

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Уральский государственный горный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по молодежной политике и
развитию образования

А. В. Легостев

2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

для всех направлений подготовки и специальностей

СОГЛАСОВАНО

Председатель Объединенного совета
обучающихся ФГБОУ ВО «УГГУ»
(протокол № 25 от 15.11.2023)

 А. А. Кухарева

Председатель Первичной профсоюзной
организации ФГБОУ ВО «УГГУ»
(протокол № 5 от 24.10.2023)

 П. А. Коновалов

Председатель Совета родителей
ФГБОУ ВО «УГГУ»
(протокол № 3/1 от 04.10.2023)

 В. А. Пивова

Составитель: начальник управления по внеучебной
и социальной работе Шехтман Д.А.

Екатеринбург

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Наименование программы

Рабочая программа воспитания ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет» (далее – УГГУ, университет).

Рабочая программа воспитания ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет» представляет собой ценностно-нормативную, методологическую, методическую и технологическую основы организации воспитательной деятельности.

Рабочая программа воспитания (далее – Программа) ориентирована на организацию воспитательной деятельности субъектов образовательного и воспитательного процессов.

Воспитательная работа в университете направлена на создание благоприятных условий для личностного и профессионального развития студенческой молодежи, формирование профессиональных и общекультурных/универсальных компетенций, таких как гражданственность, трудолюбие, ответственность, организованность, самостоятельность, инициативность, дисциплинированность.

Разработчик и координатор программы

Управление по внеучебной и социальной работе.

Нормативно-правовые основания программы

- Конституция Российской Федерации;
- Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 05.02.2018 № 15-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам добровольчества (волонтерства)»;
- Указ Президента Российской Федерации от 19.12. 2012 г. № 1666 «Стратегия государственной национальной политики Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Указ Президента Российской Федерации от 24.12.2014 № 808 «Основы государственной культурной политики»;
- Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 № 203 «Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы»;
- Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»;
- Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»;
- Указ Президента Российской Федерации от 02.07.2021 № 400 «Стратегия национальной безопасности Российской Федерации»;
- Указ Президента Российской Федерации от 09.11.2022 № 809 «Об утверждении основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 26.12.2017 № 1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.11.2014 № 2403-р «Основы государственной молодежной политики Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 27.12.2018 № 2950-р «Концепция развития добровольчества (волонтерства) в Российской Федерации до 2025 года»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 12.11.2020 № 2945-р «Об утверждении Плана мероприятий по реализации в 2021-2025 годах Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Устав ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет».

Сроки реализации программы - период реализации образовательной программы.

Ожидаемые результаты:

- исполнение положений Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся;
- реализация приоритетных направлений государственной молодежной политики по созданию условий для успешной социализации и эффективной самореализации обучающихся;
- привлечение к воспитательной работе в университете заинтересованных субъектов университетского сообщества;
- формирование у обучающихся духовных, социальных и профессиональных ценностей;
- обогащение личностного и социального опыта обучающихся;
- совершенствование форм и методов воспитательной работы;
- повышение степени вовлеченности обучающихся в организацию и проведение мероприятий воспитательного характера;
- совершенствование системы контроля и оценки воспитательной работы;
- расширение взаимодействия субъектов воспитательной работы с органами государственной власти и местного самоуправления, международными, всероссийскими, межрегиональными, региональными общественными объединениями, ключевыми стейкхолдерами;
- развитие традиций корпоративной культуры университета;
- повышение эффективности и качества реализуемых мероприятий;
- выпуск конкурентоспособных специалистов, обладающих высоким уровнем социально-личностных и профессиональных компетенций.

РАЗДЕЛ 1. ЦЕЛЕВОЙ

Воспитательная деятельность в университете, реализующем программы высшего и среднего профессионального образования, является одной из основных частей образовательного процесса, планируется и осуществляется в соответствии с приоритетами государственной политики в сфере воспитания.

Участниками образовательных отношений в части воспитания в университете являются:

- ректор;
- проректор по молодежной политике и развитию образования;
- начальник управления по внеучебной и социальной работе;
- заместители начальника управления по внеучебной и социальной работе;
- специалисты по социальной работе с молодежью;
- деканы факультетов;
- заведующие кафедрами;
- педагогические работники;
- академические кураторы;
- педагоги-психологи;
- члены Объединенного совета обучающихся;
- представители Совета родителей.

1.1 Цель и задачи воспитания обучающихся

Цель воспитания обучающихся ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет» - развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства,

формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде.

Задачи воспитания:

- усвоение обучающимися знаний о нормах, духовно-нравственных ценностях, которые выработало российское общество (социально значимых знаний);
- формирование и развитие осознанного позитивного отношения к ценностям, нормам и правилам поведения, принятым в российском обществе (их освоение, принятие), современного научного мировоззрения, мотивации к труду, непрерывному личностному и профессиональному росту;
- приобретение социокультурного опыта поведения, общения, межличностных и социальных отношений, в том числе в профессионально ориентированной деятельности;
- подготовка к самостоятельной профессиональной деятельности с учетом получаемой квалификации (социально-значимый опыт) во благо своей семьи, народа, Родины и государства;
- подготовка к созданию семьи и рождению детей.

1.2 Направления воспитания

Рабочая программа воспитания УГГУ реализуется в единстве учебной и воспитательной деятельности с учётом направлений воспитания:

гражданское воспитание — формирование российской идентичности, чувства принадлежности к своей Родине, ее историческому и культурному наследию, многонациональному народу России, уважения к правам и свободам гражданина России; формирование активной гражданской позиции, правовых знаний и правовой культуры;

патриотическое воспитание — формирование чувства глубокой привязанности к своей малой родине, родному краю, России, своему народу и многонациональному народу России, его традициям; чувства гордости за достижения России и ее культуру, желания защищать интересы своей Родины и своего народа;

духовно-нравственное воспитание — формирование устойчивых ценностно-смысловых установок, обучающихся по отношению к духовно-нравственным ценностям российского общества, к культуре народов России, готовности к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства;

эстетическое воспитание — формирование эстетической культуры, эстетического отношения к миру, приобщение к лучшим образцам отечественного и мирового искусства;

физическое воспитание, формирование культуры здорового

образа жизни и эмоционального благополучия — формирование осознанного отношения к здоровому и безопасному образу жизни, потребности физического самосовершенствования, неприятия вредных привычек;

профессионально-трудовое воспитание — формирование позитивного и добросовестного отношения к труду, культуры труда и трудовых отношений, трудолюбия, профессионально значимых качеств личности, умений и навыков; мотивации к творчеству и инновационной деятельности; осознанного отношения к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной деятельности, к профессиональной деятельности как средству реализации собственных жизненных планов;

экологическое воспитание — формирование потребности экологически целесообразного поведения в природе, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние окружающей среды, важности рационального природопользования; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

ценности научного познания — воспитание стремления к познанию себя и других людей, природы и общества, к получению знаний, качественного образования с учётом личностных интересов

и общественных потребностей.

1.3 Целевые ориентиры воспитания

1.3.1 Инвариантные целевые ориентиры

Согласно «Основам государственной политики по сохранению и укреплению духовно-нравственных ценностей» (Указ Президента Российской Федерации от 09.11.2022 № 809) ключевым инструментом государственной политики в области образования, необходимым для формирования гармонично развитой личности, является воспитание в духе уважения к традиционным ценностям, таким как патриотизм, гражданственность, служение Отечеству и ответственность за его судьбу, высокие нравственные идеалы, крепкая семья, созидательный труд, приоритет духовного над материальным, гуманизм, милосердие, справедливость, коллективизм, взаимопомощь и взаимоуважение, историческая память и преемственность поколений, единство народов России.

В соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» воспитательная деятельность направлена на формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде».

Эти законодательно закреплённые требования в части формирования у обучающихся системы нравственных ценностей отражены в инвариантных целевых ориентирах воспитания выпускников университета и соотносятся с общими/универсальными компетенциями, формирование которых является результатом освоения образовательных программ в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов.

Инвариантные целевые ориентиры воспитания выпускников университета

Гражданское воспитание
– Осознанно выражающий свою российскую гражданскую принадлежность (идентичность) в поликультурном, многонациональном и многоконфессиональном российском обществе, в мировом сообществе. – Сознующий своё единство с народом России как источником власти и субъектом тысячелетней российской государственности, с российским государством, ответственность за его развитие в настоящем и будущем на основе исторического просвещения, российского национального исторического сознания. – Проявляющий гражданско-патриотическую позицию, готовность к защите Родины, способный аргументированно отстаивать суверенитет и достоинство народа России и российского государства, сохранять и защищать историческую правду. – Ориентированный на активное гражданское участие в социально-политических процессах на основе уважения закона и правопорядка, прав и свобод сограждан. – Осознанно и деятельно выражающий неприятие любой дискриминации по социальным, национальным, расовым, религиозным признакам, проявлений экстремизма, терроризма, коррупции, антигосударственной деятельности. – Обладающий опытом гражданской социально значимой деятельности (в студенческом самоуправлении, добровольческом движении, предпринимательской деятельности, экологических, военно-патриотических и др. объединениях, акциях, программах).
Патриотическое воспитание
– Осознающий свою национальную, этническую принадлежность, демонстрирующий приверженность к родной культуре, любовь к своему народу.

– Сознающий причастность к многонациональному народу Российской Федерации, Отечеству, общероссийскую идентичность. – Проявляющий деятельное ценностное отношение к историческому и культурному наследию своего и других народов России, их традициям, праздникам. – Проявляющий уважение к соотечественникам, проживающим за рубежом, поддерживающий их права, защиту их интересов в сохранении общероссийской идентичности.
Духовно-нравственное воспитание
– Проявляющий приверженность традиционным духовно-нравственным ценностям, культуре народов России с учётом мировоззренческого, национального, конфессионального самоопределения. – Проявляющий уважение к жизни и достоинству каждого человека, свободе мировоззренческого выбора и самоопределения, к представителям различных этнических групп, традиционных религий народов России, их национальному достоинству и религиозным чувствам с учётом соблюдения конституционных прав и свобод всех граждан. – Понимающий и деятельно выражающий понимание ценности межнационального, межрелигиозного согласия, способный вести диалог с людьми разных национальностей и вероисповеданий, находить общие цели и сотрудничать для их достижения. – Ориентированный на создание устойчивой семьи на основе российских традиционных семейных ценностей, рождение и воспитание детей и принятие родительской ответственности. – Обладающий сформированными представлениями о ценности и значении в отечественной и мировой культуре языков и литературы народов России.
Эстетическое воспитание
– Выражающий понимание ценности отечественного и мирового искусства, российского и мирового художественного наследия. – Проявляющий восприимчивость к разным видам искусства, понимание эмоционального воздействия искусства, его влияния на душевное состояние и поведение людей, умеющий критически оценивать это влияние. – Проявляющий понимание художественной культуры как средства коммуникации и самовыражения в современном обществе, значение нравственных норм, ценностей, традиций в искусстве. – Ориентированный на осознанное творческое самовыражение, реализацию творческих способностей, на эстетическое обустройство собственного быта, профессиональной среды.
Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия
– Понимающий и выражающий в практической деятельности понимание ценности жизни, здоровья и безопасности, значение личных усилий в сохранении и укреплении своего здоровья и здоровья других людей. – Соблюдающий правила личной и общественной безопасности, в том числе безопасного поведения в информационной среде. – Выражающий на практике установку на здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиены, режим занятий и отдыха, регулярную физическую активность), стремление к физическому совершенствованию. – Проявляющий сознательное и обоснованное неприятие вредных привычек (курения, употребления алкоголя, наркотиков, любых форм зависимостей), деструктивного поведения в обществе и цифровой среде, понимание их вреда для физического и психического здоровья. – Демонстрирующий навыки рефлексии своего состояния (физического, эмоционального, психологического), понимания состояния других людей. – Демонстрирующий и развивающий свою физическую подготовку, необходимую для избранной профессиональной деятельности, способности адаптироваться к стрессовым ситуациям в общении, в изменяющихся условиях (профессиональных, социальных, информационных, природных), эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях. – Используемый средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
Профессионально-трудовое воспитание

– Понимающий профессиональные идеалы и ценности, уважающий труд, результаты труда, трудовые достижения российского народа, трудовые и профессиональные достижения своих земляков, их вклад в развитие своего поселения, края, страны. – Участвующий в социально значимой трудовой и профессиональной деятельности разного вида в семье, образовательной организации, на базе производственной практики, в своей местности. – Выражающий осознанную готовность к непрерывному образованию и самообразованию в выбранной сфере профессиональной деятельности. – Понимающий специфику профессионально-трудовой деятельности, регулирования трудовых отношений, готовый учиться и трудиться в современном высокотехнологичном мире на благо государства и общества. – Ориентированный на осознанное освоение выбранной сферы профессиональной деятельности с учётом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, государства и общества. – Обладающий сформированными представлениями о значении и ценности выбранной профессии, проявляющий уважение к своей профессии и своему профессиональному сообществу, поддерживающий позитивный образ и престиж своей профессии в обществе.
Экологическое воспитание
– Демонстрирующий в поведении сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социально-экономических процессов на природу, в том числе на глобальном уровне, ответственность за действия в природной среде. – Выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе, содействующий сохранению и защите окружающей среды. – Применяющий знания из общеобразовательных и профессиональных дисциплин для разумного, бережливого производства и природопользования, ресурсосбережения в быту, в профессиональной среде, общественном пространстве. – Имеющий и развивающий опыт экологически направленной, природоохранной, ресурсосберегающей деятельности, в том числе в рамках выбранной специальности, способствующий его приобретению другими людьми.
Ценности научного познания
– Деятельно выражающий познавательные интересы в разных предметных областях с учётом своих интересов, способностей, достижений, выбранного направления профессионального образования и подготовки. – Обладающий представлением о современной научной картине мира, достижениях науки и техники, аргументированно выражающий понимание значения науки и технологий для развития российского общества и обеспечения его безопасности. – Демонстрирующий навыки критического мышления, определения достоверности научной информации, в том числе в сфере профессиональной деятельности. – Умеющий выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам. – Используя современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности. – Развивающий и применяющий навыки наблюдения, накопления и систематизации фактов, осмысления опыта в естественнонаучной и гуманитарной областях познания, исследовательской и профессиональной деятельности.

1.3.2 Вариативные целевые ориентиры

Вариативные целевые ориентиры воспитания обучающихся университета сформулированы с учётом этнокультурных и региональных особенностей и не противоречат инвариантным целевым ориентирам.

Вариативные целевые ориентиры воспитания

Гражданское воспитание
– Осознающий себя членом общества на региональном и локальном уровнях, имеющим представление о родном крае как субъекте Российской Федерации.

– Демонстрирующий понимание значимости выбранной профессии для развития страны, проявляющий уважение к своей профессии и профессиональному сообществу. – Знающий и соблюдающий нормы профессиональной этики работника, поддерживающий благоприятный образ профессии в обществе. – Разделяющий традиционные российские ценности, проявляющий активную гражданскую позицию, готовый к защите Родины. – Знающий государственные устои и символику России, родного края, города, района и муниципальных образований. – Проявляющий нетерпимость к коррупционному поведению, умеющий принимать решения и нести за них ответственность. – Обладающий культурой межнационального общения в студенческой среде и обществе в целом. – Проявляющий уважительное отношение к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям.
Патриотическое воспитание
– Понимающий свою сопричастность к прошлому, настоящему и будущему родного края, своей Родины — России, Российского государства. – Понимающий значение гражданских символов (государственная символика России, своего региона), праздников, мест почитания героев и защитников Отечества, проявляющий к ним уважение. – Изучающий и владеющий знаниями по истории родного края и своей малой родины.
Духовно-нравственное воспитание
– Уважающий духовно-нравственную культуру своей семьи, своего народа, семейные ценности с учётом национальной, религиозной принадлежности. – Сознательный ценность каждой человеческой жизни, признающий индивидуальность и достоинство каждого человека. – Умеющий оценивать поступки с позиции их соответствия нравственным нормам, осознающий ответственность за свои поступки.
Эстетическое воспитание
– Проявляющий ценностное отношение к культуре и искусству, к культуре речи и культуре поведения, к красоте и гармонии. – Обладающий знаниями о культурном наследии родного края. – Способный воспринимать и чувствовать прекрасное в быту, природе, искусстве, творчестве людей, профессиональном мастерстве. – Проявляющий стремление к самовыражению в разных видах художественной деятельности, искусстве, профессиональной деятельности.
Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия
– Владеющий знаниями о физической культуре и спорте, их истории, современном развитии в родном крае. – Ведущий и пропагандирующий здоровый образ жизни. – Проявляющий интерес к самообучению умениям и навыкам физкультурно-оздоровительной и спортивно-оздоровительной деятельности. – Бережно относящийся к физическому здоровью, соблюдающий основные правила здорового и безопасного для себя и других людей образа жизни, в том числе в информационной среде. – Владеющий основными навыками личной и общественной гигиены, безопасного поведения в быту, природе, обществе. – Ориентированный на физическое развитие с учётом возможностей здоровья, занятия физкультурой и спортом
Профессионально-трудовое воспитание
– Проявляющий уважение к труду, людям труда, бережное отношение к результатам труда, ответственное потребление. – Проявляющий интерес к разным профессиям. – Участвующий в различных видах трудовой деятельности.

– Владеющий комплексом знаний, умений и навыков, качеств личности, обеспечивающих возможность профессионального роста. – Обладающий основами экономической культуры и финансовой грамотности.
Экологическое воспитание
– Понимающий ценность природы, зависимость жизни людей от природы, влияние людей на природу, окружающую среду. – Выражающий готовность в своей профессиональной деятельности придерживаться экологических норм. – Содействующий сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действующий в чрезвычайных ситуациях. – Демонстрирующий экологическую культуру. – Проявляющий интерес к экологической обстановке в родном крае, вносящий свой вклад в ее улучшение.
Ценности научного познания
– Ориентированный на ценности непрерывного образования, в том числе и на самообразование. – Проявляющий интерес к участию в поисковой и исследовательской деятельности, техническому творчеству.

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ

2.1 Уклад университета

Уральский государственный горный университет был учрежден 3 (16) июля 1914 года законом, утвержденным российским Императором Николаем II, как Екатеринбургский горный институт, который стал первым высшим учебным заведением на Урале.

Собранием Узаконений и Распоряжений Правительства, издаваемым при Правительствующем Сенате, от 27 января 1917 г. № 28 горный институт в городе Екатеринбурге был переименован в Уральский горный институт Императора Николая II, который приказом Главного управления учебными заведениями Народного Комиссариата тяжелой промышленности СССР от 18 декабря 1934 г. № 26/644 переименован в Свердловский горный институт, которому постановлением Совета Министров СССР от 13 января 1947 г. № 52 присвоено имя В.В. Вахрушева.

Указом Президиума Верховного Совета СССР от 12 мая 1969 года Свердловский горный институт им. В.В. Вахрушева был переименован в Свердловский ордена Трудового Красного Знамени горный институт им. В.В. Вахрушева, который распоряжением Совета Министров РСФСР от 10 июля 1991 г. № 736-р и приказом Государственного Комитета СССР по народному образованию от 22 июля 1991 г. № 346 был переименован в Уральский ордена Трудового Красного Знамени горный институт имени В.В. Вахрушева, переименованный приказом Государственного Комитета Российской Федерации по высшему образованию от 28 октября 1993 г. № 298 в Уральскую государственную горно-геологическую академию.

11 февраля 2003 года Уральская государственная горно-геологическая академия была внесена в Единый государственный реестр юридических лиц как государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Уральская государственная горно-геологическая академия, которое приказом Федерального агентства по образованию от 5 октября 2004 г. № 156 было переименовано в государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Уральский государственный горный университет».

Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 мая 2011 г. № 1724 государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Уральский государственный горный университет» переименовано в федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального

образования «Уральский государственный горный университет», которое приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 октября 2015 г. №1261 переименовано в федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный горный университет».

За 106 лет своей деятельности вуз подготовил для работы на горнодобывающих и геологоразведочных предприятиях, в научно-исследовательских и проектно-конструкторских институтах отрасли более 110 000 горных инженеров, талантом и трудом которых создавался Уральский горнопромышленный комплекс.

В 2024 году УГГУ - первый вуз Урала празднует 110 лет со дня учреждения.

Университет реализует программы высшего, среднего профессионального, дополнительного и послевузовского профессионального образования в области геологии, геофизики, горного дела, экологии, экономики, информатики, автоматизации, горного машиностроения, художественного проектирования и обработки материалов.

В университете представлены все уровни высшего образования: бакалавриат, специалитет, магистратура и аспирантура.

В университете обучаются около 10 000 студентов.

Отличительной особенностью университета являются сильные связи с производством. Вуз сотрудничает более чем с 300 предприятиями – партнерами со всей России, в их числе — крупнейшие компании горнодобывающей отрасли. Подписаны договоры о совместной работе в рамках подготовки кадров с крупнейшими отраслевыми предприятиями страны и региона: Русской медной компанией, Уральской горно-металлургической компанией, Уралмашзаводом, ЕВРАЗ-холдингом и др. Ведется системная подготовка специалистов для предприятий зарубежных стран: Китая, Гвинеи, Македонии, Узбекистана, Таджикистана, Туркменистана, Монголии, Казахстана и др.

Университет славится своим сильным профессорско-преподавательским составом. На 38 кафедрах работают более 350 педагогических работников, из них более 250 кандидатов наук, порядка 60 докторов наук.

Вековая история позволила университету создать не только мощные образовательные традиции, но и научные школы. Их коллективы регулярно участвуют в масштабных государственных программах. С 1976 г. в диссертационных советах вуза защищено свыше 750 диссертаций.

В университете выпускается два журнала, внесенных Высшей аттестационной комиссией в Перечень научных журналов, публикация в которых является обязательной для защиты диссертаций.

Студенты вуза регулярно побеждают на Всероссийских олимпиадах и инженерных соревнованиях. Горняки трижды становились триумфаторами Международного чемпионата по решению инженерных кейсов «Case-In». Свыше сорока студентов УГГУ каждый год удостоиваются стипендий Президента РФ, Правительства РФ и Губернатора Свердловской области. Одним из знаковых научных мероприятий УГГУ является Уральская горнопромышленная декада. Сотни специалистов из России и зарубежных стран ежегодно приезжают в Горный университет, чтобы обсудить актуальные вопросы отрасли и найти партнеров для решения производственных задач.

В университете есть свои корпоративные знаки отличия – это герб, гимн, флаг и форменная одежда, которые используются при проведении мероприятий в масштабах университета, городского, регионального и всероссийского уровней с целью формирования корпоративного сознания у обучающихся.

Наиболее значимыми традиционными мероприятиями, событиями, составляющими основу воспитательной системы, являются День знаний, День солидарности в борьбе с терроризмом, День первокурсника, День Героев Отечества, День матери, День студента, День защитников Отечества, конкурс красоты «Мисс и Мистер Горный университет» и многие другие.

2.2 Воспитательные модули: виды, формы, содержание воспитательной деятельности

Модуль «Образовательная деятельность»

Реализация воспитательного потенциала образовательной деятельности предусматривает:

- использование воспитательных возможностей содержания учебных дисциплин и профессиональных модулей для формирования у обучающихся позитивного отношения к российским традиционным духовно-нравственным и социокультурным ценностям, подбор соответствующего тематического содержания, текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждений и т. п., отвечающих содержанию и задачам воспитания;
- привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на аудиторных занятиях объектов, явлений, событий и т. д., инициирование обсуждений, высказываний обучающимися своего мнения, выработки личностного отношения к изучаемым событиям, явлениям;
- использование учебных материалов (образовательного контента, художественных фильмов, литературных произведений и проч.), способствующих повышению статуса и престижа рабочих профессий, прославляющих трудовые достижения, повествующих о семейных трудовых династиях;
- инициирование и поддержка исследовательской деятельности при изучении учебных дисциплин и профессиональных модулей в форме индивидуальных и групповых проектов, исследовательских работ воспитательной направленности;
- реализация курсов, дополнительных факультативных занятий исторического просвещения, патриотической, гражданской, экологической, научно-познавательной, краеведческой, историко-культурной, туристско-краеведческой, спортивно-оздоровительной, художественно-эстетической, духовно-нравственной направленности, а также курсов, направленных на формирование готовности обучающихся к вступлению в брак и осознанному родительству;
- организация и проведение экскурсий (в музеи, картинные галереи, технопарки, на предприятия и др.), экспедиций, походов.

Модуль «Кураторство»

Реализация воспитательного потенциала кураторства как особого вида педагогической деятельности, направленной в первую очередь на решение задач воспитания и социализации обучающихся, предусматривает:

- организацию социально-значимых совместных проектов, отвечающих потребностям обучающихся, дающих возможности для их самореализации, установления и укрепления доверительных отношений внутри учебной группы и между группой и куратором;
- сплочение коллектива группы через игры и тренинги на командообразование, походы, экскурсии, празднования дней рождения, тематические вечера и т. п.;
- организацию и проведение регулярных родительских собраний, информирование родителей об академических успехах и проблемах обучающихся, их положении в студенческой группе, о жизни группы в целом; помощь родителям и иным членам семьи во взаимодействии с педагогическим коллективом и администрацией;
- работа со студентами, вступившими в ранние семейные отношения, проведение консультаций по вопросам этики и психологии семейной жизни, семейного права;
- планирование, подготовку и проведение праздников, фестивалей, конкурсов, соревнований и т. д. с обучающимися.

Модуль «Наставничество»

Реализация воспитательного потенциала наставничества как универсальной технологии передачи опыта и знаний предусматривает:

- разработку программы наставничества;
- содействие осознанному выбору оптимальной образовательной траектории, в том числе для обучающихся с особыми потребностями (детей с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья, одаренных, обучающихся, находящихся в трудной жизненной ситуации);
- оказание психологической и профессиональной поддержки наставляемому в реализации им индивидуального маршрута и в жизненном самоопределении;
- определение инструментов оценки эффективности мероприятий по адаптации и стажировке наставляемого;
- привлечение к наставнической деятельности признанных авторитетных специалистов, имеющих большой профессиональный и жизненный опыт (работников предприятий и организаций-партнеров).

Модуль «Основные воспитательные мероприятия»

Реализация воспитательного потенциала основных воспитательных мероприятий предусматривает:

- проведение общих для всей образовательной организации праздников, ежегодных творческих (театрализованных, музыкальных, литературных и т. п.) мероприятий, связанных с общероссийскими, региональными, местными праздниками, памяtnыми датами;
- проведение торжественных мероприятий, связанных с завершением образования, переходом на следующий курс, а также совместных мероприятий с организациями-партнерами, направленных на знакомство и приобщение к корпоративной культуре предприятия, организации;
- разработку и реализацию обучающимися социальных, социально-профессиональных проектов, в том числе с участием социальных партнёров университета;
- организацию тематических мероприятий, нацеленных на формирование уважительного отношения к противоположному полу, понимания любви как основы таких отношений и готовности к вступлению в брак (День матери, День семьи, любви и верности и т. д.);

Модуль «Организация предметно-пространственной среды»

Реализация воспитательного потенциала предметно-пространственной среды предусматривает совместную деятельность педагогов, обучающихся, других участников образовательных отношений по её созданию, поддержанию, использованию в воспитании:

- организация в доступных для обучающихся и посетителей местах музейно-выставочного пространства, содержащего экспозиции об истории и развитии университета с использованием исторических символов государства, региона, местности в разные периоды, о значимых исторических, культурных, природных, производственных объектах России, региона, местности;
- размещение карт России, регионов, муниципальных образований (современных и исторических, точных и стилизованных, географических, природных, культурологических, художественно оформленных, в том числе материалами, подготовленными обучающимися) с изображениями значимых культурных объектов своей местности, региона, России; портретов выдающихся государственных деятелей России, деятелей культуры, науки, производства, искусства, военных деятелей, героев и защитников Отечества;
- размещение, обновление художественных изображений (символических, живописных, фотографических, интерактивных) объектов природного и культурного наследия региона, местности, предметов традиционной культуры и быта;
- организацию и поддержание в университете звукового пространства позитивной духовно-нравственной, гражданско-патриотической воспитательной направленности (звонки-мелодии, музыка, информационные сообщения), исполнение гимна Российской Федерации (в начале учебной недели);

- оформление и обновление «мест новостей», стендов в помещениях общего пользования (холл первого этажа, рекреации и др.), содержащих в доступной, привлекательной форме новостную информацию позитивного профессионального, гражданско-патриотического, духовно-нравственного содержания;
- размещение материалов, отражающих ценность труда как важнейшей нравственной категории, представляющих трудовые достижения в профессиональной области, прославляющих героев и ветеранов труда, выдающихся деятелей производственной сферы, имеющих отношение к УГГУ, предметов-символов профессиональной сферы, размещение информационных справочных материалов о предприятиях профессиональной сферы, имеющих отношение к профилю университета;
- размещение, поддержание, обновление на территории университета выставочных объектов, ассоциирующихся с профессиональными направлениями обучения;
- создание и обновление книжных выставок профессиональной литературы, пространства свободного книгообмена;
- оборудование, оформление, поддержание и использование спортивных и игровых пространств, площадок, зон активного и спокойного отдыха;
- совместная с обучающимися популяризация символики УГГУ (флаг, гимн, эмблема, логотип и т. п.), используемой как повседневно, так и в торжественных ситуациях;
- разработка и обновление материалов (стендов, плакатов, инсталляций и др.), акцентирующих внимание обучающихся на важных для воспитания правилах, традициях, укладе образовательной организации, актуальных вопросах профилактики и безопасности.

Модуль «Взаимодействие с родителями (законными представителями)»

Реализация воспитательного потенциала взаимодействия с родителями (законными представителями) обучающихся предусматривает:

- организацию взаимодействия между родителями обучающихся и преподавателями, администрацией в области воспитания и профессиональной реализации студентов;
- проведение родительских собраний по вопросам воспитания, взаимоотношений обучающихся и педагогов, условий обучения и воспитания;
- привлечение родителей к подготовке и проведению мероприятий воспитательной направленности.

Модуль «Самоуправление»

Реализация воспитательного потенциала самоуправления обучающихся в университете, реализующем образовательные программы высшего и среднего профессионального образования, предусматривает:

- организацию и деятельность в университете органов самоуправления обучающихся (совет обучающихся и др.);
- представление органами самоуправления интересов обучающихся в процессе управления образовательной организацией, защита законных интересов, прав обучающихся;
- участие представителей органов самоуправления обучающихся в разработке, обсуждении и реализации рабочей программы воспитания, в анализе воспитательной деятельности;
- привлечение к деятельности студенческого самоуправления выпускников, работающих по специальности, добившихся успехов в профессиональной деятельности и личной жизни.

Модуль «Профилактика и безопасность»

Реализация воспитательного потенциала профилактической деятельности в целях формирования и поддержки безопасной и комфортной среды предусматривает:

- организацию деятельности педагогического коллектива по созданию в университете безопасной среды как условия успешной воспитательной деятельности;
- вовлечение обучающихся в проекты, программы профилактической направленности, реализуемые в УГГУ и в социокультурном окружении (антинаркотические, антиалкогольные, против курения, вовлечения в деструктивные детские и молодёжные объединения, культы, субкультуры, группы в социальных сетях; по безопасности в цифровой среде, на транспорте, на воде, безопасности дорожного движения, противопожарной безопасности, антитеррористической и антиэкстремистской безопасности, гражданской обороне и т. д.);
- сбор информации и регулярный мониторинг семей обучающихся, находящихся в сложной жизненной ситуации, профилактическая работа с неблагополучными семьями;
- организация психолого-педагогической поддержки обучающихся групп риска;
- организацию работы по развитию у обучающихся навыков саморефлексии, самоконтроля, устойчивости к негативному воздействию, групповому давлению;
- поддержку инициатив обучающихся, педагогов в сфере укрепления безопасности жизнедеятельности.

Модуль «Социальное партнёрство и участие работодателей»

Реализация воспитательного потенциала социального партнёрства университетом, реализующем образовательные программы высшего и среднего профессионального образования, в том числе во взаимодействии с предприятиями рынка труда, предусматривает:

- участие представителей организаций-партнёров, предприятий (организаций) и работодателей, в том числе в соответствии с договорами о сотрудничестве, в проведении отдельных производственных практик и мероприятий в рамках рабочей программы воспитания и календарного плана воспитательной работы (дни открытых дверей, ярмарки вакансий, государственные, региональные праздники, торжественные мероприятия и т. п.);
- участие представителей организаций-партнёров в проведении мастер-классов, аудиторных и внеаудиторных занятий, мероприятий профессиональной направленности;
- проведение на базе организаций-партнёров отдельных аудиторных и внеаудиторных занятий, презентаций, лекций, акций воспитательной направленности;
- проведение открытых дискуссионных площадок (студенческих, педагогических, родительских, совместных), куда приглашаются представители организаций-партнёров, на которых обсуждаются актуальные проблемы, касающиеся профессиональной сферы и рынка труда, жизни университета, муниципального образования, региона, страны;
- реализация социальных проектов, разрабатываемых и реализуемых обучающимися и педагогами совместно с организациями-партнёрами (профессионально-трудовой, благотворительной, экологической, патриотической, духовно-нравственной и т. д. направленности), ориентированных на воспитание обучающихся, преобразование окружающего социума, позитивное воздействие на социальное окружение.

Модуль «Профессиональное развитие, адаптация и трудоустройство»

Реализация воспитательного потенциала работы по профессиональному развитию, адаптации и трудоустройству в университете предусматривает:

- участие в конкурсах, фестивалях, олимпиадах профессионального мастерства (в т. ч. международных), работе над профессиональными проектами различного уровня (регионального, всероссийского, международного) и др.;
- циклы мероприятий, направленных на подготовку обучающихся к осознанному планированию своей карьеры, профессионального будущего (посещения центра содействия профессиональному трудоустройству выпускников, профессиональных выставок, ярмарок вакансий, дней открытых дверей на предприятиях и др.);
- экскурсии (на предприятия, в организации), дающие углублённые представления о выбранной специальности и условиях работы;

- организацию мероприятий, посвященных истории организаций/предприятий-партнёров; встреч с представителями коллективов, с работниками-стажистами, представителями трудовых династий, авторитетными специалистами, героями и ветеранами труда, представителями профессиональных династий;
- использование обучающимися интернет-ресурсов, способствующих более глубокому изучению отраслевых технологий, способов и приёмов профессиональной деятельности, профессионального инструментария, актуального состояния профессиональной области; онлайн курсов по интересующим темам и направлениям профессионального образования;
- консультирование обучающихся по вопросам построения ими профессиональной карьеры и планов на будущую жизнь с учётом индивидуальных особенностей, интересов, потребностей;
- проведение тренингов, нацеленных на формирование рефлексивной культуры, совершенствование умений в области анализа и оценки результатов деятельности.

Дополнительные модули

Модуль «Воспитание здорового образа жизни»

Реализация воспитательного потенциала работы по созданию условий для сохранения, укрепления и развития духовного, эмоционального, интеллектуального, личностного и физического здоровья обучающихся предусматривает:

- воспитание здоровой личности, формирование способности ставить цели и строить жизненные планы;
- формирование у обучающихся ответственного отношения к своему здоровью и потребности в здоровом образе жизни, физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, развитие культуры безопасной жизнедеятельности, профилактику наркотической и алкогольной зависимости, табакокурения и других вредных привычек;
- формирование бережного, ответственного и компетентного отношения к физическому и психологическому здоровью – как собственному, так и других людей, развитие культуры здорового питания.

Модуль «Художественно-эстетическое воспитание»

Реализация воспитательного потенциала работы по формированию культурно-эстетических взглядов, нравственных принципов обучающихся, повышению общего уровня культуры, формированию способности воспринимать и понимать произведения искусства во взаимосвязи с окружающим миром предусматривает:

- воспитание эстетического отношения к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
- формирование способности к общему развитию, реализации творческого потенциала в учебной, профессиональной деятельности, самовоспитания и универсальной духовно-нравственной компетенции – «становиться лучше»;
- формирование чувства любви к Родине на основе изучения культурного наследия многонационального народа России;
- формирование художественно-эстетического мировоззрения, основанного на диалоге культур.

Модуль «Экологическое воспитание»

Реализация воспитательного потенциала работы по формированию экологической культуры, содействию сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, воспитанию и развитию у обучающихся любви к окружающей природе предусматривает:

- развитие у обучающихся экологической культуры, бережного отношения к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды;
- воспитание чувства ответственности за состояние природных ресурсов, формирование умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности.

Модуль «Волонтерское движение»

Реализация воспитательного потенциала работы по формированию готовности к добровольчеству (волонтерству) предусматривает:

- развитие навыков волонтерской деятельности через участие в подготовке и проведении социально-значимых мероприятий;
- развитие мотивации к активному и ответственному участию в общественной жизни страны, региона, университета, государственному управлению через организацию добровольческой деятельности;
- развитие способностей к сопереживанию и формированию позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья;
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

РАЗДЕЛ 3. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ

3.1 Кадровое обеспечение

Реализация рабочей программы воспитания осуществляется квалифицированными специалистами университета, в частности Управления по внеучебной и социальной работе, которое несёт ответственность за организацию воспитательной работы в университете; Студенческого культурного центра, Студенческого спортивного клуба «Горная машина», Студенческого центра патриотического воспитания «Святогор», Волонтерского центра УГГУ, которые проводят с обучающимися мероприятия воспитательного характера; психолого-педагогической службы, кураторами, педагогом-психологом, преподавателями, функционал которых регламентируется требованиями профессиональных стандартов, должностными инструкциями и иными нормативными документами.

3.2 Нормативно-методическое обеспечение

Нормативно-методическое обеспечение воспитательной деятельности осуществляется следующим образом: воспитательная деятельность ведется в соответствии с нормативно-правовыми документами федеральных органов исполнительной власти в сфере образования, требованиями федеральных государственных образовательных стандартов, Уставом университета и локальными актами университета с учетом сложившегося опыта воспитательной деятельности, и имеющимися ресурсами в университете.

3.3 Требования к условиям работы с обучающимися с особыми образовательными потребностями

В воспитательной работе с категориями обучающихся, имеющих особые образовательные потребности: обучающиеся с инвалидностью, ограниченными возможностями здоровья, из социально уязвимых групп (воспитанники детских домов, обучающиеся из семей мигрантов, билингвы и др.), одарённые, с отклоняющимся поведением, создаются особые условия.

В системе организации воспитательной деятельности с категориями обучающихся, имеющих особые образовательные потребности, устанавливаются сотрудничество препода-

давателей, кураторов, педагогов-психологов, родителей (законных представителей) обучающихся с целью устранения нарушенных функций, развития функциональных систем обучающихся, коррекции поведения, формирования социально-значимых качеств.

При организации воспитательного пространства создаются благоприятные условия для развития социально значимых отношений обучающихся, и, прежде всего, ценностных отношений к семье, труду, своему отечеству, своей малой и большой Родине, природе, миру, знаниям, культуре, здоровью, окружающим людям, к самим.

Формирование доброжелательного отношения к обучающимся, имеющим особые образовательные потребности и их семьям со стороны всех участников образовательных отношений, а также индивидуальный подход позволяет получить им необходимые социальные навыки, знания и умения необходимые для дальнейшей профессиональной деятельности.

При организации воспитания обучающихся с особыми образовательными потребностями осуществляется ориентация на:

- налаживание эмоционально-положительного взаимодействия с окружающими для их успешной социальной адаптации и интеграции как в университете, так и в профессиональной деятельности;
- формирование доброжелательного отношения к обучающимся и их семьям со стороны всех участников образовательных отношений;
- построение воспитательной деятельности с учётом индивидуальных особенностей и возможностей каждого обучающегося;
- обеспечение психолого-педагогической поддержки семей обучающихся, содействие повышению уровня их педагогической, психологической, социальной компетентности;
- формирование личности обучающегося с особыми образовательными потребностями с использованием адекватных физическому и психическому состоянию методов воспитания;
- создание оптимальных условий совместного воспитания и обучения обучающихся с особыми образовательными потребностями и их сверстников, с использованием адекватных вспомогательных средств и педагогических приёмов, организацией совместных форм работы с педагогом-психологом и другими специалистами университета;
- личностно-ориентированный подход в организации всех видов деятельности обучающихся с особыми образовательными потребностями.

3.4 Система поощрения профессиональной успешности и проявлений активной жизненной позиции обучающихся

Поощрение профессиональной успешности и проявлений активной жизненной позиции обучающихся осуществляется следующим образом:

- выплачивается повышенная государственная академическая стипендия;
- предоставляются путевки на летний отдых и оздоровление;
- представляются кандидатуры обучающихся на стипендию Правительства Российской Федерации;
- представляются кандидатуры обучающихся на стипендию Губернатора Свердловской области;
- вручаются благодарственные письма, письма участников.

Основания для поощрения обучающихся:

- успехи в учебной деятельности;
- успехи научной деятельности;
- успехи в культурно-творческой деятельности;
- успехи в общественной деятельности;
- успехи в физкультурной деятельности;
- победы в конкурсах, олимпиадах, фестивалях, соревнованиях различного уровня;

- активное участие в культурно-массовых мероприятиях на уровне университета, округа, региона, Российской Федерации, на международном уровне;
- спортивные достижения на различных уровнях.

3.5 Анализ воспитательного процесса

Основные направления анализа воспитательного процесса:

3.5.1 Анализ условий воспитательной деятельности

Анализ воспитательной деятельности проводится по следующим позициям:

- кадровое обеспечение воспитательной деятельности (наличие специалистов, прохождение курсов повышения квалификации);
- наличие и количество студенческих объединений, клубов, предметных кружков, кружков технического творчества, спортивных секций и кружков;
- количество социальных партнеров, вовлечённых в воспитательную деятельность (предприятия, учреждения культуры, здравоохранения, правоохранительные органы, образовательные организации др.);
- участие педагогических работников университета в конкурсах, семинарах, конференциях, вебинарах по направлениям воспитательной деятельности;
- оформление предметно-пространственной среды университета.

3.5.2 Анализ состояния воспитательной деятельности

Анализ состояния воспитательной деятельности проводится по следующим позициям:

- проводимые в университете дела и реализованные проекты;
- уровень вовлеченности обучающихся в проекты и мероприятия на уровне университета, районном, городском, региональном и федеральном уровнях;
- включенность обучающихся и преподавателей в деятельность различных объединений;
- участие обучающихся в конкурсах различного уровня и направленности;
- профессионально-личностное развитие обучающихся (анализ портфолио);
- снижение негативных факторов (уменьшение числа обучающихся, состоящих на различных видах профилактического учета/контроля, снижение/отсутствие совершенных правонарушений и преступлений).

Основным способом получения информации являются: педагогическое наблюдение, анкетирование, тестирование, беседы с обучающимися и их родителями (законными представителями), педагогическими работниками, представителями студенческого совета.

Анализ проводится проректором по молодежной политике и развитию образования, начальником управления по внеучебной и социальной работе, педагогом-психологом, кураторами академических групп.

Итогом самоанализа является перечень выявленных проблем, над решением которых предстоит работать коллективу университета.

Приложение к рабочей программе воспитания

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Проректор по молодежной политике и развитию образования

УТВЕРЖДАЮ

А. В. Легостев

14.11.2024



КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ на 2024-2025 учебный год

В ходе планирования воспитательной деятельности университет учитывает воспитательный потенциал участия обучающихся в мероприятиях, проектах, конкурсах, акциях, проводимых на уровне:

Российской Федерации, в том числе:

«
Р «Большая перемена» <https://bolshayaperemena.online/>;
о «Лидеры России» <https://лидерыроссии.рф/>;
с «Мы Вместе» (волонтерство) <https://onf.ru/>;
с отраслевые конкурсы профессионального мастерства;
и движения «Ворлдскиллс Россия»;
я движения «Абилимпикс»;

субъектов Российской Федерации, а также **отраслевые профессионально значимые события и праздники.**

№	Модуль	Курсы, группы	Сроки	Ответственные
<i>1. Образовательная деятельность</i>				
1	Дисциплина «Основы российской государственности»	I,II,III	01.09.2024-31.05.2025	Зубов В. В.
<i>2. Кураторство</i>				
1	Воспитательное мероприятие «Час куратора»	I	01.09.2024-31.05.2025	Шехтман Д. А.
<i>3. Наставничество</i>				
1	Подготовка и проведение адаптационного мероприятия «Неделя первокурсника 2024»	I	30.08.2024 - 04.09.2024	Шехтман Д. А.
<i>4. Основные воспитательные мероприятия</i>				
1	Презентация студенческих общественных, спортивных, научных, творческих объединений	I	30.08.2024-04.09.2024	Шехтман Д. А.
2	Профориентационные мероприятия для студентов I курса	I	12.08.2024-17.08.2024	Коновалов П. А.
3	Спортивно-массовое мероприятие «Неделя футбола» и международный футбольный турнир к Дню народного единства	I-V	01.11.2024-05.11.2024	Сухомлин С. Д.
4	Культурно-массовое мероприятие «Новогодний ректорский прием»	I-V	23.12.2024	Нижников Е. В.
5	Празднование дня Российского студенчества, Молебен святой мученице Татьяне	I-V	25.01.2025	Бачинин И. В.
6	Организация игры «Патриот»	I-V	19.02.2025-23.02.2025	Комаров А. А.
7	Праздничный концерт «День защитника отечества»	I-V	22.02.2025	Нижников Е. В.
8	Праздничный концерт «Международный женский день»	I-V	07.03.2025	Нижников Е. В.

9	Участие в первомайской демонстрации	I-V	01.05.2025	Коновалов П. А.
10	Патриотическая акция «Бессмертный полк Горного»	I-V	08.05.2025	Комаров А. А.
11	Праздничные мероприятия, посвященные 80 годовщине Победы в ВОВ	I-V	09.05.2025	Нижников Е. В.
12	Легкоатлетическая эстафета «Горняк»	I-V	17.05.2025	Сидоров С. Г.
<i>5. Организация предметно-пространственной среды</i>				
13	Оформление и обновление новостных стендов	I-V	01.09.2024-30.05.2025	Пономарева Т. В.
14	Популяризация символики образовательной организации	I-V	01.09.2024-10.11.2024	Пономарева Т. В.
15	Подготовка и обновление тематических экспозиций в библиотеке университета	I-V	01.09.2024-30.05.2025	Справцева Е. А.
16	Разработка и реализация коворкинг зон для студентов	I-V	01.09.2024-30.05.2025	Коновалов П. А.
17	Оформление зданий университета, холлов, с использованием государственной символики России	I-V	10.09.2024	Комаров А. А.
<i>6. Взаимодействие с родителями (законными представителями)</i>				
18	Деятельность Службы примирения университета и работа с конфликтными ситуациями	I-V	01.09.2024 – 30.05.2025	Первушина А. А.
<i>7. Самоуправление</i>				
19	Обучающие мероприятия для студенческого актива УГГУ	I-V	01.09.2024-20.11.2024	Шехтман Д. А.
20	Обучающие мероприятия для активистов организационно-массовой комиссии ПСО УГГУ	I-V	14.09.2024-16.09.2024	Коновалов П. А.
21	Отчетно – выборные конференции профбюро факультетов	I-V	10.10.2024-25.10.2024	Коновалов П. А.
22	Проведение мероприятия среди студенческой молодежи, направленного на повышение уровня медиа грамотности "Медиадиктант"	I-V	18.10.2024	Пономарева Т. В.
23	Обучающее мероприятие «ПРОФшкола Горно-механического факультета»	I-V	08.11.2024-12.11.2024	Коновалов П. А.
24	Обучающие мероприятия для активистов ФГХ	I-V	08.11.2024-12.11.2024	Коновалов П. А.
25	Интеллектуальная игра для обучающихся УГГУ «Интуиция»	I-V	10.11.2024	Коновалов П. А.

26	Интеллектуальная игра для обучающихся УГГУ «Квиз-турнир»	I-V	16.12.2024	Коновалов П. А.
27	Новогодняя студенческая елка «Елка желаний»	I-V	24.12.2024	Коновалов П. А.
28	Традиционная новогодняя лотерея среди членов профсоюза	I-V	25.12.2024	Коновалов П. А.
29	Культурно-массовое мероприятие для обучающихся УГГУ «Турнир по киберспорту»	I-V	25.12.2024	Коновалов П. А.
30	Образовательный проект «MediaLife»	I-V	10.01.2025–28.03.2025	Сухомлин С. Д.
31	Интеллектуальная онлайн игра «Что? Где? Когда?», посвященная Всероссийскому дню студента	I-V	25.01.2025	Коновалов П. А.
32	Встреча ректора университета со студенческим активом	I-V	25.01.2025	Шехтман Д. А.
33	Традиционное исполнение студенческих желаний ректором УГГУ А.В. Душиным	I-V	25.01.2025	Шехтман Д. А.
34	Образовательный проект АССК.про	I-V	15.02.2025-01.04.2025	Сухомлин С. Д.
35	Образовательный проект «GM School» для студентов и активистов УГГУ	I-V	04.04.2025-08.04.2025	Сухомлин С. Д.
36	Очный этап образовательного проекта АССК.про	I-V	01.05.2025-30.05.2025	Сухомлин С. Д.
<i>8. Профилактика и безопасность</i>				
37	Подготовка к социально-психологическому тестированию (сбор сведений, проверка технических возможностей)	I-V	01.08.2024-31.08.2024	Первушина А. А.
38	Размещение информационных материалов по вопросам антитеррористической защищённости	I-V	01.09.2024-25.12.2024	Волков С. А., Пономарева Т. В.
39	Профилактика деструктивных явлений в студенческой среде (подготовка и размещение публикаций на сайте ФГХ, в сообществе «Педагог-психолог УГГУ» и подготовка информационных листов-вкладышей)	I-V	01.09.2024-25.12.2024	Первушина А.А.
40	Подготовка к социально-психологическому тестированию	I-V	01.09.2024-30.09.2024	Первушина А. А.

	(подготовка списков, генерация паролей, информационная кампания)			
41	Размещение информационных материалов об антикоррупционных мероприятиях и нормативной базе в сфере противодействия коррупции	I-V	01.09.2024-25.12.2024	Волков С. А., Пономарева Т. В.
42	Патриотическая акция, посвященная Дню солидарности в борьбе с терроризмом	I-V	03.09.2024	Старостин А. Н. Суслонов П. Е
43	Проведение социально-психологического тестирования	I-V	01.10.2024-30.10.2024	Первушина А. А.
44	Основы безопасного общения и способы защиты от негативного влияния со стороны лиц и групп деструктивной и экстремистской направленности (беседа-тренинг с обучающимися)	I-V	01.10.2024-30.10.2024	Старостин А. Н. Суслонов П. Е
45	Подготовка документации по итогам социально-психологического тестирования	I-V	01.11.2024-30.11.2024	Первушина А. А.
46	Разговор на равных (Тема: профилактика межнациональных и межконфессиональных конфликтов)	I-V	12.11.2024	Старостин А. Н.
47	Организация процедуры получения результатов социально-психологического тестирования и подготовка плана работы с лицами «группы риска»	I-V	01.12.2024-30.12.2024	Первушина А. А.
48	Профилактика деструктивных явлений в период сессии: публикация «От сессии до сессии... Продолжение»	I-V	10.01.2025	Первушина А. А.
49	Профилактика деструктивных явлений в студенческой среде: публикации информационно-просветительского, профилактического характера на психологическую тематику: «Моя свобода и/или свобода другого?» (профилактика буллинга/кибербуллинга)	I-V	01.03.2025-31.03.2025	Первушина А. А.

50	Профилактика деструктивных явлений в студенческой среде: публикации информационно-просветительского, профилактического характера на психологическую тематику: «Кому выгодно кормить наше ЭГО?» (профилактика правонарушений и экстремистских проявлений)	I-V	01.04.2025-30.04.2025	Первушина А. А.
<i>9. Социальное партнёрство и участие работодателей</i>				
51	Уральский горнопромышленный форум	I-V	01.10.2024-31.10.2024	Костюк П. А.
52	Экскурсионные мероприятия (Альфа-банк)	I-V	04.12.2024	Коновалов П. А.
53	VIII Международный инженерный чемпионат Case-in	I-V	01.03.2025-31.03.2025	Костюк П. А.
54	Экскурсионные мероприятия (Екатеринбургский метрополитен)	I-V	29.03.2025	Коновалов П. А., Коренькова М. А.
55	Всероссийский фестиваль по робототехнике	I-V	01.04.2025-30.04.2025	Кухарева А. А.
56	Ярмарка студентов	I-V	20.04.2025	Коренькова М. А.
57	Уральская горнопромышленная декада	I-V	01.05.2025-30.05.2025	Валиев Н. Г. Лебзин М. С.
<i>10. Профессиональное развитие, адаптация и трудоустройство</i>				
58	Профориентационные презентации для абитуриентов	I-V	01.09.2024-25.12.2024	Кухарева А. А.
59	Экскурсии по УГГУ для абитуриентов	I-V	01.09.2024-25.12.2024	Кухарева А. А.
60	Культурно-массовое мероприятие «Межвузовский Since-Slame»	I-V	02.11.2024-03.11.2024	Шехтман Д. А.
61	День памяти погибших при исполнении служебных обязанностей сотрудников органов внутренних дел	I-V	08.11.2024	Мальцев Н. В.
62	Культурно-массовое мероприятие «Экскурсия в Уральский геологический музей»	I-V	17.11.2024	Иванова Н. С.
63	Отборочный этап студенческих проектов «Проектный конвейер»	I-V	19.11.2024	Шехтман Д. А.
64	Лекция от приглашенного спикера для обучающихся о развитии личностных качеств	I-V	24.11.2024	Коновалов П. А.
65	День юриста	I-V	03.12.2024	Мальцев Н. В.

66	Тематическая выставка «Пожарное и спасательное дело в России»	I-V	09.01.2025-31.01.2025	Справцева Е. А.
67	Конкурс профессионального мастерства «Студенческий лидер УГГУ»	I-V	25.03.2025	Коновалов П. А.
68	День открытых дверей УГГУ	I-V	26.03.2025	Гензель О. В.
69	Организация и проведение мероприятия «Встреча выпускников всех поколений и День геолога»	I-V	01.04.2025-30.04.2025	Нижников Е. В.
70	Тематическая выставка «Нефтегазовая отрасль – поле для инноваций»	I-V	01.04.2025-15.04.2025	Справцева Е. А.
71	Поход студентов геологов «Тур де ФГиГ»	I-V	04.05.2025	Коновалов П. А.
72	Организация и проведение мероприятия «Торжественное вручение дипломов выпускникам УГГУ»	I-V	01.07.2025-10.07.2025	Нижников Е. В.
<i>II. Воспитание здорового образа жизни</i>				
73	Проект «Уральская студенческая баскетбольная лига»	I-V	01.09.2024-25.12.2024	Сухомлин С. Д.
74	Психологическое консультирование	I-V	01.09.2024-25.06.2025	Первушина А. А.
75	Спортивно-массовое мероприятие «Турнир по Пейнтболу среди обучающихся УГГУ»	I-V	20.09.2024-24.09.2024	Сухомлин С. Д.
76	Осенний турслет	I-V	24.09.2024-26.09.2024	Комаров А. А.
77	Чемпионат УГГУ по стрельбе «Меткий стрелок»	I-V	25.10.2024-31.10.2024	Комаров А. А.
78	Спортивно-массовое мероприятие «День Рождение ССК УГГУ «Горная Машина»	I-V	07.11.2024	Сухомлин С. Д.
79	Профилактическое мероприятие «Экспресс-тестирование на ВИЧ»	I-V	18.11.2024-19.11.2024	Медяникова Н. Г.
80	Спортивно-массовое мероприятие для обучающихся УГГУ «Неделя баскетбола»	I-V	13.12.2024-20.12.2024	Сухомлин С. Д.
81	Студенческий спортивный баттл	I-V	17.12.2024	Сухомлин С. Д.
82	Фестиваль зимних видов спорта, посвященный Всемирному дню снега	I-V	15.01.2025-16.01.2025	Сухомлин С. Д.
83	Внутривузовский отборочный этап чемпионата АССК России по 5-и видам спорта	I-V	15.02.2025–01.03.2025	Сухомлин С. Д.

84	Спортивно-массовое мероприятие Турнир по страйк-болу среди факультетов УГГУ, посвященный 23 февраля	I-V	21.02.2025	Коновалов П. А.
85	Спортивный турнир среди женских команд факультетов УГГУ, посвященный «Международному женскому дню»	I-V	04.03.2025	Коновалов П. А.
86	Проект «От Студзачета к знаку отличия ГТО»	I-V	14.03.2025-21.03.2025	Сухомлин С. Д.
87	Ежегодная спартакиада общежитий УГГУ по баскетболу	I-V	15.03.2025	Коновалов П. А.
88	Профилактическое мероприятие для обучающихся УГГУ «Экспресс-тестирование на ВИЧ»	I-V	16.03.2025	Медяникова Н. Г.
89	Ежегодная спартакиада общежитий УГГУ по настольному теннису	I-V	16.03.2025	Коновалов П. А.
90	Ежегодная спартакиада общежитий УГГУ по стрельбе из пневматического ружья	I-V	17.03.2025	Коновалов П. А.
91	Спортивное мероприятие туристического клуба «Скалы Петра Гронского»	I-V	19.03.2025	Комаров А. А.
92	Ежегодная спартакиада общежитий УГГУ по мини-футболу	I-V	22.03.2025	Коновалов П. А.
93	Ежегодная спартакиада общежитий УГГУ по волейболу	I-V	23.03.2025	Коновалов П. А.
94	Ежегодная спартакиада общежитий УГГУ по шахматам	I-V	24.03.2025	Коновалов П. А.
95	Оценка уровня информированности и отношение к проблеме эпидемии ВИЧ-инфекции среди студентов	I-V	01.04.2025-30.04.2025	Медяникова Н. Г.
96	Поход туристического клуба «Авантюрин» - «Покорение скал»	I-V	02.04.2025-03.04.2025	Комаров А. А.
97	Мероприятие, приуроченное к Всемирному дню здоровья	I-V	07.04.2025	Коновалов П. А.
98	Профилактическая акция для обучающихся УГГУ «Что выберешь ты?»	I-V	14.04.2025	Коновалов П. А.
99	Фестиваль летних уличных видов спорта «Горный X-games»	I-V	06.06.2025	Сухомлин С. Д.
12. Художественно-эстетическое воспитание				

100	Культурно-массовое мероприятие «День знаний»	I-V	01.09.2024	Нижников Е. В
101	Участие университетской команды КВН в центральной/официальной лиге МС КВН (полуфинал)	I-V	01.09.2024 30.10.2024	Нижников Е. В
102	Участие коллектива УГГУ «ГрандМажор» в Международном фестивале по «Мажореткам»	I-V	01.10.2024- 30.10.2024	Нижников Е. В.
103	Культурно-массовое мероприятие для обучающихся УГГУ «Литературный вечер»	I-V	07.10.2024	Коновалов П. А.
104	Культурно-массовое мероприятие «День культуры африканских стран»	I-V	12.10.2024	Иванова Н. С.
105	Культурно-массовое мероприятие для обучающихся УГГУ – Флешмоб, посвященный Дню первокурсника	I-V	14.10.2024- 21.10.2024	Коновалов П. А.
106	Культурно-массовое мероприятие Смотр Художественной Самостоятельности для обучающихся первого курса	I-V	20.10.2024	Коновалов П. А.
107	Культурно-массовое мероприятие «День первокурсника»	I-V	21.10.2024	Нижников Е. В.
108	Международная просветительская акция «Большой этнографический диктант»	I-V	01.11.2024- 30.11.2024	Старостин А. Н., Суслонов П. Е.
109	Участие университетской команды КВН в центральной/официальной лиге МС КВН (финал)	I-V	01.11.2024- 30.11.2024	Нижников Е. В.
110	Фестиваль команд КВН «Уральские горы юмора»	I-V	25.11.2024	Нижников Е. В.
111	Культурно-массовое мероприятие для обучающихся УГГУ «Зимний бал 2024»	I-V	23.12.2024	Коновалов П. А.
112	Культурно-массовое мероприятие «Новый Год для детей работников УГГУ»	I-V	23.12.2024	Шехтман Д. А.
113	Культурно-массовое мероприятие «Новый год для иностранных студентов УГГУ». Конкурс рассказов о национальных новогодних традициях	I-V	24.12.2024	Иванова Н. С.
114	Конкурс красоты «Мисс и Мистер УГГУ-2025»	I-V	24.03.2025	Нижников Е. В.
115	Культурно-массовое мероприятие для обучающихся	I-V	21.04.2025	Коновалов П. А.

	УГГУ «Смотр художественной самодеятельности»			
116	Отчетный концерт студенческого культурного центра	I-V	26.05.2025	Нижников Е. В.
	<i>13. Экологическое воспитание</i>			
117	Экологическая акция по сбору отработанных батареек и пластиковых крышечек	I-V	01.09.2024-30.09.2024	Ершова А. А.
118	Реализация проекта «Экодворы» с Всероссийским экологическим движением «Делай!»	I-V	01.09.2024-30.12.2024	Ершова А. А.
119	Проведение субботников, совместно с Всероссийским экологическим движением «Делай!»	I-V	20.09.2024-20.10.2024	Ершова А. А.
120	Посадки саженцев деревьев с Всероссийским экологическим движением «Делай!»	I-V	20.09.2024-20.11.2024	Ершова А. А.
121	Экологические занятия в школах г. Екатеринбург	I-V	01.01.2025-30.04.2025	Ершова А. А.
122	Выезд эковолонтеров университета ИЭФ-TRIP “Источники”	I-V	17.02.2025	Коновалов П. А.
123	Проведение субботников, совместно с Всероссийским экологическим движением «Делай!»	I-V	01.04.2025-30.04.2025	Ершова А. А.
124	Выезд эковолонтеров университета ИЭФ-TRIP «Челябинская область»	I-V	11.05.2025	Коновалов П. А.
	<i>14. Волонтерское движение</i>			
125	Ежегодная благотворительная акция «Полезная макулатура»	I-V	01.11.2024-01.12.2024	Коновалов П. А., Ершова А. А.
126	День добровольца (волонтера) в России	I-V	05.12.2024	Ершова А. А.
127	Акция, приуроченная к национальному дню донора в России	I-V	26.04.2025	Коновалов П. А.
128	Посещение волонтерами ветеранов ВОВ и тружеников тыла, приуроченное ко «Дню Победы»	I-V	02.05.2025-11.05.2025	Ершова А. А.

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



Проректор по учебно-методическому комплексу

С.А.Упоров

Протокол № 2 от 15.11.2023

ГИА.01.02(Д) ЗАЩИТА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

**54.02.02 Декоративно-прикладное искусство
и народные промыслы (по видам)**

Направленность: Художественная обработка металла
программа подготовки специалистов среднего звена

год набора: 2024

XITT

(название кафедры)

Зав. кафедрой

(подпись)

Кардапольцевав В.Н.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 04.09.2023

(Дата)

Инженерно-экономического

(название факультета)

Председатель

(подпись)

Мочалова Л.А.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 2 от 20.10.2023

(Дата)

Екатеринбург

Автор: Петрова Е.В., ст. преподаватель

Программа итоговой аттестации обсуждена на заседании учебно-методического совета университета с участием председателей государственных экзаменационных комиссий

Председатель государственной экзаменационной комиссии по специальности

Директор компании « Минерал-шоу » _____  Дубяга И.Д.

ВВЕДЕНИЕ

Программа Итоговой аттестации является частью основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования (далее – ОПОП СПО, образовательная программа).

Программа Итоговой аттестации составлена в соответствии с требованиями Порядка проведения Итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 08.11.2021 № 800, на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее - ФГОС СПО) по специальности 54.02.02 Декоративно-прикладное искусство и народные промыслы (по видам), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 19.07. 2023 № 547.

Итоговая аттестация проводится на основе принципов объективности и независимости оценки качества подготовки обучающихся.

1 ЦЕЛИ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Целью Итоговой аттестации является установление соответствия результатов освоения студентами образовательной программы соответствующим требованиям ФГОС СПО. Итоговая аттестация призвана способствовать систематизации, закреплению, расширению знаний и умений студента по специальности при решении конкретных профессиональных задач, определить уровень подготовки выпускника к самостоятельной работе.

Итоговая аттестация является частью оценки качества освоения программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ППССЗ) и является обязательной процедурой для выпускников, завершающих освоение ППССЗ.

В ходе ГИА проверяется сформированность следующих компетенций:

Профессиональных:

ПК 1.1. Изображать фигуру человека, животных и окружающую предметно-пространственную среду средствами академического рисунка, живописи и скульптуры.

ПК 1.2 Создавать художественно-графические проекты изделий декоративно-прикладного искусства индивидуального, утилитарного и интерьерного назначения и воплощать их в материале.

ПК 1.3. Собирать, анализировать и систематизировать подготовительный материал при проектировании изделий декоративно-прикладного искусства

ПК 1.4. Выполнять эскизы и проекты изделий с использованием различных графических средств и приемов

ПК 1.5. Самостоятельно разрабатывать колористические решения художественно-графических проектов изделий декоративно-прикладного и народного искусства.

ПК 1.6. Владеть культурой устной и письменной речи, профессиональной терминологией.

ПК 1.7. Использовать компьютерные технологии при проектировании изделий традиционного прикладного искусства.

ПК 1.8. Представлять художественные изделия по собственным композициям для участия в различных выставках и конкурсах.

ПК 2 1. Копировать *бытовые изделия* традиционного прикладного искусства.

ПК 2.2. Варьировать изделия декоративно-прикладного и народного искусства с новыми технологическими и колористическими решениями.

ПК 2.3. Составлять технологические карты исполнения изделий декоративно-прикладного и народного искусства.

ПК 2.4. Использовать компьютерные технологии при реализации замысла в изготовлении изделия традиционного прикладного искусства.

ПК 2.5. Контролировать изготовление изделий на предмет соответствия требованиям, предъявляемым к изделиям декоративно-прикладного и народного искусства.

ПК 2.6. Обеспечивать и соблюдать правила и нормы безопасности в профессиональной деятельности.

ПК 2.7. Подготавливать и применять необходимые материалы, инструменты, приспособления и оборудование для изготовления изделий традиционного прикладного искусства.

ПК 2.8. Планировать производство товаров и услуг.

ПК 3.1 Готовить металлы к ювелирной обработке и подготавливать детали ювелирных изделий.

ПК 3.2 Выполнять операции по изготовлению ювелирных и художественных изделий из цветных металлов и контролировать качество выполнения работ.

Общих:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

2 УСЛОВИЯ ДОПУСКА К ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

К итоговой аттестации допускается студент, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план.

3 ТРУДОЁМКОСТЬ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Итоговая аттестация проводится в форме:

государственного экзамена – 36 час

защиты дипломного проекта(работы) – 180 часов

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Итоговая аттестация проводится в форме государственного экзамена и защиты дипломного проекта (работы).

Дипломный проект (работа) направлен на систематизацию и закрепление знаний выпускника по специальности, а также определение уровня готовности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности. Дипломный проект (работа) предполагает самостоятельную подготовку (написание) выпускником проекта (работы), демонстрирующего уровень знаний выпускника в рамках выбранной темы, а также сформированность его профессиональных умений и навыков.

Примерная тематика выпускных квалификационных работ (далее- ВКР)

№	Тема ВКР	Наименование* профессиональных модулей, отражаемых в работе
1.	Изготовление изделий декоративно-прикладного искусства индивидуального или интерьерного назначения в стиле этнических традиций и народных промыслов	ПМ.03 Изготовление ювелирных изделий; ПМ.02 Производственно-технологическая деятельность (изготовление бытовых предметов прикладного характера на традиционных художественных производствах, в организациях малого и среднего бизнеса) ПМ.01 Творческая и исполнительская (изготовление изделий ДПИ индивидуального и интерьерного назначения);
2.	Изготовление изделий декоративно-прикладного искусства и народных промыслов индивидуального или интерьерного назначения в традиционных материалах	ПМ.03 Изготовление ювелирных изделий; ПМ.02 Производственно-технологическая деятельность (изготовление бытовых предметов прикладного характера на традиционных художественных производствах, в организациях малого и среднего бизнеса) ПМ.01 Творческая и исполнительская (изготовление изделий ДПИ индивидуального и интерьерного назначения);

3.	Изготовление изделий декоративно-прикладного искусства и народных промыслов индивидуального или интерьерного назначения в нетрадиционных материалах	ПМ.03 Изготовление ювелирных изделий; ПМ.02 Производственно-технологическая деятельность (изготовление бытовых предметов прикладного характера на традиционных художественных производствах, в организациях малого и среднего бизнеса) ПМ.01 Творческая и исполнительская (изготовление изделий ДПИ индивидуального и интерьерного назначения);

**Обязательное требование – соответствие тематики выпускной квалификационной работы содержанию одного или нескольких профессиональных модулей.*

Темы ВКР разработаны в соответствии с видами и задачами профессиональной деятельности, указанными в ФГОС СПО.

5 ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ¹

5.1 Цели и задачи выпускной квалификационной работы

ВКР является заключительной учебной деятельностью студента, в которой он самостоятельно принимает решения и затем публично их защищает. Поэтому в процессе выполнения ВКР выпускник должен проявить творческую активность, инициативу, самостоятельность и чувство ответственности за принятые решения, и оформление ВКР в соответствии с требованиями.

Цель выполнения ВКР:

обобщение, систематизация, закрепление и расширение, проверка теоретических знаний и практических навыков по специальности и применение этих знаний при решении конкретных профессиональных задач;

развитие навыков ведения самостоятельной работы при решении разрабатываемых в ВКР проблем и вопросов;

выяснение подготовленности выпускника для самостоятельной работы по специальности.

выявление умения делать обобщения, выводы, разрабатывать практические рекомендации в исследуемой области.

Задачи ВКР:

самостоятельная работа студента;

обоснование актуальности, практической значимости работы;

закрепление и совершенствование компетенций при выполнении ВКР;

¹ В данном случае под выпускной квалификационной работой понимается дипломный проект/дипломная работа

отражение современного уровня развития науки и производства.

При выполнении ВКР студент должен показать, опираясь на полученные знания, умения и полученные навыки:

- сформированные компетенции;
- способность самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности;
- навыки постановки проблемы, ее самостоятельного обсуждения, анализа возможных вариантов ее решения;
- способность грамотно излагать специальную информацию, аргументировать и защищать свою точку зрения;
- умение самостоятельного квалифицированного библиографического поиска, изучения и анализа литературы по теме;
- навыки использования методологических, историко-философских и конкретных знаний, полученных в процессе обучения, для решения поставленной в работе проблемы;
- умение написания профессионально грамотного текста и оформления его в соответствии с требованиями, предъявляемыми к публикациям;
- использование в работе современных технологий.

5.2 Общие требования к выпускной квалификационной работе

ВКР должна отвечать следующим требованиям:

- соответствовать разработанному заданию;
- быть актуальной (иметь теоретическое обоснование актуальности изучаемой проблемы в современных условиях хозяйственной деятельности);
- иметь новизну или практическую значимость;
- представлять самостоятельное исследование, демонстрирующее способность выпускника сопоставлять и оценивать различные точки зрения, решать профессиональные проблемы, делать на основе анализа литературы, других источников по теме соответствующие обобщения, выводы и вносить предложения.

Общие требования к ВКР – целевая направленность; четкость построения; логическая последовательность изложения материала; глубина исследования и полнота освещения вопросов; убедительность аргументаций; доказательность выводов и обоснованность рекомендаций; грамотное оформление.

Текст ВКР должен демонстрировать:

- знакомство автора с литературой вопроса;
- умение выделить проблему и определить методы ее решения;
- умение последовательно изложить существо рассматриваемых вопросов, грамотно цитировать ведущих исследователей, делать ссылки на использованные источники;
- умение собирать, обобщать, анализировать нормативные документы, практические материалы, полученные в результате собственного исследования в организации;
- достоверность и конкретность изложения фактических и экспериментальных данных о работе организации;
- обоснование выводов и предложений по результатам исследования, их конкретный характер, практическую ценность для решения исследуемых проблем;
- владение соответствующим понятийным и терминологическим аппаратом;
- четкость и логичность изложения мыслей, доказательность целесообразности и эффективности предлагаемых решений;
- приемлемый уровень языковой грамотности.

5.3 Выбор, согласование и утверждение темы выпускной квалификационной работы

Выбор темы ВКР осуществляется студентом по согласованию с руководителем. При выборе темы ВКР необходимо исходить из:

- актуальности проблемы и значимости ее для практической деятельности;
- соответствия современному состоянию и перспективам развития изучаемой области;
- потребностей развития и совершенствования деятельности конкретной организации;
- интересов, склонностей студента, а также перспектив его будущей профессиональной деятельности.

При этом немаловажно учесть место прохождения преддипломной практики, так как имеется возможность наиболее полно собрать необходимый материал для ВКР.

Примерный перечень тем выпускных квалификационных работ разрабатывается выпускающей кафедрой и доводится до сведения студентов. Студент может предложить свою тему (в соответствии с содержанием одного или нескольких профессиональных модулей), обосновав целесообразность ее разработки. Тема ВКР может являться продолжением тем, ранее представленных студентом в рамках курсовых работ (проектов).

В случае выполнения ВКР проектного характера допускается выполнение работы группой студентов. При этом индивидуальные задания выдаются каждому студенту.

После выбора темы, согласования ее с руководителем, студент подает заявление на имя заведующего кафедрой об утверждении темы ВКР (**приложение 1**).

Закрепление тем ВКР за обучающимися, назначение руководителей и консультантов по отдельным частям ВКР оформляется приказом по университету. Следует иметь в виду, что **тема, утвержденная приказом по университету, изменению не подлежит**. Исключения могут составить лишь случаи возникновения объективных непреодолимых препятствий к ее разработке. Изменение темы ВКР осуществляется по заявлению студента и представлению заведующего кафедрой.

По утвержденным темам ВКР руководители ВКР разрабатывают индивидуальные задания для каждого студента, которые оформляются на типовом бланке (**Приложение 2**). Задания на ВКР сопровождаются консультацией, в ходе которой разъясняются назначение и задачи, структура и объем работы, принципы разработки и оформления, примерное распределение времени на выполнение отдельных частей ВКР.

ВКР выполняется выпускником с использованием собранных им лично материалов, в том числе в период прохождения преддипломной практики, а также работы над выполнением курсовой работы (проекта).

5.4 Руководство выпускной квалификационной работой

Общее руководство и контроль за ходом выполнения ВКР осуществляет выпускающая кафедра в лице руководителя. Руководитель:

- выдаёт задание на выполнение ВКР;
- помогает студенту с выбором темы и разработкой плана работы;
- оказывает помощь студенту в разработке индивидуального графика работы на весь период выполнения ВКР;
- консультирует по вопросам содержания и последовательности выполнения ВКР;
- оказывает помощь студенту в подборе необходимой литературы, справочных материалов, других источников по теме;
- систематически контролирует ход работы над ВКР в соответствии с установленным графиком в форме регулярного обсуждения руководителем и студентом хода работ;
- проверяет и оценивает ВКР;
- даёт отзыв на законченную работу;
- консультирует студентов при подготовке к публичной защите в рамках ГИА подготовка презентации, доклада для защиты ВКР.

К каждому руководителю может быть одновременно прикреплено не более 8 студентов-выпускников.

В обязанности консультанта ВКР входят:

руководство разработкой индивидуального плана подготовки и выполнения ВКР в части содержания консультируемого вопроса;

оказание помощи студенту в подборе необходимой литературы в части содержания консультируемого вопроса;

контроль хода выполнения ВКР в части содержания консультируемого вопроса.

В период выполнения ВКР руководителями по отдельным частям (разделам) ВКР

проводятся групповые и индивидуальные консультации.

5.5 Структура и содержание, оформление выпускной квалификационной работы

Структура и содержание ВКР определяются профилем специальности, целями и задачами ВКР, и может носить опытно-практический, опытно-экспериментальный, теоретический, проектный характер. Содержание ВКР должно отражать основные виды профессиональной деятельности по специальности (соответствовать содержанию одного или нескольких профессиональных модулей).

Предлагаемая студентам тематика ВКР охватывает широкий круг вопросов, поэтому структура каждой работы может уточняться студентом с руководителем, исходя из интересов студента, степени проработанности данной темы в литературе, наличия информации и т.п.

Структурные элементы ВКР перечислены ниже в порядке их расположения и брошюровки.

1. Титульный лист (**приложение 3**).

2. Сопроводительные документы к ВКР:

2.1 Задание на выполнение ВКР.

2.2 Отзыв руководителя (**приложение 4**).

3. Содержание (**приложение 5**).

4. Введение.

5. Основная часть работы.

6. Заключение.

7. Список использованных источников (**приложение 6**).

8. Приложения.

Титульный лист должен содержать все необходимые идентификационные признаки, в частности, название работы, указание автора работы, руководителя.

Сопроводительные документы подшиваются следом за титульным листом работы, но в общей нумерации страниц ВКР они не учитываются и порядковые номера на них не ставятся.

Содержание работы помещают после сопроводительных документов. В содержании работы указывается перечень всех глав и параграфов ВКР, а также номера страниц, с которых начинается каждый из них (точно по тексту). Заголовки содержания должны точно повторять заголовки в тексте. Сокращать или давать их в другой формулировке, последовательности и соподчиненности по сравнению с заголовками в тексте нельзя.

При этом надо иметь в виду, что названия глав и параграфов не должны дублировать друг друга, а также наименование темы работы. Каждая глава должна раскрывать часть темы, каждый параграф главы – часть содержания главы.

Введение, заключение, список использованных источников включают в содержание, но не нумеруют.

Выполнение ВКР рекомендуется начинать с написания *введения*. Естественно, в процессе исследования первичный текст введения будет меняться, иногда очень существенно.

Но это не отрицает необходимости на начальном этапе поставить перед собой задачи, отражаемые во введении.

Введение в общем случае имеет следующую структуру:
актуальность и практическую значимость выбранной темы,
формулировка цели и определение конкретных задач (они найдут отражение в содержании работы),
выбор объекта и предмета ВКР,
круг рассматриваемых проблем,
информационная база исследования;
структура ВКР.

Во введении следует кратко сформулировать актуальность темы ВКР. Актуальность определяется как значимость, важность и приоритетность выбранной темы ВКР среди других тем. Она должна подтверждаться положениями и доводами, свидетельствующими в пользу практической значимости решения проблем и вопросов, исследуемых в работе. Необходимо объяснить, почему именно выбранная тема представляет интерес на современном этапе развития. Так, если, например, выбрана тема «.....», введение можно начать так: «Актуальность выбранной темы обуславливается, во-первых, ..., во-вторых, ... Обоснование актуальности темы работы не должно быть многословным. Главное – показать, как автор оценивает своевременность и социальную значимость выбранной темы.

От доказательства актуальности следует перейти к формулировке цели исследования. Цель исследования – это образ желаемого результата, то, что намерен достичь автор работы.

Цель выпускной квалификационной работы должна соответствовать названию темы. Цель работы формулируется кратко и точно. Например, «Целью выпускной квалификационной работы – является выполнение практического задания, которое подтверждает освоение технологических процессов и способов ручной обработки деталей ювелирных изделий» Конкретизация цели осуществляется в задачах исследования. «Исходя из поставленной цели, были поставлены следующие задачи выпускной квалификационной работы:

- актуальности проблемы и значимости ее для практической деятельности;
- возможности получения информации для проведения анализа и обоснования предлагаемых решений;
- интересов, склонностей в научно-исследовательской работе обучающегося, а также перспектив его будущей профессиональной деятельности.

Формулировки задач необходимо делать очень тщательно, так как описание их решения должно составить содержание последующих глав (параграфов) ВКР.

Объект исследования – это процесс или явление, порождающее проблемную ситуацию и избранное для исследования. Выделение объекта происходит на основе анализа проблемы исследования.

Предмет исследования – это та часть объекта, которая и будет исследована. Предмет должен характеризовать тему выпускной квалификационной работы и включать в себя свойства и стороны объекта, которые следует рассмотреть в заявленной теме, установив пределы рассмотрения данного вопроса. Объект и предмет исследования соотносятся как общее и часть общего.

Объект и предмет исследования можно сформулировать так: «Объект исследования –

Предмет исследования –...».

Далее дается характеристика методов исследования. Методы исследования – основные приемы и способы, которые использовались при проведении исследования (диалектический метод, исторический метод, статистический и др.). В процессе обработки полученных данных практически всегда используются такие взаимосвязанные научные методы ис-

следования, как анализ и синтез. Анализ – логический прием разделения целого на отдельные элементы и изучение каждого в отдельности и во взаимосвязи с целым. Синтез – объединение результатов для формирования (проектирования) целого.

После того, как сформулированы цель, задачи, объект и предмет, методы исследования, следует указать информационную базу и структуру выпускной работы:

«Информационная база выпускной квалификационной работы включает: труды ведущих отечественных и зарубежных авторов, посвященных проблемам, статьи, опубликованные в периодических изданиях, а также Интернет-ресурсы, ..., статистические материалы.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, трех глав основного текста, заключения, списка использованных источников, приложений. Содержание работы изложено на 62 страницах машинописного текста и включает 2 таблицы. Библиографический список состоит из 35 источников».

Введение не должно превышать 2-3 страницы компьютерного набора.

Основная часть выпускной квалификационной работы – описание делает автор, например:

[Выпускная квалификационная работа может содержать не более 3 глав, каждая из которых может делиться на 2-3 параграфа. В каждой главе, параграфе основной части необходимо стремиться раскрыть один крупный конкретный вопрос. Все главы исследования должны быть логически связаны между собой.

Текст работы излагается самостоятельно (не допускается дословное переписывание использованной литературы), последовательно, грамотно и аккуратно, при написании работы необходимо употреблять профессиональные термины, избегать сложных грамматических оборотов. Студент должен показать не только знание материала, но и умение разбираться в нем, творчески использовать основные положения источников. Материал, используемый из других источников, должен быть переработан, органически увязан с избранной темой и изложен своими словами с приведением ссылок на источники информации.

В *заключении* находят отражение основные положения и выводы, содержащиеся во всех главах работы. В нем отражаются степень решения поставленных задач, полученные результаты, указывается также где, и каким образом применение рекомендаций может принести практическую пользу в деятельности организации.

Объем заключения – 3-4 страницы.

Заключение лежит в основе доклада студента на защите ВКР.

Список использованных источников является составной частью работы и отражает степень изученности рассматриваемой проблемы. При этом в список использованных источников включаются, как правило, те источники, на которые в работе имеются библиографические ссылки. Используемые источники должны содержать их полное описание по требованиям стандартов.

В *приложения* следует выносить вспомогательный материал, который при включении в основную часть работы загромождает текст.

К вспомогательному материалу относятся таблицы цифровых данных, инструкции, методики, иллюстрации вспомогательного характера, заполненные формы документов, выдержки из отчетных материалов, локальных нормативных актов, схем и др.

Объем ВКР должен составлять – 40 - 60 страниц компьютерного набора (без приложений).

ВКР может быть оформлена с помощью следующих видов переплета: в папку-скорошиватель; пластиковой или металлической пружиной; твердым переплетом.

Оформление ВКР должно соответствовать нормативным требованиям.

5.6 Подготовка к защите выпускной квалификационной работы

Законченная ВКР, подписанная студентом, передается руководителю для проверки соответствия оформления работы предъявляемым требованиям, качества работы и составления письменного отзыва руководителя. В отзыве руководителя указываются характерные особенности работы, сведения об актуальности темы работы, достоинства и недостатки работы, практическая ценность работы, проявленные (непроявленные) способности, оценка уровня освоения компетенций, знания и умения студента, продемонстрированные им при выполнении ВКР, степень самостоятельности студента, личный вклад в раскрытие проблем и разработку предложений по их решению, умение работать источниками, способность ясно и четко излагать материал, соблюдение правил и качества оформления работы. Особое внимание уделяется оценке выпускника по личностным характеристикам (ответственность, дисциплинированность, самостоятельность, активность, творчество, инициативность и т.д.), мотивируется возможность или невозможность представления ВКР на защиту в государственной экзаменационной комиссии (далее – ГЭК).

После ознакомления студента с отзывом руководителя решается вопрос о допуске ВКР к защите.

Готовясь к защите ВКР, студент составляет тезисы выступления, содержащего наиболее важные и интересные результаты работы (при этом следует помнить о том, что выпускнику для доклада отводится ограниченное время); оформляет наглядные материалы, раздаточный материал к докладу, продумывает ответы на замечания руководителя и рецензента.

Доклад на защите ВКР, как правило, не должен превышать 10-15 мин. Следует помнить, что студент не просто излагает, а защищает положения своей работы. Подготовка текста выступления предполагает:

- разработку и написание плана выступления;
- разработку и написание основного текста выступления и краткого конспекта;
- заучивание и пробное оглашение текста выступления.

План выступления:

При разработке плана выступления студенту следует учесть ряд существенных моментов:

- необходимо оценить запас знаний, имеющийся по теме, подобрать дополнительную информацию (например, из периодической печати);
- следует продумать, какие могут возникнуть вопросы у членов ГЭК по ходу изложения;
- при составлении общего плана изложения обязательно включить в него обращение к аудитории, вступление и заключение;
- каждый раздел выступления рекомендуется подытожить одним-тремя выводами;
- следует выделить в плане ключевые моменты речи, на которых предполагается остановиться, проверить наличие логической связи между всеми пунктами плана выступления.

Текст выступления:

Написание текста - наиболее трудоемкий этап подготовки выступления. При написании текста выступления предлагается воспользоваться практическими рекомендациями по его составлению:

- в каждом разделе выступления желательно предусмотреть введение в раздел, констатацию, аргументацию, кульминацию, выводы по разделу, логический переход к следующей части выступления;
- следует избегать громоздких фраз, рекомендуется делить текст на простые предложения, что значительно облегчит заучивание текста, а для аудитории - восприятие в процессе защиты;
- необходимо найти оптимальную пропорцию между размерами частей текста, ответными соответственно для изложения теории и практики;
- не следует злоупотреблять цифрами, их обилие может запутать не только слушателей, но и выступающего;

- выводы должны быть предельно конкретными и убедительными;
- текст выступления следует завершить точными фразами, выражающими уверенность в правоте приведенной аргументации и целесообразности предложений студента, по решению поставленной в ВКР проблемы;
- черновик текста необходимо тщательно отредактировать, наиболее важные места рекомендуется выделить курсивом или подчеркиванием;
- окончательный вариант текста следует распечатать через 1,5–2 интервала для удобства чтения (кроме того, в такой текст можно в последний момент внести дополнения и изменения), выводы лучше предварить словом «Выводы», желательно проставить нумерацию разделов и дать названия вступительной и заключительной частям выступления, общие выводы лучше всего вынести на отдельный лист.

6 ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

На защиту ВКР предоставляются:

- подлинник ВКР;
- отзыв руководителя;
- приказ о допуске к ГИА;
- сводная ведомость;
- зачетная книжка выпускника.

Защита ВКР проводится на открытом заседании ГЭК.

Порядок защиты:

- председатель ГЭК объявляет фамилию, имя и отчество выпускника, название работы с указанием места ее выполнения;
- доклад выпускника продолжительностью, как правило, не более 10-15 минут, в течение которых он должен кратко сформулировать актуальность, цель и задачи работы, изложить основные результаты, выводы и рекомендации, конкретные предложения, обосновать возможность их реализации, эффективность. При этом необходимо уточнить личный вклад в разработку проблемы.

Студент может пользоваться заранее подготовленными тезисами доклада, текстом выступления, но должен излагать основное содержание своей ВКР. Все принципиальные положения ВКР для большей наглядности могут быть представлены на демонстрационном материале. К демонстрационным материалам относится информация из ВКР (таблицы, диаграммы, схемы, иллюстрации и пр.), оформленная в виде презентаций или ксерокопий для каждого члена ГЭК. Во время доклада необходимо ссылаться на эти материалы;

- после окончания доклада члены ГЭК и присутствующие на защите задают выпускнику вопросы, касающиеся устного выступления, имеющие непосредственное отношение к теме работы, или же просто в связи с обсуждаемой проблемой;

- выступление руководителя ВКР, а в случае его отсутствия секретарь ГЭК зачитывает отзыв руководителя;

- председатель ГЭК предоставляет желающим слово для выступления, затем выпускнику, которое предполагает ответы на замечания выступивших при обсуждении работы, после чего объявляет об окончании защиты.

После окончания открытой защиты проводится закрытое заседание ГЭК (возможно с участием руководителей), на котором определяются итоговые оценки по четырехбалльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»). После закрытого обсуждения председатель объявляет решение ГЭК. Протокол заседания ГЭК ведётся секретарем. В него вносятся все заданные вопросы, особые мнения, решение комиссии об оценке.

7 ОЦЕНИВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ И ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Оценочным средством результатов обучения на этапе государственной итоговой аттестации является выпускная квалификационная работа и её защита по установленной процедуре.

8 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

Программа государственного экзамена содержит вопросы и задания, ответы на которые обеспечивают возможность государственной экзаменационной комиссии дать объективную оценку знаний, компетенций, профессиональной подготовки будущих специалистов.

Вопросы для подготовки в государственному экзамену:

1. Понятие стиля в декоративно-прикладном искусстве.
2. Образ, символ, знак в декоративно –прикладном искусстве и народных промыслах.
3. Этнофутуризм как явление культуры.
4. Понятие «фактура». Виды декоративной обработки камня и металла, способы получения эффектов поверхностей.
5. Развитие стилевых направлений в мировом ювелирном искусстве.
6. Этнические традиции и создание сувенирного образа.
7. Механические методы обработки металлов (станочная, ручная).
8. Художественная чеканка, филигрань. Инструмент, оборудование.
9. Художественная ковка, просечка. Инструмент, оборудование.
10. Художественная керамика. Гжель. История промысла. Технология изготовления изделий, традиции росписи изделий. Использование керамики совместно с металлом в предметах ДПИ.
11. Художественное эмалирование. Виды эмалей. Способы применения. Инструмент, оборудование.
12. Художественная обработка кости и рога. Возникновение промыслов, производство и классификация изделий. Строение и свойства материалов. Область применения.
13. Декоративные отделки камней. Огранка, шлифование, полирование, матирование, галтование. Инструмент, оборудование.
14. Урало-сибирская роспись. История промысла. Технология изготовления изделий, традиции орнаментального решения. Использование росписи, как источник вдохновения для художественного проектирования.
15. Современные материалы и технологии в декоративно – прикладном искусстве.

16. Орнамент в декоративно-прикладном искусстве. Виды орнамента. Способы построения орнамента.
17. Законы, принципы композиции, их проявление в декоративно-прикладном искусстве.
18. Цвет в декоративно-прикладном искусстве, его символизм.
19. Современные методы формообразования в декоративно-прикладном искусстве.
20. Понятия «амулет», «талисман», «оберег», «апотропей», «маскот».
21. Назовите центры и города народных промыслов металлообработки: оружейного промысла и производства предметов бытового назначения
22. Декоративная урало-сибирская роспись. Центры и особенности росписей.
23. Уральская роспись по фарфору. Сысертская и Богдановичская росписи.
24. Центры лаковой миниатюры. Особенности и отличия росписи.
25. Финифть. История промысла на Руси. Центры русской финифти.
26. Северная чернь. Центр Великий Устюг.
27. Дагестанская чернь. Центр Кубачи.
28. Уральская резьба по камню.
29. Уральская роспись по металлу. Нижнетагильские подносы.

9 ЛИТЕРАТУРА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.	
1	Беренгер М. Рисунок для ювелиров. АРТ-РОДНИК 2005.	Эл. ресурс	
2	Новиков В.П. Ручное изготовление Ювелирных украшений. Политехника 2001г. https://e.lanbook.com/book/232529?category=11056	Эл. ресурс	
3	Марк Грас Джинкс. Декоративная отделка ювелирных изделий. Арт-Родник 2012г	Эл. ресурс	
4	Михаил Ермаков «Основы дизайна. Художественная обработка металла. Учебное пособие» 2014 Изд «Литера Форте»	Эл. ресурс	Эл. р
5	Декоративно-прикладное направление в обучении техническому труду. // Ж-л «Школа и производство», № 1, 2005, с. 52.	Эл. ресурс	
6	Борисова Л. Ф. Ковка, чеканка, инкрустация, эмаль. ООО «Аделант», 2004. https://www.labyrinth.ru/books/486/	Эл. ресурс	

9.1 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.

1	«Московский ювелир» miuz.ru/press/zhurnal_katalog_moskovskiy_yuvelir...	Эл. ресурс
2	«Золотой» ok.ru/clubzolotoy	Эл. ресурс
3	«PLATINUM» platinummag.net	Эл. ресурс
4	«JEWEL» jewel-travel.ru	Эл. ресурс
5	«Русский ювелир» russianjeweller.ru/magazine/archiv.html	Эл. ресурс
6	«Ювелирное обозрение» uvelirobzor.com	Эл. ресурс

10 ОСОБЕННОСТИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ДЛЯ ЛИЦ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

11.1 Для обучающихся из числа лиц с инвалидностью и лиц с ограниченными возможностями здоровья государственная итоговая аттестация при необходимости проводится с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

11.2 Обучающийся из числа лиц с инвалидностью или обучающийся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья не позднее чем за 3 месяца до начала проведения государственной итоговой аттестации подаёт письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственной итоговой аттестации с указанием его индивидуальных особенностей. В специальные условия могут входить: предоставление отдельной аудитории, необходимых технических средств, присутствие ассистента, оказывающего необходимую техническую помощь, выбор формы предоставления инструкции по порядку проведения государственной итоговой аттестации, использование специальных технических средств, предоставление перерыва для приема пищи, лекарств и др.

ПРИМЕРНЫЙ СПИСОК ТЕМ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

1. Выполнение проекта интерьерного украшения из металла и его изготовление.
2. Изготовление светильника для театрального интерьера из металла по своему проекту.
3. Проектирование и изготовление набора для входной группы загородного дома. Декоративные дверная ручка, молоток или колокольчик, адресный номер, стоппер, светильник, почтовый ящик, проём для животных, ключница.
4. Выполнение проекта тематического набора приборов для сервировки стола и изготовление его в выбранной технике и материалах.
5. Изготовление сувенирного набора для настольной игры по своему проекту.
6. Проектирование и изготовление эксклюзивных украшений и фурнитуры для одежды.
7. Выполнение и изготовление декоративно-функционального набора для опоры книг на открытых полках.
8. Декоративная латунная ручка для трости, выполненная в технике литья.
9. Столовый набор для специй: солонка и перечница.

10. ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Форма заявления на утверждение темы выпускной квалификационной работы

Зав.кафедрой

от студента гр. _____

Ф.И.О. _____

Заявление на утверждение темы выпускной квалификационной работы

Прошу утвердить тему выпускной квалификационной работы (из числа предложенных университетом):

Прошу утвердить самостоятельно определенную тему выпускной квалификационной работы:

Место прохождения производственной (преддипломной) практики:

Дата _____

Подпись студента _____

Решение зав.кафедрой

«УТВЕРЖДАЮ»

Примерная форма оформления задания на выполнение выпускной квалификационной работы

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра _____

УТВЕРЖДАЮ
Зав.кафедрой _____

« ____ » _____ 20__ г.

ЗАДАНИЕ НА ВЫПОЛНЕНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Студенту (ке) _____
(фамилия, имя, отчество полностью)

курс _____ группа _____ специаль-
ность _____ Тема _____ выпускной _____ квалификационной _____ ра-
боты _____

Исходные данные _____
Перечень технических решений, подлежащих разработке (выбор нового оборудования, выбор новой заготовки, разработка технологии, схемы, оснастки специального задания и т.д.) по заказу предприятия или университета _____

Изделие, входящее в ВКР и подлежащее изготовлению выпускником/Вопросы, подлежащие рассмотрению _____

Состав ВКР: _____

График выполнения ВКР

Наименование этапа работы над ВКР	Срок выполнения

Наименование организации, предприятия, на котором выпускник проходит преддипломную практику _____

Руководитель ВКР _____
(фамилия, имя, отчество, ученая степень, ученое звание)

Консультанты по разделам (при наличии):

Ф.И.О. консультанта	Должность, ученая степень, ученое звание	Разделы работы

Дата выдачи задания «___»_____20__г.

Срок сдачи студентом законченной ВКР «___»_____20__г.

Руководитель ВКР

(подпись)

Студент

(подпись)

Пример оформления титульного листа выпускной квалификационной работы

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет городского хозяйства

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА (ПРОЕКТ)

ТЕМА: _____

Специальность: 54.02.02

Квалификация: художник-
мастер

Кафедра: ХПТТ

Студент: _____ (подпись)

Владимир Владимирович Тимонин

Группа: ГД-14

Руководитель:

кандидат технических наук, доцент

_____ *В.Г. Васильев*

Консультант:

кандидат технических наук, доцент

_____ *Т.В. Шакурова*

Допустить к защите:

Зав. кафедрой _____
(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Екатеринбург

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный горный университет»

О Т З Ы В Р У К О В О Д И Т Е Л Я

(Ф. И.О., ученая степень, ученое звание)
на выпускную квалификационную работу студента группы _____

(Ф. И.О.)
по теме _____.

В отзыве отмечается:
актуальность рассматриваемой проблемы; степень выполнения задачи исследования; практическая, и теоретическая значимость работы и готовность к апробации или внедрению; возможность отражения в печати; достоинства, личностные характеристики выпускника (самостоятельность, ответственность, умение организовать свой труд и т.д.); оформление ВКР; замечания и рекомендации.

Заключение: Задание на выпускную квалификационную работу выполнено

(полностью/не полностью)
Подготовка студента _____
(соответствует, в основном соответствует, не соответствует)
требованиям Федерального государственного образовательного стандарта
среднего профессионального образования по специальности _____

Оценка выпускной квалификационной работы _____
Оценка сформированности общих компетенций _____
Оценка сформированности профессиональных компетенций _____

« ____ » _____ 201 ____ г. _____ / _____
(подпись) (Ф. И.О. отчетливо)

Ознакомлен:

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



Проректор по учебно-методическому
комплексу
С.А.Упоров

форма обучения: очная

(название кафедры)

Юсупова Л.Г.

(Фамилия И.О.)

(Дата)

(название факультета)

Мочалова Л.А.

(Фамилия И.О.)

(Дата)

1

СОДЕРЖАНИЕ

Перечень тем внеаудиторной самостоятельной работы	3
Задания для самостоятельного выполнения по каждой теме	4
Подготовка к другой форме контроля	4
Подготовка к экзамену	5
Критерии оценивания	5
Список литературы	6

Перечень тем внеаудиторной самостоятельной работы

Для студентов очной формы обучения

№	Тема, раздел	Объем часов на самостоятельную работу	Наименование оценочного средства
1.	Орфография. Цели и задачи курса. Язык и его составляющие. Фонетический принцип русской орфографии. Позиционные изменения звуков. Правописание безударных гласных в корне	18	Опрос практико-ориентир. задание
	Подготовка к другой форме контроля	2	Другая форма контроля
2.	Синтаксис и пунктуация. Словосочетание как основная единица синтаксиса. Понятие словосочетания. Типы словосочетаний. Простое предложение. Типы простых предложений.	20	Практико-ориентированное задание
	Подготовка к экзамену	3	экзамен
	Всего:	43	

Задания для самостоятельного выполнения по каждой теме

Тема 1:

Орфография

Форма проведения: опрос, практико-ориентированные задания

Знать:

- язык и его составляющие.
- фонетический принцип русской орфографии
- позиционные изменения звуков.
- морфемный принцип орфографии.

Примерные задания по теме: правописание безударных гласных в корне слова. Разделительные Ъ и Ь знаки. Морфемный принцип орфографии. Понятие морфемы. Способы словообразования. Чередующиеся гласные в корне слова. Правописание приставок О –Е после шипящих. Морфологический принцип орфографии. Правописание Н и НН в разных частях речи. НЕ с разными частями речи. Мягкий знак после шипящих. Особенности служебных частей речи. Производные предлоги.

Тема 2

:Синтаксис и пунктуация

Форма проведения: опрос, практико-ориентированное задание

Знать:

-типы простых предложений

-основные принципы русской пунктуации,

-виды и типы словосочетаний

Примерные задания по теме: словосочетание как основная единица синтаксиса. Понятие словосочетания. Типы словосочетаний. Простое предложение. Типы простых предложений. Простое предложение с обособленным определением Простое предложение с обособленным обстоятельством. Тире между подлежащим и сказуемым в простом предложении Понятие о сложном предложении. Типы сложных предложений. Знаки препинания в сложном предложении. Вводные слова и предложения.

Подготовка к другой форме контроля

Другая форма контроля включает в себя:

- письменное выполнение заданий на точное понимание предложенного вопроса (количество вопросов в работе – 1);
- выполнение практико-ориентированного задания по изученной теме (количество заданий –1).

Для выполнения письменных заданий, предложенных к текстам, необходимо внимательно прочитать текст и понять его содержание. Ответы на поставленные вопросы должны быть оформлены в письменном виде, должны быть точными, соответствовать содержанию прочитанного текста. Любые ошибки могут служить поводом для снижения оценки. Рекомендуемое время, отводимое для чтения текста и выполнения письменных заданий к нему – 60 минут.

При выполнении предложенных тестовых заданий, следует внимательно прочитать каждый из поставленных вопросов и предлагаемые варианты ответа. В качестве ответа надлежит выбрать один индекс, соответствующий правильному ответу. Тестовые задания составлены таким образом, что в каждом из них правильным является лишь один из предложенных вариантов ответа. Рекомендуемое время на выполнение тестовых заданий – 15 минут.

Подготовка к экзамену

Экзамен включает в себя:

- 1.Письменное выполнение заданий на точное понимание поставленных вопросов (количество вопросов в работе – 1);
2. лексико-грамматический тест (количество заданий –10).

Ответы на письменные задания должны быть точными, соответствующими содержанию текста, грамматически, лексически и синтаксически правильно оформленными. Ответ, представляющий бессвязный набор слов рассматривается как неверный. Наличие в ответах любой грубой ошибки является основанием для снижения оценки. Оценка за письменный зачет может быть снижена за небрежное оформление работы (недопустимые сокращения, зачеркивания, неразборчивый почерк). Рекомендуемое время, отводимое для чтения текста и выполнения письменных заданий к нему – 60 минут.

Прежде чем приступить к выполнению тестовых заданий обучающийся должен внимательно ознакомиться со всеми предложенными вопросами. Далее, в соответствии с инструкцией к тестовым заданиям, студент должен ответить на поставленные вопросы: выбрать один или несколько ответов из предложенного списка, установить соответствие элементов двух списков, расположить элементы списка в определенной

последовательности, самостоятельно сформулировать ответ и т.д. Рекомендуемое время на выполнение тестовых заданий – 15 минут.

Критерии оценивания

Опрос

Критерии оценивания:

- правильность ответа на вопросы;
- всесторонность и глубина ответа (полнота);
- лексически верное оформление ответ,
- грамматически верное оформление ответа;
- логически верное оформление ответа.

Каждый показатель – 1 балл.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» 5 баллов (90-100%);
- оценка «хорошо» 4 балла (70-89%);
- оценка «удовлетворительно» 3 балла (50-69%);
- оценка «неудовлетворительно» 0-2 балла (0-49%).

Практико-ориентированные задания

Критерии оценивания:

- логичность изложения материала (1-2 балла),
 - решение коммуникативной задачи (1 балл),
 - соответствие словарного запаса поставленной коммуникативной задаче (1 балл), --
- использование разнообразных грамматических конструкций в соответствии с поставленной задачей (1 балл).

Критерии оценки:

- 4-5 баллов (90-100%) - оценка «отлично»
- 3 балла (70-89%) - оценка «хорошо»
- 2 балла (50-69%) - оценка «удовлетворительно»
- 0-1 балл (0-49%) - оценка «неудовлетворительно»

Другая форма контроля

Критерии оценивания: правильность ответа – 1 балл. Количество баллов за другую форму контроля складывается из суммы баллов за каждое задание (теоретический вопрос для зачета и практико-ориентированное задание).

Критерии оценки:

- оценка «отлично», если дано 20 – 22 правильных ответа (20-22 балла, 90-100%);
- оценка «хорошо», если дано 16 – 19 верных ответов (16 – 19 баллов, 70-89%);
- оценка «удовлетворительно», если дано 11 – 15 верных ответов (11 – 15 баллов, 50-69%);
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если дано 0-10 правильных ответов (0 – 10 баллов, 0 – 49%).

Экзамен

Критерии оценивания: правильность ответа - 1 балл.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» 20-22 балла (90-100%)
- оценка «хорошо» 16-19 баллов (70-89%)
- оценка «удовлетворительно» 11-15 баллов (50-69%)
- оценка «неудовлетворительно» 0-10 баллов (0-49%)

Список литературы

8.1 Основная литература

№ п/п	Наименование	Количество экземпляров.
1	Репетитор по русскому языку. Орфография. Пунктуация. Культура речи. Учебное пособие. / В.И.Миняева; Уральский государственный горный университет, - 5-е изд., испр. и доп.- Екатеринбург: УГГУ, 2007.-239 с.	20
2	Грамматическая правильность русской речи: стилистический словарь вариантов. Л.К.Граудина, В.А.Цукович, М.П.Карпинская,3-е изд., стереотип. – Москва: Астрель, 2004.- 355 с.	1
3	Рыбченкова Л.М., Александрова О.М., Нарушевич А.Г. и др. Русский язык (базовый уровень) 10 - 11 АО "Издательство "Просвещение" http://www.mnemozina.ru/katalog-knig/osnovnoe-obshchee-obrazovanie/russkij-yazyk/detail.php?ID ,	Электронный ресурс

8.2 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Количество экземпляров
1	Баранов М.Т.и др.Русский язык.Справочные материалы.Учебное пособие,М.:»Просвещение»,2004.-283..:	2
2	Ефимов С.Е. Основы русского языка. Свободное понимание: учебное пособие/С.Е..Ефимов.- Москва: Риор, Москва: ИНФРА- М.,2016 – 416 с.	2
3	Михайлова С.Ю. Орфография в заданиях и ответах. Орфограммы в корне слова. Н и НН в разных частях речи [Электронный ресурс] Михайлова С.Ю., Михайлова Н.Е.- Электрон. текстовые данные.- М.: Мир и Образование, 2013.- 112с.- Режим доступа: http:// www.iprbookshop.ru/14571.html .-ЭБС «iprbooks»	Электронный ресурс
4	Михайлова С.Ю. Орфография в заданиях и ответах. Орфограммы в приставках. Орфограммы в суффиксах. Орфограммы в окончаниях. [Электронный ресурс] Михайлова С.Ю., Михайлова Н.Е.- Электрон. текстовые данные.- М.: Мир и образование,2013.-96 с.- Режим доступа http://iprbookshop.ru/14572.html .- ЭБС «iprbooks».	Электронный ресурс

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методическому комплексу
С.А.Упоров

**Методические указания по организации самостоятельной работы
и задания по дисциплине БД.02 «ЛИТЕРАТУРА»**

Специальность

**54.02.02 Декоративно-прикладное искусство и народные промыслы
(по видам) квалификация художник-мастер**

Направленность: Художественная обработка металла

программа подготовки специалистов среднего звена

форма обучения: очная

Авторы: Великжанина Н.А., Гусельникова М.Л.

Одобрена на заседании кафедры

иностранных языков и деловой
коммуникации (ИЯДК)

Зав.кафедрой

(название кафедры)

Юсупова Л.Г.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 19.09.2023

(Дата)

Рассмотрена методической комиссией

Инженерно-экономического
факультета

Председатель

(название факультета)

Мочалова Л.А.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 2 от 20.10.2023

(Дата)

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень тем внеаудиторной самостоятельной работы	3
2. Задания для самостоятельного выполнения по каждой теме	4
3. Подготовка к другой форме контроля	7
4. Подготовка к дифференцированному зачету	7
5. Критерии оценивания	7
6. Список литературы	10

Перечень тем внеаудиторной самостоятельной работы

Для студентов очной формы обучения

	Тема, раздел	Объем часов на самостоятельную работу	Наименование оценочного средства
.	Основы теории литературы	7	опрос
.	<u>Литература 2 половины 19 века.</u>	14	Практико-ориентированное задание. Индивидуальный проект
	Подготовка к другой форме контроля	2	Другая форма контроля
.	Литература 20 века	1	Практико-ориентированное задание. Индивидуальный проект
	Подготовка к дифференцированному зачету	4	Дифференцированный зачет
	<i>Всего:</i>	43	

Перечень тем внеаудиторной самостоятельной работы

Задания для самостоятельного выполнения по каждой теме

Тема 1:

Основы теории литературы .

Роды и жанры литературы. Литературные направления. Общая характеристика русской Литературы и культуры второй половины 19 века . Культурно-историческое развитие России.

Форма проведения: опрос

Знать:

- значение новых литературоведческих терминов, связанных с тематикой данного этапа обучения;
- особенности историко-литературного процесса, отражающие особенности культуры страны;

Необходимо осветить следующие вопросы:

- что такое РОМАНТИЗМ? Примеры в русской литературе;
- назовите жанры лирики по содержанию (основные темы стихотворений);
- что такое КЛАССИЦИЗМ? Примеры в русской литературе;
- основные жанры сентиментализма;
- что такое СЕНТИМЕНТАЛИЗМ? Примеры в русской литературе;

- основные жанры классицизма;
- что такое РОМАНТИЗМ? Сравните романтизм с предшествующими направлениями;
- драматические жанры. Сравните трагедию и комедию;
- сравните жанры романа и повести.
- сравните КЛАССИЦИЗМ и СЕНТИМЕНТАЛИЗМ.
- эпические стихотворные жанры.
- эпические прозаические жанры.
- лирика как род литературы;
- драма как род литературы;
- эпос – лирика – драма в сравнении.

Тема 2:

Литература 2 половины 19 века.

Форма проведения:

практико-ориентированное задание

Знать :

- общественно-исторические процессы, отражающие особенности развития культуры страны;
- содержание и значение изученных литературных произведений;
- проблематику и особенности художественных произведений этого периода.

Примерные задания по теме:

- рассказать о жизненном и творческом пути И.С.Тургенева;
- .-каково своеобразие рассказов из сборника «Записки охотника».
- роман«Отцы и дети",художественные особенности ,система образов
- .-пьеса Островского «Гроза», особенности развития конфликта .Представители «темного царства» в пьесе .
- своеобразие жанра и проблематика романа «Преступление и наказание».Образ главного героя. Теория Раскольников.
- духовные искания Л.Н.Толстого. Отражение правды жизни в «Севастопольских рассказах». Жанровое своеобразие ,особенности композиции и проблематика романа «Война и мир». «Любимые и нелюбимые» герои Толстого
- художественные особенности коротких рассказов Чехова. Драматургия. Пьеса «Вишневый сад». –
- философская лирика Ф.И.Тютчева.
- поэзия А.А.Фета как выражение идеала и красоты.

Тема 3:

Литература 20 века.

Форма проведения: практико-ориентированное задание

Знать:

- общественно-исторические процессы, отражающие особенности развития культуры страны;

- содержание и значение изученных литературных произведений;

-проблематику и особенности художественных произведений этого периода.

Примерные задания по теме:

-каково историческое развитие России 20 века. Особенности культурно-исторического развития и литературные процессы России начала 20 века.

-А.М.Горький. Ранние романтические произведения. Правда жизни в рассказах Горького.

Пьеса «На дне», особенности развития конфликта .

-новаторство в литературе начала века. Литературные течения.

-поэты серебряного века.

-особенности творчества А.А.Блока. Поэма «Двенадцать», социальные противоречия в поэме

-особенности ранней лирики поэзии В.В.Маяковского. Сатирические произведения.

-творчество С.А.Есенина .Поэтизация русской природы, русской деревни. Тема Родины.

-тема судьбы в поэзии М. Цветаевой.

-особенности лирики А.А.Ахматовой. Поэма «Реквием».

-М.Булгаков «Мастер и Маргарита», своеобразие романа

Темы индивидуальных проектов:

1. Судьба русского писателя 20 века

Тяжелая судьба выпала на долю русских писателей 20 века: революция, гражданская война, годы утверждения Советской власти, период сталинского тоталитаризма. Отечественная война .. Соотнесите фамилии писателей и факты их биографии:

1. Н. Гумилев, О. Мандельштам, И. Бабель

2. М. Булгаков, А. Платонов, М. Цветаева, А. Ахматова, М. Зощенко

3. И. Бунин, Л. Андреев, К Бальмонт, А. Куприн, И. Бродский, И. Северянин

а) расстреляны

б) подверглись «нравственной экзекуции»

в) эмигрировали из России

Конкретная тема на выбор

2. «Деревенская проза». Авторы на выбор – В.Распутин, А.Астафьев, В. Шукшин

3. Писатель и книга: судьбы автора и героев. На выбор:

М.А. Булгаков «Собачье сердце»

М. Шолохов «Тихий Дон»,

А. Ахматова «Реквием»

Б. Пастернак «Доктор Живаго»
А.И. Солженицын «Один день Ивана Денисовича»
В.Г. Распутин «Прощание с Матерой»
А. Вампилов «Старший сын»

Порядок выполнения самостоятельной работы:

1. Выберите тему.
2. Осуществите поиск информации с использованием интернет-ресурсов, библиотечных ресурсов, краеведческих материалов, словарей.
3. Обработайте ее.
4. Подготовьте грамотный, логически законченный рассказ.
5. Подберите иллюстрационный материал к проектам. При подборе иллюстраций используйте метод виртуальной экскурсии.
6. Прорепетируйте свое выступление.

Структура индивидуального проекта.

1. Вступление: должно содержать название, сообщение основной идеи, современную оценку предмета изложения, краткое перечисление рассматриваемых вопросов, живую интересную форму изложения, акцентирование внимания на важных моментах, оригинальность подхода.
2. Основная часть, в которой выступающий должен глубоко раскрыть суть затронутой темы, обычно строится по принципу отчета. Задача основной части – представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами.
3. Заключение – ясное, четкое обобщение и краткие выводы, которых всегда ждут слушатели.
4. Список литературы.

Подготовка к другой форме контроля

Другая форма контроля включает в себя:

- выполнение заданий на точное понимание представленных вопросов (количество вопросов в работе – 2);
- тест по материалам пройденных тем (количество заданий –10).

Для выполнения предложенных заданий необходимо внимательно прочитать текст и понять его содержание. Ответы на поставленные вопросы должны быть оформлены в письменном виде, точными, соответствовать содержанию прочитанного текста. Любые ошибки могут служить поводом для снижения оценки. Рекомендуемое время, отводимое для чтения текста и выполнения письменных заданий к нему – 60 минут.

При выполнении предложенных тестовых заданий, следует внимательно прочитать каждый из поставленных вопросов и предлагаемые варианты ответа. В качестве ответа надлежит выбрать один индекс, соответствующий правильному ответу. Тестовые задания составлены таким образом, что в каждом из них правильным является лишь один из предложенных вариантов ответа. Рекомендуемое время на выполнение тестовых заданий – 15 минут.

Подготовка к дифференцированному зачету

Дифференцированный зачет включает в себя:

1. Письменное выполнение заданий на точное понимание содержания прочитанного текста (количество вопросов в работе – 2);
2. литературный тест (количество заданий –10).

Ответы на письменные задания должны быть точными, соответствующими содержанию текста, грамматически, лексически и синтаксически правильно оформленными. Ответ, представляющий бессвязный набор слов рассматривается как неверный. Наличие в ответах любой грубой ошибки является основанием для снижения оценки. Оценка за письменный зачет может быть снижена за небрежное оформление работы (недопустимые сокращения, зачеркивания, неразборчивый почерк). Рекомендуемое время, отводимое для чтения текста и выполнения письменных заданий к нему – 60 минут.

Прежде чем приступить к выполнению тестовых заданий обучающийся должен внимательно ознакомиться со всеми предложенными вопросами. Далее, в соответствии с инструкцией к тестовым заданиям, студент должен ответить на поставленные вопросы: выбрать один или несколько ответов из предложенного списка, установить соответствие элементов двух списков, расположить элементы списка в определенной последовательности, самостоятельно сформулировать ответ и т.д. Рекомендуемое время на выполнение тестовых заданий – 15 минут.

Критерии оценивания

Опрос

Критерии оценивания:

- правильность ответа на вопросы,
- всесторонность и глубина ответа (полнота),
- лексически верное оформление ответа,
- грамматически верное оформление ответа
- логически верное оформление ответа. Каждый показатель – 1 балл.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» 5 баллов (90-100%);
- оценка «хорошо» 4 балла (70-89%);
- оценка «удовлетворительно» 3 балла (50-69%);
- оценка «неудовлетворительно» 0-2 балла (0-49%).

Практико-ориентированные задания

Критерии оценивания:

- логичность изложения материала (1-2 балла),
- решение коммуникативной задачи (1 балл),
- соответствие словарного запаса поставленной коммуникативной задаче (1 балл),
- использование разнообразных грамматических конструкций в соответствии с поставленной задачей (1 балл).

Критерии оценки:

- 4-5 баллов (90-100%) - оценка «отлично»
- 3 балла (70-89%) - оценка «хорошо»
- 2 балла (50-69%) - оценка «удовлетворительно»

0-1 балл (0-49%) - оценка «неудовлетворительно»

Индивидуальный проект

Критерии оценивания:

текст работы, мультимедийная презентация, выступление на защите проекта.

Текст работы

Содержание и соответствие теме

Текст работы соответствует заявленной теме; тема раскрыта полностью с привлечением интересных фактов по теме – 3 балла

Текст работы соответствует заявленной теме; тема раскрыта не до конца (недостаточное количество интересных фактов, в основном уже известная информация) – 2 балла

Текст работы соответствует заявленной теме; тема раскрыта слабо (мало информации, неинтересно) – 1 балл

Текст работы не соответствует заявленной теме (при 0 за этот критерий ставится 0 за всю работу)

Структура работы

Текст работы выстроен логично, присутствует вступление и заключение, список литературы – 2 балла

Текст работы в целом выстроен логично, но отсутствует вступление / заключение и / или список литературы – 1 балл

Текст работы выстроен нелогично, отсутствует вступление и заключение, список литературы – 0 баллов

Презентация

Содержание презентации

Соблюден требуемый объем презентации; используется разнообразный наглядный материал (фото, картинки, карты, таблицы), на слайдах отсутствует избыточная информация - 2 балла

Соблюден требуемый объем презентации, но недостаточно используется наглядный материал или несколько слайдов содержат избыточную информацию - 1 балл

Требуемый объем презентации не соблюден или мало наглядного материала и практически все слайды перегружены информацией - 0 баллов

Визуальное оформление

Презентация красиво оформлена, хорошо подобран цвет фона и шрифта, размер используемого шрифта удобен для восприятия - 2 балла

Презентация в целом хорошо оформлена, но имеются некоторые недостатки в подборе цвета фона и шрифта и / или размер шрифта на некоторых слайдах труден для восприятия - 1 балл

Презентация скучно оформлена, плохо подобран цвет фона и шрифта и / или используемый на слайдах шрифт неудобен для восприятия – 0 баллов

Лексико-грамматическое оформление, орфография и пунктуация

В презентации допущено не более двух грамматических / лексических и 3 орфографических / пунктуационных ошибок - 2 балла

В презентации допущено не более четырех грамматических / лексических и 4 орфографических / пунктуационных ошибок - 1 балл

В презентации допущены многочисленные грамматические / лексические и орфографические / пунктуационные ошибки – 0 баллов

Выступление

Представление работы

Выступающий уложился в отведенное для представления проектной работы время; текст работы рассказывался с опорой на печатный текст - 2 балла

Выступающий уложился в отведенное для представления проектной работы время, однако текст работы по большей части читался с листа, чем рассказывался - 1 балл

Выступающий не уложился в отведенное для представления проектной работы время или текст работы полностью читался с листа – 0 баллов

Лексико-грамматическое оформление речи

В речи использована разнообразная лексика, понятная аудитории, допущено не более 2-х языковых ошибок, не затрудняющих понимание- 3 балла

В речи использована разнообразная лексика, в целом понятная аудитории, допущено не более 4-х негрубых языковых ошибок-2 балла

В речи использована разнообразная лексика, однако присутствует несколько слов, незнакомых для аудитории, которые затрудняют понимание сказанного, допущено не более 6-ти негрубых языковых ошибок или 2-3 грубых ошибок – 1 балл

Допущены многочисленные языковые ошибки, которые затрудняют понимание сказанного – 0 баллов

Фонетическое оформление речи

Речь понятна: практически все звуки в потоке речи произносятся правильно - 2 балла

В целом, речь понятна, но присутствуют фонетические ошибки (не более 5) – 1 балл

Речь почти не воспринимается на слух из-за неправильного произношения многих звуков и многочисленных фонематических ошибок – 0 баллов

Ответы на вопросы

Выступающий четко и грамотно ответил на все заданные аудиторией вопросы - 2 балла

Выступающий в целом справился с ответами на вопросы аудитории – 1 балл

Выступающему не удалось ответить на большинство вопросов аудитории – 0 баллов

Всего –20 баллов

Критерии оценки:

Оценка «отлично» - индивидуальный проект полностью соответствует предъявляемым требованиям – 18-20 баллов(90-100%).

Оценка «хорошо» - индивидуальный проект в основном соответствует предъявляемым требованиям (критериям оценки) – 14-17 баллов(70-89%).

Оценка «удовлетворительно» - проект частично соответствует предъявляемым требованиям (критериям оценки) – 10-13 баллов(50-69%).

Оценка «неудовлетворительно» - проект не соответствует предъявляемым требованиям (критериям оценки) – 0-9 баллов(0-49%).

Другая форма контроля

Критерии оценивания:

Правильность ответа – 1 балл.

Количество баллов за другую форму контроля складывается из суммы баллов за каждое задание (2 задания для дифференцированного зачета и 10 тестовых вопросов)

Критерии оценки:

оценка «отлично», если дано 10 – 12 правильных ответа (10-12 баллов, 90-100%);

оценка «хорошо», если дано 6 – 9 верных ответов (6 – 9 баллов, 70-89%);
оценка «удовлетворительно», если дано 1 – 5 верных ответов (1 – 5 баллов, 50-69%);
оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если дано 0-1 правильных ответов (0 – 1 балл, 0 – 49%).

Дифференцированный зачет

Критерии оценивания: правильность ответа - 1 балл.

Критерии оценки:

оценка «отлично» 10-12 баллов (90-100%)

оценка «хорошо» 6-9 баллов (70-89%)

оценка «удовлетворительно» 1-5 баллов (50-69%)

оценка «неудовлетворительно» 0-1 балл (0-49%)

Список литературы

8.1 Основная литература

п/п	Наименование	Количество экземпляров.
	Русская литература XIX века. Учебное пособие для учащихся 10-11 класса общеобразовательных учреждений. В 2 ч. Под ред. Ф.Ф. Кузнецова – М.: Просвещение, 1996.	20
	Все произведения школьной программы в кратком изложении / Авт.-сост. Б.А. Гиленсон – М.: Олимп; ООО «Издательство АСТ-ЛТД», 2001 – 624 с.	1
	Азарова Н.И. Л.Н. Толстой в жизни и творчестве: учебное пособие для школ, гимназий, лицеев и колледжей / Азарова Н.И. – Электрон. текстовые данные. – М.: Русское слово, 2014 – 160 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/40311.html , – ЭБС «iprbooks».	Электронный ресурс

8.2 Дополнительная литература

п/п	Наименование	Количество экземпляров
	От Горького до Солженицына: пособие по литературе для поступающих в вузы / Л.Я. Штейнберг, И.В. Кондаков. Москва: Высшая школа, 1994 – 286 с....	2
	Все произведения школьной программы в кратком изложении. / Авт.-сост. Б.А. Гиленсон – М.: Олимп; ООО «Издательство АСТ-ЛТД», 2001 – 624 с. пособие/	2
	Электрон. текстовые данные. – М.: Мир и Образование, 2013. – 112 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/14571.html . – ЭБС «iprbooks»	Электронный ресурс
	Торкунова Т.В., Алиева Н., Бабина О.Б., Черненко О.Б. Готовимся к экзамену по литературе: учебное пособие. Лекции, вопросы и задания. М.: Айрис-пресс, 2003.	Электронный ресурс

9 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Основы литературоведения. Анализ художественного произведения
[Электронный ресурс]/ЭсалнекА.Я.-М.:ФЛИНТА,2017 ,.
.http://www.studentlibrary.ru/bookISBN9785893494075

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методическому комплексу
С.А.Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

БД.05 ОБЩЕСТВОЗНАНИЕ

Специальность

54.02.02 Декоративно-прикладное искусство и народные промыслы

(по видам) квалификация художник-мастер

Направленность: Художественная обработка металла

программа подготовки специалистов среднего звена

на базе основного общего образования

Автор: Зотеева Н.В.

Одобрена на заседании кафедры

Управление персоналом

(название кафедры)

Зав.кафедрой

(подпись)

Абрамов С.М.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 10.09.2023

(Дата)

Рассмотрена методической комиссией

Инженерно-экономического факультета

(название факультета)

Председатель

(подпись)

Мочалова Л.А.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 2 от 20.10.2023

(Дата)

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. Общие указания по написанию контрольной работы	4
2. Структура и содержание контрольной работы	6
3. Оформление контрольной работы	6
4. Типичные ошибки студентов при написании контрольной работы	11
5. Критерии оценивания контрольной работы	
6. Задания контрольной работы.....	11
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	15
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	16

ВВЕДЕНИЕ

Контрольная работа является одной из форм текущего контроля знаний студентов. Контрольная работа- индивидуальная деятельность обучающегося по концентрированному выражению накопленного знания, обеспечивает возможность одновременной работы всем обучающимся за фиксированное время по однотипным заданиям, что позволяет преподавателю оценить всех обучающихся. Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Контрольная работа – самостоятельный труд студента, который способствует углубленному изучению материала. Целью выполнения контрольной работы является:

- получить специальные знания по выбранной теме;

- углублённому изучению пройденного материала.

Основные задачи контрольной работы заключаются в:

- 1) закрепление полученных ранее теоретических знаний;

- 2) выработке навыков самостоятельной работы;

- 3) выяснение подготовленности студента к будущей практической работе

- 4)приобретение, систематизация и расширение знаний;

- 5)формирование умений и навыков работы с монографической и другой научной литературой, а также нормативными документами;

- 6)развитие умения правильно формулировать и раскрывать теоретические положения, аргументировать самостоятельные выводы и предложения на основе сопоставления различных мнений и взглядов;

- 7)овладение терминологией.

Учебным планом специальности, предусматривается написание контрольной работы по дисциплине.

1. Общие указания по написанию контрольной работы

Тему контрольной работы необходимо выбрать по соответствующей схеме: номер темы определяется согласно начальной букве фамилии (см. табл.)

Начальная буква фамилии студента	№ варианта контрольной работы
А, К, У, Я	1.
Б, Л, Ф	2.
В, М, Х	3.
Г, Н, Ц	4.
Д, О, Ч	5.
Е, П, Ш	6.
Ж, Р, Щ	7.
З, С, Э	8.
И, Т, Ю	9.

Процесс подготовки к написанию и написания контрольной работы по можно разделить на ряд этапов:

- выбора темы;
- составления плана, подбора необходимой учебной и научной литературы, нормативного и фактологического материала;
- предварительного изучения источников;
- написания чернового варианта контрольной работы и его обработки, оформления контрольной работы и представления её на кафедру;
- в случае отклонения работы кафедрой или её неудовлетворительной оценки, доработки и переработки исходного текста.

После того, как тема контрольной работы определена, её выполнение следует продолжить составлением плана. Значение плана состоит в том, что он определяет основные цели работы, очерчивает круг тех вопросов, которые нужно осветить для полного и всестороннего раскрытия темы, позволяет избежать пробелов, повторений, освещения не относящихся к теме вопросов и обеспечить последовательность, логичность изложения материала.

При составлении плана студенту следует в точности придерживаться содержания того плана избранного им для написания варианта темы контрольных работ, который рекомендован кафедрой. Дополнять или сокращать его, самостоятельно включая туда новые основные вопросы и подвергая редакционной правке или опуская старые, обучающийся не имеет права.

Последующим этапом в действиях студента по подготовке к написанию контрольной работы должно стать изучение им необходимого минимума литературы по избранной теме. Для этого обучающийся должен собрать все те материалы – учебные пособия, справочники, словари и иные источники учебной или научной информации, – которые рекомендованы кафедрой в перечне литературы, обязательной для ознакомления с данной темой. Кроме того, для расширения и детализации отдельных вопросов обучающийся может использовать дополнительную литературу (монографии, брошюры, статьи из газет и журналов, аналитические записки), которую он подбирает самостоятельно. При этом следует учитывать, что лучше подбирать литературу последних изданий, активно используя при этом библиографические справки и систематические каталоги, оглавления, аннотации и предметные указатели книг и брошюр. Изучая литературу и иные источники, необходимо делать заметки, записывать наиболее интересные высказывания авторов и свои собственные мысли. Делать это следует на отдельных листах или карточках, группируя их затем по вопросам плана. По завершении сбора и изучения литературы обучающийся должен ещё раз продумать план с тем, чтобы приступить далее к составлению чернового варианта контрольной работы.

При написании текста контрольной работы уже в черновом варианте изложение каждого вопроса необходимо начать с постановки проблемы, с выяснения её

содержания. Затем нужно переходить к её анализу, при необходимости – для определения исходного пункта анализа, формулировки основополагающих положений, определений или понятий, либо для подтверждения своих мыслей – приводя цитаты, однако увлекаться ими студенту не стоит. Излагаемый материал необходимо органически увязать с современностью, практической деятельностью.

Черновик контрольной работы целесообразно писать на отдельных листах и только с одной стороны, оставляя большие поля и просветы между абзацами. Это даст возможность легко внести необходимые поправки, дополнения, осуществить перестановку абзацев и убрать повторения. По окончании работы над черновым вариантом его следует внимательно прочесть, тщательно отредактировать и переписать (перепечатать) набело, соблюдая правила оформления, изложенные ранее в настоящих методических рекомендациях. Только в таком виде контрольная работа может быть представлена на кафедру.

Контрольные работы, оформление и содержание которых соответствует требованиям, установленным кафедрой для письменных работ по данной учебной дисциплине, рецензируется отметкой «допущена к защите». Одновременно в хранящемся на кафедре журнале учёта рецензирования контрольных работ делается запись о том, что контрольная работа проверена и допускается для последующей защиты. После защиты работы студентов остаются на кафедре, где хранятся в течение одного года и затем уничтожаются.

Если содержание или оформление письменной контрольной работы будет признано преподавателем неудовлетворительным, то такая работа оценивается отметкой «не допущена к защите». В этом случае на лицевой или оборотной стороне обложки контрольной работы, либо на прилагаемом к ней отдельном листе, пишется отзыв (рецензия), в котором указываются конкретные причины, по которым данная контрольная работа была оценена неудовлетворительно, и указываются пути устранения выявленных недостатков.

Не допущенная контрольная работа вместе с рецензией возвращается кафедрой через методиста студенту на переделку или доработку. Последний обязан внимательно ознакомиться с письменным отзывом (рецензией) преподавателя, с его пометками в тексте и на полях работы. Если замечания касаются оформления, то ему следует переоформить работу в соответствии с указаниями преподавателя. Если замечания относятся к содержанию, то студенту путём дополнительного изучения необходимых источников и материалов необходимо следующим образом доработать или переработать исходный текст:

- на вопросы, которые были освещены неправильно, сформулировать правильные ответы;
- на неосвещённые вопросы дать ответы;
- на вопросы, освещённые неполно, подготовить дополнения к ответам.

Доработанная или переработанная контрольная работа представляется обучающимся на кафедру, при этом, если сроки её фактического предоставления не совпадут по времени с итоговой аттестацией студента по данной дисциплине, кафедра имеет право не допустить его до прохождения итоговой аттестации до завершения проверки указанной контрольной работы.

По всем возникшим вопросам студенту следует обращаться за консультацией преподавателю. Срок выполнения контрольной работы определяется преподавателем и она должна быть сдана не позднее, чем за неделю до экзамена/ зачета.

Перед сдачей контрольной работы студент проверяет его в системе «Антиплагиат» (<http://www.antiplagiat.ru/>), пишет заявление о самостоятельном характере работы, где указывает процент авторского текста, полученный в результате тестирования реферата в данной системе. Информацию, полученную в результате тестирования реферата в данной системе (с указанием процента авторского текста),

студент в печатном виде предоставляет преподавателю вместе с окончательным вариантом текста реферата, который не подлежит доработке или замене.

В случае отрицательной оценки, студент должен ознакомиться с замечаниями и, устранив недостатки, повторно сдать работу на проверку.

2. Структура и содержание контрольной работы

Работа должна включать титульный лист, оглавление, введение, основную часть, состоящую из нескольких разделов или параграфов, заключение, список источников и литературы.

Во **«введении»** необходимо кратко раскрыть значение и актуальность изучаемого вопроса (темы), назвать основные задачи работы, ее хронологические рамки, обосновать структуру, дать краткий обзор источников и литературы по теме.

Обзор источников и литературы не должен сводиться к перечислению использованного автором нормативного материала и опубликованных статей. В нем следует дать анализ источников и литературы. В зависимости от объема и целевого назначения работы, обзор источников и литературы может быть представлен отдельным параграфом или разделом в основной части работы.

Основная часть контрольной работы должна быть изложена в соответствии с планом, освещать состояние и содержать анализ рассматриваемых вопросов с учетом современного уровня развития теоретических знаний и опыта практической работы организаций.

При раскрытии той или иной темы студент должен стремиться подробно и глубоко изложить круг вопросов, входящих в нее. По мере рассмотрения материала отдельные положения контрольной работы следует иллюстрировать примерами из литературы и, по возможности, из практики работы конкретных архивов с обязательными ссылками на литературу и источники.

В **заключении** контрольной работы необходимо подвести итоги теоретической и практической разработки вопросов.

Список источников и литературы представляет собой перечень использованных работ по теме, в котором указываются фамилии и инициалы автора (авторов), название работы, место, время ее опубликования и страницы.

3. Оформление контрольной работы

Перед тем, как рассмотреть оформление заголовков, отметим, что работа обычно печатается 14-м размером шрифта Times New Roman (это не регламентируется ГОСТом, однако используется в большинстве отечественных высших учебных заведений). Общепринятый междустрочный интервал – 1,5. На каждой странице должны присутствовать стандартные поля (сверху и снизу – по 2 см, слева – 3 см, справа – 1 см). Объем контрольной работы-15-20 страниц машинописного текста.

Работа нумеруется с помощью арабских цифр, начиная со страницы введения. Она в общей структуре следует под номером «3».

Контрольная по ГОСТу 2018, пример которой (фрагменты) в иллюстративном виде подаем в данной статье, должна содержать заголовки первого и иногда второго уровней. Правила их присутствия в исследовании такие:

1. заголовки выравниваются по центру или по правому краю (этот момент выясняют у научного руководителя или в методичке);
2. названия структурных элементов (ОГЛАВЛЕНИЕ, ЗАДАНИЕ 1, ЗАДАНИЕ 2 ЗАКЛЮЧЕНИЕ) прописываются заглавными буквами;
3. используется тот же размер шрифта, что и для основного текста (по умолчанию – 14);

4. заголовки выделяют полужирным начертанием;
5. между заголовком и текстом оставляют две пустые строчки;
6. переносы, авторские сокращения, точки в конце заголовков не используются;
7. новые разделы и подразделы начинаются с чистого листа.

Каждый новый раздел основной части начинается с новой страницы. Это же правило относится и к другим структурным частям работы: введению, заключению, списку источников и литературы, приложениям.

Расстояние между заголовком и последующим текстом, а также расстояние между заголовком главы и параграфа должно быть равно одному межстрочному интервалу. Расстояние между последней строкой предыдущего параграфа и названием следующего параграфа – два межстрочных интервала. Точку в конце заголовка, расположенного в середине строки, не ставят. Подчеркивать заголовки и переносить слова в заголовке нельзя.

Нумерация страниц проставляется арабскими цифрами, в центре нижней части листа без точки, начиная с третьей страницы. На титульном листе и содержании номера страниц не ставятся. Необходимо соблюдать сквозную нумерацию во всей работе. Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, включаются в общую нумерацию.

Иллюстрации. Часть информации, содержащейся в курсовой работе, оформляется в виде иллюстраций (чертежи, схемы, графики, таблицы, фотоматериалы). Они могут располагаться в тексте или помещаться в приложении. Но в любом случае на каждую иллюстрацию в тексте должны быть ссылки. Иллюстрации, расположенные в тексте имеют сквозную нумерацию арабскими цифрами. Причем, отдельно нумеруются рисунки, отдельно таблицы. Иллюстрации расположенные в приложениях располагаются под номерами приложений. Ссылки на них в тексте предполагают обращение к соответствующим приложениям.

Оформление рисунков и иллюстраций

Иллюстрации размещаются в тексте по мере необходимости для пояснения текста. Они могут располагаться как в самом тексте, сразу после текста, к которому они относятся, или в конце. Иллюстрации должны соответствовать регламентам ЕСКД и СПДС. Иллюстрации пронумеровываются сквозной нумерацией арабскими цифрами. Исключение составляют иллюстрации, размещённые в приложениях. В этом случае применяется отдельная нумерация арабскими цифрами для иллюстраций приложения с добавлением обозначения данного приложения. Например, - Рисунок В-2.

Можно иллюстрации нумеровать в рамках раздела. При этом ее номер включает в себя номер раздела и номер самой иллюстрации в разделе. Пример, - Рисунок 3.2.

В случае необходимости иллюстрации могут иметь пояснения, образуя, так называемый, подрисуночный текст. Сначала идёт пояснительный текст к рисунку, затем сам рисунок с нумерацией и его наименование.

Оформление рисунков по ГОСТ-образцу

На все иллюстрации в документе в обязательном порядке должны быть даны ссылки в тексте с указанием порядкового номера.

Иллюстрации в виде чертежей, графиков, схем, диаграмм, размещённые в статье представляются отдельными графическими изображениями и файлами электронных документов.

Подсказки по оформлению рисунков. Эта подборка подсказок поможет ответить на наиболее популярные вопросы, которые возникают у студентов при оформлении рисунков в различных видах научных работ: если рисунков в работе немного, лучше размещать их в основном тексте, а не в приложениях; подписи к рисункам должны быть

предельно лаконичными; рисунок должен быть качественным, чтобы все его элементы были четкими, при несоблюдении этого требования, работу могут вернуть на доработку; если размеры рисунков не позволяют поместить их на формат А4, уменьшите объекты до нужного размера, однако следите за тем, чтобы при этом сохранилась четкость изображения; очень большие схемы, разрешается печатать их на листах формата А3; рисунок, схема, чертеж и т.д. должны быть на одной странице с подписью к ним. Рисунки в научных работах могут размещаться в основном тексте или же в приложениях. Очень важно сразу определиться, какой формат подачи будет использоваться, чтобы потом не тратить время на переделывание.

Таблицы

Таблицы, задействованные в работе, должны быть ссылки в основном тексте. Их пишем так: см. Таблицу 1. Окошко таблицы вставляем сразу после абзаца, в котором на нее ссылаемся. У каждой таблички имеется номер. Его и проставляем. Как правило, применяется сквозная нумерация во всей работе, либо нумерация в рамках раздела. Если прибегаем к нумерации в рамках раздела проставляем два знака, разделенные точкой. Например: Таблица 4.7. Четверка здесь говорит о разделе, семерка о номере таблицы по порядку в разделе.

Для текста таблицы берется шрифт Times New Roman, выполняемый 12 кеглем (используется для написания всего текста внутри таблицы) и 14 кеглем (для названий) с одинарным междустрочным интервалом. По ширине таблички заполняют все имеющееся поле.

Оформление таблиц по ГОСТу 2018 года выдвигает несколько иные требования к таблицам в приложениях – их следует нумеровать немного иначе. В нумерации здесь присутствует буква – наименование приложения и порядковый номер таблицы (арабская цифра). Пример: Таблица А.3

Понятно, что слово «Таблица» пишется полностью, без сокращений с большой буквы. Размещают его слева, над верхней ограничительной табличной линией. Каждая таблица имеет заголовок, который указывается рядом со словом «Таблица».

Таблица 1.2 - Оценка платежеспособности организации

Показатели	На начало периода	На конец периода	Изменение
1	2	3	4
1. Денежные средства и краткосрочные финансовые вложения, тыс.руб.	4674	4259	- 415
2. Дебиторская задолженность, тыс.руб.	108	535	+ 427
3. Оборотные активы, тыс.руб.	5920	5360	- 560
4. Краткосрочные кредиты и займы, тыс.руб.	3616	1817	- 1799

Выполнение заголовка таблицы по ГОСТу 2018

Оформление таблиц по ГОСТу 2018 года предполагает, что заголовок таблицы содержит такие составляющие части:

1. Само название графического элемента – «Таблица»;
2. Номер таблицы по порядку арабскими цифрами;
3. Необходимый знак тире и название с большой буквы.

Наименование должно быть кратким, точным и отражать ее содержимое. При расположении его над самой таблицей абзацный отступ не соблюдается. Набирается предложение одной строкой, без точки в конце.

Пример: Таблица 2.8 – Наименование

Ошибки при оформлении таблиц

Когда речь идет об оформлении таблиц по ГОСТу 2018 года, существуют нюансы, которые ни в коем случае нельзя нарушать. Первое – запрещается ставить кавычки или схожие элементы вместо повторяющихся частей таблицы.

Второе – не рекомендуется оставлять ячейки без данных. Можно вставить прочерк (символ «тире»), но не бросать пустую.

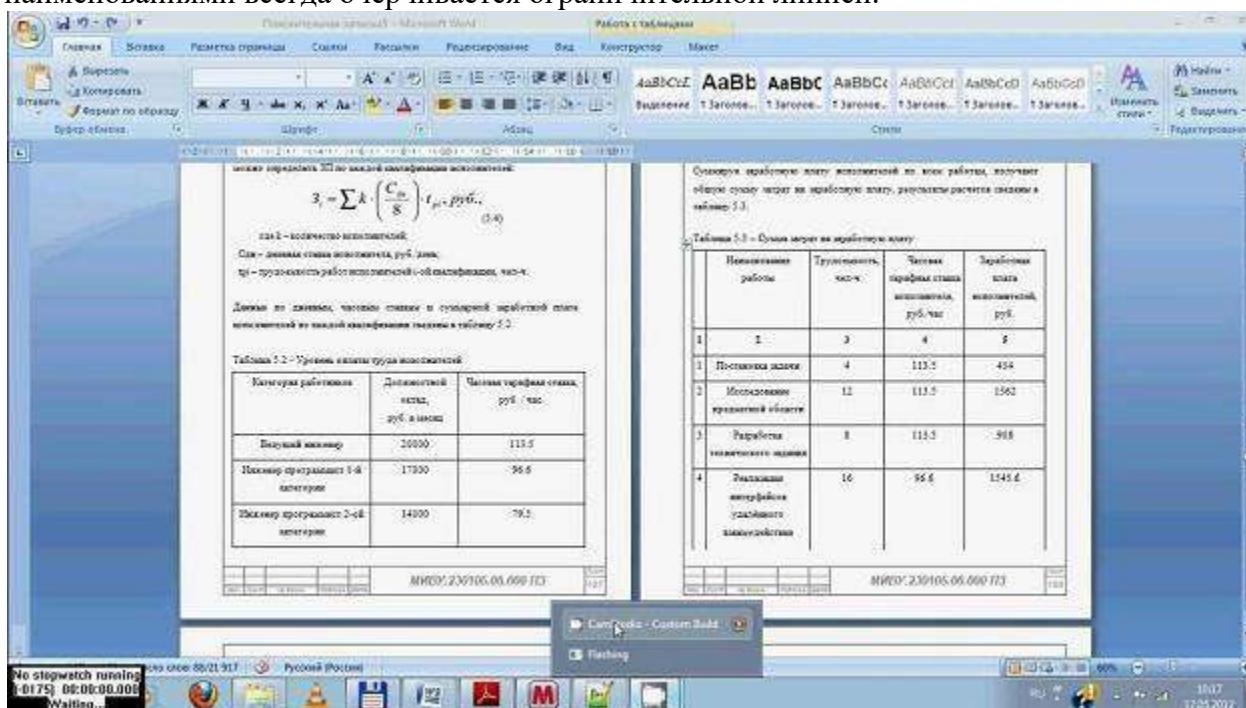
Третье – отрывать тему таблицы от самих ячеек при переносе с предыдущей страницы на следующую нельзя. Рекомендуется указывать наименование, делать «шапку», под ней пару – тройку табличных строчек, и лишь после переносить основную часть таблицы на новую страницу. Начальный кусочек горизонтальной чертой не подчеркиваем. Над второй частью таблицы набираем с левой стороны «Продолжение таблицы» с номером. Название помещают только над первой частью таблицы.

Например: Продолжение таблицы 3.

При подготовке текстовых документов с использованием программных средств надпись «Продолжение таблицы» допускается не указывать.

Запрещается заголовки набирать лишь строчными буквами. С заглавной буквы в единственном числе набирают наименования табличных столбцов и строчек; подзаголовки пишутся строчными буквами (когда имеется смысловое продолжение заголовка) или с прописной (в случаях указания самостоятельной смысловой составляющей). Не следует ставить в конце заголовков и подзаголовков точки. Разрешается надписывать столбцы и вертикально, и горизонтально.

Таблицу без графической сетки использовать не разрешается. Очерчивать строки с данными в некоторых редких случаях не обязательно, но верхушка таблицы с наименованиями всегда очерчивается ограничительной линией.



В работах не используют заимствованные таблицы без указания первоисточника. Информация располагается под таблицей, с абзаца.

Ссылки

Правила составления библиографических ссылок распространяющиеся на оформление цитирования интернет-источников, ссылок на кинофильмы, а также в случае специфичных текстов, как диссертация, манускрипты. Основные правила оформления ссылок на источники указаны в ГОСТ Р 7.0.5-2008.

1. Пример первичной ссылки на источник: Ссылки вставляются прямо в тексте научной работы в виде [1, С. 2] или просто [1]. Сами ссылки должны вести на

список использованных источников, первая цифра – порядковый номер, вторая – страница местонахождения цитируемой информации

2. Список источников оформляется в алфавитном порядке в конце научной статьи.

В **список литературы и источников** помещаются только те произведения, которые привлекались автором в тексте основной части и во введении, что отражено в текстах сносок.

Пример оформления списка литературы по ГОСТу 2018 демонстрирует, что все источники должны быть расположены в определенном порядке:

1. в первую очередь указываются законодательные акты (международные, государственные, муниципальные) и официальная статистика;
2. далее следуют источники на русском языке;
3. после них в алфавитном порядке располагают книги и документы, изданные на иностранных языках;
4. в завершение указываются электронные ресурсы, использованные для написания текста.

Стандартно, в соответствии с ГОСТ, располагают книги и статьи в алфавитном порядке, по фамилии автора.

Пример оформления списка литературы по ГОСТу 2018 (книги и статьи с одним или несколькими авторами)

Приведем пример оформления списка литературы по ГОСТу 2018 для источников с одним или несколькими авторами (учебники, монографии и т.д.).

Общепринятая схема здесь такова: фамилия автора, инициалы (после запятой или без нее), наименование книги, косая черта, после которой указывается тип книги.

Далее город, где издана книга, наименование издательства, год и количество страниц.

Более наглядно эту схему демонстрирует пример:

1. Пример оформления книги: Галов, М. Т. История средних веков. Ч.2. Древние Греция и Рим / М. Т. Галов. – 2-е изд., доп. – М.: Юника, 2016. – 333 с.
2. Пример оформления журнальной статьи: Арманова, Л. Г. К вопросу об установлении империи в Риме / Л. Г. Арманова // Вопросы истории. – 2016. — №3. — С. 20-25. Здесь применяется стандартная схема оформления статьи: автор – название статьи – наименование журнала – год выпуска – номер страницы).
3. Пример оформления электронного источника: Протченкова, Т. М. Психологический словарь [Электронный ресурс] / Т.М. Протченкова / Р. М. Никеев // Психология: науч.-метод. журн. – 2014.— № 15. – Режим доступа: <http://...> – (Дата обращения: 20.09.2018).

Оформление приложений

Приложения бывают двух видов: информационные и обязательные. Информационные приложения могут носить справочный и рекомендуемый характер.

Требования редакции журналов ВАК В тексте обязательно даются ссылки на все приложения. А сами приложения располагаются в порядке очередности ссылок на них в тексте. Исключение составляет Приложение «Библиография», которое всегда следует последним.

Каждое приложение начинается на новой странице с указанием его названия и под ним в скобках помечают «обязательное», если оно обязательное и «рекомендуемое» или «справочное», если оно информационное.

Приложения обозначаются русскими или латинскими заглавными буквами, которые следуют за его названием и имеют сквозную нумерацию страниц со всем

текстом.

Документы, которые содержатся в приложении, обозначаются его заглавной буквой и имеют свой номер в этом приложении. Если имеется содержание текста, то в нём обязательно указываются все приложения с их номерами и заголовками.

Окончательный вариант текста работы необходимо распечатать и вставить в папку-скоросшиватель. Законченный и оформленный в соответствии с техническими требованиями реферат подписывается студентом и представляется в распечатанном и в электронном виде в срок, обозначенный преподавателем.

Перед сдачей контрольной работы студент проверяет его в системе «Антиплагиат» (<http://www.antiplagiat.ru/>), пишет заявление о самостоятельном характере работы, где указывает процент авторского текста, полученный в результате тестирования работы в данной системе. Информацию, полученную в результате тестирования работы в данной системе (с указанием процента авторского текста), студент в печатном виде предоставляет преподавателю вместе с окончательным вариантом текста работы, который не подлежит доработке или замене.

4. Типичные ошибки студентов при написании контрольной работы

В студенческих контрольных работах присутствуют повторяющиеся ошибки, во избежание которых рекомендуется обратить внимание на следующие замечания:

1. Во введении работы не указаны цели и задачи исследования, в результате чего по внешним характеристикам она превращается в обычное сообщение. Цель работы должна соответствовать ее теме, а задачи, призванные раскрыть цель в соответствующих параграфах.

2. Заключение работы не соответствует поставленным во введении целям и задачам, в результате чего теряется логика исследования. Заключение должно включать обобщения, давать четкие и неоднозначные ответы (выводы) на цели и задачи.

3. Отсутствует собственный анализ нормативной базы, в то время как это должно лежать в основе вашего исследования. Без собственной интерпретации источников контрольная работа теряет свою авторскую позицию.

4. Иногда не совсем ясна логика в структуре работы, в распределении материала по параграфам. Это свидетельствует о том, что студент еще не полностью усвоил выбранную тему. Четкость структуры и изложения свидетельствует о четкости мысли,

5. Неправильное оформление списка литературы с библиографической точки зрения (что наиболее часто встречается в контрольных работах). Это замечание принципиально, так как научная жизнь имеет собственную культуру, приобщение к которой – одна из задач высшего образования.

6. Использование устаревшей литературы в качестве основной. Иногда студенты ссылаются на монографии даже 1960-80-х гг. Нужно понимать, что в научной литературе, изданной ранее 1990-х гг., существовали совершенно иные подходы, что было обусловлено идеологией того времени. Между тем эту литературу можно и нужно использовать в качестве исторических источников, предварительно дав ей критический анализ.

7. Студенты оставляют недостаточно времени для написания работы. Хотя вопрос о сроках - индивидуальный, но качественная работа создается в течение недель и месяцев, а не дней или часов.

При написании контрольной работы каждый студент может получить индивидуальные консультации, которые проводятся раз в неделю.

5. Задания контрольной работы

Контрольная работа состоит из двух заданий.

1. Выбор темы. Составление презентации.
2. Защита контрольной работы.

Темы по разделам

Раздел 1 «Человек и общество»

1. Вопрос о сущности человека в истории общественной мысли.
2. Антропосоциогенез: биологическая и социокультурная эволюция.
3. «Пирамида потребностей» А. Маслоу.
4. Деятельность и мышление, их взаимосвязь.
5. Интеллектуальное поведение животных. Аргументы и контраргументы.
6. Влияние сознания на социальное поведение личности.
7. Знания и информация: их отличие и взаимосвязь.
8. Философы о свободе и необходимости.
9. Религиозная и научная картина мира.
10. Особенности социально-гуманитарного познания.
11. Представления о развитии общества в мифологии и религии.
12. Социальные реформы и социальные революции в истории человечества: от чего зависит выбор формы социальных преобразований?
13. Научные революции, их роль в развитии общества.
14. Теория локальных цивилизаций А. Тойнби.
15. Глобализация: сущность, противоречия и роль в современном мире.
16. Глобальные проблемы современности, способы их преодоления.
17. Общественный идеал российского общества.
18. Почему возникают и существуют субкультуры и контркультуры?
19. Массовая культура: польза или вред?
20. Молодёжная субкультура в современной России.
21. Категории и принципы морали.
22. Вечное и изменяющееся в моральных нормах.
23. Особенности научного познания мира.
24. Проблемы и достижения современной российской науки.
25. Эволюция систем образования в традиционном, индустриальном и постиндустриальном обществе.
26. Роль искусства в современном мире.
27. Теории происхождения искусства.
28. Художественный смысл «Тайной вечери» в мировом искусстве.
29. Доказательства бытия Бога в истории религиозной мысли.
30. Процесс секуляризации: причины, сущность, значение.

Раздел 2 «Социальные отношения»

1. Что я хочу изменить в своём социальном статусе и почему?
2. Моя референтная группа.
3. Моральная саморегуляция, как основа внутреннего контроля личности.
4. Развитие нации на современном этапе: что предпочтительнее — интернационализация или дифференциация?
5. Межэтнические конфликты: пути преодоления.
6. Легко ли быть молодым? Проблемы современной молодёжи.
7. Семья без регистрации брака. «За» и «против».
8. Многодетная семья. «За» и «против».

Раздел 3 «Политика»

1. Теории происхождения государства.
2. Идея правового государства в истории общественно-политической мысли.

3. Формирование современной российской государственности.
4. Парламентаризм в истории России.
5. Институты гражданского общества в современной России.
6. Политическая карта современного мира: формы государственного правления и государственно-территориального устройства.
7. Тоталитаризм и пропаганда.
8. Современные политические идеологии.
9. Особенности политического процесса в современной России.
10. Как влияет глобализация на политический процесс?
11. Понятие «политический конфликт» в современной науке.
12. Роль СМИ в условиях политического конфликта.
13. Современные российские учёные о политическом сознании россиян.
14. Политическая культура России: прошлое и настоящее.
15. Политическое участие граждан — основа демократии.

Раздел 4 «Экономика»

1. Этапы формирования экономической теории.
2. Проблема выбора в экономике.
3. Рациональное и иррациональное поведение потребителя.
4. Особенности воспроизводства в традиционной экономике.
5. Оценка командной экономической системы.
6. Условия формирования командной и рыночной экономики.
7. Формирование рыночной экономики в современной России.
8. Как выбраться из «провалов рынка»?
9. А. Смит и современная экономическая теория.
10. Государство как экономический агент.
11. История антимонопольного законодательства.
12. «Антагонистическое сотрудничество — основополагающий принцип любого рынка» (М. Кули).
13. Как составляется бизнес-план фирмы.
14. Основы эффективного менеджмента.
15. Плюсы и минусы крупного бизнеса.
16. Деятельность на фондовой бирже.
17. Экономическая динамика ВВП.
18. Типы экономического роста в современной экономике.
19. Проблема границ экономического роста.
20. Спрос и предложение на рынке труда.
21. Занятость и безработица в современной российской экономике.
22. Возможен ли рынок без инфляции?
23. Налогообложение в современной российской экономике.
24. Структура российского бюджета.
25. Центральный банк РФ.
26. Специализированные кредитно-финансовые институты в современной экономике.
27. Как распространить финансовую грамотность в российском обществе.
28. Структура мировой экономики.
29. Глобализация и глобальные экономические проблемы.
30. Международные торговые организации и Россия.

Раздел 5 «Право»

1. Как возник социальный регулятор «право».
2. Системы права современных государств.

3. Римское право и современное правоведение.
4. Источники права и их специфика.
5. Как принимали законы в России (от Средневековья до наших дней).
6. Понятие «гражданство» в юриспруденции.
7. Защита Отечества как священный долг гражданина России.
8. Пути формирования антикоррупционного мировоззрения граждан.
9. Право на благоприятную окружающую среду в системе прав и свобод граждан:

как его защитить?

10. Особенности гражданских правоотношений.
11. Право собственности и его защита в России.
12. Эмансипация.
13. Имущественные права и личные неимущественные права в семейном праве.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Контрольная работа, как одна из форм, способствующих успешному контролю учебного процесса, открывает для студента возможность проявить умение выполнять самостоятельную работу по сбору и анализу материала, научиться делать грамотные выводы, развить умение работать со специальными литературными источниками, научиться критически подходить к их осмыслению и сравнению с уже имеющимися у него знаниями. Также студент, создавая контрольную работу, учится грамотно и прилежно оформлять собственный труд. Таким образом, студент, используя методические указания может в достаточном объеме усвоить и успешно реализовать конкретные знания, умения, навыки и получить опыт при выполнении следующих условий:

- 1) добросовестное выполнение заданий;
- 2) выяснение и уточнение отдельных предпосылок, умозаключений и выводов, содержащихся в учебном курсе;
- 3) сопоставление точек зрения различных авторов по затрагиваемым в учебном курсе проблемам; выявление неточностей и некорректного изложения материала в периодической и специальной литературе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методические рекомендации по оформлению работы по ГОСТ-2018. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://vyuchit.work/samorazvitie/sekretyi/oformlenie-risunkov-po-gostu.html>
2. Методические рекомендации для студентов [Электронный ресурс]: http://priab.ru/images/metod_agro/Metod_Inostran_yazyk_35.03.04_Agro_15.01.2016.pdf
3. Фролова Н. А. Реферирование и аннотирование текстов по специальности: Учеб. пособие / ВолгГТУ, Волгоград, 2006. - С.5.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методическому комплексу _____ С.А. Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

БД.04 ИСТОРИЯ

Специальность

54.02.02 Декоративно-прикладное искусство и народные промыслы

(по видам) квалификация художник-мастер

Направленность: Художественная обработка металла

программа подготовки специалистов среднего звена

на базе основного общего образования

Автор: Железникова А.В.

Одобрена на заседании кафедры
Управление персоналом

(название кафедры)

Зав.кафедрой

(подпись)

Абрамов С.М.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 10.09.2023

(Дата)

Рассмотрена методической комиссией
Инженерно-экономического факультета

(название факультета)

Председатель

(подпись)

Мочалова Л.А.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 2 от 20.10.2023

(Дата)

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ	6
ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ ДИСЦИПЛИНЫ... ..	10
САМООРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ЛИТЕРАТУРОЙ	12
ПОДГОТОВКА К ДОКЛАДУ	16
ПОДГОТОВКА К ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫМ ЗАДАНИЯМ.	20
ПОДГОТОВКА К ТЕСТИРОВАНИЮ.....	24
ПОДГОТОВКА ЭССЕ.....	25
ПОДГОТОВКА К ОПРОСУ	28
ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	30

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа— это часть учебного процесса, метод обучения, прием учебно-познавательной деятельности, комплексная целевая стандартизованная учебная деятельность с запланированными видом, типом, формами контроля.

Самостоятельная работа представляет собой плановую деятельность обучающихся по поручению и под методическим руководством преподавателя.

Целью самостоятельной работы студентов является закрепление тех знаний, которые они получили на аудиторных занятиях, а также способствование развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умению организовать свое время.

Самостоятельная работа реализует следующие задачи:

- предполагает освоение курса дисциплины;
- помогает освоению навыков учебной и научной работы;
- способствует осознанию ответственности процесса познания;
- способствует углублению и пополнению знаний студентов, освоению ими навыков и умений;
- формирует интерес к познавательным действиям, освоению методов и приемов познавательного процесса,
- создает условия для творческой и научной деятельности обучающихся;
- способствует развитию у студентов таких личных качеств, как целеустремленность, заинтересованность, исследование нового.

Самостоятельная работа обучающегося выполняет следующие функции:

- развивающую (повышение культуры умственного труда, приобщение к творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей студентов);
- информационно-обучающую (учебная деятельность студентов на аудиторных занятиях, неподкрепленная самостоятельной работой, становится мало результативной);
- ориентирующую и стимулирующую (процессу обучения придается ускорение и мотивация);
- воспитательную (формируются и развиваются профессиональные качества бакалавра и гражданина);
- исследовательскую (новый уровень профессионально-творческого мышления).

Организация самостоятельной работы студентов должна опираться на определенные требования, а, именно:

- сложность осваиваемых знаний должна соответствовать уровню развития студентов;
- стандартизация заданий в соответствии с логической системой курса дисциплины;
- объем задания должен соответствовать уровню студента;
- задания должны быть адаптированными к уровню студентов.

Содержание самостоятельной работы студентов представляет собой, с одной стороны, совокупность теоретических и практических учебных заданий, которые должен выполнить студент в процессе обучения, объект его деятельности; с другой стороны – это способ деятельности студента по выполнению соответствующего теоретического или практического учебного задания.

Свое внешнее выражение содержание самостоятельной работы студентов находит во всех организационных формах аудиторной и внеаудиторной деятельности, в ходе самостоятельного выполнения различных заданий.

Функциональное предназначение самостоятельной работы студентов в процессе практических занятий по овладению специальными знаниями заключается в самостоятельном прочтении, просмотре, прослушивании, наблюдении, конспектировании, осмыслении, запоминании и воспроизведении определенной информации. Цель и планирование самостоятельной работы студента определяет преподаватель. Вся информация осуществляется на основе ее воспроизведения.

Так как самостоятельная работа тесно связана с учебным процессом, ее необходимо рассматривать в двух аспектах:

1. аудиторная самостоятельная работа – практические занятия;
2. внеаудиторная самостоятельная работа – подготовка к практическим занятиям, подготовка к устному опросу, участию в дискуссиях, решению практико-ориентированных задач и др.

Основные формы организации самостоятельной работы студентов определяются следующими параметрами:

- содержание учебной дисциплины;
- уровень образования и степень подготовленности студентов;
- необходимость упорядочения нагрузки студентов при самостоятельной работе.

Таким образом, самостоятельная работа студентов является важнейшей составной частью процесса обучения.

Методические указания по организации самостоятельной работы и задания для обучающихся, обращая внимание студента на главное, существенное в изучаемой дисциплине, помогают выработать умение анализировать явления и факты, связывать теоретические положения с практикой, а также облегчают подготовку к сдаче *зачета*.

Настоящие методические указания позволяют студентам самостоятельно овладеть фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю подготовки, опытом творческой и

исследовательской деятельности, и направлены на формирование компетенций, предусмотренных учебным планом поданному профилю.

Видами самостоятельной работы обучающихся являются:

- повторение материала лекций;
- самостоятельное изучение тем курса (в т. ч. рассмотрение основных категорий дисциплины, работа с литературой);
- подготовка к практическим (семинарским) занятиям (в т. ч. подготовка доклада, подготовка к выполнению практико-ориентированного задания);
- подготовка к тестированию;
- подготовка эссе;
- подготовка к зачету.

В методических указаниях представлены материалы для самостоятельной работы и рекомендации по организации отдельных её видов.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

Тема 1. Объект, предмет, основные понятия и методы исследования истории

1. История как наука. Сущность, формы, функции исторического знания.
2. Методы и источники изучения истории. Понятие и классификация исторического источника.
3. Концепции исторического процесса.
4. История России - неотъемлемая часть всемирной истории.
5. Историография отечественной истории.

Тема 2. Россия и мир в начале XX века.

1. Каковы были причины, характер, движущие силы, основные этапы и итоги революции 1905-1907 гг.
2. В чем состояла необходимость проведения реформ в России?
3. Расскажите о Февральской буржуазно-демократической революции и Октябрьской революции.
4. Основные мероприятия советской власти.
5. Гражданская война: основные этапы, последствия. Причины побед большевиков.
6. Экономическая и социальная политика в Советской России

Тема 3. Советское государство и мир в 20-30 е годы

1. Чем был вызван экономический и политический кризис в стране в конце 1920 г.
2. Что такое новая экономическая политика?
3. Формирование однопартийной системы и идеологического единства в стране.
4. Раскройте сущность индустриализации и коллективизации.
5. Каковы механизмы и роль культурной революции.
6. Формирование культа личности И.В. Сталина

Тема 4. СССР в годы Второй мировой войны

1. В чем состояли причины Второй мировой войны? Великой Отечественной войны?
2. Дайте характеристику основным периодам войны.
3. Расскажите о жизни в тылу.
4. Какова роль партизанского движения и движения Сопротивления.
5. В чем состояли итоги и уроки войны.
6. Роль советского народа в разгроме фашизма.

Тема 6. Основные тенденции развития СССР и мира в 60-80 е годы.

1. Чем характеризовалось политическое развитие страны в 1965-1984 гг.
2. Каковы его итоги?
3. В каком состоянии находилась советская экономика к середине 1960-х гг. В чем причины такого положения?
4. Каковы были основные направления предпринятого властью в 1965 году реформирование промышленности и сельского хозяйства.
5. Каковы результаты социально-экономического развития страны.
6. Расскажите о достижениях в культурной жизни этого периода.

Тема 8. Россия и мир на рубеже веков. Современная Россия. Перспективы развития.

1. Геополитические последствия распада СССР.
2. Как происходил процесс формирования суверенитета Российской Федерации.
3. Складывание новой государственности. Конституция 1993 г.
4. Социально-экономические преобразования. Рыночная модернизация страны.
5. Внешнеполитическая деятельность в условиях новой геополитической ситуации.
6. Охарактеризуйте положение России на рубеже XX– XXI.

ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Исторический факт
Исторический источник
Интерпретация
Этнос
Менталитет
Государство
Цивилизация
Формация
Классы
Прогресс
Регресс
Общественно-экономическая формация
Геополитика
Монополия
Промышленный подъем
Депрессия
Модернизация
Революция
Манифест
Конституционная монархия
Политическая партия
Государственная Дума
Прогрессивный блок
Революционные партии
Антанта
Тройственный союз
Аграрная реформа
Отруб, хутор
Советы
Большевики, меньшевики
Временное правительство
Республика
Двоевластие
Учредительное собрание
Первая Мировая война

Совет народных комиссаров
Красная Армия
Белое движение
Гражданская война
Сепаратный мирный договор
Иностранная интервенция

Мировая революция
Декреты
Военный коммунизм
Продразверстка
Авторитаризм
Тоталитаризм
Коминтерн
Новая экономическая политика
Продналог
Индустриализация
Коллективизация
Культурная революция
«Мюнхенский сговор»
Лига Наций
Коллективная безопасность
Вторая Мировая война
Пакт о ненападении
Государственный Комитет обороны, Ставка Верховного
главнокомандования
Эвакуация
Антигитлеровская коалиция
Второй фронт
Коренной перелом
Партизанское движение, подпольное движение
Сопротивление
Фашизм, японский милитаризм
Ленд-лиз
Капитуляция
ООН
НАТО, ОВД
Репрессии
Либерализация политического режима
Десталинизация
Денежная реформа
Мировая социалистическая система
«Оттепель»
ГУЛАГ
Реабилитация
«Холодная война»
Совхоз
Целина
Мелиорация
Спутник
Освоение космоса
Паритет

Правозащитное движение
Диссиденты
Развитой социализм
Герантократия
Разрядка
«Теневая экономика»
Концепция развитого социализма
Разрядка международной напряженности
Стабильность кадров
Реформа хозяйственного механизма
Экстенсивный путь развития
Страны социалистической ориентации
Перестройка
Гласность
«Новое политическое мышление»
Плюрализм
СНГ
Приватизация
Прибыль и рентабельность
Госприемка
«Шоковая терапия»
Ваучер
Распад СССР
Многопартийность
Возрождение парламентаризма
Рыночная экономика
Борьба с экстремизмом и терроризмом
Дефолт
Стабилизация
Финансовый кризис
Содружество Независимых государств
Правовое государство
Гражданское общество
Рыночная экономика
Дефолт
Вертикаль власти
Олигархи
Глобализация
Совет Федерации
Государственная Дума
Совет Европы
ВТО

САМООРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ЛИТЕРАТУРОЙ

Самостоятельное изучение тем курса осуществляется на основе списка рекомендуемой литературы к дисциплине. При работе с книгой необходимо научиться правильно ее читать, вести записи. Самостоятельная работа с учебными и научными изданиями профессиональной и общекультурной тематики – это важнейшее условие формирования научного способа познания.

Основные приемы работы с литературой можно свести к следующим:

- составить перечень книг, с которыми следует познакомиться;
- перечень должен быть систематизированным;
- обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге (при написании курсовых и выпускных квалификационных работ это позволит экономить время);
- определить, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть;
- при составлении перечней литературы следует посоветоваться с преподавателями, которые помогут сориентироваться, на что стоит обратить большее внимание, а на что вообще не стоит тратить время;
- все прочитанные монографии, учебники и научные статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц);
- если книга – собственная, то допускается делать на полях книги краткие пометки или же в конце книги, на пустых страницах просто сделать свой «предметный указатель», где отмечаются наиболее интересные мысли и обязательно указываются страницы в тексте автора;
- следует выработать способность «воспринимать» сложные тексты; для этого лучший прием – научиться «читать медленно», когда понятно каждое прочитанное слово (а если слово незнакомое, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно его узнать). Таким образом, чтение текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации.

От того, насколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия. Грамотная работа с книгой, особенно если речь идет о научной литературе, предполагает соблюдение ряда правил, для овладения которыми необходимо настойчиво учиться. Это серьезный, кропотливый труд. Прежде всего, при такой работе невозможен формальный, поверхностный подход. Не механическое заучивание, не простое накопление цитат, выдержек, а сознательное усвоение прочитанного, осмысление его, стремление дойти до сути – вот главное правило. Другое правило –

соблюдение при работе над книгой определенной последовательности. Вначале следует ознакомиться с оглавлением, содержанием предисловия или введения. Это дает общую ориентировку, представление о структуре и вопросах, которые рассматриваются в книге.

Следующий этап – чтение. Первый раз целесообразно прочитать книгу с начала до конца, чтобы получить о ней цельное представление. При повторном чтении происходит постепенное глубокое осмысление каждой главы, критического материала и позитивного изложения; выделение основных идей, системы аргументов, наиболее ярких примеров и т.д. Непременным правилом чтения должно быть выяснение незнакомых слов, терминов, выражений, неизвестных имен, названий. Студентам с этой целью рекомендуется заводить специальные тетради или блокноты. Важная роль в связи с этим принадлежит библиографической подготовке студентов. Она включает в себя умение активно, быстро пользоваться научным аппаратом книги, справочными изданиями, каталогами, умение вести поиск необходимой информации, обрабатывать и систематизировать ее.

Выделяют четыре основные установки в чтении текста:

- информационно-поисковая (задача – найти, выделить искомую информацию);
- усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить, как сами сведения, излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений);
- аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему);
- творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

С наличием различных установок обращения к тексту связано существование и нескольких видов чтения:

- библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;
- просмотровое – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;
- ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц; цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;
- изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять

изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;

- аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач.

Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым, или, в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Из всех рассмотренных видов чтения основным для студентов является изучающее – именно оно позволяет в работе с учебной и научной литературой накапливать знания в различных областях. Вот почему именно этот вид чтения в рамках образовательной деятельности должен быть освоен в первую очередь. Кроме того, при овладении данным видом чтения формируются основные приемы, повышающие эффективность работы с текстом. Научная методика работы с литературой предусматривает также ведение записи прочитанного. Это позволяет привести в систему знания, полученные при чтении, сосредоточить внимание на главных положениях, зафиксировать, закрепить их в памяти, а при необходимости вновь обратиться к ним.

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения.

Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала.

Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала.

Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора.

Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного. Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Как правильно составлять конспект? Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта. Выделите главное, составьте план, представляющий собой перечень заголовков, подзаголовков, вопросов, последовательно раскрываемых затем в конспекте. Это первый элемент конспекта. Вторым элементом конспекта являются тезисы. Тезис – это кратко сформулированное положение. Для лучшего усвоения и запоминания материала следует записывать тезисы своими словами. Тезисы,

выдвигаемые в конспекте, нужно доказывать. Поэтому третий элемент конспекта - основные доводы, доказывающие истинность рассматриваемого тезиса. В конспекте могут быть положения и примеры. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Конспектирование - наиболее сложный этап работы. Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы. Конспект ускоряет повторение материала, экономит время при повторном, после определенного перерыва, обращении к уже знакомой работе. Учитывая индивидуальные особенности каждого студента, можно дать лишь некоторые, наиболее оправдавшие себя общие правила, с которыми преподаватель и обязан познакомить студентов:

1. Главное в конспекте не объем, а содержание. В нем должны быть отражены основные принципиальные положения источника, то новое, что внес его автор, основные методологические положения работы. Умение излагать мысли автора сжато, кратко и собственными словами приходит с опытом и знаниями. Но их накоплению помогает соблюдение одного важного правила – не торопиться записывать при первом же чтении, вносить в конспект лишь то, что стало ясным.

2. Форма ведения конспекта может быть самой разнообразной, она может изменяться, совершенствоваться. Но начинаться конспект всегда должен с указания полного наименования работы, фамилии автора, года и места издания; цитаты берутся в кавычки с обязательной ссылкой на страницу книги.

3. Конспект не должен быть «слепым», безликим, состоящим из сплошного текста. Особо важные места, яркие примеры выделяются цветным подчеркиванием, взятием в рамочку, оттенением, пометками на полях специальными знаками, чтобы можно было быстро найти нужное положение. Дополнительные материалы из других источников можно давать на полях, где записываются свои суждения, мысли, появившиеся уже после составления конспекта.

ПОДГОТОВКА ДОКЛАДА

Одной из форм текущего контроля является доклад, который представляет собой продукт самостоятельной работы студента.

Доклад - это публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Как правило, в основу доклада ложится анализ литературы по проблеме. Он должен носить характер краткого, но в то же время глубоко аргументированного устного сообщения. В нем студент должен, по возможности, полно осветить различные точки зрения на проблему, выразить собственное мнение, сделать критический анализ теоретического и практического материала.

Подготовка доклада является обязательной для обучающихся, если доклад указан в перечне форм текущего контроля успеваемости в рабочей программе дисциплины.

Доклад должен быть рассчитан на 7-10 минут.

Обычно доклад сопровождается представлением презентации.

Презентация (от англ. «presentation» - представление) - это набор цветных слайдов на определенную тему, который хранится в файле специального формата с расширением PP.

Целью презентации - донести до целевой аудитории полноценную информацию об объекте презентации, изложенной в докладе, в удобной форме.

Перечень примерных тем докладов с презентацией представлен в рабочей программе дисциплины, он выдается обучающимся заблаговременно вместе с методическими указаниями по подготовке. Темы могут распределяться студентами самостоятельно (по желанию), а также закрепляться преподавателем дисциплины.

При подготовке доклада с презентацией обучающийся должен продемонстрировать умение самостоятельного изучения отдельных вопросов, структурирования основных положений рассматриваемых проблем, публичного выступления, позиционирования себя перед коллективом, навыки работы с библиографическими источниками и оформления научных текстов.

В ходе подготовки к докладу с презентацией обучающемуся необходимо:

- выбрать тему и определить цель выступления.

Для этого, остановитесь на теме, которая вызывает у Вас больший интерес; определите цель выступления; подумайте, достаточно ли вы знаете по выбранной теме или проблеме и сможете ли найти необходимый материал;

- осуществить сбор материала к выступлению.

Начинайте подготовку к докладу заранее; обращайтесь к справочникам, энциклопедиям, научной литературе по данной проблеме; записывайте необходимую информацию на отдельных листах или тетради;

- организовать работу с литературой.

При подборе литературы по интересующей теме определить конкретную цель поиска: что известно по данной теме? что хотелось бы узнать? для чего нужна эта информация? как ее можно использовать в практической работе?

- во время изучения литературы следует: записывать вопросы, которые возникают по мере ознакомления с источником, а также ключевые слова, мысли, суждения; представлять наглядные примеры из практики;

- обработать материал.

Учитывайте подготовку и интересы слушателей; излагайте правдивую информацию; все мысли должны быть взаимосвязаны между собой.

При подготовке доклада с презентацией особо необходимо обратить внимание на следующее:

- подготовка доклада начинается с изучения источников, рекомендованных к соответствующему разделу дисциплины, а также специальной литературы для докладчика, список которой можно получить у преподавателя;

- важно также ознакомиться с имеющимися по данной теме монографиями, учебными пособиями, научными информационными статьями, опубликованными в периодической печати.

Относительно небольшой объем текста доклада, лимит времени, отведенного для публичного выступления, обуславливает потребность в тщательном отборе материала, умелом выделении главных положений в содержании доклада, использовании наиболее доказательных фактов и убедительных примеров, исключении повторений и многословия.

Решить эти задачи помогает составление развернутого плана.

План доклада должен содержать следующие главные компоненты: краткое вступление, вопросы и их основные тезисы, заключение, список литературы.

После составления плана можно приступить к написанию текста. Во вступлении важно показать актуальность проблемы, ее практическую значимость. При изложении вопросов темы раскрываются ее основные положения. Материал содержания вопросов полезно располагать в таком порядке: тезис; доказательство тезиса; вывод и т. д.

Тезис - это главное основополагающее утверждение. Он обосновывается путем привлечения необходимых цитат, цифрового материала, ссылок на статьи. При изложении содержания вопросов особое внимание должно быть обращено на раскрытие причинно-следственных связей, логическую последовательность тезисов, а также на формулирование окончательных выводов. Выводы должны быть краткими, точными, достаточно аргументированными всем содержанием доклада.

В процессе подготовки доклада студент может получить консультацию у преподавателя, а в случае необходимости уточнить отдельные положения.

Выступление

При подготовке к докладу перед аудиторией необходимо выбрать способ выступления:

- устное изложение с опорой на конспект (опорой могут также служить заранее подготовленные слайды);
- чтение подготовленного текста.

Чтение заранее написанного текста значительно уменьшает влияние выступления на аудиторию. Запоминание написанного текста заметно сковывает выступающего и привязывает к заранее составленному плану, не давая возможности откликаться на реакцию аудитории.

Короткие фразы легче воспринимаются на слух, чем длинные.

Необходимо избегать сложных предложений, причастных и деепричастных оборотов. Излагая сложный вопрос, нужно постараться передать информацию по частям.

Слова в речи надо произносить четко и понятно, не надо говорить слишком быстро или, наоборот, растягивать слова. Надо произнести четко особенно ударную гласную, что оказывает наибольшее влияние на разборчивость речи.

Пауза в устной речи выполняет ту же роль, что знаки препинания в письменной. После сложных выводов или длинных предложений необходимо сделать паузу, чтобы слушатели могли вдуматься в сказанное или правильно понять сделанные выводы. Если выступающий хочет, чтобы его понимали, то не следует говорить без паузы дольше, чем пять с половиной секунд.

Особое место в выступлении занимает обращение к аудитории. Известно, что обращение к собеседнику по имени создает более доверительный контекст деловой беседы. При публичном выступлении также можно использовать подобные приемы. Так, косвенными обращениями могут служить такие выражения, как «Как Вам известно», «Уверен, что Вас это не оставит равнодушными». Выступающий показывает, что слушатели интересны ему, а это самый простой путь достижения взаимопонимания.

Во время выступления важно постоянно контролировать реакцию слушателей. Внимательность и наблюдательность в сочетании с опытом позволяют оратору уловить настроение публики. Возможно, рассмотрение некоторых вопросов придется сократить или вовсе отказаться от них.

После выступления нужно быть готовым к ответам на возникшие у аудитории вопросы.

Стоит обратить внимание на вербальные и невербальные составляющие общения. Небрежность в жестах недопустима. Жесты могут быть приглашающими, отрицающими, вопросительными, они могут подчеркнуть нюансы выступления.

Презентация

Презентация наглядно сопровождает выступление.

Этапы работы над презентацией могут быть следующими:

- осмыслите тему, выделите вопросы, которые должны быть освещены в рамках данной темы;
- составьте тезисы собранного материала. Подумайте, какая часть информации может быть подкреплена или полностью заменена изображениями, какую информацию можно представить в виде схем;
- подберите иллюстративный материал к презентации: фотографии, рисунки, фрагменты художественных и документальных фильмов, материалы кинохроники, разработайте необходимые схемы;
- подготовленный материал систематизируйте и «упакуйте» в отдельные блоки, которые будут состоять из собственно текста (небольшого по объему), схем, графиков, таблиц и т.д.;
- создайте слайды презентации в соответствии с необходимыми требованиями;
- просмотрите презентацию, оцените ее наглядность, доступность, соответствие языковым нормам.

Требования к оформлению презентации

Компьютерную презентацию, сопровождающую выступление докладчика, удобнее всего подготовить в программе MS Power Point.

Презентация как документ представляет собой последовательность сменяющих друг друга слайдов. Чаще всего демонстрация презентации проецируется на большом экране, реже – раздается собравшимся как печатный материал.

Количество слайдов должно быть пропорционально содержанию и продолжительности выступления (например, для 5-минутного выступления рекомендуется использовать не более 10 слайдов).

На первом слайде обязательно представляется тема выступления и сведения об авторах.

Следующие слайды можно подготовить, используя две различные стратегии их подготовки:

1-я стратегия: на слайды выносятся опорный конспект выступления и ключевые слова с тем, чтобы пользоваться ими как планом для выступления. В этом случае к слайдам предъявляются следующие требования:

- объем текста на слайде – не больше 7 строк;
- маркированный/нумерованный список содержит не более 7 элементов;
- отсутствуют знаки пунктуации в конце строк в маркированных и нумерованных списках;
- значимая информация выделяется с помощью цвета, кегля, эффектов анимации.

Особо внимательно необходимо проверить текст на отсутствие ошибок и опечаток. Основная ошибка при выборе данной стратегии состоит в том, что выступающие заменяют свою речь чтением текста со слайдов.

2-я стратегия: на слайды помещается фактический материал (таблицы, графики, фотографии и пр.), который является уместным и достаточным средством наглядности, помогает в раскрытии стержневой идеи выступления. В этом случае к слайдам предъявляются следующие требования:

- выбранные средства визуализации информации (таблицы, схемы, графики и т. д.) соответствуют содержанию;
- использованы иллюстрации хорошего качества (высокого разрешения), с четким изображением (как правило, никто из присутствующих не заинтересован вчитываться в текст на ваших слайдах и всматриваться в мелкие иллюстрации).

Максимальное количество графической информации на одном слайде – 2 рисунка (фотографии, схемы и т.д.) с текстовыми комментариями (не более 2 строк к каждому). Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана.

Обычный слайд, без эффектов анимации, должен демонстрироваться на экране не менее 10 - 15 секунд. За меньшее время аудитория не успеет осознать содержание слайда.

Слайд с анимацией в среднем должен находиться на экране не меньше 40 – 60 секунд (без учета времени на случайно возникшее обсуждение). В связи с этим лучше настроить презентацию не на автоматический показ, а на смену слайдов самим докладчиком.

Особо тщательно необходимо отнестись к оформлению презентации. Для всех слайдов презентации по возможности необходимо использовать один и тот же шаблон оформления, кегль – для заголовков - не меньше 24 пунктов, для информации - не менее 18.

В презентациях не принято ставить переносы в словах.

Наилучшей цветовой гаммой для презентации являются контрастные цвета фона и текста (белый фон – черный текст; темно-синий фон – светло-желтый текст и т. д.).

Лучше не смешивать разные типы шрифтов в одной презентации.

Рекомендуется не злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже).

ПОДГОТОВКА К ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫМ ЗАДАНИЯМ

Практико-ориентированные задания выступают средством формирования у студентов системы интегрированных умений и навыков, необходимых для освоения профессиональных компетенций. Это могут быть ситуации, требующие применения умений и навыков, специфичных для соответствующего профиля обучения (знания содержания предмета), ситуации, требующие организации деятельности, выбора её оптимальной структуры личностно-ориентированных ситуаций (нахождение нестандартного способа решения).

Кроме этого, они выступают средством формирования у студентов умений определять, разрабатывать и применять оптимальные методы решения профессиональных задач. Они строятся на основе ситуаций, возникающих на различных уровнях осуществления практики и формулируются в виде производственных поручений (заданий).

Под практико-ориентированными заданиями понимают задачи из окружающей действительности, связанные с формированием практических навыков, необходимых в повседневной жизни, в том числе с использованием элементов производственных процессов.

Цель практико-ориентированных заданий – приобретение умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Задачи практико-ориентированных заданий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний студентов при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- обучение приемам решения практических задач;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Важными отличительными особенностями практико-ориентированных задания от стандартных задач (предметных, межпредметных, прикладных) являются:

- значимость (познавательная, профессиональная, общекультурная, социальная) получаемого результата, что обеспечивает познавательную мотивацию обучающегося;
- условие задания сформулировано как сюжет, ситуация или проблема, для разрешения которой необходимо использовать знания из разных разделов основного предмета, из другого предмета или из жизни, на которые нет явного указания в тексте задания;

- информация и данные в задании могут быть представлены в различной форме (рисунок, таблица, схема, диаграмма, график и т.д.), что потребует распознавания объектов;

- указание (явное или неявное) области применения результата, полученного при решении задания.

Кроме выделенных четырех характеристик, практико-ориентированные задания имеют следующие:

1. по структуре эти задания – нестандартные, т.е. в структуре задания не все его компоненты полностью определены;

2. наличие избыточных, недостающих или противоречивых данных в условии задания, что приводит к объемной формулировке условия;

3. наличие нескольких способов решения (различная степень рациональности), причем данные способы могут быть неизвестны учащимся, и их потребуется сконструировать.

При выполнении практико-ориентированных заданий следует руководствоваться следующими общими рекомендациями:

- для выполнения практико-ориентированного задания необходимо внимательно прочитать задание, повторить лекционный материал по соответствующей теме, изучить рекомендуемую литературу, в т.ч. дополнительную;

- выполнение практико-ориентированного задания включает постановку задачи, выбор способа решения задания, разработку алгоритма практических действий, программы, рекомендаций, сценария и т. п.;

- если практико-ориентированное задание выдается по вариантам, то получить номер варианта исходных данных у преподавателя; если нет вариантов, то нужно подобрать исходные данные самостоятельно, используя различные источники информации;

- для выполнения практико-ориентированного задания может использоваться метод малых групп. Работа в малых группах предполагает решение определенных образовательных задач в рамках небольших групп с последующим обсуждением полученных результатов. Этот метод развивает навыки сотрудничества, достижения компромиссного решения, аналитические способности.

Примером практико-ориентированного задания по дисциплине *«История»* выступает **анализ исторического документа**.

Алгоритм анализа исторического документа:

1. Происхождение текста.

1.1. Кто написал этот текст?

1.2. Когда он был написан?

1.3. К какому виду источников он относится: письмо, дневник, официальный документ и т.п.?

2. Содержание текста.

Каково содержание текста? Сделайте обзор его структуры. Подчеркните наиболее важные слова, персоналии, события. Если вам не известны какие-то слова, поработайте со словарем.

3. Достоверна ли информация в тексте?

3.1. Свидетелем первой или второй очереди является автор текста? (Если автор присутствовал во время события, им описываемого, то он является первоочередным свидетелем).

3.2. Текст первичен или вторичен? (Первичный текст современен событию, вторичный текст берет информацию из различных первичных источников. Первичный текст может быть написан автором второй очереди, то есть созданным много позже самого события).

4. Раскройте значение источника и содержащейся в ней информации.

5. Дайте обобщающую оценку данному источнику.

- Когда, где и почему появился закон (сборник законов)?

- Кто автор законов?

- Чьи интересы защищает закон?

- Охарактеризуйте основные положения закона (ссылки на текст, цитирование).

- Сравните с предыдущими законами.

- Что изменилось после введения закона?

- Ваше отношение к этому законодательному акту (справедливость, необходимость и т.д.).

ПОДГОТОВКА К ТЕСТИРОВАНИЮ

Тесты – это вопросы или задания, предусматривающие конкретный, краткий, четкий ответ на имеющиеся эталоны ответов. При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

1. готовясь к тестированию, проработать информационный материал по дисциплине; проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;

2. четко выяснить все условия тестирования заранее. Студент должен знать, сколько тестов ему будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т. д.;

3. приступая к работе с тестами, внимательно и до конца нужно прочитать вопрос и предлагаемые варианты ответов; выбрать правильные (их может быть несколько); на отдельном листке ответов вписать цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам;

- в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант;

- не нужно тратить слишком много времени на трудный вопрос, нужно переходить к другим тестовым заданиям; к трудному вопросу можно обратиться в конце;

- обязательно необходимо оставить время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

ПОДГОТОВКА ЭССЕ

Эссе - прозаическое сочинение небольшого объема и свободной композиции на частную тему, трактуемую субъективно и обычно неполно. (Словарь Ожегова)

Жанр эссе предполагает свободу творчества: позволяет автору в свободной форме излагать мысли, выражать свою точку зрения, субъективно оценивать, оригинально освещать материал; это размышление по поводу когда-то нами услышанного, прочитанного или пережитого, часто это разговор вслух, выражение эмоций и образность.

Уникальность этого жанра в том, что оно может быть написано на любую тему и в любом стиле. На первом плане эссе – личность автора, его мысли, чувства, отношение к миру. Однако необходимо найти оригинальную идею (даже на традиционном материале), нестандартный взгляд на какую-либо проблему. Для грамотного, интересного эссе необходимо соблюдение некоторых правил и рекомендаций.

Особенности эссе:

- - наличие конкретной темы или вопроса;
- - личностный характер восприятия проблемы и её осмысления;
- - небольшой объём;
- - свободная композиция;
- - непринуждённость повествования;
- - внутреннее смысловое единство;
- - афористичность, эмоциональность речи.

Эссе должно иметь следующую структуру:

1. Вступление (введение) определяет тему эссе и содержит определения основных встречающихся понятий.

2. Содержание (основная часть) - аргументированное изложение основных тезисов. Основная часть строится на основе аналитической работы, в том числе - на основе анализа фактов. Наиболее важные обществоведческие понятия, входящие в эссе, систематизируются, иллюстрируются примерами. Суждения, приведенные в эссе, должны быть доказательны.

3. Заключение - это окончательные выводы по теме, то, к чему пришел автор в результате рассуждений. Заключение суммирует основные идеи. Заключение может быть представлено в виде суммы суждений, которые оставляют поле для дальнейшей дискуссии.

Требования, предъявляемые к эссе:

1. Объем эссе не должен превышать 1–2 страниц.
2. Эссе должно восприниматься как единое целое, идея должна быть ясной и понятной.

3. Необходимо писать коротко и ясно. Эссе не должно содержать ничего лишнего, должно включать только ту информацию, которая необходима для раскрытия вашей позиции, идеи.

4. Эссе должно иметь грамотное композиционное построение, быть логичным, четким по структуре.

5. Эссе должно показывать, что его автор знает и осмысленно использует теоретические понятия, термины, обобщения, мировоззренческие идеи.

6. Эссе должно содержать убедительную аргументацию для доказательства заявленной по проблеме позиции. Структура любого доказательства включает по меньшей мере три составляющие: тезис, аргументы, вывод или оценочные суждения.

- Тезис — это сужение, которое надо доказать.
- Аргументы — это категории, которыми пользуются при доказательстве истинности тезиса.
- Вывод — это мнение, основанное на анализе фактов.
- Оценочные суждения — это мнения, основанные на наших убеждениях, верованиях или взглядах.

Приветствуется использование:

- Эпиграфа, который должен согласовываться с темой эссе (проблемой, заключенной в афоризме); дополнять, углублять лейтмотив (основную мысль), логику рассуждения вашего эссе. Пословиц, поговорок, афоризмов других авторов, также подкрепляющих вашу точку зрения, мнение, логику рассуждения.
- Мнений других мыслителей, ученых, общественных и политических деятелей.
- Риторические вопросы.
- Непринужденность изложения.

Подготовка и работа над написанием эссе:

- изучите теоретический материал;
- уясните особенности заявленной темы эссе;
- продумайте, в чем может заключаться актуальность заявленной темы;
- выделите ключевой тезис и определите свою позицию по отношению к нему;
- определите, какие теоретические понятия, научные теории, термины помогут вам раскрыть суть тезиса и собственной позиции;
- составьте тезисный план, сформулируйте возникшие у вас мысли и идеи;
- для каждого аргумента подберите примеры, факты, ситуации из жизни, личного опыта, литературных произведений;
- распределите подобранные аргументы в последовательности;
- придумайте вступление к рассуждению;

- изложите свою точку зрения в той последовательности, которую вы наметили.
- сформулируйте общий вывод работы.

При написании эссе:

- напишите эссе в черновом варианте, придерживаясь оптимальной структуры;
- проанализируйте содержание написанного;
- проверьте стиль и грамотность, композиционное построение эссе, логичность и последовательность изложенного;
- внесите необходимые изменения и напишите окончательный вариант.

Требования к оформлению:

- Титульный лист.
- Текст эссе.
- Формат листов-А4. Шрифт- Times New Roman, размер-14, расстояние между строк- интерлиньяж полуторный, абзацный отступ-1,25см., поля-30мм(слева), 20мм (снизу), 20мм (сверху), 20мм (справа). Страницы нумеруются снизу по центру. Титульный лист считается, но не нумеруется.

Критерии оценивания эссе:

1. Самостоятельное проведение анализа проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария
2. Четкость и лаконичность изложения сути проблемы
3. Материал излагается логически последовательно
4. Аргументированность собственной позиции
5. Наличие выводов
6. Владение навыками письменной речи

ПОДГОТОВКА К ОПРОСУ

• *Письменный опрос*

Письменный опрос является одной из форм текущего контроля успеваемости студента по данной дисциплине. При подготовке к письменному опросу студент должен внимательно изучает лекции, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов. Темы и вопросы к семинарским занятиям, вопросы для самоконтроля приведены в методических указаниях по разделам и доводятся до обучающихся заранее.

При изучении материала студент должен убедиться, что хорошо понимает основную терминологию темы, умеет ее использовать в нужном контексте. Желательно составить краткий конспект ответа на предполагаемые вопросы письменной работы, чтобы убедиться в том, что студент владеет материалом и может аргументировано, логично и грамотно письменно изложить ответ на вопрос. Следует обратить особое внимание на написание профессиональных терминов, чтобы избежать грамматических ошибок в работе.

• *Устный опрос*

Целью устного собеседования являются обобщение и закрепление изученного курса. Студентам предлагаются для освещения сквозные концептуальные проблемы. При подготовке следует использовать лекционный материал и учебную литературу. Для более глубокого постижения курса и более основательной подготовки рекомендуется познакомиться с указанной дополнительной литературой. Готовясь к семинару, студент должен, прежде всего, ознакомиться с общим планом семинарского занятия. Следует внимательно прочесть свой конспект лекции по изучаемой теме и рекомендуемую к теме семинара литературу. С неизвестными терминами и понятиями следует ознакомиться в предлагаемом глоссарии, словаре или энциклопедии.

Критерии качества устного ответа.

1. Правильность ответа по содержанию.
2. Полнота и глубина ответа.
3. Сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала).
4. Логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться профессиональной терминологией).
5. Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели).
6. Своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе).

7. Использование дополнительного материала.

8. Рациональность использования времени, отведенного на задание.

Ответ на каждый вопрос из плана семинарского занятия должен быть содержательным и аргументированным. Для этого следует использовать документы, монографическую, учебную и справочную литературу. Для успешной подготовки к устному опросу, студент должен законспектировать рекомендуемую литературу, внимательно осмыслить лекционный материал и сделать выводы.

ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

При подготовке к *зачету* обучающемуся рекомендуется:

1. повторить пройденный материал и ответить на вопросы, используя конспект и материалы лекций. Если по каким-либо вопросам у студента недостаточно информации в лекционных материалах, то необходимо получить информацию из раздаточных материалов и/или учебников (литературы), рекомендованных для изучения дисциплины.

Целесообразно также дополнить конспект лекций наиболее существенными и важными тезисами для рассматриваемого вопроса;

2. при изучении основных и дополнительных источников информации в рамках выполнения заданий на *зачете* особое внимание необходимо уделять схемам, рисункам, графикам и другим иллюстрациям, так как подобные графические материалы, как правило, в наглядной форме отражают главное содержание изучаемого вопроса;

3. при изучении основных и дополнительных источников информации в рамках выполнения заданий на *зачете* (в случаях, когда отсутствует иллюстративный материал) особое внимание необходимо обращать на наличие в тексте словосочетаний вида «во-первых», «во-вторых» и т.д., а также дефисов и перечислений (цифровых или буквенных), так как эти признаки, как правило, позволяют структурировать ответ на предложенное задание.

Подобную текстовую структуризацию материала слушатель может трансформировать в рисунки, схемы и т. п. для более краткого, наглядного и удобного восприятия (иллюстрации целесообразно отразить в конспекте лекций – это позволит оперативно и быстро найти, в случае необходимости, соответствующую информацию);

4. следует также обращать внимание при изучении материала для подготовки к *зачету* на словосочетания вида «таким образом», «подводя итог сказанному» и т.п., так как это признаки выражения главных мыслей и выводов по изучаемому вопросу (пункту, разделу). В отдельных случаях выводы по теме (разделу, главе) позволяют полностью построить (восстановить, воссоздать) ответ на поставленный вопрос (задание), так как содержат в себе основные мысли и тезисы для ответа.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методическому
комитету

С.А. Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

БД.04 ИСТОРИЯ

Специальность

54.02.02 Декоративно-прикладное искусство и народные промыслы
(по видам) квалификация художник-мастер

Направленность: Художественная обработка металла

программа подготовки специалистов среднего звена

на базе основного общего образования

Автор: Железникова А.В

Одобрена на заседании кафедры

Управления персоналом
(название кафедры)
Зав.кафедрой _____
(подпись)
Абрамов С.М.
(Фамилия И.О.)
Протокол № 1 от 10.09.2023
(Дата)

Рассмотрена методической комиссией
факультета

Инженерно-экономического факультета
(название факультета)
Председатель _____
(подпись)
Мочалова Л.А.
(Фамилия И.О.)
Протокол № 2 от 20.10.2023
(Дата)

Екатеринбург

ВВЕДЕНИЕ

Данные методические рекомендации необходимы для студентов при организации самостоятельной работы по дисциплине «История» в рамках подготовки и защиты контрольной работы в форме индивидуального творческого проекта.

Индивидуальный творческий проект – это индивидуальная деятельность обучающегося по концентрированному выражению накопленного знания.

1. Общие указания по написанию индивидуального творческого проекта

Первым этапом в действиях студента по подготовке к написанию проекта должно стать изучение им необходимого *минимума литературы*.

При написании текста проекта уже в черновом варианте изложение каждого вопроса необходимо начать с постановки *проблемы*, с выяснения *её содержания*.

По окончании работы над черновым вариантом его следует внимательно прочесть, тщательно отредактировать и перепечатать набело, соблюдая *правила оформления*, изложенные ранее в настоящих методических рекомендациях.

По всем возникшим вопросам студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю.

Срок выполнения индивидуального творческого проекта определяется преподавателем.

2. Структура и содержание индивидуального творческого проекта

Работа должна включать

- титульный лист,
- оглавление,
- введение,
- основную часть, состоящую из нескольких разделов или параграфов (в том числе практическую)
- заключение,
- список источников и литературы.
- презентацию

Во «**введении**» необходимо кратко раскрыть значение и актуальность изучаемого вопроса (темы). Выделить цель и назвать основные задачи работы, ее хронологические рамки, обосновать структуру, дать краткий обзор источников и литературы по теме.

Основная часть должна быть изложена в соответствии с планом, освещать состояние и содержать анализ рассматриваемых вопросов с учетом современного уровня развития знаний по проблеме.

При раскрытии той или иной темы студент должен стремиться подробно и глубоко изложить круг вопросов, входящих в нее.

В **заключении** необходимо подвести итоги по поставленной *цели и задачам* работы.

Список источников и литературы представляет собой перечень использованных работ по теме, в котором указываются фамилии и инициалы автора (авторов), название работы, место, время ее опубликования и страницы.

3. Оформление творческого проекта

Перед тем, как рассмотреть оформление заголовков, отметим, что работа обычно выполняется *14-м размером шрифта Times New Roman* (это не регламентируется ГОСТом, однако используется в большинстве отечественных высших учебных

заведений). Общепринятый междустрочный интервал – 1,5. На каждой странице должны присутствовать стандартные поля (сверху и снизу – по 2 см, слева – 3 см, справа – 1 см). Объем индивидуального творческого проекта – не менее 10-12 страниц текста (включая все элементы структуры)

Работа нумеруется с помощью арабских цифр, начиная *со страницы введения*. Она в общей структуре следует под номером «3».

Правила оформления:

1. заголовки выравниваются *по центру* или по правому краю (этот момент выясняют у научного руководителя или в методичке);
2. названия структурных элементов (ОГЛАВЛЕНИЕ, ЧАСТЬ 1, ЧАСТЬ 2, ЗАКЛЮЧЕНИЕ) прописываются заглавными буквами;
3. используется тот же размер шрифта, что и для основного текста (по умолчанию – 14);
4. заголовки выделяют *полужирным* начертанием;
5. между заголовком и текстом оставляют *две пустые строки*;
6. переносы, авторские сокращения, точки в конце заголовков не используются;
7. новые разделы и подразделы начинаются *с чистого листа*.

Каждый новый раздел основной части начинается *с новой страницы*.

Нумерация страниц проставляется арабскими цифрами, *в центре* нижней части листа без точки, начиная с *третьей страницы*. На титульном листе и содержании номера страниц не ставятся. Необходимо соблюдать сквозную нумерацию во всей работе. Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, включаются в общую нумерацию.

Иллюстрации. Часть информации, содержащейся в курсовой работе, оформляется в виде иллюстраций (чертежи, схемы, графики, таблицы, фотоматериалы). Они могут располагаться в тексте или помещаться в *приложении*.

Оформление рисунков и иллюстраций

Иллюстрации размещаются в тексте по мере необходимости для пояснения текста.

4. Тематика индивидуальных творческих проектов

1. Памятники первобытного искусства на Урале.
2. «Звериный стиль» в искусстве народов Урала.
3. Аркаим – Уральская Троя?
4. Классицизм в Екатеринбурге.
5. Иконописные школы на Урале.
6. Библиотека Строгановых (Демидовых, Татищева).
7. Уральские редкости в Эрмитаже.
8. Образ Екатеринбурга в литературных произведениях.
9. Образ Урала в произведениях художников (на выбор: на примере нескольких произведений любых художников).
10. Любительский театр на Урале.
11. Музеи Екатеринбурга: история и современность.
12. Город, которого мы не знаем: утраченные памятники городов Урала.
13. Народные промыслы Урала.
14. Жизнь и творчество ... (на выбор: крепостных художников Худояровых, скульптора И. Шадра, скульптора К. Эрзи, скульптора Э. Неизвестного и других деятелей искусства прошлого и настоящего).
15. Ирбитская картинная галерея.
16. Монастыри Урала.
17. От цифирных школ – до гимназий.

18. Памятники церковной архитектуры Урала 17-18 веков.
19. Верхотурье – религиозный центр Урала.
20. «Московское барокко» на Урале.
21. Уральское купечество и его роль в развитии региона.
22. Уральские ярмарки.
23. Исследователи Урала.
24. Школа уральской уральской анимации.
25. Стритарт как часть культурного ландшафта Екатеринбурга
26. К олимпийским победам: выдающиеся спортсмены Урала.
27. Уральские меценаты.
28. Военная хроника Урала.
29. Горнозаводская культура уральского региона.
30. История моей семьи в истории Урала.

Критерии оценки проекта:

- Использование монографической и специальной литературы;
- Разработанность заданий и обоснованность выводов;
- Стилль изложения и творческий подход к написанию;
- Оформление контрольной работы;
- Качественная презентация;
- Уверенная защита проекта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Контрольная работа, в форме индивидуального творческого проекта, способствует успешному контролю учебного процесса, открывает для студента возможность проявить умение выполнять самостоятельную работу по сбору и анализу материала, научиться делать грамотные выводы, развить умение работать со специальными литературными источниками, научиться критически подходить к их осмыслению и сравнению с уже имеющимися у него знаниями. Также студент, создавая контрольную работу, учится грамотно и прилежно оформлять собственный труд. Таким образом, студент, используя методические указания может в достаточном объеме усвоить и успешно реализовать конкретные знания, умения, навыки и получить опыт по дисциплине «История».

Образец оформления титульного листа контрольной работы (реферата)

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный горный университет»

Инженерно-экономический факультет

Кафедра управления персоналом

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

по дисциплине
«История России»

ВАРИАНТ 1

Руководитель:
Железникова А.В.
Студент гр. УП-21
Артёмова Елена Юрьевна

Екатеринбург – 2024

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методическому
комплексу _____ С.А. Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

БД.04 ИСТОРИЯ

Специальность

54.02.02 Декоративно-прикладное искусство и народные промыслы

(по видам) квалификация художник-мастер

Направленность: Художественная обработка металла

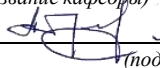
программа подготовки специалистов среднего звена

на базе основного общего образования

Одобрена на заседании кафедры
Управление персоналом

(название кафедры)

Зав.кафедрой


(подпись)

Абрамов С.М.

(Фамилия И.О.)

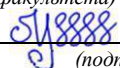
Протокол № 1 от 10.09.2023

(Дата)

Рассмотрена методической комиссией
Инженерно-экономического факультета

(название факультета)

Председатель


(подпись)

Мочалова Л.А.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 2 от 20.10.2023

(Дата)

Екатеринбург

Автор: Железникова А.В.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ	6
ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ ДИСЦИПЛИНЫ... ..	10
САМООРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ЛИТЕРАТУРОЙ	12
ПОДГОТОВКА К ДОКЛАДУ	16
ПОДГОТОВКА К ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫМ ЗАДАНИЯМ.	20
ПОДГОТОВКА К ТЕСТИРОВАНИЮ.....	24
ПОДГОТОВКА ЭССЕ.....	25
ПОДГОТОВКА К ОПРОСУ	28
ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	30

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа – это часть учебного процесса, метод обучения, прием учебно-познавательной деятельности, комплексная целевая стандартизованная учебная деятельность с запланированными видом, типом, формами контроля.

Самостоятельная работа представляет собой плановую деятельность обучающихся по поручению и под методическим руководством преподавателя.

Целью самостоятельной работы студентов является закрепление тех знаний, которые они получили на аудиторных занятиях, а также способствование развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умению организовать свое время.

Самостоятельная работа реализует следующие задачи:

- предполагает освоение курса дисциплины;
- помогает освоению навыков учебной и научной работы;
- способствует осознанию ответственности процесса познания;
- способствует углублению и пополнению знаний студентов, освоению ими навыков и умений;
- формирует интерес к познавательным действиям, освоению методов и приемов познавательного процесса,
- создает условия для творческой и научной деятельности обучающихся;
- способствует развитию у студентов таких личных качеств, как целеустремленность, заинтересованность, исследование нового.

Самостоятельная работа обучающегося выполняет следующие функции:

- развивающую (повышение культуры умственного труда, приобщение к творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей студентов);
- информационно-обучающую (учебная деятельность студентов на аудиторных занятиях, неподкрепленная самостоятельной работой, становится мало результативной);
- ориентирующую и стимулирующую (процессу обучения придается ускорение и мотивация);
- воспитательную (формируются и развиваются профессиональные качества бакалавра и гражданина);
- исследовательскую (новый уровень профессионально-творческого мышления).

Организация самостоятельной работы студентов должна опираться на определенные требования, а, именно:

- сложность осваиваемых знаний должна соответствовать уровню развития студентов;
- стандартизация заданий в соответствии с логической системой курса дисциплины;
- объем задания должен соответствовать уровню студента;
- задания должны быть адаптированными к уровню студентов.

Содержание самостоятельной работы студентов представляет собой, с одной стороны, совокупность теоретических и практических учебных заданий, которые должен выполнить студент в процессе обучения, объект его деятельности; с другой стороны – это способ деятельности студента по выполнению соответствующего теоретического или практического учебного задания.

Свое внешнее выражение содержание самостоятельной работы студентов находит во всех организационных формах аудиторной и внеаудиторной деятельности, в ходе самостоятельного выполнения различных заданий.

Функциональное предназначение самостоятельной работы студентов в процессе практических занятий по овладению специальными знаниями заключается в самостоятельном прочтении, просмотре, прослушивании, наблюдении, конспектировании, осмыслении, запоминании и воспроизведении определенной информации. Цель и планирование самостоятельной работы студента определяет преподаватель. Вся информация осуществляется на основе ее воспроизведения.

Так как самостоятельная работа тесно связана с учебным процессом, ее необходимо рассматривать в двух аспектах:

1. аудиторная самостоятельная работа – практические занятия;
2. внеаудиторная самостоятельная работа – подготовка к практическим занятиям, подготовка к устному опросу, участию в дискуссиях, решению практико-ориентированных задач и др.

Основные формы организации самостоятельной работы студентов определяются следующими параметрами:

- содержание учебной дисциплины;
- уровень образования и степень подготовленности студентов;
- необходимость упорядочения нагрузки студентов при самостоятельной работе.

Таким образом, самостоятельная работа студентов является важнейшей составной частью процесса обучения.

Методические указания по организации самостоятельной работы и задания для обучающихся, обращая внимание студента на главное, существенное в изучаемой дисциплине, помогают выработать умение анализировать явления и факты, связывать теоретические положения с практикой, а также облегчают подготовку к сдаче *зачета*.

Настоящие методические указания позволяют студентам самостоятельно овладеть фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю подготовки, опытом творческой и

исследовательской деятельности, и направлены на формирование компетенций, предусмотренных учебным планом поданному профилю.

Видами самостоятельной работы обучающихся являются:

- повторение материала лекций;
- самостоятельное изучение тем курса (в т. ч. рассмотрение основных категорий дисциплины, работа с литературой);
- подготовка к практическим (семинарским) занятиям (в т. ч. подготовка доклада, подготовка к выполнению практико-ориентированного задания);
- подготовка к тестированию;
- подготовка эссе;
- подготовка к зачету.

В методических указаниях представлены материалы для самостоятельной работы и рекомендации по организации отдельных её видов.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

Тема 1. Объект, предмет, основные понятия и методы исследования истории

1. История как наука. Сущность, формы, функции исторического знания.
2. Методы и источники изучения истории. Понятие и классификация исторического источника.
3. Концепции исторического процесса.
4. История России - неотъемлемая часть всемирной истории.
5. Историография отечественной истории.

Тема 2. Россия и мир в начале XX века.

1. Каковы были причины, характер, движущие силы, основные этапы и итоги революции 1905-1907 гг.
2. В чем состояла необходимость проведения реформ в России?
3. Расскажите о Февральской буржуазно-демократической революции и Октябрьской революции.
4. Основные мероприятия советской власти.
5. Гражданская война: основные этапы, последствия. Причины побед большевиков.
6. Экономическая и социальная политика в Советской России

Тема 3. Советское государство и мир в 20-30 е годы

1. Чем был вызван экономический и политический кризис в стране в конце 1920 г.
2. Что такое новая экономическая политика?
3. Формирование однопартийной системы и идеологического единства в стране.
4. Раскройте сущность индустриализации и коллективизации.
5. Каковы механизмы и роль культурной революции.
6. Формирование культа личности И.В. Сталина

Тема 4. СССР в годы Второй мировой войны

1. В чем состояли причины Второй мировой войны? Великой Отечественной войны?
2. Дайте характеристику основным периодам войны.
3. Расскажите о жизни в тылу.
4. Какова роль партизанского движения и движения Сопротивления.
5. В чем состояли итоги и уроки войны.
6. Роль советского народа в разгроме фашизма.

Тема 6. Основные тенденции развития СССР и мира в 60-80 е годы.

1. Чем характеризовалось политическое развитие страны в 1965-1984 гг.
2. Каковы его итоги?
3. В каком состоянии находилась советская экономика к середине 1960-х гг. В чем причины такого положения?
4. Каковы были основные направления предпринятого властью в 1965 году реформирование промышленности и сельского хозяйства.
5. Каковы результаты социально-экономического развития страны.
6. Расскажите о достижениях в культурной жизни этого периода.

Тема 8. Россия и мир на рубеже веков. Современная Россия. Перспективы развития.

1. Геополитические последствия распада СССР.
2. Как происходил процесс формирования суверенитета Российской Федерации.
3. Складывание новой государственности. Конституция 1993 г.
4. Социально-экономические преобразования. Рыночная модернизация страны.
5. Внешнеполитическая деятельность в условиях новой геополитической ситуации.
6. Охарактеризуйте положение России на рубеже XX– XXI.

ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Исторический факт
Исторический источник
Интерпретация
Этнос
Менталитет
Государство
Цивилизация
Формация
Классы
Прогресс
Регресс
Общественно-экономическая формация
Геополитика
Монополия
Промышленный подъем
Депрессия
Модернизация
Революция
Манифест
Конституционная монархия
Политическая партия
Государственная Дума
Прогрессивный блок
Революционные партии
Антанта
Тройственный союз
Аграрная реформа
Отруб, хутор
Советы
Большевики, меньшевики
Временное правительство
Республика
Двоевластие
Учредительное собрание
Первая Мировая война

Совет народных комиссаров
Красная Армия
Белое движение
Гражданская война
Сепаратный мирный договор
Иностранная интервенция

Мировая революция
Декреты
Военный коммунизм
Продразверстка
Авторитаризм
Тоталитаризм
Коминтерн
Новая экономическая политика
Продналог
Индустриализация
Коллективизация
Культурная революция
«Мюнхенский сговор»
Лига Наций
Коллективная безопасность
Вторая Мировая война
Пакт о ненападении
Государственный Комитет обороны, Ставка Верховного
главнокомандования
Эвакуация
Антигитлеровская коалиция
Второй фронт
Коренной перелом
Партизанское движение, подпольное движение
Сопротивление
Фашизм, японский милитаризм
Ленд-лиз
Капитуляция
ООН
НАТО, ОВД
Репрессии
Либерализация политического режима
Десталинизация
Денежная реформа
Мировая социалистическая система
«Оттепель»
ГУЛАГ
Реабилитация
«Холодная война»
Совхоз
Целина
Мелиорация
Спутник
Освоение космоса
Паритет

Правозащитное движение
Диссиденты
Развитой социализм
Герантократия
Разрядка
«Теневая экономика»
Концепция развитого социализма
Разрядка международной напряженности
Стабильность кадров
Реформа хозяйственного механизма
Экстенсивный путь развития
Страны социалистической ориентации
Перестройка
Гласность
«Новое политическое мышление»
Плюрализм
СНГ
Приватизация
Прибыль и рентабельность
Госприемка
«Шоковая терапия»
Ваучер
Распад СССР
Многопартийность
Возрождение парламентаризма
Рыночная экономика
Борьба с экстремизмом и терроризмом
Дефолт
Стабилизация
Финансовый кризис
Содружество Независимых государств
Правовое государство
Гражданское общество
Рыночная экономика
Дефолт
Вертикаль власти
Олигархи
Глобализация
Совет Федерации
Государственная Дума
Совет Европы
ВТО

САМООРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ЛИТЕРАТУРОЙ

Самостоятельное изучение тем курса осуществляется на основе списка рекомендуемой литературы к дисциплине. При работе с книгой необходимо научиться правильно ее читать, вести записи. Самостоятельная работа с учебными и научными изданиями профессиональной и общекультурной тематики – это важнейшее условие формирования научного способа познания.

Основные приемы работы с литературой можно свести к следующим:

- составить перечень книг, с которыми следует познакомиться;
- перечень должен быть систематизированным;
- обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге (при написании курсовых и выпускных квалификационных работ это позволит экономить время);
- определить, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть;
- при составлении перечней литературы следует посоветоваться с преподавателями, которые помогут сориентироваться, на что стоит обратить большее внимание, а на что вообще не стоит тратить время;
- все прочитанные монографии, учебники и научные статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц);
- если книга – собственная, то допускается делать на полях книги краткие пометки или же в конце книги, на пустых страницах просто сделать свой «предметный указатель», где отмечаются наиболее интересные мысли и обязательно указываются страницы в тексте автора;
- следует выработать способность «воспринимать» сложные тексты; для этого лучший прием – научиться «читать медленно», когда понятно каждое прочитанное слово (а если слово незнакомое, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно его узнать). Таким образом, чтение текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации.

От того, насколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия. Грамотная работа с книгой, особенно если речь идет о научной литературе, предполагает соблюдение ряда правил, для овладения которыми необходимо настойчиво учиться. Это серьезный, кропотливый труд. Прежде всего, при такой работе невозможен формальный, поверхностный подход. Не механическое заучивание, не простое накопление цитат, выдержек, а сознательное усвоение прочитанного, осмысление его, стремление дойти до сути – вот главное правило. Другое правило –

соблюдение при работе над книгой определенной последовательности. Вначале следует ознакомиться с оглавлением, содержанием предисловия или введения. Это дает общую ориентировку, представление о структуре и вопросах, которые рассматриваются в книге.

Следующий этап – чтение. Первый раз целесообразно прочитать книгу с начала до конца, чтобы получить о ней цельное представление. При повторном чтении происходит постепенное глубокое осмысление каждой главы, критического материала и позитивного изложения; выделение основных идей, системы аргументов, наиболее ярких примеров и т.д. Непременным правилом чтения должно быть выяснение незнакомых слов, терминов, выражений, неизвестных имен, названий. Студентам с этой целью рекомендуется заводить специальные тетради или блокноты. Важная роль в связи с этим принадлежит библиографической подготовке студентов. Она включает в себя умение активно, быстро пользоваться научным аппаратом книги, справочными изданиями, каталогами, умение вести поиск необходимой информации, обрабатывать и систематизировать ее.

Выделяют четыре основные установки в чтении текста:

- информационно-поисковая (задача – найти, выделить искомую информацию);
- усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить, как сами сведения, излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений);
- аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему);
- творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

С наличием различных установок обращения к тексту связано существование и нескольких видов чтения:

- библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;
- просмотровое – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;
- ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц; цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;
- изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять

изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;

- аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач.

Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым, или, в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Из всех рассмотренных видов чтения основным для студентов является изучающее – именно оно позволяет в работе с учебной и научной литературой накапливать знания в различных областях. Вот почему именно этот вид чтения в рамках образовательной деятельности должен быть освоен в первую очередь. Кроме того, при овладении данным видом чтения формируются основные приемы, повышающие эффективность работы с текстом. Научная методика работы с литературой предусматривает также ведение записи прочитанного. Это позволяет привести в систему знания, полученные при чтении, сосредоточить внимание на главных положениях, зафиксировать, закрепить их в памяти, а при необходимости вновь обратиться к ним.

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения.

Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала.

Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала.

Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора.

Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного. Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Как правильно составлять конспект? Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта. Выделите главное, составьте план, представляющий собой перечень заголовков, подзаголовков, вопросов, последовательно раскрываемых затем в конспекте. Это первый элемент конспекта. Вторым элементом конспекта являются тезисы. Тезис – это кратко сформулированное положение. Для лучшего усвоения и запоминания материала следует записывать тезисы своими словами. Тезисы,

выдвигаемые в конспекте, нужно доказывать. Поэтому третий элемент конспекта - основные доводы, доказывающие истинность рассматриваемого тезиса. В конспекте могут быть положения и примеры. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Конспектирование - наиболее сложный этап работы. Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы. Конспект ускоряет повторение материала, экономит время при повторном, после определенного перерыва, обращении к уже знакомой работе. Учитывая индивидуальные особенности каждого студента, можно дать лишь некоторые, наиболее оправдавшие себя общие правила, с которыми преподаватель и обязан познакомить студентов:

1. Главное в конспекте не объем, а содержание. В нем должны быть отражены основные принципиальные положения источника, то новое, что внес его автор, основные методологические положения работы. Умение излагать мысли автора сжато, кратко и собственными словами приходит с опытом и знаниями. Но их накоплению помогает соблюдение одного важного правила – не торопиться записывать при первом же чтении, вносить в конспект лишь то, что стало ясным.

2. Форма ведения конспекта может быть самой разнообразной, она может изменяться, совершенствоваться. Но начинаться конспект всегда должен с указания полного наименования работы, фамилии автора, года и места издания; цитаты берутся в кавычки с обязательной ссылкой на страницу книги.

3. Конспект не должен быть «слепым», безликим, состоящим из сплошного текста. Особо важные места, яркие примеры выделяются цветным подчеркиванием, взятием в рамочку, оттенением, пометками на полях специальными знаками, чтобы можно было быстро найти нужное положение. Дополнительные материалы из других источников можно давать на полях, где записываются свои суждения, мысли, появившиеся уже после составления конспекта.

ПОДГОТОВКА ДОКЛАДА

Одной из форм текущего контроля является доклад, который представляет собой продукт самостоятельной работы студента.

Доклад - это публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Как правило, в основу доклада ложится анализ литературы по проблеме. Он должен носить характер краткого, но в то же время глубоко аргументированного устного сообщения. В нем студент должен, по возможности, полно осветить различные точки зрения на проблему, выразить собственное мнение, сделать критический анализ теоретического и практического материала.

Подготовка доклада является обязательной для обучающихся, если доклад указан в перечне форм текущего контроля успеваемости в рабочей программе дисциплины.

Доклад должен быть рассчитан на 7-10 минут.

Обычно доклад сопровождается представлением презентации.

Презентация (от англ. «presentation» - представление) - это набор цветных слайдов на определенную тему, который хранится в файле специального формата с расширением PP.

Целью презентации - донести до целевой аудитории полноценную информацию об объекте презентации, изложенной в докладе, в удобной форме.

Перечень примерных тем докладов с презентацией представлен в рабочей программе дисциплины, он выдается обучающимся заблаговременно вместе с методическими указаниями по подготовке. Темы могут распределяться студентами самостоятельно (по желанию), а также закрепляться преподавателем дисциплины.

При подготовке доклада с презентацией обучающийся должен продемонстрировать умение самостоятельного изучения отдельных вопросов, структурирования основных положений рассматриваемых проблем, публичного выступления, позиционирования себя перед коллективом, навыки работы с библиографическими источниками и оформления научных текстов.

В ходе подготовки к докладу с презентацией обучающемуся необходимо:

- выбрать тему и определить цель выступления.

Для этого, остановитесь на теме, которая вызывает у Вас больший интерес; определите цель выступления; подумайте, достаточно ли вы знаете по выбранной теме или проблеме и сможете ли найти необходимый материал;

- осуществить сбор материала к выступлению.

Начинайте подготовку к докладу заранее; обращайтесь к справочникам, энциклопедиям, научной литературе по данной проблеме; записывайте необходимую информацию на отдельных листах или тетради;

- организовать работу с литературой.

При подборе литературы по интересующей теме определить конкретную цель поиска: что известно по данной теме? что хотелось бы узнать? для чего нужна эта информация? как ее можно использовать в практической работе?

- во время изучения литературы следует: записывать вопросы, которые возникают по мере ознакомления с источником, а также ключевые слова, мысли, суждения; представлять наглядные примеры из практики;

- обработать материал.

Учитывайте подготовку и интересы слушателей; излагайте правдивую информацию; все мысли должны быть взаимосвязаны между собой.

При подготовке доклада с презентацией особо необходимо обратить внимание на следующее:

- подготовка доклада начинается с изучения источников, рекомендованных к соответствующему разделу дисциплины, а также специальной литературы для докладчика, список которой можно получить у преподавателя;

- важно также ознакомиться с имеющимися по данной теме монографиями, учебными пособиями, научными информационными статьями, опубликованными в периодической печати.

Относительно небольшой объем текста доклада, лимит времени, отведенного для публичного выступления, обуславливает потребность в тщательном отборе материала, умелом выделении главных положений в содержании доклада, использовании наиболее доказательных фактов и убедительных примеров, исключении повторений и многословия.

Решить эти задачи помогает составление развернутого плана.

План доклада должен содержать следующие главные компоненты: краткое вступление, вопросы и их основные тезисы, заключение, список литературы.

После составления плана можно приступить к написанию текста. Во вступлении важно показать актуальность проблемы, ее практическую значимость. При изложении вопросов темы раскрываются ее основные положения. Материал содержания вопросов полезно располагать в таком порядке: тезис; доказательство тезиса; вывод и т. д.

Тезис - это главное основополагающее утверждение. Он обосновывается путем привлечения необходимых цитат, цифрового материала, ссылок на статьи. При изложении содержания вопросов особое внимание должно быть обращено на раскрытие причинно-следственных связей, логическую последовательность тезисов, а также на формулирование окончательных выводов. Выводы должны быть краткими, точными, достаточно аргументированными всем содержанием доклада.

В процессе подготовки доклада студент может получить консультацию у преподавателя, а в случае необходимости уточнить отдельные положения.

Выступление

При подготовке к докладу перед аудиторией необходимо выбрать способ выступления:

- устное изложение с опорой на конспект (опорой могут также служить заранее подготовленные слайды);
- чтение подготовленного текста.

Чтение заранее написанного текста значительно уменьшает влияние выступления на аудиторию. Запоминание написанного текста заметно сковывает выступающего и привязывает к заранее составленному плану, не давая возможности откликаться на реакцию аудитории.

Короткие фразы легче воспринимаются на слух, чем длинные.

Необходимо избегать сложных предложений, причастных и деепричастных оборотов. Излагая сложный вопрос, нужно постараться передать информацию по частям.

Слова в речи надо произносить четко и понятно, не надо говорить слишком быстро или, наоборот, растягивать слова. Надо произнести четко особенно ударную гласную, что оказывает наибольшее влияние на разборчивость речи.

Пауза в устной речи выполняет ту же роль, что знаки препинания в письменной. После сложных выводов или длинных предложений необходимо сделать паузу, чтобы слушатели могли вдуматься в сказанное или правильно понять сделанные выводы. Если выступающий хочет, чтобы его понимали, то не следует говорить без паузы дольше, чем пять с половиной секунд.

Особое место в выступлении занимает обращение к аудитории. Известно, что обращение к собеседнику по имени создает более доверительный контекст деловой беседы. При публичном выступлении также можно использовать подобные приемы. Так, косвенными обращениями могут служить такие выражения, как «Как Вам известно», «Уверен, что Вас это не оставит равнодушными». Выступающий показывает, что слушатели интересны ему, а это самый простой путь достижения взаимопонимания.

Во время выступления важно постоянно контролировать реакцию слушателей. Внимательность и наблюдательность в сочетании с опытом позволяют оратору уловить настроение публики. Возможно, рассмотрение некоторых вопросов придется сократить или вовсе отказаться от них.

После выступления нужно быть готовым к ответам на возникшие у аудитории вопросы.

Стоит обратить внимание на вербальные и невербальные составляющие общения. Небрежность в жестах недопустима. Жесты могут быть приглашающими, отрицающими, вопросительными, они могут подчеркнуть нюансы выступления.

Презентация

Презентация наглядно сопровождает выступление.

Этапы работы над презентацией могут быть следующими:

- осмыслите тему, выделите вопросы, которые должны быть освещены в рамках данной темы;
- составьте тезисы собранного материала. Подумайте, какая часть информации может быть подкреплена или полностью заменена изображениями, какую информацию можно представить в виде схем;
- подберите иллюстративный материал к презентации: фотографии, рисунки, фрагменты художественных и документальных фильмов, материалы кинохроники, разработайте необходимые схемы;
- подготовленный материал систематизируйте и «упакуйте» в отдельные блоки, которые будут состоять из собственно текста (небольшого по объему), схем, графиков, таблиц и т.д.;
- создайте слайды презентации в соответствии с необходимыми требованиями;
- просмотрите презентацию, оцените ее наглядность, доступность, соответствие языковым нормам.

Требования к оформлению презентации

Компьютерную презентацию, сопровождающую выступление докладчика, удобнее всего подготовить в программе MS Power Point.

Презентация как документ представляет собой последовательность сменяющих друг друга слайдов. Чаще всего демонстрация презентации проецируется на большом экране, реже – раздается собравшимся как печатный материал.

Количество слайдов должно быть пропорционально содержанию и продолжительности выступления (например, для 5-минутного выступления рекомендуется использовать не более 10 слайдов).

На первом слайде обязательно представляется тема выступления и сведения об авторах.

Следующие слайды можно подготовить, используя две различные стратегии их подготовки:

1-я стратегия: на слайды выносятся опорный конспект выступления и ключевые слова с тем, чтобы пользоваться ими как планом для выступления. В этом случае к слайдам предъявляются следующие требования:

- объем текста на слайде – не больше 7 строк;
- маркированный/нумерованный список содержит не более 7 элементов;
- отсутствуют знаки пунктуации в конце строк в маркированных и нумерованных списках;
- значимая информация выделяется с помощью цвета, кегля, эффектов анимации.

Особо внимательно необходимо проверить текст на отсутствие ошибок и опечаток. Основная ошибка при выборе данной стратегии состоит в том, что выступающие заменяют свою речь чтением текста со слайдов.

2-я стратегия: на слайды помещается фактический материал (таблицы, графики, фотографии и пр.), который является уместным и достаточным средством наглядности, помогает в раскрытии стержневой идеи выступления. В этом случае к слайдам предъявляются следующие требования:

- выбранные средства визуализации информации (таблицы, схемы, графики и т. д.) соответствуют содержанию;
- использованы иллюстрации хорошего качества (высокого разрешения), с четким изображением (как правило, никто из присутствующих не заинтересован вчитываться в текст на ваших слайдах и всматриваться в мелкие иллюстрации).

Максимальное количество графической информации на одном слайде – 2 рисунка (фотографии, схемы и т.д.) с текстовыми комментариями (не более 2 строк к каждому). Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана.

Обычный слайд, без эффектов анимации, должен демонстрироваться на экране не менее 10 - 15 секунд. За меньшее время аудитория не успеет осознать содержание слайда.

Слайд с анимацией в среднем должен находиться на экране не меньше 40 – 60 секунд (без учета времени на случайно возникшее обсуждение). В связи с этим лучше настроить презентацию не на автоматический показ, а на смену слайдов самим докладчиком.

Особо тщательно необходимо отнестись к оформлению презентации. Для всех слайдов презентации по возможности необходимо использовать один и тот же шаблон оформления, кегль – для заголовков - не меньше 24 пунктов, для информации - не менее 18.

В презентациях не принято ставить переносы в словах.

Наилучшей цветовой гаммой для презентации являются контрастные цвета фона и текста (белый фон – черный текст; темно-синий фон – светло-желтый текст и т. д.).

Лучше не смешивать разные типы шрифтов в одной презентации.

Рекомендуется не злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже).

ПОДГОТОВКА К ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫМ ЗАДАНИЯМ

Практико-ориентированные задания выступают средством формирования у студентов системы интегрированных умений и навыков, необходимых для освоения профессиональных компетенций. Это могут быть ситуации, требующие применения умений и навыков, специфичных для соответствующего профиля обучения (знания содержания предмета), ситуации, требующие организации деятельности, выбора её оптимальной структуры личностно-ориентированных ситуаций (нахождение нестандартного способа решения).

Кроме этого, они выступают средством формирования у студентов умений определять, разрабатывать и применять оптимальные методы решения профессиональных задач. Они строятся на основе ситуаций, возникающих на различных уровнях осуществления практики и формулируются в виде производственных поручений (заданий).

Под практико-ориентированными заданиями понимают задачи из окружающей действительности, связанные с формированием практических навыков, необходимых в повседневной жизни, в том числе с использованием элементов производственных процессов.

Цель практико-ориентированных заданий – приобретение умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Задачи практико-ориентированных заданий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний студентов при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- обучение приемам решения практических задач;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Важными отличительными особенностями практико-ориентированных задания от стандартных задач (предметных, межпредметных, прикладных) являются:

- значимость (познавательная, профессиональная, общекультурная, социальная) получаемого результата, что обеспечивает познавательную мотивацию обучающегося;
- условие задания сформулировано как сюжет, ситуация или проблема, для разрешения которой необходимо использовать знания из разных разделов основного предмета, из другого предмета или из жизни, на которые нет явного указания в тексте задания;

- информация и данные в задании могут быть представлены в различной форме (рисунок, таблица, схема, диаграмма, график и т.д.), что потребует распознавания объектов;

- указание (явное или неявное) области применения результата, полученного при решении задания.

Кроме выделенных четырех характеристик, практико-ориентированные задания имеют следующие:

1. по структуре эти задания – нестандартные, т.е. в структуре задания не все его компоненты полностью определены;

2. наличие избыточных, недостающих или противоречивых данных в условии задания, что приводит к объемной формулировке условия;

3. наличие нескольких способов решения (различная степень рациональности), причем данные способы могут быть неизвестны учащимся, и их потребуется сконструировать.

При выполнении практико-ориентированных заданий следует руководствоваться следующими общими рекомендациями:

- для выполнения практико-ориентированного задания необходимо внимательно прочитать задание, повторить лекционный материал по соответствующей теме, изучить рекомендуемую литературу, в т.ч. дополнительную;

- выполнение практико-ориентированного задания включает постановку задачи, выбор способа решения задания, разработку алгоритма практических действий, программы, рекомендаций, сценария и т. п.;

- если практико-ориентированное задание выдается по вариантам, то получить номер варианта исходных данных у преподавателя; если нет вариантов, то нужно подобрать исходные данные самостоятельно, используя различные источники информации;

- для выполнения практико-ориентированного задания может использоваться метод малых групп. Работа в малых группах предполагает решение определенных образовательных задач в рамках небольших групп с последующим обсуждением полученных результатов. Этот метод развивает навыки сотрудничества, достижения компромиссного решения, аналитические способности.

Примером практико-ориентированного задания по дисциплине «История» выступает **анализ исторического документа**.

Алгоритм анализа исторического документа:

1. Происхождение текста.

1.1. Кто написал этот текст?

1.2. Когда он был написан?

1.3. К какому виду источников он относится: письмо, дневник, официальный документ и т.п.?

2. Содержание текста.

Каково содержание текста? Сделайте обзор его структуры. Подчеркните наиболее важные слова, персоналии, события. Если вам не известны какие-то слова, поработайте со словарем.

3. Достоверна ли информация в тексте?

3.1. Свидетелем первой или второй очереди является автор текста? (Если автор присутствовал во время события, им описываемого, то он является первоочередным свидетелем).

3.2. Текст первичен или вторичен? (Первичный текст современен событию, вторичный текст берет информацию из различных первичных источников. Первичный текст может быть написан автором второй очереди, то есть созданным много позже самого события).

4. Раскройте значение источника и содержащейся в ней информации.

5. Дайте обобщающую оценку данному источнику.

- Когда, где и почему появился закон (сборник законов)?
- Кто автор законов?
- Чьи интересы защищает закон?
- Охарактеризуйте основные положения закона (ссылки на текст, цитирование).
- Сравните с предыдущими законами.
- Что изменилось после введения закона?
- Ваше отношение к этому законодательному акту (справедливость, необходимость и т.д.).

ПОДГОТОВКА К ТЕСТИРОВАНИЮ

Тесты – это вопросы или задания, предусматривающие конкретный, краткий, четкий ответ на имеющиеся эталоны ответов. При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

1. готовясь к тестированию, проработать информационный материал по дисциплине; проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;

2. четко выяснить все условия тестирования заранее. Студент должен знать, сколько тестов ему будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т. д.;

3. приступая к работе с тестами, внимательно и до конца нужно прочитать вопрос и предлагаемые варианты ответов; выбрать правильные (их может быть несколько); на отдельном листке ответов вписать цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам;

- в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант;

- не нужно тратить слишком много времени на трудный вопрос, нужно переходить к другим тестовым заданиям; к трудному вопросу можно обратиться в конце;

- обязательно необходимо оставить время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

ПОДГОТОВКА ЭССЕ

Эссе - прозаическое сочинение небольшого объема и свободной композиции на частную тему, трактуемую субъективно и обычно неполно. (Словарь Ожегова)

Жанр эссе предполагает свободу творчества: позволяет автору в свободной форме излагать мысли, выражать свою точку зрения, субъективно оценивать, оригинально освещать материал; это размышление по поводу когда-то нами услышанного, прочитанного или пережитого, часто это разговор вслух, выражение эмоций и образность.

Уникальность этого жанра в том, что оно может быть написано на любую тему и в любом стиле. На первом плане эссе – личность автора, его мысли, чувства, отношение к миру. Однако необходимо найти оригинальную идею (даже на традиционном материале), нестандартный взгляд на какую-либо проблему. Для грамотного, интересного эссе необходимо соблюдение некоторых правил и рекомендаций.

Особенности эссе:

- - наличие конкретной темы или вопроса;
- - личностный характер восприятия проблемы и её осмысления;
- - небольшой объём;
- - свободная композиция;
- - непринуждённость повествования;
- - внутреннее смысловое единство;
- - афористичность, эмоциональность речи.

Эссе должно иметь следующую структуру:

1. Вступление (введение) определяет тему эссе и содержит определения основных встречающихся понятий.

2. Содержание (основная часть) - аргументированное изложение основных тезисов. Основная часть строится на основе аналитической работы, в том числе - на основе анализа фактов. Наиболее важные обществоведческие понятия, входящие в эссе, систематизируются, иллюстрируются примерами. Суждения, приведенные в эссе, должны быть доказательны.

3. Заключение - это окончательные выводы по теме, то, к чему пришел автор в результате рассуждений. Заключение суммирует основные идеи. Заключение может быть представлено в виде суммы суждений, которые оставляют поле для дальнейшей дискуссии.

Требования, предъявляемые к эссе:

1. Объем эссе не должен превышать 1–2 страниц.
2. Эссе должно восприниматься как единое целое, идея должна быть ясной и понятной.

3. Необходимо писать коротко и ясно. Эссе не должно содержать ничего лишнего, должно включать только ту информацию, которая необходима для раскрытия вашей позиции, идеи.

4. Эссе должно иметь грамотное композиционное построение, быть логичным, четким по структуре.

5. Эссе должно показывать, что его автор знает и осмысленно использует теоретические понятия, термины, обобщения, мировоззренческие идеи.

6. Эссе должно содержать убедительную аргументацию для доказательства заявленной по проблеме позиции. Структура любого доказательства включает по меньшей мере три составляющие: тезис, аргументы, вывод или оценочные суждения.

- Тезис — это сужение, которое надо доказать.
- Аргументы — это категории, которыми пользуются при доказательстве истинности тезиса.
- Вывод — это мнение, основанное на анализе фактов.
- Оценочные суждения — это мнения, основанные на наших убеждениях, верованиях или взглядах.

Приветствуется использование:

- Эпиграфа, который должен согласовываться с темой эссе (проблемой, заключенной в афоризме); дополнять, углублять лейтмотив (основную мысль), логику рассуждения вашего эссе. Пословиц, поговорок, афоризмов других авторов, также подкрепляющих вашу точку зрения, мнение, логику рассуждения.
- Мнений других мыслителей, ученых, общественных и политических деятелей.
- Риторические вопросы.
- Непринужденность изложения.

Подготовка и работа над написанием эссе:

- изучите теоретический материал;
- уясните особенности заявленной темы эссе;
- продумайте, в чем может заключаться актуальность заявленной темы;
- выделите ключевой тезис и определите свою позицию по отношению к нему;
- определите, какие теоретические понятия, научные теории, термины помогут вам раскрыть суть тезиса и собственной позиции;
- составьте тезисный план, сформулируйте возникшие у вас мысли и идеи;
- для каждого аргумента подберите примеры, факты, ситуации из жизни, личного опыта, литературных произведений;
- распределите подобранные аргументы в последовательности;
- придумайте вступление к рассуждению;

- изложите свою точку зрения в той последовательности, которую вы наметили.
- сформулируйте общий вывод работы.

При написании эссе:

- напишите эссе в черновом варианте, придерживаясь оптимальной структуры;
- проанализируйте содержание написанного;
- проверьте стиль и грамотность, композиционное построение эссе, логичность и последовательность изложенного;
- внесите необходимые изменения и напишите окончательный вариант.

Требования к оформлению:

- Титульный лист.
- Текст эссе.
- Формат листов-A4. Шрифт- Times New Roman, размер-14, расстояние между строк- интерлиньяж полуторный, абзацный отступ-1,25см., поля-30мм(слева), 20мм (снизу),20мм (сверху), 20мм (справа). Страницы нумеруются снизу по центру. Титульный лист считается, но не нумеруется.

Критерии оценивания эссе:

1. Самостоятельное проведение анализа проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария
2. Четкость и лаконичность изложения сути проблемы
3. Материал излагается логически последовательно
4. Аргументированность собственной позиции
5. Наличие выводов
6. Владение навыками письменной речи

ПОДГОТОВКА К ОПРОСУ

• *Письменный опрос*

Письменный опрос является одной из форм текущего контроля успеваемости студента по данной дисциплине. При подготовке к письменному опросу студент должен внимательно изучает лекции, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов. Темы и вопросы к семинарским занятиям, вопросы для самоконтроля приведены в методических указаниях по разделам и доводятся до обучающихся заранее.

При изучении материала студент должен убедиться, что хорошо понимает основную терминологию темы, умеет ее использовать в нужном контексте. Желательно составить краткий конспект ответа на предполагаемые вопросы письменной работы, чтобы убедиться в том, что студент владеет материалом и может аргументировано, логично и грамотно письменно изложить ответ на вопрос. Следует обратить особое внимание на написание профессиональных терминов, чтобы избежать грамматических ошибок в работе.

• *Устный опрос*

Целью устного собеседования являются обобщение и закрепление изученного курса. Студентам предлагаются для освещения сквозные концептуальные проблемы. При подготовке следует использовать лекционный материал и учебную литературу. Для более глубокого постижения курса и более основательной подготовки рекомендуется познакомиться с указанной дополнительной литературой. Готовясь к семинару, студент должен, прежде всего, ознакомиться с общим планом семинарского занятия. Следует внимательно прочесть свой конспект лекции по изучаемой теме и рекомендуемую к теме семинара литературу. С неизвестными терминами и понятиями следует ознакомиться в предлагаемом глоссарии, словаре или энциклопедии.

Критерии качества устного ответа.

1. Правильность ответа по содержанию.
2. Полнота и глубина ответа.
3. Сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала).
4. Логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться профессиональной терминологией).
5. Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели).
6. Своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе).

7. Использование дополнительного материала.

8. Рациональность использования времени, отведенного на задание.

Ответ на каждый вопрос из плана семинарского занятия должен быть содержательным и аргументированным. Для этого следует использовать документы, монографическую, учебную и справочную литературу. Для успешной подготовки к устному опросу, студент должен законспектировать рекомендуемую литературу, внимательно осмыслить лекционный материал и сделать выводы.

ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

При подготовке к *зачету* обучающемуся рекомендуется:

1. повторить пройденный материал и ответить на вопросы, используя конспект и материалы лекций. Если по каким-либо вопросам у студента недостаточно информации в лекционных материалах, то необходимо получить информацию из раздаточных материалов и/или учебников (литературы), рекомендованных для изучения дисциплины.

Целесообразно также дополнить конспект лекций наиболее существенными и важными тезисами для рассматриваемого вопроса;

2. при изучении основных и дополнительных источников информации в рамках выполнения заданий на *зачете* особое внимание необходимо уделять схемам, рисункам, графикам и другим иллюстрациям, так как подобные графические материалы, как правило, в наглядной форме отражают главное содержание изучаемого вопроса;

3. при изучении основных и дополнительных источников информации в рамках выполнения заданий на *зачете* (в случаях, когда отсутствует иллюстративный материал) особое внимание необходимо обращать на наличие в тексте словосочетаний вида «во-первых», «во-вторых» и т.д., а также дефисов и перечислений (цифровых или буквенных), так как эти признаки, как правило, позволяют структурировать ответ на предложенное задание.

Подобную текстовую структуризацию материала слушатель может трансформировать в рисунки, схемы и т. п. для более краткого, наглядного и удобного восприятия (иллюстрации целесообразно отразить в конспекте лекций – это позволит оперативно и быстро найти, в случае необходимости, соответствующую информацию);

4. следует также обращать внимание при изучении материала для подготовки к *зачету* на словосочетания вида «таким образом», «подводя итог сказанному» и т.п., так как это признаки выражения главных мыслей и выводов по изучаемому вопросу (пункту, разделу). В отдельных случаях выводы по теме (разделу, главе) позволяют полностью построить (восстановить, воссоздать) ответ на поставленный вопрос (задание), так как содержат в себе основные мысли и тезисы для ответа.

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Проректор по учебно-методическому

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. Общие указания по написанию контрольной работы	4
2. Структура и содержание контрольной работы	6
3. Оформление контрольной работы	6
4. Типичные ошибки студентов при написании контрольной работы	11
5. Критерии оценивания контрольной работы	
6. Задания контрольной работы.....	11
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	15
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	16

ВВЕДЕНИЕ

Контрольная работа является одной из форм текущего контроля знаний студентов. Контрольная работа- индивидуальная деятельность обучающегося по концентрированному выражению накопленного знания, обеспечивает возможность одновременной работы всем обучающимся за фиксированное время по однотипным заданиям, что позволяет преподавателю оценить всех обучающихся. Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Контрольная работа – самостоятельный труд студента, который способствует углубленному изучению материала. Целью выполнения контрольной работы является:

- получить специальные знания по выбранной теме;
- углублённому изучению пройденного материала.

Основные задачи контрольной работы заключаются в:

- 1) закрепление полученных ранее теоретических знаний;
- 2) выработке навыков самостоятельной работы;
- 3) выяснение подготовленности студента к будущей практической работе
- 4)приобретение, систематизация и расширение знаний;
- 5)формирование умений и навыков работы с монографической и другой научной литературой, а также нормативными документами;
- 6)развитие умения правильно формулировать и раскрывать теоретические положения, аргументировать самостоятельные выводы и предложения на основе сопоставления различных мнений и взглядов;
- 7)овладение терминологией.

Учебным планом специальности, предусматривается написание контрольной работы по дисциплине.

1. Общие указания по написанию контрольной работы

Тему контрольной работы необходимо выбрать по соответствующей схеме: номер темы определяется согласно начальной букве фамилии (см. табл.)

Начальная буква фамилии студента	№ варианта контрольной работы
А, К, У, Я	1.
Б, Л, Ф	2.
В, М, Х	3.
Г, Н, Ц	4.
Д, О, Ч	5.
Е, П, Ш	6.
Ж, Р, Щ	7.
З, С, Э	8.
И, Т, Ю	9.

Процесс подготовки к написанию и написания контрольной работы по можно разделить на ряд этапов:

- выбора темы;
- составления плана, подбора необходимой учебной и научной литературы, нормативного и фактологического материала;
- предварительного изучения источников;
- написания чернового варианта контрольной работы и его обработки, оформления контрольной работы и представления её на кафедру;
- в случае отклонения работы кафедрой или её неудовлетворительной оценки, доработки и переработки исходного текста.

После того, как тема контрольной работы определена, её выполнение следует продолжить составлением плана. Значение плана состоит в том, что он определяет основные цели работы, очерчивает круг тех вопросов, которые нужно осветить для полного и всестороннего раскрытия темы, позволяет избежать пробелов, повторений, освещения не относящихся к теме вопросов и обеспечить последовательность, логичность изложения материала.

При составлении плана студенту следует в точности придерживаться содержания того плана избранного им для написания варианта темы контрольных работ, который рекомендован кафедрой. Дополнять или сокращать его, самостоятельно включая туда новые основные вопросы и подвергая редакционной правке или опуская старые, обучающийся не имеет права.

Последующим этапом в действиях студента по подготовке к написанию контрольной работы должно стать изучение им необходимого минимума литературы по избранной теме. Для этого обучающийся должен собрать все те материалы – учебные пособия, справочники, словари и иные источники учебной или научной информации, – которые рекомендованы кафедрой в перечне литературы, обязательной для ознакомления с данной темой. Кроме того, для расширения и детализации отдельных вопросов обучающийся может использовать дополнительную литературу (монографии, брошюры, статьи из газет и журналов, аналитические записки), которую он подбирает самостоятельно. При этом следует учитывать, что лучше подбирать литературу последних изданий, активно используя при этом библиографические справки и систематические каталоги, оглавления, аннотации и предметные указатели книг и брошюр. Изучая литературу и иные источники, необходимо делать заметки, записывать наиболее интересные высказывания авторов и свои собственные мысли. Делать это следует на отдельных листах или карточках, группируя их затем по вопросам плана. По завершении сбора и изучения литературы обучающийся должен ещё раз продумать план с тем, чтобы приступить далее к составлению чернового варианта контрольной работы.

При написании текста контрольной работы уже в черновом варианте изложение каждого вопроса необходимо начать с постановки проблемы, с выяснения её

содержания. Затем нужно переходить к её анализу, при необходимости – для определения исходного пункта анализа, формулировки основополагающих положений, определений или понятий, либо для подтверждения своих мыслей – приводя цитаты, однако увлекаться ими студенту не стоит. Излагаемый материал необходимо органически увязать с современностью, практической деятельностью.

Черновик контрольной работы целесообразно писать на отдельных листах и только с одной стороны, оставляя большие поля и просветы между абзацами. Это даст возможность легко внести необходимые поправки, дополнения, осуществить перестановку абзацев и убрать повторения. По окончании работы над черновым вариантом его следует внимательно прочесть, тщательно отредактировать и переписать (перепечатать) набело, соблюдая правила оформления, изложенные ранее в настоящих методических рекомендациях. Только в таком виде контрольная работа может быть представлена на кафедру.

Контрольные работы, оформление и содержание которых соответствует требованиям, установленным кафедрой для письменных работ по данной учебной дисциплине, рецензируется отметкой «допущена к защите». Одновременно в хранящемся на кафедре журнале учёта рецензирования контрольных работ делается запись о том, что контрольная работа проверена и допускается для последующей защиты. После защиты работы студентов остаются на кафедре, где хранятся в течение одного года и затем уничтожаются.

Если содержание или оформление письменной контрольной работы будет признано преподавателем неудовлетворительным, то такая работа оценивается отметкой «не допущена к защите». В этом случае на лицевой или оборотной стороне обложки контрольной работы, либо на прилагаемом к ней отдельном листе, пишется отзыв (рецензия), в котором указываются конкретные причины, по которым данная контрольная работа была оценена неудовлетворительно, и указываются пути устранения выявленных недостатков.

Не допущенная контрольная работа вместе с рецензией возвращается кафедрой через методиста студенту на переделку или доработку. Последний обязан внимательно ознакомиться с письменным отзывом (рецензией) преподавателя, с его пометками в тексте и на полях работы. Если замечания касаются оформления, то ему следует переоформить работу в соответствии с указаниями преподавателя. Если замечания относятся к содержанию, то студенту путём дополнительного изучения необходимых источников и материалов необходимо следующим образом доработать или переработать исходный текст:

- на вопросы, которые были освещены неправильно, сформулировать правильные ответы;
- на неосвещённые вопросы дать ответы;
- на вопросы, освещённые неполно, подготовить дополнения к ответам.

Доработанная или переработанная контрольная работа представляется обучающимся на кафедру, при этом, если сроки её фактического предоставления не совпадут по времени с итоговой аттестацией студента по данной дисциплине, кафедра имеет право не допустить его до прохождения итоговой аттестации до завершения проверки указанной контрольной работы.

По всем возникшим вопросам студенту следует обращаться за консультацией преподавателю. Срок выполнения контрольной работы определяется преподавателем и она должна быть сдана не позднее, чем за неделю до экзамена/ зачета.

Перед сдачей контрольной работы студент проверяет его в системе «Антиплагиат» (<http://www.antiplagiat.ru/>), пишет заявление о самостоятельном характере работы, где указывает процент авторского текста, полученный в результате тестирования реферата в данной системе. Информацию, полученную в результате тестирования реферата в данной системе (с указанием процента авторского текста),

студент в печатном виде предоставляет преподавателю вместе с окончательным вариантом текста реферата, который не подлежит доработке или замене.

В случае отрицательной оценки, студент должен ознакомиться с замечаниями и, устранив недостатки, повторно сдать работу на проверку.

2. Структура и содержание контрольной работы

Работа должна включать титульный лист, оглавление, введение, основную часть, состоящую из нескольких разделов или параграфов, заключение, список источников и литературы.

Во **«введении»** необходимо кратко раскрыть значение и актуальность изучаемого вопроса (темы), назвать основные задачи работы, ее хронологические рамки, обосновать структуру, дать краткий обзор источников и литературы по теме.

Обзор источников и литературы не должен сводиться к перечислению использованного автором нормативного материала и опубликованных статей. В нем следует дать анализ источников и литературы. В зависимости от объема и целевого назначения работы, обзор источников и литературы может быть представлен отдельным параграфом или разделом в основной части работы.

Основная часть контрольной работы должна быть изложена в соответствии с планом, освещать состояние и содержать анализ рассматриваемых вопросов с учетом современного уровня развития теоретических знаний и опыта практической работы организаций.

При раскрытии той или иной темы студент должен стремиться подробно и глубоко изложить круг вопросов, входящих в нее. По мере рассмотрения материала отдельные положения контрольной работы следует иллюстрировать примерами из литературы и, по возможности, из практики работы конкретных архивов с обязательными ссылками на литературу и источники.

В **заключении** контрольной работы необходимо подвести итоги теоретической и практической разработки вопросов.

Список источников и литературы представляет собой перечень использованных работ по теме, в котором указываются фамилии и инициалы автора (авторов), название работы, место, время ее опубликования и страницы.

3. Оформление контрольной работы

Перед тем, как рассмотреть оформление заголовков, отметим, что работа обычно печатается 14-м размером шрифта Times New Roman (это не регламентируется ГОСТом, однако используется в большинстве отечественных высших учебных заведений). Общепринятый междустрочный интервал – 1,5. На каждой странице должны присутствовать стандартные поля (сверху и снизу – по 2 см, слева – 3 см, справа – 1 см). Объем контрольной работы-15-20 страниц машинописного текста.

Работа нумеруется с помощью арабских цифр, начиная со страницы введения. Она в общей структуре следует под номером «3».

Контрольная по ГОСТу 2018, пример которой (фрагменты) в иллюстративном виде подаем в данной статье, должна содержать заголовки первого и иногда второго уровней. Правила их присутствия в исследовании такие:

1. заголовки выравниваются по центру или по правому краю (этот момент выясняют у научного руководителя или в методичке);
2. названия структурных элементов (ОГЛАВЛЕНИЕ, ЗАДАНИЕ 1, ЗАДАНИЕ 2 ЗАКЛЮЧЕНИЕ) прописываются заглавными буквами;
3. используется тот же размер шрифта, что и для основного текста (по умолчанию – 14);

4. заголовки выделяют полужирным начертанием;
5. между заголовком и текстом оставляют две пустые строчки;
6. переносы, авторские сокращения, точки в конце заголовков не используются;
7. новые разделы и подразделы начинаются с чистого листа.

Каждый новый раздел основной части начинается с новой страницы. Это же правило относится и к другим структурным частям работы: введению, заключению, списку источников и литературы, приложениям.

Расстояние между заголовком и последующим текстом, а также расстояние между заголовком главы и параграфа должно быть равно одному межстрочному интервалу. Расстояние между последней строкой предыдущего параграфа и названием следующего параграфа – два межстрочных интервала. Точку в конце заголовка, расположенного в середине строки, не ставят. Подчеркивать заголовки и переносить слова в заголовке нельзя.

Нумерация страниц проставляется арабскими цифрами, в центре нижней части листа без точки, начиная с третьей страницы. На титульном листе и содержании номера страниц не ставятся. Необходимо соблюдать сквозную нумерацию во всей работе. Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, включаются в общую нумерацию.

Иллюстрации. Часть информации, содержащейся в курсовой работе, оформляется в виде иллюстраций (чертежи, схемы, графики, таблицы, фотоматериалы). Они могут располагаться в тексте или помещаться в приложении. Но в любом случае на каждую иллюстрацию в тексте должны быть ссылки. Иллюстрации, расположенные в тексте имеют сквозную нумерацию арабскими цифрами. Причем, отдельно нумеруются рисунки, отдельно таблицы. Иллюстрации расположенные в приложениях располагаются под номерами приложений. Ссылки на них в тексте предполагают обращение к соответствующим приложениям.

Оформление рисунков и иллюстраций

Иллюстрации размещаются в тексте по мере необходимости для пояснения текста. Они могут располагаться как в самом тексте, сразу после текста, к которому они относятся, или в конце. Иллюстрации должны соответствовать регламентам ЕСКД и СПДС. Иллюстрации пронумеровываются сквозной нумерацией арабскими цифрами. Исключение составляют иллюстрации, размещённые в приложениях. В этом случае применяется отдельная нумерация арабскими цифрами для иллюстраций приложения с добавлением обозначения данного приложения. Например,- Рисунок В-2.

Можно иллюстрации нумеровать в рамках раздела. При этом ее номер включает в себя номер раздела и номер самой иллюстрации в разделе. Пример,- Рисунок 3.2.

В случае необходимости иллюстрации могут иметь пояснения, образуя, так называемый, подрисуночный текст. Сначала идёт пояснительный текст к рисунку, затем сам рисунок с нумерацией и его наименование.

Оформление рисунков по ГОСТ-образцу

На все иллюстрации в документе в обязательном порядке должны быть даны ссылки в тексте с указанием порядкового номера.

Иллюстрации в виде чертежей, графиков, схем, диаграмм, размещённые в статье представляются отдельными графическими изображениями и файлами электронных документов.

Подсказки по оформлению рисунков. Эта подборка подсказок поможет ответить на наиболее популярные вопросы, которые возникают у студентов при оформлении рисунков в различных видах научных работ: если рисунков в работе немного, лучше размещать их в основном тексте, а не в приложениях; подписи к рисункам должны быть

предельно лаконичными; рисунок должен быть качественным, чтобы все его элементы были четкими, при несоблюдении этого требования, работу могут вернуть на доработку; если размеры рисунков не позволяют поместить их на формат А4, уменьшите объекты до нужного размера, однако следите за тем, чтобы при этом сохранилась четкость изображения; очень большие схемы, разрешается печатать их на листах формата А3; рисунок, схема, чертеж и т.д. должны быть на одной странице с подписью к ним. Рисунки в научных работах могут размещаться в основном тексте или же в приложениях. Очень важно сразу определиться, какой формат подачи будет использоваться, чтобы потом не тратить время на переделывание.

Таблицы

Таблицы, задействованные в работе, должны быть ссылки в основном тексте. Их пишем так: см. Таблицу 1. Окошко таблицы вставляем сразу после абзаца, в котором на нее ссылаемся. У каждой таблички имеется номер. Его и проставляем. Как правило, применяется сквозная нумерация во всей работе, либо нумерация в рамках раздела. Если прибегаем к нумерации в рамках раздела проставляем два знака, разделенные точкой. Например: Таблица 4.7. Четверка здесь говорит о разделе, семерка о номере таблицы по порядку в разделе.

Для текста таблицы берется шрифт Times New Roman, выполняемый 12 кеглем (используется для написания всего текста внутри таблицы) и 14 кеглем (для названий) с одинарным междустрочным интервалом. По ширине таблички заполняют все имеющееся поле.

Оформление таблиц по ГОСТу 2018 года выдвигает несколько иные требования к таблицам в приложениях – их следует нумеровать немного иначе. В нумерации здесь присутствует буква – наименование приложения и порядковый номер таблицы (арабская цифра). Пример: Таблица А.3

Понятно, что слово «Таблица» пишется полностью, без сокращений с большой буквы. Размещают его слева, над верхней ограничительной табличной линией. Каждая таблица имеет заголовок, который указывается рядом со словом «Таблица».

Таблица 1.2 - Оценка платежеспособности организации

Показатели	На начало периода	На конец периода	Изменение
1	2	3	4
1. Денежные средства и краткосрочные финансовые вложения, тыс.руб.	4674	4259	- 415
2. Дебиторская задолженность, тыс.руб.	108	535	+ 427
3. Оборотные активы, тыс.руб.	5920	5360	- 560
4. Краткосрочные кредиты и займы, тыс.руб.	3616	1817	- 1799

Выполнение заголовка таблицы по ГОСТу 2018

Оформление таблиц по ГОСТу 2018 года предполагает, что заголовок таблицы содержит такие составляющие части:

1. Само название графического элемента – «Таблица»;
2. Номер таблицы по порядку арабскими цифрами;
3. Необходимый знак тире и название с большой буквы.

Наименование должно быть кратким, точным и отражать ее содержимое. При расположении его над самой таблицей абзацный отступ не соблюдается. Набирается предложение одной строкой, без точки в конце.

Пример: Таблица 2.8 – Наименование

Ошибки при оформлении таблиц

Когда речь идет об оформлении таблиц по ГОСТу 2018 года, существуют нюансы, которые ни в коем случае нельзя нарушать. Первое – запрещается ставить кавычки или схожие элементы вместо повторяющихся частей таблицы.

Второе – не рекомендуется оставлять ячейки без данных. Можно вставить прочерк (символ «тире»), но не бросать пустую.

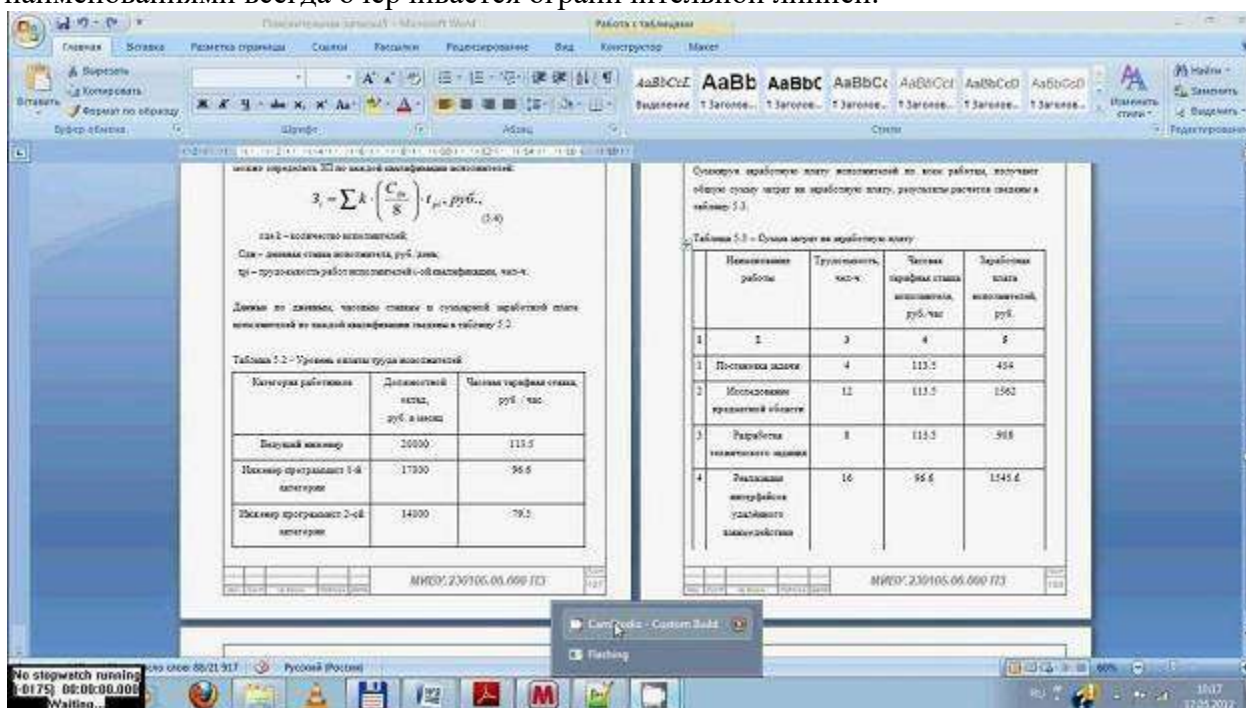
Третье – отрывать тему таблицы от самих ячеек при переносе с предыдущей страницы на следующую нельзя. Рекомендуется указывать наименование, делать «шапку», под ней пару – тройку табличных строчек, и лишь после переносить основную часть таблицы на новую страницу. Начальный кусочек горизонтальной чертой не подчеркиваем. Над второй частью таблицы набираем с левой стороны «Продолжение таблицы» с номером. Название помещают только над первой частью таблицы.

Например: Продолжение таблицы 3.

При подготовке текстовых документов с использованием программных средств надпись «Продолжение таблицы» допускается не указывать.

Запрещается заголовки набирать лишь строчными буквами. С заглавной буквы в единственном числе набирают наименования табличных столбцов и строчек; подзаголовки пишутся строчными буквами (когда имеется смысловое продолжение заголовка) или с прописной (в случаях указания самостоятельной смысловой составляющей). Не следует ставить в конце заголовков и подзаголовков точки. Разрешается надписывать столбцы и вертикально, и горизонтально.

Таблицу без графической сетки использовать не разрешается. Очерчивать строки с данными в некоторых редких случаях не обязательно, но верхушка таблицы с наименованиями всегда очерчивается ограничительной линией.



В работах не используют заимствованные таблицы без указания первоисточника. Информация располагается под таблицей, с абзаца.

Ссылки

Правила составления библиографических ссылок распространяющиеся на оформление цитирования интернет-источников, ссылок на кинофильмы, а также в случае специфичных текстов, как диссертация, манускрипты. Основные правила оформления ссылок на источники указаны в ГОСТ Р 7.0.5-2008.

1. Пример первичной ссылки на источник: Ссылки вставляются прямо в тексте научной работы в виде [1, С. 2] или просто [1]. Сами ссылки должны вести на

список использованных источников, первая цифра – порядковый номер, вторая – страница местонахождения цитируемой информации

2. Список источников оформляется в алфавитном порядке в конце научной статьи.

В **список литературы и источников** помещаются только те произведения, которые привлекались автором в тексте основной части и во введении, что отражено в текстах сносок.

Пример оформления списка литературы по ГОСТу 2018 демонстрирует, что все источники должны быть расположены в определенном порядке:

1. в первую очередь указываются законодательные акты (международные, государственные, муниципальные) и официальная статистика;
2. далее следуют источники на русском языке;
3. после них в алфавитном порядке располагают книги и документы, изданные на иностранных языках;
4. в завершение указываются электронные ресурсы, использованные для написания текста.

Стандартно, в соответствии с ГОСТ, располагают книги и статьи в алфавитном порядке, по фамилии автора.

Пример оформления списка литературы по ГОСТу 2018 (книги и статьи с одним или несколькими авторами)

Приведем пример оформления списка литературы по ГОСТу 2018 для источников с одним или несколькими авторами (учебники, монографии и т.д.).

Общепринятая схема здесь такова: фамилия автора, инициалы (после запятой или без нее), наименование книги, косая черта, после которой указывается тип книги.

Далее город, где издана книга, наименование издательства, год и количество страниц.

Более наглядно эту схему демонстрирует пример:

1. Пример оформления книги: Галов, М. Т. История средних веков. Ч.2. Древние Греция и Рим / М. Т. Галов. – 2-е изд., доп. – М.: Юника, 2016. – 333 с.
2. Пример оформления журнальной статьи: Арманова, Л. Г. К вопросу об установлении империи в Риме / Л. Г. Арманова // Вопросы истории. – 2016. — №3. — С. 20-25. Здесь применяется стандартная схема оформления статьи: автор – название статьи – наименование журнала – год выпуска – номер страницы).
3. Пример оформления электронного источника: Протченкова, Т. М. Психологический словарь [Электронный ресурс] / Т.М. Протченкова / Р. М. Никеев // Психология: науч.-метод. журн. – 2014.— № 15. – Режим доступа: <http://...> – (Дата обращения: 20.09.2018).

Оформление приложений

Приложения бывают двух видов: информационные и обязательные. Информационные приложения могут носить справочный и рекомендуемый характер.

Требования редакции журналов ВАК В тексте обязательно даются ссылки на все приложения. А сами приложения располагаются в порядке очередности ссылок на них в тексте. Исключение составляет Приложение «Библиография», которое всегда следует последним.

Каждое приложение начинается на новой странице с указанием его названия и под ним в скобках помечают «обязательное», если оно обязательное и «рекомендуемое» или «справочное», если оно информационное.

Приложения обозначаются русскими или латинскими заглавными буквами, которые следуют за его названием и имеют сквозную нумерацию страниц со всем

текстом.

Документы, которые содержатся в приложении, обозначаются его заглавной буквой и имеют свой номер в этом приложении. Если имеется содержание текста, то в нём обязательно указываются все приложения с их номерами и заголовками.

Окончательный вариант текста работы необходимо распечатать и вставить в папку-скоросшиватель. Законченный и оформленный в соответствии с техническими требованиями реферат подписывается студентом и представляется в распечатанном и в электронном виде в срок, обозначенный преподавателем.

Перед сдачей контрольной работы студент проверяет его в системе «Антиплагиат» (<http://www.antiplagiat.ru/>), пишет заявление о самостоятельном характере работы, где указывает процент авторского текста, полученный в результате тестирования работы в данной системе. Информацию, полученную в результате тестирования работы в данной системе (с указанием процента авторского текста), студент в печатном виде предоставляет преподавателю вместе с окончательным вариантом текста работы, который не подлежит доработке или замене.

4. Типичные ошибки студентов при написании контрольной работы

В студенческих контрольных работах присутствуют повторяющиеся ошибки, во избежание которых рекомендуется обратить внимание на следующие замечания:

1. Во введении работы не указаны цели и задачи исследования, в результате чего по внешним характеристикам она превращается в обычное сообщение. Цель работы должна соответствовать ее теме, а задачи, призванные раскрыть цель в соответствующих параграфах.

2. Заключение работы не соответствует поставленным во введении целям и задачам, в результате чего теряется логика исследования. Заключение должно включать обобщения, давать четкие и неоднозначные ответы (выводы) на цели и задачи.

3. Отсутствует собственный анализ нормативной базы, в то время как это должно лежать в основе вашего исследования. Без собственной интерпретации источников контрольная работа теряет свою авторскую позицию.

4. Иногда не совсем ясна логика в структуре работы, в распределении материала по параграфам. Это свидетельствует о том, что студент еще не полностью усвоил выбранную тему. Четкость структуры и изложения свидетельствует о четкости мысли,

5. Неправильное оформление списка литературы с библиографической точки зрения (что наиболее часто встречается в контрольных работах). Это замечание принципиально, так как научная жизнь имеет собственную культуру, приобщение к которой – одна из задач высшего образования.

6. Использование устаревшей литературы в качестве основной. Иногда студенты ссылаются на монографии даже 1960-80-х гг. Нужно понимать, что в научной литературе, изданной ранее 1990-х гг., существовали совершенно иные подходы, что было обусловлено идеологией того времени. Между тем эту литературу можно и нужно использовать в качестве исторических источников, предварительно дав ей критический анализ.

7. Студенты оставляют недостаточно времени для написания работы. Хотя вопрос о сроках - индивидуальный, но качественная работа создается в течение недель и месяцев, а не дней или часов.

При написании контрольной работы каждый студент может получить индивидуальные консультации, которые проводятся раз в неделю.

5. Задания контрольной работы

Контрольная работа состоит из двух заданий.

1. Выбор темы. Составление презентации.
2. Защита контрольной работы.

Темы по разделам

Раздел 1 «Человек и общество»

1. Вопрос о сущности человека в истории общественной мысли.
2. Антропосоциогенез: биологическая и социокультурная эволюция.
3. «Пирамида потребностей» А. Маслоу.
4. Деятельность и мышление, их взаимосвязь.
5. Интеллектуальное поведение животных. Аргументы и контраргументы.
6. Влияние сознания на социальное поведение личности.
7. Знания и информация: их отличие и взаимосвязь.
8. Философы о свободе и необходимости.
9. Религиозная и научная картина мира.
10. Особенности социально-гуманитарного познания.
11. Представления о развитии общества в мифологии и религии.
12. Социальные реформы и социальные революции в истории человечества: от чего зависит выбор формы социальных преобразований?
13. Научные революции, их роль в развитии общества.
14. Теория локальных цивилизаций А. Тойнби.
15. Глобализация: сущность, противоречия и роль в современном мире.
16. Глобальные проблемы современности, способы их преодоления.
17. Общественный идеал российского общества.
18. Почему возникают и существуют субкультуры и контркультуры?
19. Массовая культура: польза или вред?
20. Молодёжная субкультура в современной России.
21. Категории и принципы морали.
22. Вечное и изменяющееся в моральных нормах.
23. Особенности научного познания мира.
24. Проблемы и достижения современной российской науки.
25. Эволюция систем образования в традиционном, индустриальном и постиндустриальном обществе.
26. Роль искусства в современном мире.
27. Теории происхождения искусства.
28. Художественный смысл «Тайной вечери» в мировом искусстве.
29. Доказательства бытия Бога в истории религиозной мысли.
30. Процесс секуляризации: причины, сущность, значение.

Раздел 2 «Социальные отношения»

1. Что я хочу изменить в своём социальном статусе и почему?
2. Моя референтная группа.
3. Моральная саморегуляция, как основа внутреннего контроля личности.
4. Развитие нации на современном этапе: что предпочтительнее — интернационализация или дифференциация?
5. Межэтнические конфликты: пути преодоления.
6. Легко ли быть молодым? Проблемы современной молодёжи.
7. Семья без регистрации брака. «За» и «против».
8. Многодетная семья. «За» и «против».

Раздел 3 «Политика»

1. Теории происхождения государства.
2. Идея правового государства в истории общественно-политической мысли.

3. Формирование современной российской государственности.
4. Парламентаризм в истории России.
5. Институты гражданского общества в современной России.
6. Политическая карта современного мира: формы государственного правления и государственно-территориального устройства.
7. Тоталитаризм и пропаганда.
8. Современные политические идеологии.
9. Особенности политического процесса в современной России.
10. Как влияет глобализация на политический процесс?
11. Понятие «политический конфликт» в современной науке.
12. Роль СМИ в условиях политического конфликта.
13. Современные российские учёные о политическом сознании россиян.
14. Политическая культура России: прошлое и настоящее.
15. Политическое участие граждан — основа демократии.

Раздел 4 «Экономика»

1. Этапы формирования экономической теории.
2. Проблема выбора в экономике.
3. Рациональное и иррациональное поведение потребителя.
4. Особенности воспроизводства в традиционной экономике.
5. Оценка командной экономической системы.
6. Условия формирования командной и рыночной экономики.
7. Формирование рыночной экономики в современной России.
8. Как выбраться из «провалов рынка»?
9. А. Смит и современная экономическая теория.
10. Государство как экономический агент.
11. История антимонопольного законодательства.
12. «Антагонистическое сотрудничество — основополагающий принцип любого рынка» (М. Кули).
13. Как составляется бизнес-план фирмы.
14. Основы эффективного менеджмента.
15. Плюсы и минусы крупного бизнеса.
16. Деятельность на фондовой бирже.
17. Экономическая динамика ВВП.
18. Типы экономического роста в современной экономике.
19. Проблема границ экономического роста.
20. Спрос и предложение на рынке труда.
21. Занятость и безработица в современной российской экономике.
22. Возможен ли рынок без инфляции?
23. Налогообложение в современной российской экономике.
24. Структура российского бюджета.
25. Центральный банк РФ.
26. Специализированные кредитно-финансовые институты в современной экономике.
27. Как распространить финансовую грамотность в российском обществе.
28. Структура мировой экономики.
29. Глобализация и глобальные экономические проблемы.
30. Международные торговые организации и Россия.

Раздел 5 «Право»

1. Как возник социальный регулятор «право».
2. Системы права современных государств.

3. Римское право и современное правоведение.
4. Источники права и их специфика.
5. Как принимали законы в России (от Средневековья до наших дней).
6. Понятие «гражданство» в юриспруденции.
7. Защита Отечества как священный долг гражданина России.
8. Пути формирования антикоррупционного мировоззрения граждан.
9. Право на благоприятную окружающую среду в системе прав и свобод граждан:

как его защитить?

10. Особенности гражданских правоотношений.
11. Право собственности и его защита в России.
12. Эмансипация.
13. Имущественные права и личные неимущественные права в семейном праве.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Контрольная работа, как одна из форм, способствующих успешному контролю учебного процесса, открывает для студента возможность проявить умение выполнять самостоятельную работу по сбору и анализу материала, научиться делать грамотные выводы, развить умение работать со специальными литературными источниками, научиться критически подходить к их осмыслению и сравнению с уже имеющимися у него знаниями. Также студент, создавая контрольную работу, учится грамотно и прилежно оформлять собственный труд. Таким образом, студент, используя методические указания может в достаточном объеме усвоить и успешно реализовать конкретные знания, умения, навыки и получить опыт при выполнении следующих условий:

- 1) добросовестное выполнение заданий;
- 2) выяснение и уточнение отдельных предпосылок, умозаключений и выводов, содержащихся в учебном курсе;
- 3) сопоставление точек зрения различных авторов по затрагиваемым в учебном курсе проблемам; выявление неточностей и некорректного изложения материала в периодической и специальной литературе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методические рекомендации по оформлению работы по ГОСТ-2018. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://vyuchit.work/samorazvitie/sekretyi/oformlenie-risunkov-po-gostu.html>
2. Методические рекомендации для студентов [Электронный ресурс]: http://priab.ru/images/metod_agro/Metod_Inostran_yazyk_35.03.04_Agro_15.01.2016.pdf
3. Фролова Н. А. Реферирование и аннотирование текстов по специальности: Учеб. пособие / ВолгГТУ, Волгоград, 2006. - С.5.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методическому комплексу _____ С.А.Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

БД.05 ОБЩЕСТВОЗНАНИЕ

Специальность

54.02.02 Декоративно-прикладное искусство и народные промыслы
(по видам) квалификация художник-мастер

Направленность: Художественная обработка металла

программа подготовки специалистов среднего звена

на базе основного общего образования

Одобрена на заседании кафедры

Управление персоналом

(название кафедры)

Зав.кафедрой

(подпись)

Абрамов С.М.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 01.09.2023

(Дата)

Рассмотрена методической комиссией

Инженерно-экономического факультета

(название факультета)

Председатель

(подпись)

Мочалова Л.А.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 2 от 20.10.2023

(Дата)

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	3
1	Методические рекомендации по написанию реферата	5
2	Методические рекомендации по написанию эссе	13
3	Методические рекомендации по написанию реферата статьи	17
4	Методические рекомендации по решению практико-ориентированных заданий	23
5	Методические рекомендации по составлению тестовых заданий	27
6	Требования к написанию и оформлению доклада	29
7	Методические рекомендации к опросу	34
8	Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям	36
9	Методические рекомендации по подготовке семинарским занятиям	38
10	Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзаменов и зачетов	40
	Заключение	43
	Список использованных источников	44

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа студентов может рассматриваться как организационная форма обучения - система педагогических условий, обеспечивающих управление учебной деятельностью студентов по освоению знаний и умений в области учебной и научной деятельности без посторонней помощи.

Самостоятельная работа студентов проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- формирования практических (общеучебных и профессиональных) умений и навыков;
- развития исследовательских умений;
- получения навыков эффективной самостоятельной профессиональной (практической и научно-теоретической) деятельности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа, не предусмотренная образовательной программой, учебным планом и учебно-методическими материалами, раскрывающими и конкретизирующими их содержание, осуществляется студентами инициативно, с целью реализации собственных учебных и научных интересов.

Для более эффективного выполнения самостоятельной работы по дисциплине преподаватель рекомендует студентам источники и учебно-методические пособия для работы, характеризует наиболее рациональную методику самостоятельной работы, демонстрирует ранее выполненные студентами работы и т. п.

Подразумевается несколько категорий видов самостоятельной работы студентов, значительная часть которых нашла отражения в данных методических рекомендациях:

- работа с источниками литературы и официальными документами (*использование библиотечно-информационной системы*);
- выполнение заданий для самостоятельной работы в рамках учебных дисциплин (*рефераты, эссе, домашние задания, решения практико-ориентированных заданий*);
- реализация элементов научно-педагогической практики (*разработка методических материалов, тестов, тематических портфолио*);
- реализация элементов научно-исследовательской практики (*подготовка текстов докладов, участие в исследованиях*).

Особенностью организации самостоятельной работы студентов является необходимость не только подготовиться к сдаче зачета /экзамена, но и собрать, обобщить, систематизировать, проанализировать информацию по темам дисциплины.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов online и на занятиях в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов могут быть использованы обмен информационными файлами, семинарские занятия, тестирование, опрос, доклад, реферат, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и электронных презентаций и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине.

1. Методические рекомендации по написанию реферата

Реферат - письменная работа объемом 10-18 печатных страниц, выполняемая студентом в течение длительного срока (от одной недели до месяца).

Реферат (от лат. *refere* - докладывать, сообщать) - краткое точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы на основе одной или нескольких книг, монографий или других первоисточников. Реферат должен содержать основные фактические сведения и выводы по рассматриваемой теме¹.

Выполнение и защита реферата призваны дать аспиранту возможность всесторонне изучить интересующую его проблему и вооружить его навыками научного и творческого подхода к решению различных задач в исследуемой области.

Основными задачами выполнения и защиты реферата являются развитие у студентов общекультурных и профессиональных компетенций, среди них:

- формирование навыков аналитической работы с литературными источниками разных видов;
- развитие умения критически оценивать и обобщать теоретические положения;
- стимулирование навыков самостоятельной аналитической работы;
- углубление, систематизация и интеграция теоретических знаний и практических навыков по соответствующему направлению высшего образования;
- презентация навыков публичной дискуссии.

Структура и содержание реферата

Подготовка материалов и написание реферата - один из самых трудоемких процессов. Работа над рефератом сводится к следующим этапам.

1. Выбор темы реферата.
2. Предварительная проработка литературы по теме и составление «рабочего» плана реферата.
3. Конкретизация необходимых элементов реферата.
4. Сбор и систематизация литературы.
5. Написание основной части реферата.
6. Написание введения и заключения.
7. Представление реферата преподавателю.
8. Защита реферата.

¹ Методические рекомендации по написанию реферата. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.hse.spb.ru/edu/recommendations/method-referat-2005.phtml>

Выбор темы реферата

Перечень тем реферата определяется преподавателем, который ведет дисциплину. Вместе с тем, аспиранту предоставляется право самостоятельной формулировки темы реферата с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки и согласованием с преподавателем. Рассмотрев инициативную тему реферата студента, преподаватель имеет право ее отклонить, аргументировав свое решение, или, при согласии студента, переформулировать тему.

При выборе темы нужно иметь в виду следующее:

1. Тема должна быть актуальной, то есть затрагивать важные в данное время проблемы общественно-политической, экономической или культурной жизни общества.
2. Не следует формулировать тему очень широко: вычленение из широкой проблемы узкого, специфического вопроса помогает проработать тему глубже.
3. Какой бы интересной и актуальной ни была тема, прежде всего, следует удостовериться, что для ее раскрытия имеются необходимые материалы.
4. Тема должна открывать возможности для проведения самостоятельного исследования, в котором можно будет показать умение собирать, накапливать, обобщать и анализировать факты и документы.
5. После предварительной самостоятельной формулировки темы необходимо проконсультироваться с преподавателем с целью ее возможного уточнения и углубления.

Предварительная проработка литературы по теме и составление «рабочего» плана реферата

Подбор литературы следует начинать сразу же после выбора темы реферата. Первоначально с целью обзора имеющихся источников целесообразно обратиться к электронным ресурсам в сети Интернет и, в частности, к электронным информационным ресурсам УГГУ: благодаря оперативности и мобильности такого источника информации, не потратив много времени, можно создать общее представление о предмете исследования, выделить основные рубрики (главы, параграфы, проблемные модули) будущего курсовой работы. При подборе литературы следует также обращаться к предметно-тематическим каталогам и библиографическим справочникам библиотеки УГГУ, публичных библиотек города.

Предварительное ознакомление с источниками следует расценивать как первый этап работы над рефератом. Для облегчения дальнейшей работы необходимо тщательно фиксировать все просмотренные ресурсы (даже если кажется, что тот или иной источник непригоден для использования в работе над рефератом, впоследствии он может пригодиться, и тогда его не придется искать).

Результатом предварительного анализа источников является рабочий план, представляющий собой черновой набросок исследования, который в дальнейшем обрastaет конкретными чертами. Форма рабочего плана допускает определенную степень произвольности. Первоначальный вариант плана должен отражать основную идею работы. При его составлении следует определить содержание отдельных глав и дать им соответствующее название; продумать содержание каждой главы и наметить в виде параграфов последовательность вопросов, которые будут в них рассмотрены. В реферате может быть две или три главы - в зависимости от выбранной проблемы, а также тех целей и задач исследования.

Работа над предварительным планом необходима, поскольку она дает возможность еще до начала написания реферата выявить логические неточности, информационные накладки, повторы, неверную последовательность глав и параграфов, неудачные формулировки выделенных частей или даже реферата в целом.

Рабочий план реферата разрабатывается студентом самостоятельно и может согласовываться с преподавателем.

Конкретизация необходимых элементов реферата

Реферат должен иметь четко определенные цель и задачи, объект, предмет и методы исследования. Их необходимо сформулировать до начала непосредственной работы над текстом.

Цель реферата представляет собой формулировку результата исследовательской деятельности и путей его достижения с помощью определенных средств. Учитывайте, что у работы может быть только одна цель.

Задачи конкретизируют цель, в реферате целесообразно выделить три-четыре задачи. Задачи - это теоретические и практические результаты, которые должны быть получены в реферате. Постановку задач следует делать как можно более тщательно, т.к. их решение составляет содержание разделов (подпунктов, параграфов) реферата. В качестве задач может выступать либо решение подпроблем, вытекающих из общей проблемы, либо задачи анализа, обобщения, обоснования, разработки отдельных аспектов проблемы, ведущие к формулировке возможных направлений ее решения.

Объект исследования - процесс или явление, порождающие проблемную ситуацию и избранные для изучения.

Предмет исследования - все то, что находится в границах объекта исследования в определенном аспекте рассмотрения.

Методы исследования, используемые в реферате, зависят от поставленных цели и задач, а также от специфики объекта изучения. Это могут быть методы системного анализа, математические и статистические методы, сравнения, обобщения, экспертных оценок, теоретического анализа и т.д.

Впоследствии формулировка цели, задач, объекта, предмета и методов исследования составят основу Введения к реферату.

Сбор и систематизация литературы

Основные источники, использование которых возможно и необходимо в реферате, следующие:

- учебники, рекомендованные Министерством образования и науки РФ;
- электронные ресурсы УГГУ на русском и иностранном языках;
- статьи в специализированных и научных журналах;
- диссертации и монографии по изучаемой теме;
- инструктивные материалы и законодательные акты (только последних изданий);
- данные эмпирических и прикладных исследований (статистические данные, качественные интервью и т.д.)
- материалы интернет-сайтов.

Систематизацию получаемой информации следует проводить по основным разделам реферата, предусмотренным планом. При изучении литературы не стоит стремиться освоить всю информацию, заключенную в ней, а следует отбирать только ту, которая имеет непосредственное отношение к теме работы. Критерием оценки прочитанного является возможность его использования в реферате.

Сбор фактического материала - один из наиболее ответственных этапов подготовки реферата. От того, насколько правильно и полно собран фактический материал, во многом зависит своевременное и качественное написание работы. Поэтому, прежде чем приступить к сбору материала, аспиранту необходимо тщательно продумать, какой именно фактический материал необходим для реферата и составить, по возможности, специальный план его сбора и анализа. После того, как изучена и систематизирована отобранная по теме литература, а также собран и обработан фактический материал, возможны некоторые изменения в первоначальном варианте формулировки темы и в плане реферата.

Написание основной части реферата

Изложение материала должно быть последовательным и логичным. Общая логика написания параграфа сводится к стандартной логической схеме «Тезис - Доказательство - Вывод» (количество таких цепочек в параграфе, как правило, ограничивается тремя - пятью доказанными тезисами).

Все разделы реферата должны быть связаны между собой. Особое внимание следует обращать на логические переходы от одной главы к другой, от параграфа к параграфу, а внутри параграфа - от вопроса к вопросу.

Использование цитат в тексте необходимо для того, чтобы без искажений передать мысль автора первоисточника, для идентификации взглядов при сопоставлении различных точек зрения и т.д. Отталкиваясь от содержания цитат, необходимо создать систему убедительных доказательств, важных для объективной характеристики изучаемого вопроса. Цитаты также могут использоваться и для подтверждения отдельных положений работы.

Число используемых цитат должно определяться потребностями разработки темы. Цитатами не следует злоупотреблять, их обилие может восприниматься как выражение слабости собственной позиции автора. Оптимальный объем цитаты - одно-два, максимум три предложения. Если цитируемый текст имеет больший объем, его следует заменять аналитическим пересказом.

Во всех случаях употребления цитат или пересказа мысли автора необходимо делать точную ссылку на источник с указанием страницы.

Авторский текст (собственные мысли) должен быть передан в научном стиле. Научный стиль предполагает изложение информации от первого лица множественного числа («мы» вместо «я»). Его стоит обозначить хорошо известными маркерами: «По нашему мнению», «С нашей точки зрения», «Исходя из этого мы можем заключить, что...» и т.п. или безличными предложениями: «необходимо подчеркнуть, что...», «важно обратить внимание на тот факт, что.», «следует отметить.» и т.д.

Отдельные положения реферата должны быть иллюстрированы цифровыми данными из справочников, монографий и других литературных источников, при необходимости оформленными в справочные или аналитические таблицы, диаграммы, графики. При составлении аналитических таблиц, диаграмм, графиков используемые исходные данные выносятся в приложение, а в тексте приводятся результаты расчетов отдельных показателей (если аналитическая таблица по размеру превышает одну страницу, ее целиком следует перенести в приложение). В тексте, анализирующем или комментирующем таблицу, не следует пересказывать ее содержание, а уместно формулировать основной вывод, к которому подводят табличные данные, или вводить дополнительные показатели, более отчетливо характеризующие то или иное явление или его отдельные стороны. Все материалы, не являющиеся необходимыми для решения поставленной в работе задачи, также выносятся в приложение.

Написание введения и заключения

Введение и заключение - очень важные части реферата. Они должны быть тщательно проработаны, выверены логически, стилистически, орфографически и пунктуационно.

Структурно введение состоит из нескольких логических элементов. Во введении в обязательном порядке обосновываются:

- актуальность работы (необходимо аргументировать, в силу чего именно эта проблема значима для исследования);
- характеристика степени разработанности темы (краткий обзор имеющейся научной литературы по рассматриваемому вопросу, призванный показать знакомство студента со специальной литературой, его умение систематизировать источники, критически их рассматривать, выделять существенное, оценивать ранее сделанное другими исследователями, определять главное в современном состоянии изученности темы);
- цель и задачи работы;
- объект и предмет исследования;
- методы исследования;
- теоретическая база исследования (систематизация основных источников, которые использованы для написания своей работы);
- структура работы (название глав работы и их краткая характеристика).

По объему введение занимает 1,5-2 страницы текста, напечатанного в соответствии с техническими требованиями, определенными преподавателем.

Заключение содержит краткую формулировку результатов, полученных в ходе работы, указание на проблемы практического характера, которые были выявлены в процессе исследования, а также рекомендации относительно их устранения. В заключении возможно повторение тех выводов, которые были сделаны по главам. Объем заключения - 1 - 3 страницы печатного текста.

Представление реферата преподавателю

Окончательный вариант текста реферата необходимо распечатать и вставить в папку-скоросшиватель. Законченный и оформленный в соответствии с техническими требованиями реферат подписывается студентом и представляется в распечатанном и в электронном виде в срок, обозначенный преподавателем.

Перед сдачей реферата аспирант проверяет его в системе «Антиплагиат» (<http://www.antiplagiat.ru/>), пишет заявление о самостоятельном характере работы, где указывает процент авторского текста, полученный в результате тестирования реферата в данной системе. Информацию, полученную в результате тестирования реферата в данной системе (с указанием процента авторского текста), аспирант в печатном виде предоставляет преподавателю вместе с окончательным вариантом текста реферата, который не подлежит доработке или замене.

Защита реферата

При подготовке реферата к защите (если она предусмотрена) следует:

1. Составить план выступления, в котором отразить актуальность темы, самостоятельный характер работы, главные выводы и/или предложения, их краткое обоснование и практическое и практическое значение - с тем, чтобы в течение 3 - 5 минут представить достоинства выполненного исследования.

2. Подготовить иллюстративный материал: схемы, таблицы, графики и др. наглядную информацию для использования во время защиты. Конкретный вариант наглядного представления результатов определяется форматом процедуры защиты реферата.

Критерии оценивания реферата

Критерии оценивания реферата: новизна текста, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдение требований к оформлению.

Новизна текста – обоснование актуальности темы; новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы; умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; наличие авторской позиции, самостоятельная интерпретация описываемых в реферате фактов и проблем – 4 балла.

Степень раскрытия сущности вопроса - соответствие содержания доклада его теме; полнота и глубина знаний по теме; умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по вопросу (проблеме); оценка использованной литературы (использование современной научной литературы) – 4 балла.

Соблюдение требований к оформлению - правильность оформления ссылок на источники, списка использованных источников; грамотное изложение текста (орфографическая, пунктуационная, стилистическая культура); владение терминологией; корректность цитирования – 4 балла.

Критерии оценивания публичного выступления (защита реферата): логичность построения выступления; грамотность речи и владение профессиональной терминологией; обоснованность выводов; умение отвечать на вопросы; поведение при защите работы (манера говорить, отстаивать свою точку зрения, привлекать внимание к важным моментам в докладе или ответах на вопросы и т.д.) соблюдение требований к объёму доклада – 10 баллов.

Критерии оценивания презентации: дизайн и мультимедиа – эффекты, содержание – 4 балла.

Всего – 25 баллов.

Оценка «зачтено»

Оценка «зачтено» – реферат полностью соответствует предъявляемым требованиям (критериям оценки) – 23-25 баллов.

Критерии оценивания реферата: актуальность темы обоснована, сформулирован новый аспект рассмотрения проблемы, присутствует новизна и самостоятельность в постановке проблемы, анализируемый материал систематизирован и структурирован, широкий диапазон и качество (уровень) используемого информационного пространства (привлечены различные источники научной информации), прослеживается наличие авторской позиции и самостоятельной интерпретации описываемых в реферате фактов и проблем.

Степень раскрытия сущности вопроса - содержание реферата соответствует теме, продемонстрирована полнота и глубина знаний по теме, присутствует личная оценка (вывод), объяснены альтернативные взгляды на рассматриваемую проблему и обосновано сбалансированное заключение; представлен критический анализ использованной литературы (использование современной научной литературы).

Соблюдение требований к оформлению – текст оформлен в соответствии с методическими требованиями и ГОСТом, в работе соблюдены правила русской орфографии и пунктуации, выдержана стилистическая культура научного текста, четкое и полное определение рассматриваемых понятий (категорий), приводятся соответствующие примеры в строгом соответствии с рассматриваемой проблемой, соблюдена корректность при цитировании источников.

Критерии оценивания презентации: цвет фона гармонирует с цветом текста, всё отлично читается, использовано 3 цвета шрифта, все страницы выдержаны в едином стиле, гиперссылки выделены и имеют разное оформление до и после посещения кадра, анимация присутствует только в тех местах, где она уместна и усиливает эффект восприятия текстовой части информации, звуковой фон соответствует единой концепции и усиливает эффект восприятия текстовой части информации, размер шрифта оптимальный, все ссылки работают, содержание является строго научным, иллюстрации (графические, музыкальные, видео) усиливают эффект восприятия текстовой части информации, орфографические, пунктуационные, стилистические ошибки отсутствуют, наборы числовых данных проиллюстрированы графиками и диаграммами в наиболее адекватной форме, информация является актуальной и современной, ключевые слова в тексте выделены.

Критерии оценивания публичного выступления: выступление логично построено, выводы аргументированы, свободное владение профессиональной терминологией, в речи отсутствуют орфоэпические, лексические, грамматические и синтаксические ошибки, дает полные и исчерпывающие ответы на вопросы, соблюдены этические нормы поведения при защите работы, владеет различными способами привлечения и удержания внимания и интереса аудитории к сообщению, соблюдены требования к объёму доклада.

Оценка «зачтено» - реферат в основном соответствует предъявляемым требованиям (критериям оценки) – 18-22 баллов.

Критерии оценивания реферата: актуальность темы обоснована, сформулирован новый аспект рассмотрения проблемы, анализируемый материал систематизирован и структурирован, представлен достаточный диапазон используемого информационного пространства (привлечены несколько источников научной информации), прослеживается наличие авторской позиции в реферате при отборе фактов и проблем.

Степень раскрытия сущности вопроса - содержание реферата соответствует теме, продемонстрирована достаточная осведомленность знаний по теме, присутствует личная оценка (вывод), объяснены 2-3 взгляда на рассматриваемую проблему и обосновано заключение; представлен критический обзор использованной литературы (использование современной научной литературы).

Соблюдение требований к оформлению – текст оформлен в соответствии с методическими требованиями и ГОСТом, в работе имеются незначительные ошибки правил русской орфографии и пунктуации, выдержана стилистическая культура научного текста, четкое определение рассматриваемых понятий (категорий), приводятся соответствующие примеры в строгом соответствии с рассматриваемой проблемой, соблюдена корректность при цитировании источников.

Критерии оценивания презентации: цвет фона хорошо соответствует цвету текста, всё можно прочесть, использовано 3 цвета шрифта, 1-2 страницы имеют свой стиль оформления, отличный от общего, гиперссылки выделены и имеют разное оформление до и после посещения кадра, анимация присутствует только в тех местах, где она уместна, звуковой фон соответствует единой концепции и привлекает внимание зрителей в нужных местах - именно к информации, размер шрифта оптимальный, все ссылки работают, содержание в целом является научным, иллюстрации (графические, музыкальные, видео) соответствуют тексту, орфографические, пунктуационные, стилистические ошибки практически отсутствуют, наборы числовых данных проиллюстрированы графиками и диаграммами, информация является актуальной и современной, ключевые слова в тексте выделены

Критерии оценивания публичного выступления : выступление логично построено, выводы аргументированы, испытывает незначительные затруднения при использовании профессиональной терминологии, в речи допускает в незначительном количестве орфоэпические, лексические, грамматические и синтаксические ошибки, дает полные и исчерпывающие ответы на вопросы, соблюдены этические нормы поведения при защите

работы, владеет ограниченным набором способов привлечения внимания аудитории к сообщению, соблюдены требования к объёму доклада.

Оценка «зачтено» - реферат частично соответствует предъявляемым требованиям (критериям оценки) – 13-17 баллов.

Критерии оценивания реферата: актуальность темы обоснована, сформулирован новый аспект рассмотрения проблемы, анализируемый материал систематизирован и структурирован, представлен достаточный диапазон используемого информационного пространства (привлечены несколько источников научной информации), прослеживается наличие авторской позиции в реферате при отборе фактов и проблем.

Степень раскрытия сущности вопроса - содержание реферата соответствует теме, продемонстрирована достаточная осведомленность знаний по теме, присутствует личная оценка (вывод), объяснены 2-3 взгляда на рассматриваемую проблему и обосновано заключение; представлен критический обзор использованной литературы (использование современной научной литературы).

Соблюдение требований к оформлению – оформление текста частично не соответствует методическими требованиями и ГОСТу, в работе имеются ошибки правил русской орфографии и пунктуации, в целом выдержана стилистическая культура научного текста, четкое определение рассматриваемых понятий (категорий), частично не соблюдена корректность при цитировании источников.

Критерии оценивания презентации: цвет фона плохо соответствует цвету текста, использовано более 4 цветов шрифта, некоторые страницы имеют свой стиль оформления, гиперссылки выделены, анимация дозирована, звуковой фон не соответствует единой концепции, но не носит отвлекающий характер, размер шрифта средний (соответственно, объём информации слишком большой — кадр несколько перегружен), ссылки работают, содержание включает в себя элементы научности, иллюстрации (графические, музыкальные, видео) в определенных случаях соответствуют тексту, есть орфографические, пунктуационные, стилистические ошибки, наборы числовых данных чаще всего проиллюстрированы графиками и диаграммами, информация является актуальной и современной, ключевые слова в тексте, чаще всего, выделены.

Критерии оценивания публичного выступления: в выступлении нарушено логическое построение, выводы не аргументированы, испытывает затруднения при использовании профессиональной терминологии, в речи допускает орфоэпические, лексические, грамматические и синтаксические ошибки, дает краткие ответы на вопросы, в целом соблюдены этические нормы поведения при защите работы, соблюдены требования к объёму доклада.

Оценка «не зачтено»

Оценка «не зачтено» - реферат не соответствует предъявляемым требованиям (критериям оценки) – 0-12 баллов.

Критерии оценивания реферата: актуальность темы не обоснована, не сформулирован новый аспект рассмотрения проблемы, анализируемый материал не систематизирован, ограниченный диапазон используемого информационного пространства (привлечен 1 источник научной информации), отсутствует авторская позиция в реферате.

Степень раскрытия сущности вопроса - содержание реферата не соответствует теме, не продемонстрирована осведомленность знаний по теме, отсутствует личная оценка (вывод), представлен 1 позиция рассмотрения проблемы, заключение не обосновано, отсутствует критический обзор использованной литературы.

Соблюдение требований к оформлению – оформление текста не соответствует методическими требованиями и ГОСТу, в работе выполнена с ошибками правил русской орфографии и пунктуации, не выдержана стилистическая культура научного текста, отсутствует четкое определение рассматриваемых понятий (категорий), не соблюдена корректность при цитировании источников.

Критерии оценивания презентации: цвет фона не соответствует цвету текста, использовано более 5 цветов шрифта, каждая страница имеет свой стиль оформления, гиперссылки не выделены, анимация отсутствует (или же презентация перегружена анимацией), звуковой фон не соответствует единой концепции, носит отвлекающий характер, слишком мелкий шрифт (соответственно, объём информации слишком велик — кадр перегружен), не работают отдельные ссылки, содержание не является научным, иллюстрации (графические, музыкальные, видео) не соответствуют тексту, много орфографических, пунктуационных, стилистических ошибок, наборы числовых данных не проиллюстрированы графиками и диаграммами, информация не представляется актуальной и современной, ключевые слова в тексте не выделены

Критерии оценивания публичного выступления: отказывается от защиты или в выступлении нарушено логическое построение, отсутствуют выводы, не использует профессиональную терминологию, в речи допускает значительном количестве орфоэпические, лексические, грамматические и синтаксические ошибки, не отвечает на вопросы, нарушает со этические нормы поведения при защите работы, не соблюдены требования к объёму доклада.

2. Методические рекомендации по написанию эссе

Эссе - это самостоятельная письменная работа на тему, предложенную преподавателем (тема может быть предложена и студентом, но обязательно должна быть согласована с преподавателем). Цель эссе состоит в развитии навыков самостоятельного творческого мышления и письменного изложения собственных мыслей. Писать эссе чрезвычайно полезно, поскольку это позволяет автору научиться четко и грамотно формулировать мысли, структурировать информацию, использовать основные категории анализа, выделять причинно-следственные связи, иллюстрировать понятия соответствующими примерами, аргументировать свои выводы; овладеть научным стилем речи.

Эссе должно содержать: четкое изложение сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария, рассматриваемого в рамках дисциплины, выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме. В зависимости от специфики дисциплины формы эссе могут значительно дифференцироваться. В некоторых случаях это может быть анализ имеющихся статистических данных по изучаемой проблеме, анализ материалов из средств массовой информации и использованием изучаемых моделей, подробный разбор предложенной задачи с развернутыми мнениями, подбор и детальный анализ примеров, иллюстрирующих проблему и т.д.

Построение эссе

Построение эссе - это ответ на вопрос или раскрытие темы, которое основано на классической системе доказательств.

Структура эссе

1. *Титульный лист* (заполняется по единой форме);
2. *Введение* - суть и обоснование выбора данной темы, состоит из ряда компонентов, связанных логически и стилистически.

На этом этапе очень важно правильно *сформулировать вопрос, на который вы собираетесь найти ответ в ходе своего исследования.*

При работе над Введением могут помочь ответы на следующие вопросы: «Надо ли давать определения терминам, прозвучавшим в теме эссе?», «Почему тема, которую я раскрываю, является важной в настоящий момент?», «Какие понятия будут вовлечены в мои рассуждения по теме?», «Могу ли я разделить тему на несколько более мелких подтем?».

3. *Основная часть* - теоретические основы выбранной проблемы и изложение основного вопроса.

Данная часть предполагает развитие аргументации и анализа, а также обоснование их, исходя из имеющихся данных, других аргументов и позиций по этому вопросу. В этом заключается основное содержание эссе и это представляет собой главную трудность. Поэтому важное значение имеют подзаголовки, на основе которых осуществляется структурирование аргументации; именно здесь необходимо обосновать (логически, используя данные или строгие рассуждения) предлагаемую аргументацию/анализ. Там, где это необходимо, в качестве аналитического инструмента можно использовать графики, диаграммы и таблицы.

В зависимости от поставленного вопроса анализ проводится на основе следующих категорий:

Причина - следствие, общее - особенное, форма - содержание, часть - целое, постоянство - изменчивость.

В процессе построения эссе необходимо помнить, что один параграф должен содержать только одно утверждение и соответствующее доказательство, подкрепленное графическим и иллюстративным материалом. Следовательно, наполняя содержанием разделы аргументацией (соответствующей подзаголовкам), необходимо в пределах параграфа ограничить себя рассмотрением одной главной мысли.

Хорошо проверенный (и для большинства — совершенно необходимый) способ построения любого эссе - использование подзаголовков для обозначения ключевых моментов аргументированного изложения: это помогает посмотреть на то, что предполагается сделать (и ответить на вопрос, хорош ли замысел). Такой подход поможет следовать точно определенной цели в данном исследовании. Эффективное использование подзаголовков - не только обозначение основных пунктов, которые необходимо осветить. Их последовательность может также свидетельствовать о наличии или отсутствии логичности в освещении темы.

4. *Заключение* - обобщения и аргументированные выводы по теме с указанием области ее применения и т.д. Подытоживает эссе или еще раз вносит пояснения, подкрепляет смысл и значение изложенного в основной части. Методы, рекомендуемые для составления заключения: повторение, иллюстрация, цитата, впечатляющее утверждение. Заключение может содержать такой очень важный, дополняющий эссе элемент, как указание на применение (импликацию) исследования, не исключая взаимосвязи с другими проблемами.

Структура аппарата доказательств, необходимых для написания эссе

Доказательство - это совокупность логических приемов обоснования истинности какого-либо суждения с помощью других истинных и связанных с ним суждений. Оно связано с убеждением, но не тождественно ему: аргументация или доказательство должны основываться на данных науки и общественно-исторической практики, убеждения же могут быть основаны на предрассудках, неосведомленности людей в вопросах экономики и политики, видимости доказательности. Другими словами, доказательство или аргументация - это рассуждение, использующее факты, истинные суждения, научные данные и убеждающее нас в истинности того, о чем идет речь.

Структура любого доказательства включает в себя три составляющие: тезис, аргументы и выводы или оценочные суждения.

Тезис - это положение (суждение), которое требуется доказать. *Аргументы* - это категории, которыми пользуются при доказательстве истинности тезиса. *Вывод* - это мнение, основанное на анализе фактов. *Оценочные суждения* - это мнения, основанные на наших убеждениях, верованиях или взглядах. *Аргументы* обычно делятся на следующие группы:

1. *Удостоверенные факты* — фактический материал (или статистические данные).
2. *Определения* в процессе аргументации используются как описание понятий, связанных с тезисом.
3. *Законы* науки и ранее доказанные теоремы тоже могут использоваться как аргументы доказательства.

Требования к фактическим данным и другим источникам

При написании эссе чрезвычайно важно то, как используются эмпирические данные и другие источники (особенно качество чтения). Все (фактические) данные соотносятся с конкретным временем и местом, поэтому прежде, чем их использовать,

необходимо убедиться в том, что они соответствуют необходимому для исследований времени и месту. Соответствующая спецификация данных по времени и месту — один из способов, который может предотвратить чрезмерное обобщение, результатом которого может, например, стать предположение о том, что все страны по некоторым важным аспектам одинаковы (если вы так полагаете, тогда это должно быть доказано, а не быть голословным утверждением).

Всегда можно избежать чрезмерного обобщения, если помнить, что в рамках эссе используемые данные являются иллюстративным материалом, а не заключительным актом, т.е. они подтверждают аргументы и рассуждения и свидетельствуют о том, что автор умеет использовать данные должным образом. Нельзя забывать также, что данные, касающиеся спорных вопросов, всегда подвергаются сомнению. От автора не ждут определенного или окончательного ответа. Необходимо понять сущность фактического материала, связанного с этим вопросом (соответствующие индикаторы? насколько надежны данные для построения таких индикаторов? к какому заключению можно прийти на основании имеющихся данных и индикаторов относительно причин и следствий? и т.д.), и продемонстрировать это в эссе. Нельзя ссылаться на работы, которые автор эссе не читал сам.

Как подготовить и написать эссе?

Качество любого эссе зависит от трех взаимосвязанных составляющих, таких как:

1. Исходный материал, который будет использован (конспекты прочитанной литературы, лекций, записи результатов дискуссий, собственные соображения и накопленный опыт по данной проблеме).

2. Качество обработки имеющегося исходного материала (его организация, аргументация и доводы).

3. Аргументация (насколько точно она соотносится с поднятыми в эссе проблемами).

Процесс написания эссе можно разбить на несколько стадий: обдумывание - планирование - написание - проверка - правка.

Планирование - определение цели, основных идей, источников информации, сроков окончания и представления работы.

Цель должна определять действия.

Идеи, как и цели, могут быть конкретными и общими, более абстрактными. Мысли, чувства, взгляды и представления могут быть выражены в форме аналогий, ассоциации, предположений, рассуждений, суждений, аргументов, доводов и т.д.

Аналогии - выявление идеи и создание представлений, связь элементов значений.

Ассоциации - отражение взаимосвязей предметов и явлений действительности в форме закономерной связи между нервно - психическими явлениями (в ответ на тот или иной словесный стимул выдать «первую пришедшую в голову» реакцию).

Предположения - утверждение, не подтвержденное никакими доказательствами.

Рассуждения - формулировка и доказательство мнений.

Аргументация - ряд связанных между собой суждений, которые высказываются для того, чтобы убедить читателя (слушателя) в верности (истинности) тезиса, точки зрения, позиции.

Суждение - фраза или предложение, для которого имеет смысл вопрос: истинно или ложно?

Доводы - обоснование того, что заключение верно абсолютно или с какой-либо долей вероятности. В качестве доводов используются факты, ссылки на авторитеты, заведомо истинные суждения (законы, аксиомы и т.п.), доказательства (прямые, косвенные, «от противного», «методом исключения») и т.д.

Перечень, который получится в результате перечисления идей, поможет определить, какие из них нуждаются в особенной аргументации.

Источники. Тема эссе подскажет, где искать нужный материал. Обычно пользуются библиотекой, Интернет-ресурсами, словарями, справочниками. Пересмотр означает редактирование текста с ориентацией на качество и эффективность.

Качество текста складывается из четырех основных компонентов: ясности мысли, внятности, грамотности и корректности.

Мысль - это содержание написанного. Необходимо четко и ясно формулировать идеи, которые хотите выразить, в противном случае вам не удастся донести эти идеи и сведения до окружающих.

Внятность - это доступность текста для понимания. Легче всего ее можно достичь, пользуясь логично и последовательно тщательно выбранными словами, фразами и взаимосвязанными абзацами, раскрывающими тему.

Грамотность отражает соблюдение норм грамматики и правописания. Если в чем-то сомневаетесь, загляните в учебник, справьтесь в словаре или руководстве по стилистике или дайте прочитать написанное человеку, чья манера писать вам нравится.

Корректность — это стиль написанного. Стиль определяется жанром, структурой работы, целями, которые ставит перед собой пишущий, читателями, к которым он обращается.

3. Методические рекомендации по написанию реферата статьи

Реферирование представляет собой интеллектуальный творческий процесс, включающий осмысление, аналитико-синтетическое преобразование информации и создание нового документа - реферата, обладающего специфической языково-стилистической формой.

Рефератом статьи (далее - реферат) называется текст, передающий основную информацию подлинника в свернутом виде и составленный в результате ее смысловой переработки².

Основными функциями рефератов являются следующие: информативная, поисковая, индикативная, справочная, сигнальная, адресная, коммуникативная.

Информативная функция. Поскольку реферат является кратким изложением основного содержания первичного документа, главная его задача состоит в том, чтобы передавать фактографическую информацию.

Отсюда информативность является наиболее существенной и отличительной чертой реферата.

Поисковая и справочная функции. Как средство передачи информации реферат нередко заменяет чтение первичного документа. Обращаясь к рефератам, пользователь осуществляет по ним непосредственный поиск информации, причем информации фактографической. В этом проявляется поисковая функция реферата, а также функция справочная, поскольку извлекаемая из реферата информация во многом представляет справочный интерес.

Индикативная функция. Реферат должен характеризовать оригинальный материал не только содержательно, но и описательно. Путем описания обычно даются дополнительные характеристики первичного материала: его вид (книга, статья), наличие в нем иллюстраций и т.д.

Кроме того, в реферате иногда приходится ограничиваться лишь названием или перечислением отдельных вопросов содержания. Это еще одно свойство реферата, которое принято называть индикативностью.

Адресная функция. Точным библиографическим описанием первичного документа одновременно достигается то, что реферат способен выполнять адресную функцию, без чего бессмысленен документальный информационный поиск.

Сигнальная функция. Эта функция реферата проявляется, когда осуществляется оперативное информирование с помощью авторских рефератов о планах выпуска литературы, а также о существовании неопубликованных, в том числе депонированных работ.

Диапазон использования рефератов очень широк. Они применяются как в индивидуальном, так и в коллективном информационном обеспечении, проводимом в интересах научно-исследовательских работ, учебного процесса и т.д. Они же являются средством международного обмена информацией и выполняют научно-коммуникативные функции в интернациональном масштабе.

Являясь наиболее экономным средством ознакомления с первоисточником, реферат должен отразить все существенные моменты последнего и особо выделить основную мысль автора. Многообразные функции реферата в системе научных коммуникаций можно объединить в следующие основные группы: информативные, поисковые, коммуникативные. Поскольку реферат передает в сжатом виде текст первоисточника, он позволяет специалисту либо получить релевантную информацию, либо сделать вывод о том, что обращаться к первоисточнику нет необходимости.

Существует три основных способа изложения информации в реферате.

Экстрагирование - представление информации первоисточника в реферате. Эта методика достаточно проста: референт отмечает предложения, которые затем полностью или с незначительным перефразированием переносятся в реферат-экстракт.

Перефразирование - наиболее распространенный способ реферативного изложения. Здесь имеет место частичное текстуальное совпадение с первоисточником. Перефразирование предполагает не использование значительной части сведений оригинала, а перестройку его смысловой и синтаксической структуры. Перестройка текста достигается за счет таких операций, как замещение (одни фрагменты текста заменяются другими), совмещения (объединяются несколько предложений в одно) и обобщение.

Интерпретация - это способ реферативного изложения, когда содержание первоисточника может раскрываться либо в той же последовательности, либо на основе обобщенного представления о нем. Разновидностью интерпретированных рефератов могут быть авторефераты диссертаций, тезисы докладов научных конференций и совещаний.

Для качественной подготовки реферата необходимо владеть основными приемами анализа и синтеза, знать основные требования, предъявляемые к рефератам, их структурные и функциональные особенности.

Процесс реферирования делится на пять основных этапов:

1. Определение способа охвата первоисточника, который в данном конкретном случае наиболее целесообразен, для реферирования (общее, фрагментное, аспектное и т.д.).
2. Беглое ознакомительное чтение, когда референт решает вопрос о научно-практической значимости и информационной новизне первоисточника. Анализ его вида позволяет осуществить выбор аспектной схемы изложения реферата.
3. Конструирование текста реферата, которое осуществляется с использованием приемов перефразирования, обобщения, абстрагирования и т.д. Очень редко предложения или фрагменты оригинала используются без изменения. Запись полученных в результате синтеза конструкций осуществляется в последовательности, соответствующей разработанной схеме или плану.
4. Критический анализ полученного текста с точки зрения потребителя реферата.
5. Оформление и редактирование, которые являются заключительным этапом подготовки реферата.

Все, что в первичном документе не заслуживает внимания потребителя реферата, должно быть опущено. Так, в реферат не включаются:

- общие выводы, не вытекающие из полученных результатов;
- информация, не понятная без обращения к первоисточнику;
- общеизвестные сведения;
- второстепенные детали, избыточные рассуждения;
- исторические справки;
- детальные описания экспериментов и методик;
- сведения о ранее опубликованных документах и т. д.

Приемы составления реферата позволяют обеспечить соблюдение основных методических принципов реферирования: адекватности, информативности, краткости и достоверности.

Хотя реферат по содержанию зависит от первоисточника, он представляет собой новый, самостоятельный документ. Общими требованиями к языку реферата являются точность, краткость, ясность, доступность.

По своим языковым и стилистическим средствам реферат отличается от первоисточника, поскольку референт использует иные термины и строит предложения в соответствии со стилем реферата. Наряду с сообщением могут использоваться перифразы. Вместе с тем в ряде случаев стилистика реферата может совпадать с первоисточником, что особенно характерно для расширенных рефератов.

Изложение реферата должно обеспечивать наибольшую семантическую адекватность, семантическую эквивалентность, краткость и логическую последовательность. Для этого необходимы определенные лексические и грамматические средства. Адекватность и эквивалентность достигаются за счет правильного употребления терминов, краткость - за счет экономной структуры предложений и использования терминологической лексики.

Быстрое и адекватное восприятие реферата обеспечивается употреблением простых законченных предложений, имеющих правильную грамматическую форму. Громоздкие предложения затрудняют понимание реферата, поэтому сложные предложения, как правило, расчленяются на ряд простых при сохранении логических взаимоотношений между ними путем замены соединительных слов, например, местоимениями.

Широко используются неопределенно-личные предложения без подлежащего. Они концентрируют внимание читающего только на факте, усиливая тем самым информационно-справочную значимость реферата.

Реферату, как одному из жанров научного стиля, присущи те же семантико-структурные особенности, что и научному стилю в целом: объективность, однозначность, логичность изложения, безличная манера повествования, широкое использование научных терминов, абстрактной лексики и т.д. В то же время этот жанр имеет и свою специфику стиля: фактографичность (констатация фактов), обобщенно-отвлеченный характер изложения, предельная краткость, подчеркнутая логичность, стандартизация языкового выражения.

Рефераты делятся на информативные (реферат-конспект), индикативные, указательные (реферат-резюме) и обзорные (реферат-обзор)³. В основу их классификации положена степень аналитико-синтетической переработки источника.

Информативные рефераты включают в себя изложение (в обобщенном виде) всех основных проблем, изложенных в первоисточнике, их аргументацию, основные результаты и выводы, имеющие теоретическую и практическую ценность.

Индикативные рефераты указывают только на основные моменты содержания первоисточника. Их также называют реферативной аннотацией.

Научные рефераты отражают смысловую сторону образно-тематического содержания. В его основе лежат такие мыслительные операции, как обобщение и абстракция.

Реферат-резюме направлен на перечисление основных проблем источника без содержания доказательств.

Реферат, независимо от его типа, имеет единую структуру:

- название реферируемой работы (или выходные данные);
- композиция реферируемой работы;
- главная мысль реферируемого материала;
- изложение содержания;
- выводы автора по реферируемому материалу.

Обычно в самом первоисточнике главная мысль становится ясной лишь после прочтения всего материала, в реферате же с нее начинается изложение содержания, она предшествует всем выводам и доказательствам. Такая последовательность изложения необходима для того, чтобы с самого начала сориентировать читателя относительно основного содержания источника и его перспективной ценности. Выявление главной мысли источника становится весьма ответственным делом референта и требует от него вдумчивого отношения к реферируемому материалу. Иногда эта главная мысль самим автором даже не формулируется, а лишь подразумевается. Референту необходимо суметь сжато ее сформулировать, не внося своих комментариев.

Содержание реферируемого материала излагается в последовательности первоисточника по главам, разделам, параграфам. Обычно дается формулировка вопроса, приводится вывод по этому вопросу и необходимая цепь доказательств в их логической последовательности.

Следует иметь в виду, что иногда выводы автора не вполне соответствуют главной мысли первоисточника, так как могут быть продиктованы факторами, выходящими за пределы излагаемого материала. Но в большинстве случаев выводы автора вытекают из главной мысли, выявление которой и помогает их понять.

Перечень типичных смысловых частей информационного реферата и используемых в каждой из них типичных языковых средств представлен в таблице 1.

Таблица 1

Перечень типичных смысловых частей информационного реферата и используемых в каждой из них типичных языковых средств

Смысловые части реферата	Используемые языковые средства
1. Название реферируемой работы (или выходные данные)	- В. Вильсон. Наука государственного управления // Классики теории государственного управления: американская школа. Под ред. ДЖ. Шафритца, А. Хайда. – М. : Изд-во МГУ, 2003. – с. 24-42.; - Статья называется (носит название, озаглавлена)
2. Композиция реферируемой работы	- Статья • состоит из..... • делится на • начинается с..... • кончается (чем?) - В статье можно выделить две части.....
3. Проблематика и основные положения работы	- Статья • посвящена теме (проблеме, вопросу) • представляет собой анализ (обзор, описание, обобщение, изложение) - Автор статьи

	• ставит (рассматривает, освещает, поднимает, затрагивает) следующие вопросы (проблемы) • особо останавливается (на чем?) • показывает значение (чего?) • раскрывает сущность (чего?) • обращает внимание (на что?) • уделяет внимание (чему?) • касается (чего?) - В статье • рассматривается (что?) • анализируется (что?) • делается анализ (обзор, описание, обобщение, изложение) (чего?) • раскрывается, освещается вопрос... • обобщается (что?) • отмечается важность (чего?) • касается (чего?)..... - В статье • показано (что?) • уделено большое внимание (чему?) • выявлено (что?) • уточнено (что?)
4. Аргументация основных положений работы	- Автор • приводит примеры (факты, цифры, данные) • иллюстрирует это положение • подтверждает (доказывает, аргументирует) свою точку зрения примерами (данными)... - в подтверждение своей точки зрения автор приводит доказательства (аргументы, ряд доказательств, примеры, иллюстрации, данные, результаты наблюдений)... - Для доказательств своих положений автор описывает • эксперимент • в ходе эксперимента автор привлекал ...
5. Выводы, заключения	• выполненные исследования показывают... • приведенные наблюдения (полученные данные) приводят к выводу (позволяют сделать выводы).. • из сказанного можно сделать вывод, что • анализ результатов свидетельствует ... - На основании проведенных наблюдений (полученных данных, анализ результатов) • был сделан вывод (можно сделать заключение) • автор приводит выводы

Реферат может содержать комментарий референта, только в том случае, если референт является достаточно компетентным в данном вопросе и может вынести квалифицированное суждение о реферируемом материале. В комментарий входят критическая характеристика первоисточника, актуальность освещенных в нем вопросов, суждение об эффективности предложенных решений, указание, на кого рассчитан реферируемый материал.

Комментарий реферата может содержать оценку тех или иных положений, высказываемых автором реферируемой работы. Эта оценка чаще всего выражает согласие или несогласие с точкой зрения автора. Языковые средства, которые используются при этом, рассмотрены в таблице 2.

Таблица 2

Языковые средства, используемых при оценке те положений, высказываемых автором реферируемой работы

Смысловые части комментария	Используемые языковые средства
Смысловые части комментария	- Автор • справедливо указывает

	• правильно подходит к анализу (оценке) • убедительно доказывает • отстаивает свою точку зрения • критически относится к работам предшественников - Мы • разделяем точку зрения (мнения, оценку) автора • придерживаемся подобного же мнения ... • критически относимся к работам предшественников - Можно согласиться с автором, что - Следует признать достоинства такого подхода к решению
Несогласие (отрицательная оценка)	- Автор • не раскрывает содержания (противоречий, разных точек зрения) ... • противоречит себе (известным фактам) • игнорирует общеизвестные факты • упускает из вида • не критически относится к высказанному положению • не подтверждает сказанное примерами.... - Мы • придерживаемся другой точки зрения (другого, противоположного мнения) • не можем согласиться (с чем?) ... • трудно согласиться с автором (с таким подходом к решению проблемы, вопроса, задачи) • можно выразить сомнение в том, что • дискуссивно (сомнительно, спорно) , что • к недостаткам работы можно отнести

В реферате могут быть использованы цитаты из реферируемой работы. Они всегда ставятся в кавычки. Следует различать три вида цитирования, при этом знаки препинания ставятся, как в предложениях с прямой речью.

1. Цитата стоит после слов составителя реферата. В этом случае после слов составителя реферата ставится двоеточие, а цитата начинается с большой буквы. Например: Автор статьи утверждает: «В нашей стране действительно произошел стремительный рост национального самосознания».

2. Цитата стоит перед словами составителя реферата. В этом случае после цитаты ставится запятая и тире, а слова составителя реферата пишутся с маленькой буквы. Например: «В нашей стране действительно стремительный рост национального самосознания», - утверждает автор статьи.

3. Слова составителя реферата стоят в середине цитаты. В этом случае перед ними и после них ставится точка с запятой. Например: «В нашей стране, - утверждает автор статьи, - действительно стремительный рост национального самосознания».

Цитата непосредственно включается в слова составителя реферата. В этом случае (а он является самым распространенным в реферате) цитата начинается с маленькой буквы. Например: Автор статьи утверждает, что «в нашей стране действительно стремительный рост национального самосознания».

4. Методические рекомендации по решению практико-ориентированных заданий

Практико-ориентированные задания - метод анализа ситуаций. Суть его заключается в том, что студентам предлагают осмыслить реальную жизненную ситуацию, описание которой одновременно отражает не только какую-либо практическую проблему, но и актуализирует определенный комплекс знаний, который необходимо усвоить при разрешении данной проблемы. При этом сама проблема не имеет однозначных решений.

Использование метода практико-ориентированного задания как образовательной технологии профессионально-ориентированного обучения представляет собой сложный процесс, плохо поддающийся алгоритмизации⁴. Формально можно выделить следующие этапы:

- ознакомление студентов с текстом;
- анализ практико-ориентированного задания;
- организация обсуждения практико-ориентированного задания, дискуссии, презентации;
- оценивание участников дискуссии;
- подведение итогов дискуссии.

Ознакомление студентов с текстом практико-ориентированного задания и последующий анализ практико-ориентированного задания чаще всего осуществляются за несколько дней до его обсуждения и реализуются как самостоятельная работа студентов; при этом время, отводимое на подготовку, определяется видом практико-ориентированного задания, его объемом и сложностью.

Общая схема работы с практико-ориентированное заданием на данном этапе может быть представлена следующим образом: в первую очередь следует выявить ключевые проблемы практико-ориентированного задания и понять, какие именно из представленных данных важны для решения; войти в ситуационный контекст практико-ориентированного задания, определить, кто его главные действующие лица, отобрать факты и понятия, необходимые для анализа, понять, какие трудности могут возникнуть при решении задачи; следующим этапом является выбор метода исследования.

Знакомство с небольшими практико-ориентированными заданиями и их обсуждение может быть организовано непосредственно на занятиях. Принципиально важным в этом случае является то, чтобы часть теоретического курса, на которой базируется практико-ориентированное задание, была бы прочитана и проработана студентами.

Максимальная польза из работы над практико-ориентированными заданиями будет извлечена в том случае, если аспиранты при предварительном знакомстве с ними будут придерживаться систематического подхода к их анализу, основные шаги которого представлены ниже:

1. Выпишите из соответствующих разделов учебной дисциплины ключевые идеи, для того, чтобы освежить в памяти теоретические концепции и подходы, которые Вам предстоит использовать при анализе практико-ориентированного задания.
2. Бегло прочтите практико-ориентированное задание, чтобы составить о нем общее представление.
3. Внимательно прочтите вопросы к практико-ориентированному заданию и убедитесь в том, что Вы хорошо поняли, что Вас просят сделать.
4. Вновь прочтите текст практико-ориентированного задания, внимательно фиксируя все факторы или проблемы, имеющие отношение к поставленным вопросам.
5. Прикиньте, какие идеи и концепции соотносятся с проблемами, которые Вам предлагается рассмотреть при работе с практико-ориентированным заданием.

Организация обсуждения практико-ориентированного задания предполагает формулирование перед студентами вопросов, включение их в дискуссию. Вопросы обычно подготавливают заранее и предлагают студентам вместе с текстом практико-ориентированного задания. При разборе учебной ситуации преподаватель может занимать активную или пассивную позицию, иногда он «дирижирует» разбором, а иногда ограничивается подведением итогов дискуссии.

Организация обсуждения практико-ориентированных заданий обычно основывается на двух методах. Первый из них носит название традиционного Гарвардского метода - открытая дискуссия. Альтернативным методом является метод, связанный с индивидуальным или групповым опросом, в ходе которого аспиранты делают формальную устную оценку ситуации и предлагают анализ представленного практико-ориентированного задания, свои решения и рекомендации, т.е. делают презентацию. Этот метод позволяет некоторым студентам минимизировать их учебные усилия, поскольку каждый аспирант опрашивается один-два раза за занятие. Метод развивает у студентов коммуникативные навыки, учит их четко выражать свои мысли. Однако, этот метод менее динамичен, чем Гарвардский метод. В открытой дискуссии организация и контроль участников более сложен.

Дискуссия занимает центральное место в методе. Ее целесообразно использовать в том случае, когда аспиранты обладают значительной степенью зрелости и самостоятельности мышления, умеют аргументировать, доказывать и обосновывать свою точку зрения. Важнейшей характеристикой дискуссии является уровень ее компетентности, который складывается из компетентности ее участников. Неподготовленность студентов к дискуссии делает ее формальной, превращает в процесс вытаскивания ими информации у преподавателя, а не самостоятельное ее добывание.

Особое место в организации дискуссии при обсуждении и анализе практико-ориентированного задания принадлежит использованию метода генерации идей, получившего название «мозговой атаки» или «мозгового штурма».

Метод «мозговой атаки» или «мозгового штурма» был предложен в 30-х годах прошлого столетия А. Осборном как групповой метод решения проблем. К концу XX столетия этот метод приобрел особую популярность в практике управления и обучения не только как самостоятельный метод, но и как использование в процессе деятельности с целью усиления ее продуктивности. В процессе обучения «мозговая атака» выступает в

качестве важнейшего средства развития творческой активности студентов. «Мозговая атака» включает в себя три фазы.

Первая фаза представляет собой вхождение в психологическую раскованность, отказ от стереотипности, страха показаться смешным и неудачником; достигается созданием благоприятной психологической обстановки и взаимного доверия, когда идеи теряют авторство, становятся общими. Основная задача этой фазы - успокоиться и расковаться.

Вторая фаза - это собственно атака; задача этой фазы - породить поток, лавину идей. «Мозговая атака» в этой фазе осуществляется по следующим принципам:

- есть идея, - говорю, нет идеи, - не молчу;
- поощряется самое необузданное ассоциирование, чем более дикой покажется идея, тем лучше;
- количество предложенных идей должно быть как можно большим;
- высказанные идеи разрешается заимствовать и как угодно комбинировать, а также видоизменять и улучшать;
- исключается критика, можно высказывать любые мысли без боязни, что их признают плохими, критикующих лишают слова;
- не имеют никакого значения социальные статусы участников; это абсолютная демократия и одновременно авторитаризм сумасшедшей идеи;
- все идеи записываются в протокольный список идей;
- время высказываний - не более 1-2 минут.

Третья фаза представляет собой творческий анализ идей с целью поиска конструктивного решения проблемы по следующим правилам:

- анализировать все идеи без дискриминации какой-либо из них;
- найти место идее в системе и найти систему под идею;
- не умножать сущностей без надобности;
- не должна нарушаться красота и изящество полученного результата;
- должно быть принципиально новое видение;
- ищи «жемчужину в навозе».

В методе мозговая атака применяется при возникновении у группы реальных затруднений в осмыслении ситуации, является средством повышения активности студентов. В этом смысле мозговая атака представляется не как инструмент поиска новых решений, хотя и такая ее роль не исключена, а как своеобразное «подталкивание» к познавательной активности.

Презентация, или представление результатов анализа практико-ориентированного задания, выступает очень важным аспектом метода *case-study*. Умение публично представить интеллектуальный продукт, хорошо его рекламировать, показать его достоинства и возможные направления эффективного использования, а также выстоять под шквалом критики, является очень ценным интегральным качеством современного специалиста. Презентация оттачивает многие глубинные качества личности: волю, убежденность, целенаправленность, достоинство и т.п.; она вырабатывает навыки публичного общения, формирования своего собственного имиджа.

Публичная (устная) презентация предполагает представление решений практико-ориентированного задания группе, она максимально вырабатывает навыки публичной деятельности и участия в дискуссии. Устная презентация обладает свойством кратковременного воздействия на студентов и, поэтому, трудна для восприятия и запоминания. Степень подготовленности выступающего проявляется в спровоцированной им дискуссии: для этого необязательно делать все заявления очевидными и неопровержимыми. Такая подача материала при анализе практико-ориентированного задания может послужить началом дискуссии. При устной презентации необходимо учитывать эмоциональный настрой выступающего: отношение и эмоции говорящего

вносят существенный вклад в сообщение. Одним из преимуществ публичной (устной) презентации является ее гибкость. Оратор может откликаться на изменения окружающей обстановки, адаптировать свой стиль и материал, чувствуя настроение аудитории.

Непубличная презентация менее эффектна, но обучающая роль ее весьма велика. Чаще всего непубличная презентация выступает в виде подготовки отчета по выполнению задания, при этом стимулируются такие качества, как умение подготовить текст, точно и аккуратно составить отчет, не допустить ошибки в расчетах и т.д. Подготовка письменного анализа практико-ориентированного задания аналогична подготовке устного, с той разницей, что письменные отчеты-презентации обычно более структурированы и детализированы. Основное правило письменного анализа практико-ориентированного задания заключается в том, чтобы избегать простого повторения информации из текста, информация должна быть представлена в переработанном виде. Самым важным при этом является собственный анализ представленного материала, его соответствующая интерпретация и сделанные предложения. Письменный отчет - презентация может сдаваться по истечении некоторого времени после устной презентации, что позволяет студентам более тщательно проанализировать всю информацию, полученную в ходе дискуссии.

Как письменная, так и устная презентация результатов анализа практико-ориентированного задания может быть групповая и индивидуальная. Отчет может быть индивидуальным или групповым в зависимости от сложности и объема задания. Индивидуальная презентация формирует ответственность, собранность, волю; групповая - аналитические способности, умение обобщать материал, системно видеть проект.

Оценивание участников дискуссии является важнейшей проблемой обучения посредством метода практико-ориентированного задания. При этом выделяются следующие требования к оцениванию:

- объективность - создание условий, в которых бы максимально точно выявлялись знания обучаемых, предъявление к ним единых требований, справедливое отношение к каждому;
- обоснованность оценок - их аргументация;
- систематичность - важнейший психологический фактор, организующий и дисциплинирующий студентов, формирующий настойчивость и устремленность в достижении цели;
- всесторонность и оптимальность.

Оценивание участников дискуссии предполагает оценивание не столько набора определенных знаний, сколько умения студентов анализировать конкретную ситуацию, принимать решение, логически мыслить.

Следует отметить, что оценивается содержательная активность студента в дискуссии или публичной (устной) презентации, которая включает в себя следующие составляющие:

- выступление, которое характеризует попытку серьезного предварительного
- анализа (правильность предложений, подготовленность,
- аргументированность и т.д.);
- обращение внимания на определенный круг вопросов, которые требуют углубленного обсуждения;
- владение категориальным аппаратом, стремление давать определения, выявлять содержание понятий;
- демонстрация умения логически мыслить, если точки зрения, высказанные раньше, подытоживаются и приводят к логическим выводам;
- предложение альтернатив, которые раньше оставались без внимания;
- предложение определенного плана действий или плана воплощения решения;

- определение существенных элементов, которые должны учитываться при анализе практико-ориентированного задания;
- заметное участие в обработке количественных данных, проведении расчетов;
- подведение итогов обсуждения.

При оценивании анализа практико-ориентированного задания, данного студентами при непубличной (письменной) презентации учитывается:

- формулировка и анализ большинства проблем, имеющих в практико-ориентированное задание;
 - формулировка собственных выводов на основании информации о практико-ориентированное задание, которые отличаются от выводов других студентов;
 - демонстрация адекватных аналитических методов для обработки информации;
- соответствие приведенных в итоге анализа аргументов ранее выявленным проблемам, сделанным выводам, оценкам и использованным аналитическим методам.

5. Методические рекомендации по составлению тестовых заданий

Требования к составлению тестовых заданий

Тестовое задание (ТЗ) - варьирующаяся по элементам содержания и по трудности единица контрольного материала, сформулированная в утвердительной форме предложения с неизвестным. Подстановка правильного ответа вместо неизвестного компонента превращает задание в истинное высказывание, подстановка неправильного ответа приводит к образованию ложного высказывания, что свидетельствует о незнании студентом данного учебного материала.

Для правильного составления ТЗ необходимо выполнить следующие *требования*:

1. Содержание каждого ТЗ должно охватывать какую-либо одну смысловую единицу, то есть должно оценивать что-то одно.
2. Ориентация ТЗ на получение *однозначного* заключения.
3. Формулировка содержания ТЗ в виде свернутых кратких суждений. Рекомендуемое количество слов в задании не более 15. В тексте не должно быть преднамеренных подсказок и сленга, а также оценочных суждений автора ТЗ. Формулировка ТЗ должна быть в повествовательной форме (не в форме вопроса). По возможности, текст ТЗ не должен содержать сложноподчиненные конструкции, повелительного наклонения («выберите», «вычислите», «укажите» и т.д.). Специфический признак (ключевое слово) выносится в начало ТЗ. Не рекомендуется начинать ТЗ с предлога, союза, частицы.
4. Соблюдение единого стиля оформления ТЗ.

Требования к формам ТЗ

ТЗ может быть представлено в одной из четырех стандартизованных форм:

- закрытой (с выбором одного или нескольких заключений);
- открытой;
- на установление правильной последовательности;
- на установление соответствия.

Выбор формы ТЗ зависит от того, какой вид знаний следует проверить. Так, для оценки фактологических знаний (знаний конкретных фактов, названий, имён, дат, понятий) лучше использовать тестовые задания закрытой или открытой формы.

Ассоциативных знаний (знаний о взаимосвязи определений и фактов, авторов и их теорий, сущности и явления, о соотношении между различными предметами, законами, датами) - заданий на установление соответствия. Процессуальных знаний (знаний правильной последовательности различных действий, процессов) - заданий на определение правильной последовательности.

Тестовое задание закрытой формы

Если к заданиям даются готовые ответы на выбор (обычно один правильный и остальные неправильные), то такие задания называются заданиями с выбором одного правильного ответа или с единичным выбором.

При использовании этой формы следует руководствоваться правилом: в каждом задании с выбором одного правильного ответа правильный ответ должен быть.

Помимо этого, бывают задания с выбором нескольких правильных ответов или с множественным выбором. Подобная форма заданий не допускает наличия в общем перечне ответов следующих вариантов: «все ответы верны» или «нет правильного ответа».

Вариантов выбора (дистракторов) должно быть не менее 4 и не более 7. Если дистракторов мало, то возрастает вероятность угадывания правильного ответа, если

слишком много, то делает задание громоздким. Кроме того, дистракторы в большом количестве часто бывают неоднородными, и тестируемый сразу исключает их, что также способствует угадыванию.

Дистракторы должны быть приблизительно одной длины. Не допускается наличие повторяющихся фраз (слов) в дистракторах.

Тестовое задание открытой формы

В заданиях открытой формы готовые ответы с выбором не даются. Требуется сформулированное самим тестируемым заключение. Задания открытой формы имеют вид неполного утверждения, в котором отсутствует один или несколько ключевых элементов. В качестве ключевых элементов могут быть: число, буква, слово или словосочетание. При формулировке задания на месте ключевого элемента, необходимо поставить прочерк или многоточие. Утверждение превращается в истинное высказывание, если ответ правильный и в ложное высказывание, если ответ неправильный. Необходимо предусмотреть наличие всех возможных вариантов правильного ответа и отразить их в ключе, поскольку отклонения от эталона (правильного ответа) могут быть зафиксированы проверяющим как неверные.

Тестовые задания на установление правильной последовательности

Такое задание состоит из однородных элементов некоторой группы и четкой формулировки критерия упорядочения этих элементов.

Задание начинается со слова: «Последовательность».

Тестовые задания на установление соответствия

Такое задание состоит из двух групп элементов и четкой формулировки критерия выбора соответствия между ними.

Соответствие устанавливается по принципу 1:1 (одному элементу первой группы соответствует только один элемент второй группы) или 1:М (одному элементу первой группы соответствуют М элементов второй группы). Внутри каждой группы элементы должны быть однородными. Количество элементов второй группы должно превышать количество элементов первой группы. Максимальное количество элементов второй группы должно быть не более 10, первой группы - не менее 2.

Задание начинается со слова: «Соответствие». Номера и буквы используются как идентификаторы (метки) элементов. Арабские цифры являются идентификаторами первой группы, заглавные буквы русского алфавита - второй. Номера и буквы отделяются от содержания столбцов круглой скобкой.

6. Требования к написанию и оформлению доклада

Доклад (или отчёт) – один из видов монологической речи, публичное, развёрнутое, официальное, сообщение по определённому вопросу, основанное на привлечении документальных данных.

Обычно любая научная работа заканчивается докладом на специальном научном семинаре, конференции, где участники собираются, чтобы обсудить научные проблемы. На таких семинарах (конференциях) всегда делается доклад по определённой теме. Доклад содержит все части научного отчёта или статьи. Это ответственный момент для докладчика. Здесь проверяются знание предмета исследования, способности проводить эксперимент и объяснять полученные результаты. С другой стороны, люди собираются, чтобы узнать что-то новое для себя. Они тратят своё время и хотят провести время с пользой и интересом. После выступления докладчика слушатели обязательно задают вопросы по теме выступления, и докладчику необходимо научиться понимать суть различных вопросов. Кроме того, на семинаре задача обсуждается, рассматривается со всех сторон, и бывает, что автор узнаёт о своей работе много нового. Часто возникают интересные идеи и неожиданные направления исследований. Работа становится более содержательной. Следовательно, доклад необходим для развития самой науки и для студентов. В этом состоит главное предназначение доклада.

На студенческом семинаре (конференции) всегда подводится итог, делаются выводы, принимается решение или соответствующее заключение. Преподаватель (жюри) выставляет оценку за выполнение доклада и его предъявление, поскольку в учебном заведении данная форма мероприятия является обучающей. Оценки полезно обсуждать со студентами: это помогает им понять уровень их собственных работ. С лучшими сообщениями, сделанными на семинарах, студенты могут выступать впоследствии на студенческих конференциях. Поэтому каждому студенту необходимо обязательно предварительно готовить доклад и учиться выступать публично.

Непосредственная польза выступления студентов на семинаре (конференции) состоит в следующем.

1. Выступление позволяет осуществлять поиск возможных ошибок в постановке работы, методике исследования, обобщении полученных результатов, их интерпретации. Получается, что студенты помогают друг другу улучшить работу. Что может быть ценнее?

2. Выступление дает возможность учиться излагать содержание работы в короткое время, схватывать суть вопросов и толково объяснять существо. Следовательно, учиться делать доклад полезно для работы в любой области знаний.

3. На семинаре (конференции) докладчику принято задавать вопросы. Студентам следует знать, что в научной среде не принято осуждать коллег за заданные в процессе обсуждения вопросы. Однако вопросы должны быть заданы по существу проблемы, исключать переход на личностные отношения. Публичное выступление позволяет студентам учиться корректно, лаконично и по существу отвечать на вопросы, демонстрировать свои знания.

Требования к подготовке доклада

Доклад может иметь форму публичной лекции, а может содержать в себе основные тезисы более крупной работы (например, реферата, курсовой, дипломной работы, научной статьи). Обычно от доклада требуется, чтобы он был:

- точен в части фактического материала и содержал обоснованные выводы;
- составлен с учетом точки зрения адресата;

- посвящен проблемам, непосредственно относящимся к определенной теме;
- разделен на части, логично построенные;
- достаточно обширен, чтобы исчерпать заявленную тему доклада, но не настолько, чтобы утомлять адресата;
- интересно написан и легко читался (слушался);
- понятен, нагляден и привлекателен по оформлению.

Как правило, доклад содержит две части: текст и иллюстрации. Представление рисунков, таблиц, графиков должно быть сделано с помощью компьютера. Компьютер - идеальный помощник при подготовке выступления на семинаре (конференции). Каждая из частей доклада важна. Хорошо подготовленному тексту всегда сопутствует хорошая презентация. Если докладчик не нашёл времени хорошо подготовить текст, то у него плохо подготовлены и иллюстрации. Это неписаное правило.

Доклад строится по определённой схеме. Только хорошая система изложения даёт возможность логично, взаимосвязано, кратко и убедительно изложить результат. Обычно участники конференции знают, что должно прозвучать в каждой части выступления. В мире ежегодно проходят тысячи семинаров, сотни различных конференций, технология создания докладов совершенствуется. Главное - говорить о природе явления, о процессах, проблемах и причинах Вашего способа их решения, аргументировать каждый Ваш шаг к цели.

На следующие вопросы докладчику полезно ответить самому себе при подготовке выступления, заблаговременно (хуже, если подобные вопросы возникнут у слушателей в процессе доклада). Естественно, отвечать целесообразно честно...

1. Какова цель выступления?

Или: «Я, автор доклада, хочу...»:

- информировать слушателей о чем-то;
- объяснить слушателям что-то;
- обсудить что-то (проблему, решение, ситуацию и т.п.) со слушателями;
- спросить у слушателей совета;
- сделать себе PR;
- пожаловаться слушателям на что-то (на жизнь, ситуацию в стране и т.п.).

Т.е. ради чего, собственно, затевается выступление? Если внятного ответа на Вопрос нет, то стоит задуматься, нужно ли такое выступление?

2. Какова аудитория?

На кого рассчитано выступление:

- на студентов;
- на клиента (-ов);
- на коллег-профессионалов;
- на конкурентов;
- на присутствующую в аудитории подругу (друзей)?

3. Каков объект выступления?

О чем собственно доклад, что является его «ядром»:

- одна модель;
- серия моделей;
- динамика изменения модели (-ей);
- условия применения моделей;
- законченная [методика](#);
- типовые ошибки;
- прогнозы;
- обзор, сравнительный анализ;
- постановка проблемы, гипотеза;
- иное?

Естественно, качественный доклад может касаться нескольких пунктов из приведенного списка...

4. Какова актуальность доклада?

Или: почему сегодня нужно говорить именно об этом?

5. В чем заключается новизна темы?

Или: если заменить многоумные и иноязычные термины в тексте доклада на обычные слова, то не станет ли содержание доклада банальностью?

Ссылается ли автор на своих предшественников? Проводит ли сравнение с существующими аналогами?

Стоит заметить, что новизна и актуальность - разные вещи. Новизна характеризует насколько ново содержание выступления по сравнению с существующими аналогами. Актуальность - насколько оно сейчас нужно. Бесспорно, самый выигрышный вариант - и ново, и актуально. Неплохо, если актуально, но не ново. Например, давняя проблема, но так никем и не решенная. Терпимо, если не актуально, но ново - как прогноз. Пример: сделанный Д.И. Менделеевым в XIX веке прогноз, что в будущем дома будут не только обогрывать, но и охлаждать (кондиционеров тогда и вправду не знали).

Но если и не ново и не актуально, то нужно ли кому-то такое выступление?

6. Разработан ли автором план (структура и логика) выступления?

Есть ли логичная последовательность авторской мысли? Или же автор планирует свой доклад в стиле: «чего-нибудь наболтаю, а наглядный материал и вопросы слушателей как-нибудь помогут вытянуть выступление...?»

Есть ли выводы с четкой фиксацией главного и нового? Как они подводят итог выступлению?

7. Наглядная иллюстрация материалов

Нужна ли она вообще, и если да, то, что в ней будет содержаться? Отражает ли она логику выступления?

Иллюстрирует ли сложные места доклада?

Важно помнить: иллюстративный материал не должен полностью дублировать текст доклада. Слушатель должен иметь возможность записывать: примеры, дополнения, подробности, свои мысли... А для этого необходимо задействовать как можно больше видов памяти. Гигантской практикой образования доказано: материал усваивается лучше, если зрительная и слуховая память подкрепляются моторной. Т.е. надо дать возможность слушателям записывать, а не только пассивно впитывать материал.

Следует учитывать и отрицательный момент раздаточных материалов: точное повторение рассказа докладчика. Или иначе: если на руках слушателей (в мультимедийной презентации) есть полный письменный текст, зачем им нужен докладчик? К слову сказать, часто красивые слайды не столько иллюстрируют материал, сколько прикрывают бедность содержания...

8. Корректные ссылки

Уже много веков в научной среде считается хорошим тоном указание ссылок на первоисточники, а не утаивание их.

9. Что останется у слушателей:

- раздаточный или наглядный материал: какой и сколько?
- собственные записи: какие и сколько? И что сделано автором по ходу доклада для того, чтобы записи слушателей не искажали авторский смысл?
- в головах слушателей: какие понятия, модели, свойства и условия применения были переданы слушателям?

Требования к составлению доклада

Полезно придерживаться следующей схемы составления доклада на семинаре (конференции).

Время Вашего доклада ограничено, обычно на него отводится 5-7 минут. За это время докладчик может успеть зачитать в темпе обычной разговорной речи текст объёмом не более 3-5-и листов формата А4. После доклада - вопросы слушателей и ответы докладчика (до 3 минут). Полное время Вашего выступления - не более 10-и минут.

Сначала должно прозвучать название работы и фамилии авторов. Обычно название доклада и авторов произносит руководитель семинара (председатель конференции). Он представляет доклад, но допустим и такой вариант, при котором докладчик сам произносит название работы и имена участников исследования. Потраченное время - примерно 30 с.

Следует знать, что название - это краткая формулировка цели. Поэтому название должно быть конкретным и ясно указывать, на что направлены усилия автора. Если в названии менее 10-и слов - это хороший тон. Если больше - рекомендуется сократить. Так советуют многие международные журналы. В выступлении можно пояснить название работы другими словами. Возможно, слушатели лучше Вас поймут, если Вы скажете, какое явление исследуется, что измеряется, что создаётся, разрабатывается или рассчитывается. Максимально ясно покажите, что именно Вас интересует.

Введение (до 1 мин)

В этой части необходимо обосновать необходимость проведения исследования и его актуальность. Другими словами, Вы должны доказать, что доклад достоин того, чтобы его слушали. Объясните, почему важно исследовать данное явление. Расскажите, чем интересен выбранный объект с точки зрения науки, заинтересуйте своих слушателей темой Вашего исследования.

Скажите, кто и где решал подобную задачу. Укажите сильные и слабые стороны известных результатов. Учитывайте то, что студенту необходимо учиться работать с литературой, анализировать известные факты. Назовите источники информации, Ваших предшественников по имени, отчеству и фамилии и кратко, какие ими были получены результаты. Обоснуйте достоинство Вашего способа исследования в сравнении с известными результатами. Учтите, что студенческое исследование может быть и познавательного характера, то есть можно исследовать известный науке факт. Поясните, чем он интересен с Вашей точки зрения. Ещё раз сформулируйте цель работы и покажите, какие задачи необходимо решить, чтобы достигнуть цели. Что нужно сделать, создать, решить, вычислить? Делите целое на части - так будет понятнее и проще.

Методика исследования (до 30 сек.)

Методика, или способ исследования, должна быть обоснована. Поясните, покажите преимущества и возможности выбранной Вами методики при проведении экспериментального исследования.

Теоретическая часть (до 1 мин)

Эта часть обязательна в докладе. Редкий случай, когда можно обойтись без теоретического обоснования предстоящей работы, ведь экспериментальное исследование должно базироваться на теории. Здесь необходимо показать сегодняшний уровень Вашего понимания проблемы и на основании теории попытаться сформулировать постановку задачи. Покажите только основные соотношения и обязательно дайте комментарий. Скажите, что основная часть теории находится в содержании работы (реферате).

Экспериментальная часть (для работ экспериментального типа) (1,5-2 мин.)

Покажите и объясните суть проведённого Вами эксперимента. Остановитесь только на главном, основном. Второстепенное оставьте для вопросов.

Результаты работы (до 1 мин.)

1. Перечислите основные, наиболее важные, на Ваш взгляд, результаты работы.
2. Расскажите, как он был получен, укажите его характерные особенности.

3. Поясните, что Вы считаете самым важным и почему.
4. Следует ли продолжать исследование, и, если да, то в каком направлении?
5. Каким результатом можно было бы гордиться? Остановитесь на нём подробно.
6. Скажите, что следует из представленной вами информации.
7. Покажите, удалось ли разобраться в вопросах, сформулированных при постановке задачи. Обязательно скажите, достигнута ли цель работы. Закончено ли исследование?
8. Какие перспективы?
9. Покажите, что результат Вам нравится.

Выводы (до 1 мин.)

Сжато и чётко сформулируйте выводы. Покажите, что твёрдо установлено в результате проведённого теоретического или экспериментального исследования. Что удалось надёжно выяснить? Какие факты заслуживают доверия?

Завершение доклада

Поблагодарите всех за внимание. Помните: если Вы закончили свой доклад на 15 секунд раньше, все останутся довольны и будут ждать начала вопросов и дискуссию. Если Вы просите дополнительно ещё 3 минуты, Вас смогут потерпеть. Это время могут отнять от времени для вопросов, где Вы могли бы показать себя с хорошей стороны. Поэтому есть смысл предварительно хорошо "вычитать" (почти выучить) доклад. Это лучший способ научиться управлять временем.

Требования к предъявлению доклада во время выступления

Докладчику следует знать следующие приёмы, обеспечивающие эффективность восприятия устного публичного сообщения.

Приемы привлечения внимания

1. Продуманный первый слайд презентации.
2. Обращение.
3. Контакт глаз.
4. Позитивная мимика.
5. Уверенная пантомимика и интонация.
6. Выбор места.

Приемы привлечения интереса

В формулировку актуальности включить информацию о том, в чём может быть личный интерес слушателей, в какой ситуации они могут его использовать?

Приемы поддержания интереса и активной мыслительной деятельности слушателей

1. Презентация (образы, схемы, диаграммы, логика, динамика, юмор, оформление).
2. Соответствующая невербальная коммуникация (все составляющие!!!).
3. Речь логичная, понятная, средний темп, интонационная выразительность.
4. Разговорный стиль.
5. Личностная вовлеченность.
6. Образные примеры.
7. Обращение к личному опыту.
8. Юмор.
9. Цитаты.
10. Временное соответствие.

Приемы завершения выхода из контакта

- обобщение;
- метафора, цитата;
- побуждение к действию.

7. Методические указания по подготовке к опросу

Самостоятельная работа обучающихся включает подготовку к устному или письменному опросу на семинарских занятиях. Для этого обучающийся изучает лекции, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов. Темы и вопросы к семинарским занятиям, вопросы для самоконтроля приведены в методических указаниях по разделам и доводятся до обучающихся заранее.

Письменный опрос

В соответствии с технологической картой письменный опрос является одной из форм текущего контроля успеваемости студента по данной дисциплине. При подготовке к письменному опросу студент должен внимательно изучать лекции, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов. Темы и вопросы к семинарским занятиям, вопросы для самоконтроля приведены в методических указаниях по разделам и доводятся до обучающихся заранее.

При изучении материала студент должен убедиться, что хорошо понимает основную терминологию темы, умеет ее использовать в нужном контексте. Желательно составить краткий конспект ответа на предполагаемые вопросы письменной работы, чтобы убедиться в том, что студент владеет материалом и может аргументировано, логично и грамотно письменно изложить ответ на вопрос. Следует обратить особое внимание на написание профессиональных терминов, чтобы избежать грамматических ошибок в работе. При изучении новой для студента терминологии рекомендуется изготовить карточки, которые содержат новый термин и его расшифровку, что значительно облегчит работу над материалом.

Устный опрос

Целью устного собеседования являются обобщение и закрепление изученного курса. Студентам предлагаются для освещения сквозные концептуальные проблемы. При подготовке следует использовать лекционный материал и учебную литературу. Для более глубокого постижения курса и более основательной подготовки рекомендуется познакомиться с указанной дополнительной литературой. Готовясь к семинару, студент должен, прежде всего, ознакомиться с общим планом семинарского занятия. Следует внимательно прочесть свой конспект лекции по изучаемой теме и рекомендуемую к теме семинара литературу. С незнакомыми терминами и понятиями следует ознакомиться в предлагаемом глоссарии, словаре или энциклопедии ⁵.

Критерии качества устного ответа.

1. Правильность ответа по содержанию.
2. Полнота и глубина ответа.
3. Сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала).
4. Логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться профессиональной терминологией).
5. Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели).
6. Своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе).
7. Использование дополнительного материала (приветствуется, но не обязательно для всех студентов).
8. Рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов)⁶.

Ответ на каждый вопрос из плана семинарского занятия должен быть содержательным и аргументированным. Для этого следует использовать документы, монографическую, учебную и справочную литературу.

Для успешной подготовки к устному опросу, студент должен законспектировать рекомендуемую литературу, внимательно осмыслить лекционный материал и сделать выводы. В среднем, подготовка к устному опросу по одному семинарскому занятию занимает от 2 до 4 часов в зависимости от сложности темы и особенностей организации обучающимся своей самостоятельной работы.

8. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

На практических занятиях необходимо стремиться к самостоятельному решению задач, находя для этого более эффективные методы. При этом студентам надо приучить себя доводить решения задач до конечного «идеального» ответа. Это очень важно для будущих специалистов. Практические занятия вырабатывают навыки самостоятельной творческой работы, развивают мыслительные способности.

Практическое занятие – активная форма учебного процесса, дополняющая теоретический курс или лекционную часть учебной дисциплины и призванная помочь обучающимся освоиться в «пространстве» (тематике) дисциплины, самостоятельно прооперировать теоретическими знаниями на конкретном учебном материале.

Продолжительность одного практического занятия – от 2 до 4 академических часов. Общая доля практических занятий в учебном времени на дисциплину – от 10 до 20 процентов (при условии, что все активные формы займут в учебном времени на дисциплину от 40 до 60 процентов).

Для практического занятия в качестве темы выбирается обычно такая учебная задача, которая предполагает не существенные эвристические и аналитические напряжения и продвижения, а потребность обучающегося «потрогать» материал, опознать в конкретном то общее, о чем говорилось в лекции. Например, при рассмотрении вопросов оплаты труда, мотивации труда и проблем безработицы в России имеет смысл провести практические занятия со следующими сюжетами заданий: «Расчет заработной платы работников предприятия». «Разработка механизма мотивации труда на предприятии N». «В чем причины и особенности безработицы в России?». Последняя тема предполагает уже некоторую аналитическую составляющую. Основная задача первой из этих тем - самим посчитать заработную плату для различных групп работников на примере заданных параметров для конкретного предприятия, т. е. сделать расчеты «как на практике»; второй – дать собственный вариант мотивационной политики для предприятия, учитывая особенности данного объекта, отрасли и т.д.; третьей – опираясь на теоретические знания в области проблем занятости и безработицы, а также статистические материалы, сделать авторские выводы о видах безработицы, характерных для России, и их причинах, а также предложить меры по минимизации безработицы.

Перед проведением занятия должен быть подготовлен специальный материал – тот объект, которым обучающиеся станут оперировать, активизируя свои теоретические (общие) знания и тем самым, приобретая навыки выработки уверенных суждений и осуществления конкретных действий.

Дополнительный материал для практического занятия лучше получить у преподавателя заранее, чтобы у студентов была возможность просмотреть его и подготовить вопросы.

Условия должны быть такими, чтобы каждый мог работать самостоятельно от начала до конца. В аудитории должны быть «под рукой» необходимые справочники и тексты законов и нормативных актов по тематике занятия. Чтобы сделать практическое занятие максимально эффективным, надо заранее подготовить и изучить материал по наиболее интересным и практически важным темам.

Особенности практического занятия с использованием компьютера

Для того чтобы повысить эффективность проведения практического занятия, может использоваться компьютер по следующим направлениям:

- поиск информации в Интернете по поставленной проблеме: в этом случае преподаватель представляет обучающимся перечень рекомендуемых для посещения Интернет-сайтов;
- использование прикладных обучающих программ;
- выполнение заданий с использованием обучающимися заранее установленных преподавателем программ;
- использование программного обеспечения при проведении занятий, связанных с моделированием социально-экономических процессов.

9.Методические рекомендации по подготовке семинарским занятиям

Семинар представляет собой комплексную форму и завершающее звено в изучении определенных тем, предусмотренных программой учебной дисциплины. Комплексность данной формы занятий определяется тем, что в ходе её проведения сочетаются выступления обучающихся и преподавателя: рассмотрение обсуждаемой проблемы и анализ различных, часто дискуссионных позиций; обсуждение мнений обучающихся и разъяснение (консультация) преподавателя; углубленное изучение теории и приобретение навыков умения ее использовать в практической работе.

По своему назначению семинар, в процессе которого обсуждается та или иная научная проблема, способствует:

- углубленному изучению определенного раздела учебной дисциплины, закреплению знаний;
- отработке методологии и методических приемов познания;
- выработке аналитических способностей, умения обобщения и формулирования выводов;
- приобретению навыков использования научных знаний в практической деятельности;
- выработке умения кратко, аргументированно и ясно излагать обсуждаемые вопросы;
- осуществлению контроля преподавателя за ходом обучения.

Семинары представляет собой дискуссию в пределах обсуждаемой темы (проблемы). Дискуссия помогает участникам семинара приобрести более совершенные знания, проникнуть в суть изучаемых проблем. Выработать методологию, овладеть методами анализа социально-экономических процессов. Обсуждение должно носить творческий характер с четкой и убедительной аргументацией.

По своей структуре семинар начинается со вступительного слова преподавателя, в котором кратко излагаются место и значение обсуждаемой темы (проблемы) в данной дисциплине, напоминаются порядок и направления ее обсуждения. Конкретизируется

ранее известный обучающимся план проведения занятия. После этого начинается процесс обсуждения вопросов обучающимися. Завершается занятие заключительным словом преподавателя.

Проведение семинарских занятий в рамках учебной группы (20 - 25 человек) позволяет обеспечить активное участие в обсуждении проблемы всех присутствующих.

По ходу обсуждения темы помните, что изучение теории должно быть связано с определением (выработкой) средств, путей применения теоретических положений в практической деятельности, например, при выполнении функций государственного служащего. В то же время важно не свести обсуждение научной проблемы только к пересказу случаев из практики работы, к критике имеющих место недостатков. Дискуссии имеют важное значение: учат дисциплине ума, умению выступать по существу, мыслить логически, выделяя главное, критически оценивать выступления участников семинара.

В процессе проведения семинара обучающиеся могут использовать разнообразные по своей форме и характеру пособия (от доски смелом до самых современных технических средств), демонстрируя фактический, в том числе статистический материал, убедительно подтверждающий теоретические выводы и положения. В завершение обсудите результаты работы семинара и сделайте выводы, что хорошо усвоено, а над чем следует дополнительно поработать.

В целях эффективности семинарских занятий необходима обстоятельная подготовка к их проведению. В начале семестра (учебного года) возьмите в библиотеке необходимые методические материалы для своевременной подготовки к семинарам. Во время лекций, связанных с темой семинарского занятия, следует обращать внимание на то, что необходимо дополнительно изучить при подготовке к семинару (новые официальные документы, статьи в периодических журналах, вновь вышедшие монографии и т.д.).

10. Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзаменов и зачетов

Экзамен - одна из важнейших частей учебного процесса, имеющая огромное значение.

Во-первых, готовясь к экзамену, студент приводит в систему знания, полученные на лекциях, семинарах, практических и лабораторных занятиях, разбирается в том, что осталось непонятным, и тогда изучаемая им дисциплина может быть воспринята в полном объеме с присущей ей строгостью и логичностью, ее практической направленностью. А это чрезвычайно важно для будущего специалиста.

Во-вторых, каждый хочет быть волевым и сообразительным, выдержанным и целеустремленным, иметь хорошую память, научиться быстро находить наиболее рациональное решение в трудных ситуациях. Очевидно, что все эти качества не только украшают человека, но и делают его наиболее действенным членом коллектива. Подготовка и сдача экзамена помогают студенту глубже усвоить изучаемые дисциплины, приобрести навыки и качества, необходимые хорошему специалисту.

Конечно, успех на экзамене во многом обусловлен тем, насколько систематически и глубоко работал студент в течение семестра. Совершенно очевидно, что серьезно продумать и усвоить содержание изучаемых дисциплин за несколько дней подготовки к экзамену просто невозможно даже для очень способного студента. И, кроме того, хорошо известно, что быстро выученные на память разделы учебной дисциплины так же быстро забываются после сдачи экзамена.

При подготовке к экзамену студенты не только повторяют и дорабатывают материал дисциплины, которую они изучали в течение семестра, они обобщают полученные знания, осмысливают методологию предмета, его систему, выделяют в нем основное и главное, воспроизводят общую картину с тем, чтобы яснее понять связь между отдельными элементами дисциплины. Вся эта обобщающая работа проходит в условиях

напряжения воли и сознания, при значительном отвлечении от повседневной жизни, т. е. в условиях, благоприятствующих пониманию и запоминанию.

Подготовка к экзаменам состоит в приведении в порядок своих знаний. Даже самые способные студенты не в состоянии в короткий период зачетно-экзаменационной сессии усвоить материал целого семестра, если они над ним не работали в свое время. Для тех, кто мало занимался в семестре, экзамены принесут мало пользы: что быстро пройдено, то быстро и забудется. И хотя в некоторых случаях студент может «проскочить» через экзаменационный барьер, в его подготовке останется серьезный пробел, трудно восполняемый впоследствии.

Определив назначение и роль экзаменов в процессе обучения, попытаемся на этой основе пояснить, как лучше готовиться к ним.

Экзаменам, как правило, предшествует защита курсовых работ (проектов) и сдача зачетов. К экзаменам допускаются только студенты, защитившие все курсовые работы (проекты) и сдавшие все зачеты. В вузе сдача зачетов организована так, что при систематической работе в течение семестра, своевременной и успешной сдаче всех текущих работ, предусмотренных графиком учебного процесса, большая часть зачетов не вызывает повышенной трудности у студента. Студенты, работавшие в семестре по плану, подходят к экзаменационной сессии без напряжения, без излишней затраты сил в последнюю, «зачетную» неделю.

Подготовку к экзамену следует начинать с первого дня изучения дисциплины. Как правило, на лекциях подчеркиваются наиболее важные и трудные вопросы или разделы дисциплины, требующие внимательного изучения и обдумывания. Нужно эти вопросы выделить и обязательно постараться разобраться в них, не дожидаясь экзамена, проработать их, готовясь к семинарам, практическим или лабораторным занятиям, попробовать самостоятельно решить несколько типовых задач. И если, несмотря на это, часть материала осталась неувоенной, ни в коем случае нельзя успокаиваться, надеясь на то, что это не попадется на экзамене. Факты говорят об обратном; если те или другие вопросы учебной дисциплины не вошли в экзаменационный билет, преподаватель может их задать (и часто задает) в виде дополнительных вопросов.

Точно такое же отношение должно быть выработано к вопросам и задачам, перечисленным в программе учебной дисциплины, выдаваемой студентам в начале семестра. Обычно эти же вопросы и аналогичные задачи содержатся в экзаменационных билетах. Не следует оставлять без внимания ни одного раздела дисциплины: если не удалось в чем-то разобраться самому, нужно обратиться к товарищам; если и это не помогло выяснить какой-либо вопрос до конца, нужно обязательно задать этот вопрос преподавателю на предэкзаменационной консультации. Чрезвычайно важно приучить себя к умению самостоятельно мыслить, учиться думать, понимать суть дела. Очень полезно после проработки каждого раздела восстановить в памяти содержание изученного материала, кратко записав это на листе бумаги, создать карту памяти (умственную карту), изобразить необходимые схемы и чертежи (логико-графические схемы), например, отобразить последовательность вывода теоремы или формулы. Если этого не сделать, то большая часть материала останется не понятой, а лишь формально заученной, и при первом же вопросе экзаменатора студент убедится в том, насколько поверхностно он усвоил материал.

В период экзаменационной сессии происходит резкое изменение режима работы, отсутствует посещение занятий по расписанию. При всяком изменении режима работы очень важно скорее приспособиться к новым условиям. Поэтому нужно сразу выбрать такой режим работы, который сохранился бы в течение всей сессии, т. е. почти на месяц. Необходимо составить для себя новый распорядок дня, чередуя занятия с отдыхом. Для того чтобы сократить потерю времени на включение в работу, рабочие периоды

целесообразно делать длительными, разделив день примерно на три части: с утра до обеда, с обеда до ужина и от ужина до сна.

Каждый рабочий период дня надо заканчивать отдыхом. Наилучший отдых в период экзаменационной сессии - прогулка, кратковременная пробежка или какой-либо неусттомительный физический труд.

При подготовке к экзаменам основное направление дают программа учебной дисциплины и студенческий конспект, которые указывают, что наиболее важно знать и уметь делать. Основной материал должен прорабатываться по учебнику (если такой имеется) и учебным пособиям, так как конспекта далеко недостаточно для изучения дисциплины. Учебник должен быть изучен в течение семестра, а перед экзаменом сосредоточьте внимание на основных, наиболее сложных разделах. Подготовку по каждому разделу следует заканчивать восстановлением по памяти его краткого содержания в логической последовательности.

За один - два дня до экзамена назначается консультация. Если ее правильно использовать, она принесет большую пользу. Во время консультации студент имеет полную возможность получить ответ на нее ни ясные ему вопросы. А для этого он должен проработать до консультации все темы дисциплины. Кроме того, преподаватель будет отвечать на вопросы других студентов, что будет для вас повторением и закреплением знаний. И еще очень важное обстоятельство: преподаватель на консультации, как правило, обращает внимание на те вопросы, по которым на предыдущих экзаменах ответы были неудовлетворительными, а также фиксирует внимание на наиболее трудных темах дисциплины. Некоторые студенты не приходят на консультации либо потому, что считают, что у них нет вопросов к преподавателю, либо полагают, что у них и так мало времени и лучше самому прочесть материал в конспекте или в учебнике. Это глубокое заблуждение. Никакая другая работа не сможет принести столь значительного эффекта накануне экзамена, как консультация преподавателя.

Но консультация не может возместить отсутствия длительной работы в течение семестра и помочь за несколько часов освоить материал, требующийся к экзамену. На консультации студент получает ответы на трудные или оставшиеся неясными вопросы и, следовательно, дорабатывается материал. Консультации рекомендуется посещать, подготовив к ним все вопросы, вызывающие сомнения. Если студент придет на консультацию, не проработав всего материала, польза от такой консультации будет невелика.

Очень важным условием для правильного режима работы в период экзаменационной сессии является нормальный сон. Подготовка к экзамену не должна идти в ущерб сну, иначе в день экзамена не будет чувства свежести и бодрости, необходимых для хороших ответов. Вечер накануне экзамена рекомендуем закончить небольшой прогулкой.

Итак, *основные советы* для подготовки к сдаче зачетов и экзаменов состоят в следующем:

- лучшая подготовка к зачетам и экзаменам - равномерная работа в течение всего семестра;
- используйте программы учебных дисциплин - это организует вашу подготовку к зачетам и экзаменам;
- учитывайте, что для полноценного изучения учебной дисциплины необходимо время;
- составляйте планы работы во времени;
- работайте равномерно и ритмично;
- курсовые работы (проекты) желательно защищать за одну - две недели до начала зачетно-экзаменационной сессии;
- все зачеты необходимо сдавать до начала экзаменационной сессии;

- помните, что конспект не заменяет учебник и учебные пособия, а помогает выбрать из него основные вопросы и ответы;
- при подготовке наибольшее внимание и время уделяйте трудным и непонятным вопросам учебной дисциплины;
- грамотно используйте консультации;
- соблюдайте правильный режим труда и отдыха во время сессии, это сохранит работоспособность и даст хорошие результаты;
- учитесь владеть собой на зачете и экзамене;
- учитесь точно и кратко передавать свои мысли, поясняя их, если нужно, логико-графическими схемами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающихся являются неотъемлемой частью процесса обучения в вузе. Правильная организация самостоятельной работы позволяет обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, способствует формированию навыков совершенствования профессионального мастерства. Также внеаудиторное время включает в себя подготовку к аудиторным занятиям и изучение отдельных тем, расширяющих и углубляющих представления обучающихся по разделам изучаемой дисциплины.

Таким образом, обучающийся используя методические указания может в достаточном объеме усвоить и успешно реализовать конкретные знания, умения, навыки и получить опыт при выполнении следующих условий:

- 1) систематическая самостоятельная работа по закреплению полученных знаний и навыков;
- 2) добросовестное выполнение заданий;
- 3) выяснение и уточнение отдельных предпосылок, умозаключений и выводов, содержащихся в учебном курсе;
- 4) сопоставление точек зрения различных авторов по затрагиваемым в учебном курсе проблемам; выявление неточностей и некорректного изложения материала в периодической и специальной литературе;

- 5) периодическое ознакомление с последними теоретическими и практическими достижениями в области управления персоналом;
- 6) проведение собственных научных и практических исследований по одной или нескольким актуальным проблемам;
- 7) подготовка научных статей для опубликования в периодической печати, выступление на научно-практических конференциях, участие в работе студенческих научных обществ, круглых столах и диспутах по проблемам управления персоналом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Брандес М. П. Немецкий язык. Переводческое реферирование: практикум. М.: КДУ, 2008. – 368 с.
2. Долгоруков А. Метод case-study как современная технология профессионально - ориентированного обучения [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://evolkov.net/case/case.study.html>
3. Методические рекомендации по написанию реферата. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.hse.spb.ru/edu/recommendations/method-referat-2005.phtml>
4. Фролова Н. А. Реферирование и аннотирование текстов по специальности (на материале немецкого языка): Учеб. пособие / ВолгГТУ, Волгоград, 2006. - С.5.
5. Методические рекомендации по написанию

Проректор по учебно-методическому комплексу
С. А. Упоров

БД.06 ХИМИЯ

54.02.02 Декоративно-прикладное искусство и народные промыслы
(по видам) квалификация художник-мастер

Направленность: Художественная обработка металла
программа подготовки специалистов среднего звена на
базе основного общего образования

Рассмотрены методической комиссией
факультета

Химии

(название факультета)

Август
(подпись)

Председатель

Мочалова Л.А.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 2 от 20.10.2023

(Дата)

Екатеринбург

ВВЕДЕНИЕ

Горные инженеры, геологи и геофизики сталкиваются с самыми разнообразными явлениями природы, химическими по своей сущности: быстрой выветриваемостью, окисляемостью, различной смачиваемостью горных пород, с особенностями воздушной среды под землей, с обводненностью горных выработок, агрессивностью рудничных вод. Поэтому им требуются более глубокие знания по химии, чем любому другому специалисту. Инженеры горнодобывающей отрасли способны справиться с современными задачами горно-металлургической и горно-химической промышленности только зная весь путь от разведки полезного ископаемого до его переработки. Физико-химическая некомпетентность горных инженеров и геологов является причиной недостатков в развитии горной науки, техники и технологии, бедственного экологического положения горных предприятий.

Роль химии в подготовке инженеров непрерывно возрастает в связи с необходимостью решения задач по снижению уровня потерь полезных компонентов и увеличению комплексности использования руд, рациональному применению вскрышных пород, очистке и использованию шахтных вод и сточных вод обогатительных фабрик, защите от коррозии бурового и горнодобывающего оборудования, заблаговременной дегазации угольных месторождений, применению физико-химических методов упрочнения грунтов, геотехнологическим методам добычи полезных ископаемых.

В горном деле широко применяются химические материалы: химические растворы при бурении и тампонаже скважин, взрывчатые вещества при отбойке угля, руды и породы, химические добавки, препятствующие распылению угля и налипанию льда на конвейерную ленту, материалы для покрытия из пены, предохраняющей от промерзания участка разработки, компоненты для отвердевания закладочных смесей, огнетушащие составы, синтетические смолы для укрепления горных пород, реагенты для флотации и обогащения руд и большой ассортимент таких обычных химикатов как горючие и смазочные материалы, цемент, стекло, керамика, гидро-, термо- и электроизоляционные материалы, лаки, краски, пластмассы, резина.

Еще благодаря усилиям Д.И. Менделеева, химию, как одну из фундаментальных дисциплин, стали преподавать во всех высших школах России. Химия вместе с физикой и математикой составляет основу профессиональной подготовки специалистов высокой квалификации.

Будущие специалисты должны получить такой комплекс знаний по химии, который составит базу для успешного освоения последующих дисциплин и правильного использования материалов, применяемых в технике.

Теоретические разделы химии, такие как строение электронных оболочек атомов, основные виды химических связей, химическая кинетика и равновесие, окислительно-восстановительные потенциалы, водородный показатель, произведение растворимости, свойства комплексных соединений, позволяет правильно ориентироваться в вопросах, связанных непосредственно со свойствами и превращениями минералов и горных пород.

Горные породы и руды состоят из минералов. К минералам относят природные химические соединения. Неорганические минералы подразделяются на минеральные типы, названия которым присваиваются согласно классификации неорганических веществ и их номенклатуре. По химическому составу минералы подразделяют на:

- а) простые вещества (металлы, неметаллы),
- б) карбиды, нитриды, фосфиды, сульфиды, арсениды, селениды, оксиды, гидроксиды, галогениды и др.,
- в) соли кислородсодержащих кислот (силикаты, фосфаты, арсенаты, ванадаты, бораты, карбонаты, сульфаты, нитраты, вольфраматы, молибдаты, хроматы, иодаты и др.).

Основа химической номенклатуры - русские названия химических элементов, приведенные в периодической системе Д.И. Менделеева, которые не всегда совпадают с латинскими названиями, например, гидрогениум - водород, оксигениум - кислород.

К неметаллам относят:

He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn, F, Cl, Br, J, At, O, S, Se, Te, N, P, As, C, Si, B, H, остальные элементы - металлы.

Названия простых веществ состоят из одного слова - наименования химического элемента с числовой приставкой, например: O_3 - трикислород, P_4 - тетрафосфор, S_8 - октасера.

Используют также числовые приставки:

1 - моно	7 - гепта
2 - ди	8 - окта
3 - три	9 - нона
4 - тетра	10 - дека
5 - пента	11 - ундека
6 - гекса	12 - додека

В химических формулах сложных веществ на первом месте (слева) всегда записывают формульные обозначения электроположительных составляющих, а за ними указывают формульные обозначения электроотрицательных составляющих. Например, PCl_3 .

Названия сложных веществ составляются по их химическим формулам справа налево. Они складываются из двух слов - названий электроотрицательных составляющих (условных или реальных катионов) в име-

нительном падеже и электроположительных составляющих (условных или реальных катионов) в родительном падеже, например: PCl_3 - трихло-рид фосфора, CO - монооксид углерода.

Названия одноэлементных анионов оканчивается на -ид, а названия многоэлементных анионов - на -ат.

Для построения названий сложных веществ используются корни (иногда усеченные) русских названий элементов, например, бериллий - бериллат, молибден - молибдат, фосфор - фосфид и фосфат. Традиционно применяются корни латинских названий для элементов: серебро, мышьяк, золото, углерод, медь, железо, ртуть, марганец, азот, никель, свинец, сера, сурьма, кремний, олово:

Ag - аргентат	N - нитрид, нитрат
As - арседид, арсенат	Ni - николат
Au – аурат	Pb - плюмбат
C - карбид, карбонат	S - сульфид, сульфат
Cu - купрат	Sb - стибид (антимонид), стибат
Fe - феррат	Si - силицид, силикат
Hg – меркурат	Sn - станнат
Mn - манганат	

В названиях сложных веществ употребляются как числовые приставки, так и степени окисления катиона (обычно металлического) при точно известном заряде аниона, например, P_4O_{10} - декаоксид тетрафосфора, V_2O_5 - оксид ванадия (V), $\text{Bi}(\text{OH})_3$ - гидроксид висмута (III).

Названия кислот и кислотных остатков приводятся в учебном пособии [1]. Названия кислотных остатков используют построении названий солей. Соли - продукты реакций нейтрализации. Соли, содержащие кислотные остатки с незамещенными атомами водорода, - к и с л ы е соли. Соли, содержащие гидроксид-ионы, называют о с н о в н ы м и солями.

$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ - дигидрофосфат кальция

KHSO_4 - гидросульфат калия

$\text{FeOH}(\text{NO}_3)_2$ - гидроксонитрат железа (III)

$(\text{CaOH})_2\text{SO}_4$ - гидроксосульфат кобальта (II)

$\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$ - дигидроксид-карбонат димеди

Если соли содержат два разных катиона, то их называют
д в о й н ы м и.

$\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ - сульфат алюминия-калия

$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ - карбонат магния-кальция

ОБЩИЕ ПРАВИЛА РАБОТЫ В ХИМИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ

Прежде чем приступить к работе по данной теме, следует изучить ее по описанию, уяснить цель задания и план его выполнения.

Не загромождайте рабочее место портфелями, свертками, сумками, перчатками и т.п. Для них отведены специальные этажерки. На рабочем столе должны находиться только необходимые приборы и лабораторный журнал.

Работайте тщательно, аккуратно, без лишней торопливости, соблюдайте в лаборатории тишину.

Внимательно наблюдайте за ходом опыта, отмечая и записывая каждую его особенность.

Категорически запрещается в лаборатории принимать пищу, пробовать химические вещества на вкус.

Без указания преподавателя не проводите никаких дополнительных опытов.

После окончания работы вымойте использованную посуду, выключите воду, электрические приборы и приведите в порядок рабочее место.

ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С ХИМИЧЕСКИМИ РЕАКТИВАМИ

Для выполнения работ в лаборатории имеется определенный набор химических реактивов, часть которых размещается на лабораторных столах (водные растворы солей), а остальные - концентрированные и разбавленные кислоты и щелочи, сухие соли, дурно пахнущие вещества - в вытяжных шкафах.

При использовании реактивов следует соблюдать следующие правила:

1. Не разрешается уносить реактивы из вытяжного шкафа на рабочее место.
2. Сухие реактивы набирают чистым шпателем или ложечкой.
3. Для проведения опыта в пробирке брать сухое вещество в количестве, закрывающем дно пробирки, а раствора - не более $1/6$ ее объема.
4. Избыток реактива нельзя высыпать (выливать) обратно в те склянки, из которых они были взяты.
5. Не следует путать пробирки от разных склянок. Крышки и пробки кладут на стол поверхностью, не соприкасающейся с реактивом.
6. При нагревании растворов в пробирке держать ее таким образом, чтобы отверстие пробирки было направлено в сторону от работающего и его соседей по рабочему месту.
7. При разбавлении концентрированных кислот вливать кислоту в воду, а не наоборот.
8. Остатки растворов, содержащих кусочки металлов, собирают в специальные склянки, находящиеся в вытяжных шкафах.

ОКАЗАНИЕ ПЕРВОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ

При порезах стеклом удаляют осколки из раны, смазывают края раны раствором йода и перевязывают бинтом.

При ожоге горячей жидкостью или горячим предметом обожженное место обрабатывают раствором перманганата калия, накладывают мазь от ожога.

При ожогах кислотами сразу промывают обожженное место большим количеством воды, а затем 3%-ным раствором гидрокарбоната натрия.

При ожогах едкими щелочами хорошо и обильно промыть обожженное место проточной водой, затем разбавленным раствором уксусной кислоты и опять водой.

При попадании кислоты или щелочи в глаза немедленно промыть глаза в течение трех минут большим количеством воды, а затем раствором гидрокарбоната натрия или борной кислоты.

ОФОРМЛЕНИЕ ЛАБОРАТОРНОГО ЖУРНАЛА

Каждый студент должен иметь лабораторный журнал - отдельную тетрадь для записей.

В лабораторном журнале студент выполняет отчеты по лабораторным работам, домашние задания, решает задачи, отвечает на контрольные вопросы.

Все наблюдения и выводы по экспериментальной работе студент заносит в лабораторный журнал непосредственно после выполнения опыта.

Отчеты по выполненным лабораторным работам должны содержать:

- 1) название лабораторной работы,
- 2) названия всех проделанных опытов,
- 3) после названия опыта записывается уравнение проделанной реакции, в котором указываются осадки ($\downarrow$) и их окраска, газы ($\uparrow$), изменения окраски растворов,
- 4) задания, указанные в методическом руководстве,
- 5) выводы по каждому опыту и общий вывод по работе.

1. ПЕРИОДИЧНОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ СВОЙСТВ ОКСИДОВ И ГИДРОКСИДОВ

Цель работы - изучение изменения кислотно-основных свойств гидроксидов в периодах и группах периодической системы Д.И. Менделеева.

Периодическая система Д.И. Менделеева - естественная система химических элементов, созданная на основе периодического закона.

Положение элемента в периодической системе определяет физико-химические свойства соответствующих им простых веществ и химических соединений.

Периодичность свойств химических соединений удобно проследить на примере оксидов и гидроксидов. Оксиды и гидроксиды относятся к основным породообразующим минералам, они широко распространены и составляют 17% от массы земной коры.

В табл.1.1. приведены наиболее часто встречающиеся реакции взаимодействия оксидов и гидроксидов с водой.

Кисотно-основные свойства соединений можно объяснить на основе электростатических представлений. Ослабление основных и усиление кислотных свойств гидроксидов связано с изменением поляризующего действия элемента, образующего гидроксид, на группу OH^- . Поляризующее действие катиона сильно зависит от его строения и может быть охарактеризовано следующими закономерностями:

1) Поляризующее действие иона очень быстро возрастает с увеличением его заряда;

Таблица 1.1

Кислотно-основные реакции оксидов и гидроксидов

Тип оксида (гидроксида)	Типичная реакция
Сильно - кислый	$\text{SO}_3(\text{г}) + \text{H}_2\text{O} = \text{SO}_4^{2-}(\text{р}) + 2\text{H}^+(\text{р})$
Слабо - кислый	$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^-(\text{р}) + \text{H}^+(\text{р})$
Амфотерный	$\text{Zn}(\text{OH})_2(\text{к}) \Rightarrow \begin{array}{c} \xrightarrow{\text{OH}^-(\text{р})} \\ \xleftarrow{-} \end{array} [\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}(\text{р})$
Слабо - основной	$\text{Fe}(\text{OH})_2(\text{к}) \rightleftharpoons \text{FeOH}^+(\text{р}) + \text{OH}^-(\text{р})$
Сильно - основной	$\text{Li}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{Li}^+(\text{р}) + 2\text{OH}^-(\text{р})$

2) большое значение имеет строение внешней электронной оболочки, по этому признаку катионы разделяются на ионы с незаконченным внешним слоем, переходным от 8-электронного и 18-электронному (Mg^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+}) и ионы с 18-электронным внешним слоем (Zn^{2+} , Ag^+);

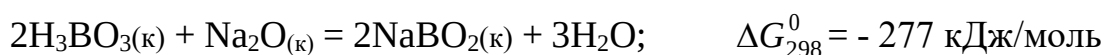
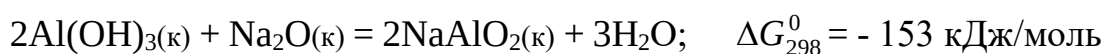
3) при сходном строении внешней электронной оболочки и равном заряде поляризующее действие иона возрастает по мере уменьшения его радиуса.

Итак, ослабление основных и усиление кислотных свойств гидроокисей связано с увеличением поляризующего действия катиона, т.е. с убыванием его радиуса и возрастанием положительной степени окисления, а также с увеличением числа внешних электронов. Например, если катион имеет малый заряд сравнительно большой радиус, его электростатическое притяжение к группе OH^- невелико и OH^- выступает в гидроксиде как единое целое. Поэтому типичными основаниями являются гидроксиды элементов, находящихся в главных подгруппах I и II групп периодической системы (KOH , NaOH), а также NH_4OH .

По мере увеличения поляризующего действия катиона возрастает ковалентность связей элемент-кислород и усиливается ионный характер связей $\text{O} - \text{H}$. Основные свойства гидроксидов ослабляются и появляются кислотные свойства. Из элементов II группы бериллий и цинк дают амфо-атмосферные гидроксиды, в (III) группе амфотерны гидроксиды алюминия, галлия, индия. Амфотерность характерна для большинства элементов четвертой группы периодической системы.

Когда катион имеет большой положительный заряд и малый радиус (что типично для неметаллов), усиление его поляризующего действия приводит к тому, что водород становится подвижным и преобладает диссоциация по кислотному типу. Среди элементов третьей группы гидроксид бора - типичная кислота. В четвертой группе кислотами являются гидроксиды углерода и кремния, однако, эти кислоты еще очень слабые. Гидроксиды многих элементов с максимальной степенью окисления пятой, шестой, седьмой групп - сильные кислоты.

Способность веществ к взаимодействию определяется изменением изобарно-изотермического потенциала (ΔG) химической реакции. Чем меньше алгебраическая величина энергии Гиббса химического процесса, тем больше вероятность ее протекания в данном направлении.



Увеличение отрицательного значения ΔG_{298}^0 свидетельствует об усилении кислотных свойств гидроксида бора H_3BO_3 .

1.1. Экспериментальная часть

ОПЫТ 1. Гидроксиды магния и кальция

Поместите в пробирку небольшое количество оксида магния или кальция и прибавьте 5 мл воды. Взболтайте содержимое пробирки и испытайте реакцию среды 1-2 каплями фенолфталеина. Составьте уравнение реакции взаимодействия оксида с водой. Сделайте вывод о характере гидроксида.

ОПЫТ 2. Получение и свойства гидроксида алюминия

В пробирку налейте 2 мл раствора соли алюминия и прибавьте примерно такой же объем раствора гидроксида аммония. Содержимое пробирки распределите в две пробирки. В одну из пробирок при взбалтывании прилейте по каплям разбавленный раствор серной кислоты до полного растворения осадка. Во вторую пробирку прилейте разбавленный раствор гидроксида натрия также до полного растворения осадка. Составить уравнение реакций. Сделайте вывод о характере гидроксида алюминия.

ОПЫТ 3. Двуокись углерода

Налейте в пробирку несколько мл воды и прибавьте 1-2 капли индикатора. Пропустите из аппарата Киппа в воду двуокись углерода до изменения окраски индикатора. Составьте уравнение реакции. Сделайте вывод о характере гидроксида.

ОПЫТ 4. Гидроксид кремния

В пробирку поместите раствор силиката натрия и пропустите через него углекислый газ из аппарата Киппа, при этом наблюдайте образование осадка гидроксида кремния. Напишите уравнение реакции. Сделайте вывод о кислотно-основном характере гидроксида кремния.

ОПЫТ 5. Оксид фосфора (V)

В пробирку поместите немного фосфорного ангидрида и добавьте несколько мл воды. Наблюдайте растворение, встряхивая пробирку. Испытайте реакцию среды индикаторами. Составьте уравнение реакции. Сделайте вывод о характере гидроксида.

ОПЫТ 6. Гидроксиды олова (II) и свинца (II)

а) Налейте в пробирку 2 мл раствора хлорида олова. Добавьте по каплям разбавленный раствор щелочи до образования осадка. Содержимое пробирки разделите на две части. Подействовать на одну концентрированным раствором

щелочи, а на другую - соляной кислотой. Составьте уравнения реакций. Сделайте вывод о характере гидроксида олова.

б) Такой же опыт проделать с раствором соли азотнокислого свинца. На полученный гидроксид свинца подействовать азотной кислотой и щелочью. Почему для растворения гидроокиси свинца нельзя воспользоваться соляной или серной кислотами? Составьте уравнения реакций. Сделайте вывод о характере гидроксида свинца.

1.2. Контрольные вопросы и задания

1. Сравнив результаты опытов, сделайте вывод, как изменяется характер гидроксидов элементов: Mg, Al, Si, P в третьем периоде слева

направо. Чем объясняется это изменение характера гидроксидов? Как оно связано с изменением металлических свойств элементов?

2. По результатам опытов сделайте вывод об изменении кислотно-основных свойств гидроксидов элементов: C, Si, Sn, Pb в главных под-группах сверху вниз. Как увязать такое изменение характера гидроксидов с возрастанием порядкового номера элемента и изменением металлических свойств элементов?

3. Запишите кислородные соединения марганца со степенями окисления II, IV, VI, VII и покажите, как с увеличением степени окисления изменяется характер оксидов и соответствующих им гидроксидов.

4. Укажите, какая из сравниваемых двух кислот H_2SO_3 или H_2SO_4 является более сильной и как объяснить такое явление.

5. Какой из галогенов имеет наибольшее сродство к натрию, если энергия Гиббса для галогенидов натрия имеет следующую величину

(кДж/моль):

$$\Delta G_{298}^0 \text{NaJ} = -237.2,$$

$$\Delta G_{298}^0 \text{NaBr} = -347.7,$$

$$\Delta G_{298}^0 \text{NaCl} = -384.0,$$

$$\Delta G_{298}^0 \text{NaF} = -541.0.$$

$$6. \text{MgO}_{(к)} + \text{CO}_{2(г)} = \text{MgCO}_{3(к)}; \quad \Delta G_{298}^0 = -65.1 \text{ кДж/моль}$$

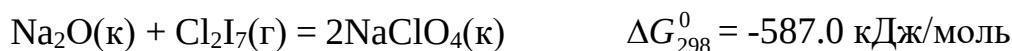
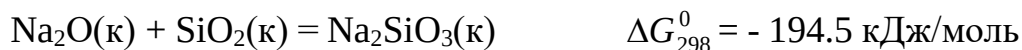
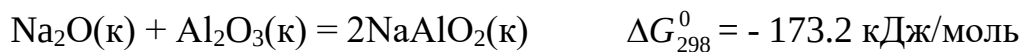
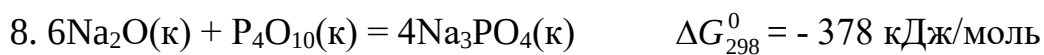
$$\text{BaO}_{(к)} + \text{CO}_{2(г)} = \text{BaCO}_{3(к)}; \quad \Delta G_{298}^0 = -217.4 \text{ кДж/моль}$$

$$\text{CaO}_{(к)} + \text{CO}_{2(г)} = \text{CaCO}_{3(к)}; \quad \Delta G_{298}^0 = -131.9 \text{ кДж/моль}$$

$$\text{SrO}_{(к)} + \text{CO}_{2(г)} = \text{SrCO}_{3(к)}; \quad \Delta G_{298}^0 = -183.6 \text{ кДж/моль}.$$

Как изменяются кислотно-основные свойства оксидов (расположите их в ряд) и как это согласуется со значением ΔG_{298}^0 образования рассматриваемых карбонатов из оксидов?

7. Как изменяется сила кислот в ряду $\text{H}_2\text{SO}_4 - \text{H}_2\text{SeO}_4 - \text{H}_2\text{TeO}_4$?



Как изменяются кислотно-основные свойства оксидов (расположите их в ряд) и как это согласуется со значениями ΔG_{298}^0 образования рассматриваемых солей из оксидов?

9. Укажите, какое из рассматриваемых двух соединений является более сильным основанием: а) гидроксид натрия или гидроксид цезия; б) гидроксид бария или гидроксид кальция? Объясните это изменение характера гидроксидов, исходя из расположения элементов в таблице Д.И. Менделеева.

2. ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА

Ц е л ь р а б о т ы - изучение скорости химической реакции и ее зависимости от концентрации и температуры.

Раздел химии, изучающей скорость химических реакций, называется химической кинетикой.

Скорость химической реакции - это изменение концентрации реагирующих веществ в единицу времени. Зависимость скорости химической реакции выражается законом действующих масс: при постоянной температуре скорость химической реакции прямо пропорциональна произведению концентраций реагирующих веществ, взятых в степенях, равных стехиометрическим коэффициентам в уравнении реакции.

Для реакции $a\text{A} + b\text{B} = c\text{C} + d\text{D}$ скорость выразится уравнением:

$$v = k \cdot [\text{A}]^a \cdot [\text{B}]^b \quad (\text{для гомогенной системы}),$$

где v - скорость реакции;

$[\text{A}]$, $[\text{B}]$ - молярные концентрации реагирующих веществ;

k - константа скорости реакции

(при $[\text{A}] = [\text{B}] = 1 \text{ моль/л}$, k численно равна v).

Для реакции $2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{NO}_2(\text{г})$ выражение скорости имеет следующий вид:

$$v = k \cdot [\text{NO}]^2 \cdot [\text{O}_2].$$

Гомогенная система состоит из одной фазы - между реагентами нет поверхности раздела. Гетерогенная система состоит из двух и более фаз. Реакция в гетерогенной системе осуществляется на поверхности раздела фаз. Скорость гетерогенной реакции не зависит от площади поверхности раздела фаз, так же как скорость гомогенной реакции не зависит от объема системы.

Концентрация твердого вещества принимается за единицу.

Зависимость скорости химической реакции от температуры описывается экспериментально найденным уравнением Вант-Гоффа:

$$v_{t_2} = v_{t_1} \cdot \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}},$$

где v_{t_1}, v_{t_2} - скорость реакции при температурах соответственно t_1 и t_2 ;

γ - температурный коэффициент скорости реакции,
равный обычно 2-4.

Эта зависимость может быть выражена в виде следующего правила: при увеличении температуры на каждые 10° скорость химической реакции увеличивается в 2-4 раза.

Зависимость скорости реакции от температуры более точно может быть выражена уравнением Аррениуса:

$$k = c \cdot e^{-\frac{E_{\text{акт}}}{RT}},$$

где k - константа скорости реакции;

c - постоянная;

$E_{\text{акт}}$ - энергия активации;

R - универсальная газовая постоянная ($8.31 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$);

T - абсолютная температура.

Из уравнения Аррениуса следует, что скорость реакции с повышением температуры увеличивается по закону экспоненты, однако интенсивность теплоотвода в конкретных условиях реакции может возрасть только линейно. В этом случае возможен скачкообразный переход от стационарного режима к нестационарному, быстрое ускорение - самовоспламенение, или цепной взрыв. По такому механизму происходят взрывы метана и угольной

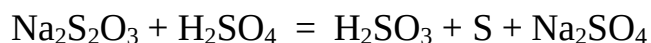
пыли в шахтах. Например, при повышении концентрации метана на несколько процентов достигается нижний предел взрываемости метана в воздухе, в тысячи раз ускоряется реакция окисления метана кислородом воздуха $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + Q$. Концентрационные пределы взрываемости метана в воздухе от 5 до 15% по объему.

Одним из направлений в решении проблемы предупреждения взрывов метана и угольной пыли в шахтах, опасных по газу и пыли, является применение способов взрывозащиты, основанных на использовании распыленной воды или специальных химических соединений, которые играют роль отрицательных катализаторов (ингибиторов), теплопоглотителей в реакциях окисления углеводородов. Такие вещества носят общее название флегматизаторов горения. Этим свойством обладают гидрокарбонаты натрия и калия, гидрофосфаты аммония, бура и др.

2.1. Экспериментальная часть.

ОПЫТ 1. Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ.

Соли тиосерной кислоты устойчивы в твердом состоянии и в растворе. Тиосерная кислота неустойчива и при получении распадается самопроизвольно по реакции



с образованием сернистой кислоты и свободной серы.

Постановка опыта основывается на следующем: в результате реакции между серной кислотой и тиосульфатом натрия образуется сера, выделяющаяся в виде белой мути. Время от начала реакции до момента появления мути зависит от скорости этой реакции.

В три пробирки налить по 6 мл раствора серной кислоты.

В первую пробирку влить 6 мл раствора $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, быстро перемешать ее содержимое и одновременно включить секундомер. Отсчитать время (τ) до начала появления белой мути - коллоидной серы.

Во вторую пробирку влить смесь 4 мл раствора тиосульфата натрия и 2 мл воды. Наблюдать, через сколько секунд растворы сделаются мутными.

Результаты наблюдений записать по следующей форме, выразив значения скоростей реакций в условных единицах (десятичных дробях!) в виде $v = 1/\tau$, где τ - время в секундах.

Относительная концентрация раствора тиосульфата натрия записана в условных единицах $C_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} = v_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} / V_{\text{раствора}}$, где $V_{\text{раствора}}$ - общий объем раствора 12 мл. Тогда для первого случая $C_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3}$ 50%, для второго - 33% и третьего - 17%, что соответствует значениям 3а, 2в, а.

№ опы-та	Объем в мл			Относит. концентр. $C_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3}$	Время до появления мути, τ	$v = \frac{1}{\tau}$
	раствора H_2SO_4	раствора $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	H_2O			
1	6	6	0	3а		
2	6	4	2	2а		
3	6	2	4	а		

Результаты измерений необходимо представить в виде графика. На ось абсцисс наносят значения относительных концентраций в виде трех точек, отстоящих от начала координат на а, 2а, 3а, где а - произвольно выбранный отрезок. Из каждой точки восстанавливается перпендикуляр, длина которого соответствует значениям скоростей реакции в условных единицах. Далее следует обдумать, каким образом, пользуясь верхними концами этих перпендикуляров, провести линию, характеризующую зависимость скорости реакции от концентрации. Подсказкой будет служить математическое выражение для скорости изучаемой реакции, которое нужно записать согласно закону действия масс.

Сделать вывод о зависимости скорости реакции от концентрации реагирующих веществ.

ОПЫТ 2. Зависимость скорости реакции от температуры опыта

Налить в одну пробирку 5 мл раствора $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, а другую - 5 мл раствора H_2SO_4 . Обе пробирки поместить в стакан с водопроводной водой. Спустя 5-7 минут измерить температуру воды и слить вместе содержимое обеих пробирок. Измерить время появления помутнения.

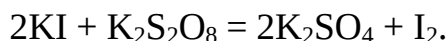
В две другие пробирки налить по 5 мл тех же растворов. Поместить пробирки в стакан с водой, нагретой на 10° выше, чем в предыдущем опыте. Через 5-7 минут слить содержимое пробирок. Измерить время до появления мути.

Повторить опыт, повысив температуру еще на 10° .

Результаты наблюдений выразить в виде графика, откладывая по оси абсцисс температуру опыта, по оси ординат - относительную скорость реакции. Сделать вывод о зависимости скорости реакции от температуры.

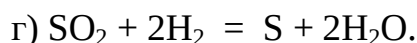
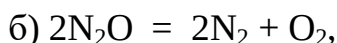
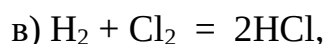
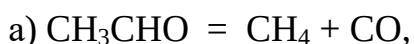
2.2. Контрольные вопросы и задания.

1. Реакция в водном растворе выражается уравнением:



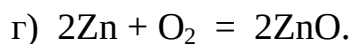
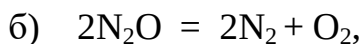
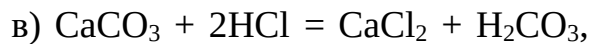
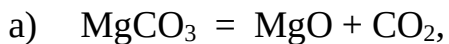
Как изменится скорость этой реакции при разбавлении реагирующей смеси в 2 раза?

2. Записать математические выражения для скорости следующих газовых реакций



Предсказать изменение скорости этих реакций при увеличении концентрации каждого из реагирующих веществ в 2 раза.

3. Записать выражения для скорости реакций



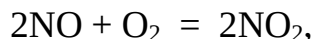
Как изменится скорость вышеуказанных реакций, если:

а) увеличить концентрацию исходных веществ в 2 раза;

б) увеличить давление в 2 раза.

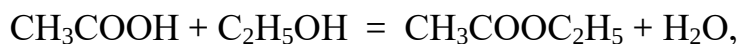
4. Срок хранения флотационного реагента, поступившего на обогатительную фабрику, согласно техническим условиям составляет при температуре 20°C 2 месяца. Воспользовавшись правилом Вант-Гоффа, рассчитать срок годности этого флотореагента, если на складе фабрики поддерживается 0°C, а температурный коэффициент скорости разложения равен 2.

5. Во сколько раз изменится скорость реакции



если концентрация оксида азота уменьшится в 2 раза, а концентрация кислорода увеличивается в 2 раза?

6. Реакция протекает по уравнению



концентрацию CH_3COOH увеличили от 0.3 до 0.45 моль/л, а концентрацию C_2H_5OH увеличили от 0.4 до 0.8 моль/л. Во сколько раз возросла скорость прямой реакции?

7. Кальцинированная сода (безводная Na_2CO_3) используется в виде раствора в качестве регулятора щелочности флотационного процесса. При температуре 55°C сода растворяется в 6 раз быстрее, чем при 15° . Рассчитать температурный коэффициент скорости растворения соды.

8. Для приготовления раствора силиката натрия требуемой плотности, использующегося в качестве подавителя пустой породы, твердые прозрачные куски силикат-глыбы Na_2SiO_3 загружают в воду: нагревают до 95° и ведут перемешивание в течение четырех часов. Какой срок потребуется для получения раствора необходимой концентрации, если поддерживать температуру 90° ($\gamma = 2$)?

3. ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ

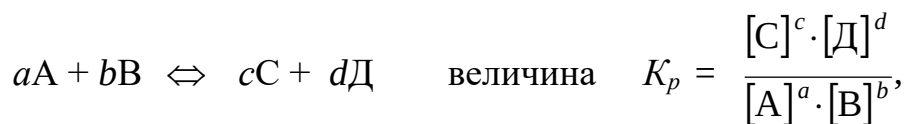
Ц е л ь р а б о т ы - Изучение влияния концентрации на сдвиг химического равновесия.

Многие реакции идут не до исчезновения исходных веществ, а до состояния, не изменяющегося во времени, когда в реакционной смеси можно обнаружить как исходные вещества, так и продукты реакции. Такое состояние системы называется химическим равновесием.

С термодинамической точки зрения состояние равновесия характеризуются тем, что система достигает минимального значения энергии Гиббса (при заданных температуре, давлении и общем составе).

С кинетической точки зрения при равновесии скорости процессов образования продуктов реакции из исходных веществ и исходных веществ из продуктов выравниваются. Скорость достижения равновесия в зависимости от природы процесса, условий, а также наличия подходящих катализаторов может варьировать от малых долей секунды до веков и тысячелетий.

Если равновесие достигнуто, то для реакции



называемая константой равновесия, принимает определенное значение.

Константа равновесия зависит от температуры, но не зависит от конкретных количеств реагентов и порядка их взаимодействия.

Изменение равновесных концентраций при внешнем воздействии называется **с м е щ е н и е м х и м и ч е с к о г о р а в н о в е с и я**.

Основным законом, управляющим смещением равновесия, служит принцип Ле-Шателье: «Если на систему, находящуюся в равновесии, оказывается внешнее воздействие, то равновесие смещается в сторону, указываемую

воздействием, до тех пор, пока нарастающее в системе противодействие не станет равно оказанному воздействию».

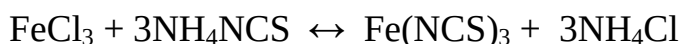
Внешним воздействием, смещающим равновесие, может быть изменение температуры, давления, концентрации одного или нескольких веществ, участвующих в реакции. «Смещение равновесия в сторону, указанную воздействием» означает, что при повышении давления преимущество получает процесс, ведущий к уменьшению объема, т.е. к тому же результату, что и само воздействие. Нагревание ведет к увеличению роли эндотермического процесса, т.е. процесса, увеличивающего запас энергии в системе (эндотермические реакции идут с поглощением тепла, а экзотермические - с его выделением).

Увеличение концентрации одного из веществ приводит к смещению равновесия в сторону расходования этого вещества.

3.1. Экспериментальная часть

ОПЫТ 1. Влияние концентрации веществ на смещение химического равновесия.

Реакция между хлоридом железа и тиоцианатом аммония протекает по уравнению:



Красная окраска образовавшегося раствора обусловлена содержанием в нем тиоцианата (роданида) железа. По изменению интенсивности этой окраски можно судить о направлении смещения равновесия при изменении концентрации какого-либо реагирующего вещества.

В одной пробирке приготовить смесь (по 4 мл) разбавленных растворов FeCl_3 и NH_4NCS . Полученный окрашенный раствор разлить поровну в 4 пробирки.

В первую пробирку добавить 2 капли насыщенного раствора FeCl_3 . Во вторую пробирку добавить несколько кристалликов NH_4NCS (или KNCS). В третью пробирку всыпать немного твердой соли NH_4Cl (или KCl). Четвертую пробирку оставить для сравнения.

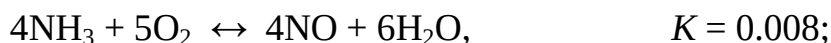
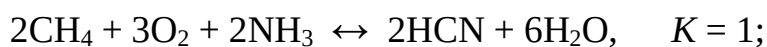
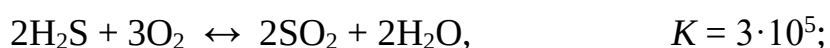
Записать уравнение химической реакции и выражение для константы равновесия. Сделать выводы о влиянии концентрации веществ на смещение химического равновесия с использованием принципа Ле-Шателье.

Форма записи

Что добавлено	Изменение интенсивности окраски	Смещение равновесия
1. FeCl ₃	более интенсивная	вправо
2. NH ₄ NCS		
3. NH ₄ Cl		

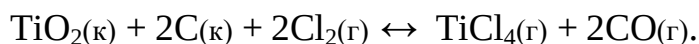
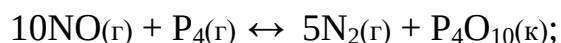
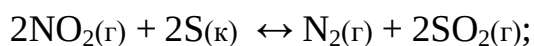
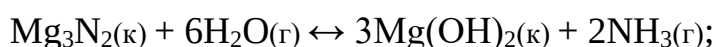
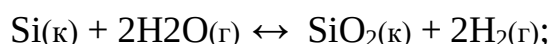
3.2. Контрольные вопросы и задания

1. К гомогенных химических системах при постоянных давлении и температуре установилось состояние равновесия:



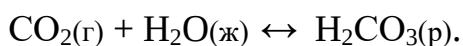
По данным значениям констант равновесия укажите, реагенты или продукты будут преобладать в равновесной смеси веществ. На основании закона действующих масс составьте выражения для констант равновесия.

2. В гетерогенных химических системах установилось состояние равновесия:

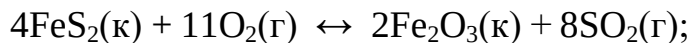


На основании закона действующих масс составьте выражения для констант равновесия.

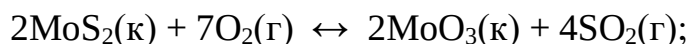
3. За последние 100 лет количество углекислого газа, поступающее за счет сжигания ископаемого топлива, возросло в 50 раз, а парциальное давление CO₂ в атмосфере за это же время увеличилось в 1.2 раза. Объясните это соотношение, допустив, что CO₂ поглощается океаном:



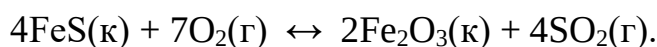
4. Рассчитать равновесный выход диоксида серы в реакциях окислительного обжига сульфидных минералов - пирита, молебденита, пирротина, если в состоянии равновесия количество SO_2 равно 0.4 моль, а начальный объем O_2 составлял 33.6 л (н.у.):



пирит



молибденит



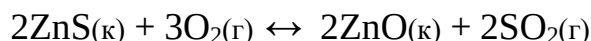
пирротин

5. Равновесный процесс, протекающий в подземных пещерах при образовании сталактитов и сталагмитов, можно описать уравнением



Напишите выражение для константы равновесия этого процесса. Укажите, в какую сторону сдвигается равновесие а) при улетучивании CO_2 , б) испарении воды, в) увлажнении атмосферы в пещерах.

6. Состояние равновесия реакции окисления сфалерита



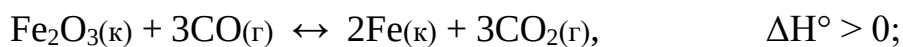
установилось при равновесной концентрации диоксида серы, равной 0.25 моль/л. Рассчитать исходную концентрацию кислорода.

7. В герметически закрытом сосуде объемом 0.25 л проводят реакцию восстановления антимонита



Равновесная концентрация каждого газообразного вещества равна 0.3 моль/л. Для смещения равновесия добавляют 0.1 моль CO . Определить новые равновесные концентрации CO и COS .

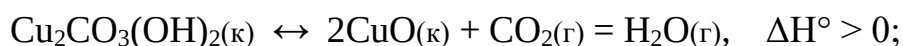
8. Определить, влево или вправо сместится положение равновесия реакций



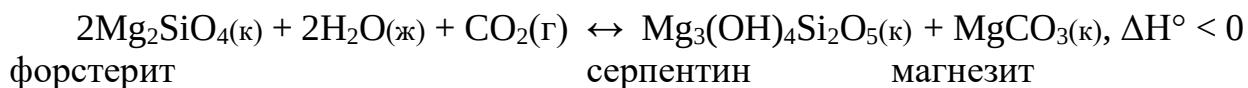
гематит



волластонит



малахит



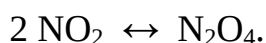
форстерит

серпентин

магнезит

при следующих воздействиях: а) введение избытка диоксида углерода, б) нагревание, в) увеличение давления.

9. На некоторых предприятиях систематически из труб в атмосферу выбрасываются оксиды азота, что можно наблюдать как газ красно-желтого цвета (лисий хвост). Объяснить причину различной интенсивности окраски этого газа в зависимости от времени года (лето, зима), если известно, что NO_2 - бурый газ при -11°C превращается в димер N_2O_4 - бесцветные кристаллы, а при обычных условиях существует смесь NO_2 и N_2O_4



Укажите знак при ΔH в этом уравнении.

4. ИОННЫЕ РАВНОВЕСИЯ В РАСТВОРАХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ

Ц е л ь р а б о т ы - Изучение смещения ионного равновесия в водных растворах.

Э л е к т р о л и т а м и называют вещества, диссоциирующие в растворах (или расплавах) на и о н ы и способные проводить электрический ток. Распад вещества на ионы называется электролитической диссоциацией. Перенос тока в растворах (и расплавах) электролитов осуществляется положительными и отрицательными ионами, которые называются катионами и анионами. К электролитам относятся соли, кислоты и основания.

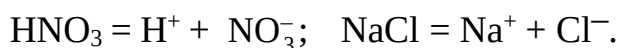
Для количественной характеристики электролитической диссоциации используется степень диссоциации α - доля моля электролита, существующая в растворе в виде ионов:

$$\alpha = C/C_0,$$

где C - концентрация молекул, распавшихся на ионы, моль/л;

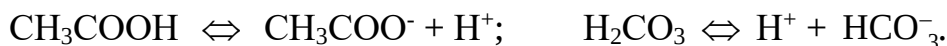
C_0 - исходная концентрация раствора, моль/л.

По величине степени диссоциации все электролиты делятся на сильные и слабые. К сильным относятся те электролиты, α - степень диссоциации которых равна единице, т.е. $C = C_0$. Распад на ионы сильных электролитов протекает необратимо. В растворе сильного электролита не может быть недиссоциированных молекул.



К сильным электролитам относятся практически все соли, гидроксиды щелочных и щелочно-земельных металлов и некоторые кислоты (на-пример, HCl , HNO_3 , H_2SO_4 , HBr , HI , HClO_4)

Степень диссоциации слабых электролитов меньше единицы ($C < C_0$). Их ионизация протекает обратимо:



Константу равновесия электролитической диссоциации слабого электролита называют константой диссоциации. Например, при 298 К

$$K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = \frac{C_{\text{CH}_3\text{COO}^-} \cdot C_{\text{H}^+}}{C_{\text{CH}_3\text{COOH}}} = 1.8 \cdot 10^{-5}.$$

$$K_{\text{H}_2\text{CO}_3} = \frac{C_{\text{H}^+} \cdot C_{\text{HCO}_3^-}}{C_{\text{H}_2\text{CO}_3}} = 4.4 \cdot 10^{-7}.$$

Из величин констант видно, что угольная кислота по первой ступени электролит более слабый, чем уксусная кислота.

Степень и константа ионизации слабого электролита связаны зависимостью (закон Оствальда):

$$K = \frac{\alpha^2 \cdot C_0}{1 - \alpha}.$$

Если степень ионизации электролита значительно меньше единицы, то уравнение можно записать $K = \alpha^2 \cdot C_0$, откуда следует, что α возрастает с разведением раствора.

В чистой воде кроме молекул H_2O содержатся протоны и гидроксид-ионы, при этом

$$[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = 1 \cdot 10^{-7} \text{ моль/л (25}^\circ \text{C)}.$$

Содержание протонов и гидроксид-ионов выражают также через водородный показатель $\text{pH} = \lg [\text{H}^+]$. При $\text{pH} = 7$ среду водного раствора называют нейтральной, при $\text{pH} < 7$ - кислотной и при $\text{pH} > 7$ - щелочной.

Каковы пределы значений pH в природе? Рудничные воды выветривающихся колчеданных месторождений, содержащие свободную серную кислоту, имеют pH около 2, а воды окисляющихся месторождений само-родной серы в песчаниках - еще ниже. Воды кратерных озер имеют pH 1-3, торфяных болот около 4, буроугольных месторождений около 5, pH дождевой воды примерно 5.5. Обычные грунтовые воды имеют pH 6.5 - 8.5, морская вода (в зависимости от времени года, ее температуры, количества растворенной в ней углекислоты, органических кислот, привнесенных реками) колеблется от 8.2 до 8.5. В содовых озерах pH достигает 9-10.

4.1. Экспериментальная часть

ОПЫТ 1. Сравнение относительной силы кислот

В одну пробирку наливают 1-2 мл 2М раствора уксусной кислоты, в другую - столько же раствора соляной кислоты той же концентрации. В обе пробирки добавляют небольшое количество мелко измельченного известняка. Взбалтывая пробирки с содержимым, наблюдать, одинаково ли быстро растворяется CaCO_3 во взятых кислотах.



Интенсивность выделения CO_2 при этой реакции служит относительным индикатором концентрации водородных ионов. Рассчитайте, во сколько раз концентрация протонов в растворе HCl больше, чем в растворе CH_3COOH , если $K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 1.8 \cdot 10^{-5}$.

Напишите уравнения диссоциации обеих кислот.

ОПЫТ 2. Влияние концентрации одноименных ионов на ионизацию слабой кислоты.

К 1-2 мл 2М раствора уксусной кислоты в двух пробирках прибавьте 2 капли метилоранжа. Отметьте окраску индикатора. Добавьте при перемешивании в одну пробирку несколько кристалликов ацетата аммония до изменения цвета раствора. Как изменился рН раствора? Объясните изменение рН, применяя правило Ле Шателье и используя выражение константы диссоциации CH_3COOH

ОПЫТ 3. Влияние концентрации одноименных ионов на ионизацию слабого основания.

В две пробирки наливают по 1-2 мл 2М раствора гидроксида аммония и по 2 капли фенолфталеина. В одну из пробирок добавляют при перемешивании несколько кристалликов ацетата аммония до изменения цвета раствора. Объясните причину наблюдаемого изменения окраски на основании уравнения диссоциации NH_4OH , принципа Ле Шателье и константы диссоциации NH_4OH .

ОПЫТ 4. Определение характера диссоциации гидроксидов

В три пробирки наливают по 2-3 мл растворов: в 1-ю - силиката натрия, во 2-ю - сульфата никеля, в 3-ю - сульфата цинка. До начала выпадения осадков гидроксидов добавляют по каплям в 1-ю - раствор серной кислоты, а во 2-ю - раствор гидроксида натрия.

Содержимое каждой пробирки взбалтывают и разливают каждый осадок гидроксидов на две пробирки. В одну пробирку добавляют разбавленной кислоты, а в другую концентрированной щелочи. На основании наблюдений за

растворением осадков кремниевой кислоты, гидроксида никеля и гидроксида цинка в кислоте и щелочи сделайте вывод о кислотно-основном характере электролитической диссоциации этих гидроксидов.

Напишите уравнения диссоциации гидроксидов.

4.2. Контрольные вопросы и задания

1. Присутствие каких ионов можно ожидать в водном растворе сернистой кислоты H_2SO_3 ? Запишите выражения для констант диссоциаций этой кислоты.

2. Почему константа электролитической диссоциации служит более удобной характеристикой, чем степень диссоциации?

3. Объясните, почему соли являются сильными электролитами. На примере NaHCO_3 укажите характер химических связей, по которым электролитическая диссоциация протекает в водном растворе: а) практически полностью; б) частично; в) отсутствует.

4. Укажите, корректно ли сопоставлять такие свойства, как растворимость вещества и способность его к электролитической диссоциации.

5. В практике флотации используются процессы с низкими и высокими значениями pH флотационной пульпы. Можно ли приготовить растворы с pH 0, -1, -2, 14, 15, 16?

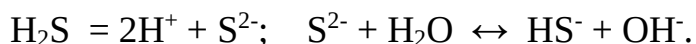
6. Вычислите концентрацию ионов водорода в 1М (9.45 %-ном) растворе серной кислоты, pH которого - 0.005. Объясните полученный результат.

7. В Первоуральске выпал кислотный дождь, водородный показатель которого равен 2.5. Во сколько раз превышена концентрация иона водорода, если обычная дождевая вода имеет pH = 5.5?

8. Шахтные воды Кизеловского бассейна содержат 0.01 г/л ионов водорода. Рассчитайте водородный показатель этих вод, концентрацию OH^- ионов. Укажите, кислотный или щелочной характер имеют эти воды.

9. Во сколько раз уменьшится концентрация ионов водорода, если к 1 литру раствора уксусной кислоты с концентрацией 0.005 моль/л прибавить 0.05 моль ацетата натрия, считая, что концентрация недиссоциированных молекул уксусной кислоты, как и объем раствора остаются практически постоянными? $K_{\text{CH}_3\text{COOH}} 1.8 \cdot 10^{-5}$.

10. Для оценки pH раствора сероводорода студент записал следующие уравнения:

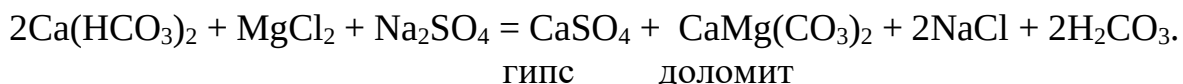


Таким образом, студент сделал вывод, что среда щелочная. Найдите ошибки в его рассуждениях.

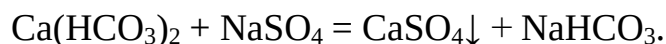
5. РЕАКЦИИ ИОННОГО ОБМЕНА

Ц е л ь р а б о т ы - выявление закономерностей протекания реакций ионного обмена в растворах электролитов.

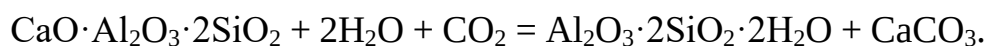
Минералы и горные породы в условиях земной поверхности стремятся перейти в более устойчивые соединения. Известняки медленно растворяются в водах, содержащих уголекислоту, образуя гидрокарбонат кальция. Грунтовые воды, содержащие $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, реагируют с сульфатно-хлорид-но-магниевыми (морскими) водами. При этом осаждаются гипс и доломит:



Так озера морского типа превращаются в озера континентального типа. Сульфатно-натриевые воды - результат выщелачивания горных пород, могут образовывать содовые озера.



Изверженные горные породы выветриваются, в полевых шпатах содержание алюминия увеличивается от ранних пород к поздним. При этом из них выносятся катионы щелочноземельных металлов. Например, из анорита образуется каолинит



В результате воздействия растворов, содержащих в повышенных концентрациях ионы Mg^{2+} и SO_4^{2-} , происходит доломитизация известняков



Если химическая реакция протекает, то она отличается следующими признаками:

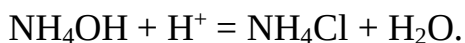
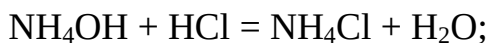
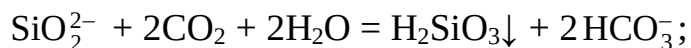
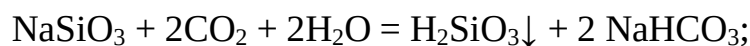
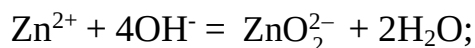
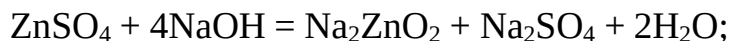
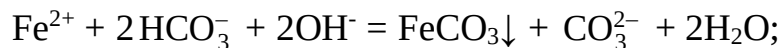
происходит образование осадка, или растворение осадка, или изменяется цвет осадка или раствора, или появляются пузырьки газа.

Сущность ионных реакций обмена сводится к соединению ионов в молекулы новых веществ. Равновесия ионных реакций в растворах смещаются в сторону образования слабых электролитов (слабых кислот, слабых оснований, воды) и сильных электролитов (осадков, летучих веществ).

Все кислые соли в воде растворяются, основные соли, как правило, нерастворимы.

В ионных уравнениях сильные, хорошо растворимые электролиты записываются в форме ионов, а слабые электролиты, газы и осадки - в виде молекул.

Рассмотрим следующие примеры реакций. Запишем их сначала в молекулярной форме, а затем в виде кратких ионных уравнений.



5.1. Экспериментальная часть

ОПЫТ 1. Образование осадков

а) В две пробирки наливают по 2 мл раствора хлорида бария и добавляют в одну пробирку сульфата натрия, а в другую - нитрата калия. Написать молекулярное и ионное уравнения и сделать вывод, в каком случае соль реагирует с другой солью;

б) В две пробирки наливают по 2 мл раствора сульфата меди. В одну пробирку добавляют 1 мл очень разбавленный (1%-ный) раствор гидроксида натрия, а в другую - столько же разбавленного раствора той же щелочи. Написать молекулярные и ионные уравнения, указав окраску образующихся осадков и учитывая, что в первом случае образуется основной сульфат меди $(\text{CuOH})_2\text{SO}_4$. Сделайте вывод об условиях образования основной соли и гидроксида. Осадки сохранить для выполнения опыта 2б;

в) В две пробирки наливают по 2 мл раствора хлорида кобальта. В одну пробирку добавляют разбавленного раствора щелочи до образования синего осадка основной соли. Во вторую пробирку приливают еще столько же щелочи и нагревают с целью получения гидроксида кобальта розового цвета. Содержимое пробирок оставляют для проведения опыта 2в. Написать молекулярное и ионные уравнения, указав цвет осадков.

ОПЫТ 2. Растворение осадков.

а) Наливают в пробирку известковую воду $\text{Ca}(\text{OH})_2$, через этот раствор пропускают углекислый газ из аппарата Киппа. Наблюдают образование белого осадка средней соли, продолжают пропускать пузырьки CO_2 до растворения белого осадка и получения бесцветного прозрачного раствора кислой соли $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$. Написать молекулярные и ионные уравнения образования карбоната кальция и растворения его. Сделать вывод об условии получения кислой соли.

б) В обе пробирки опыта 1б добавляют серной кислоты до растворения осадков. Написать молекулярные и ионные уравнения реакции растворения. Объяснить причину сдвига ионного равновесия;

в) Берут пробирки с осадками опыта 1в. В пробирку с синим осадком добавляют хлороводородной кислоты, в пробирку с розовым осадком - разбавленной щелочи. Напишите молекулярные и ионные уравнения. Наблюдать растворение одного из осадков. Дать объяснения наблюдениям.

О П Ы Т 3. Образование газообразного вещества

Все сульфиты, растворимые и нерастворимые в воде, разлагаются минеральными кислотами с выделением диоксида серы, который определяют как запах горящей серы.

К раствору сульфита натрия приливают разбавленной серной кислоты. Обнаруживают запах SO_2 , стараясь запомнить его. Это позволит впредь распознавать диоксид серы органолептически.

Написать молекулярное и ионное уравнение реакции.

О П Ы Т 4. Образование слабых электролитов

а) Наливают в пробирку 1-2 мл раствора ацетата натрия и добавляют разбавленной серной кислоты. Определяют по запаху образующуюся уксусную кислоту;

б) Наливают в пробирку 1-2 мл раствора хлорида аммония и добавляют разбавленной щелочи. Определяют по запаху выделяющийся аммиак;

в) Наливают в пробирку 3 мл раствора сульфата хрома (III) и приливают к нему по каплям раствор разбавленной щелочи до появления серо-зеленого осадка гидроксида хрома.

Содержимое пробирки разделяют на две части. К одной части приливают раствор серной кислоты, к другой - раствор щелочи. Сравнить цвет полученных растворов. Сделать вывод о характере гидроксида хрома.

Для опытов а), б), в) написать молекулярные и ионные уравнения реакций, объяснить причины сдвига ионных равновесий.

Сделать вывод, в каком направлении протекают реакции ионного обмена в растворах электролитов.

5.2. Контрольные вопросы и задания

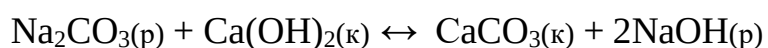
1. Составить в молекулярном виде уравнения реакций растворения следующих малорастворимых минералов:

- а) стронцианит SrCO_3 переводят в водный раствор насыщением CO_2 суспензии минерала в воде;
- б) сассолин $\text{B}(\text{OH})_3$ обрабатывают избытком раствора едкого натра;
- в) гиббсит $\text{Al}(\text{OH})_3$ хорошо растворяется известковым молоке;
- г) азурит $\text{Cu}(\text{OH})_2 \cdot 2\text{CuCO}_3$ обрабатывают хлороводородной кислотой;
- д) гетит Fe_2O_3 хорошо растворяется в серной кислоте;
- е) гемиморфит $\text{Zn}(\text{OH})_2 \cdot \text{Zn}_3\text{Si}_2\text{O}_7$ нагревают в растворе гидроксида натрия;
- ж) брусит $\text{Mg}(\text{OH})_2$ разлагается раствором серной кислоты;
- з) борнит $\text{FeS} \cdot \text{CuS} \cdot 2\text{Cu}_2\text{S}$ обрабатывают соляной кислотой.

2. При смещении водных растворов одного из следующих веществ: NaOH , KOH , CsOH концентрацией 1 моль/л с одинаковыми объемами 1М раствором HCl , HBr , HNO_3 , HClO_4 выделяется примерно одно и то же количество теплоты, составляющее 55-59 кДж/моль. О чем это свидетельствует? Напишите уравнения реакции в ионном виде.

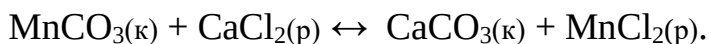
3. При смешении 1М водных растворов одной из следующих кислот: азотной, уксусной, бензойной с одинаковыми объемами 1М растворов KOH обнаруживаются различные тепловые эффекты. Объясните, приведя уравнения реакций в молекулярно-ионном виде.

4. Укажите причины, по которым реакция



обратима, составьте выражение для константы равновесия. Почему в этом процессе образуется только разбавленный раствор гидроксида натрия, а получение концентрированного раствора невозможно?

5. Для переработки карбонатных марганцевых руд предложен способ, основанный на выщелачивании их раствором хлорида кальция:



Можно ли регенерировать раствор хлорида кальция и вывести одновременно марганец в осадок добавлением к продуктам выщелачивания суспензии $\text{Ca}(\text{OH})_2$? Напишите уравнение реакции.

6. Растворение соли слабой кислоты в растворах кислот должно проходить тем быстрее, чем больше концентрация ионов водорода. Однако кальцит CaCO_3 растворяется в растворе уксусной кислоты быстрее, чем в растворе серной. Почему?

7. В 250 мл раствора содержится 1 г NaOH . Вычислите молярную концентрацию и pH этого раствора.

8. Кислые растворы имеют кислый вкус, щелочные - вкус мыла. Сливаются равные объемы растворов хлороводородной кислоты и гидроксида натрия одинаковой концентрации. Какой вкус полученного раствора?

9. Гашеную известь $\text{Ca}(\text{OH})_2$ используют при флотации для создания щелочной среды (pH 12 и более), отделения пирита от сфалерита и сульфидов меди. Как изменяется pH растворов извести при хранении их в открытых емкостях? Напишите уравнение реакции.

6. ГИДРОЛИЗ СОЛЕЙ

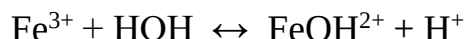
Ц е л ь р а б о т ы - Изучение свойств водных растворов, связанных с реакцией гидролиза солей.

Природные воды часто не бывают нейтральными, а имеют либо кислую, либо щелочную среду вследствие гидролиза. При химическом выветривании известняков образуются щелочные растворы, а пиритсодержащих - кислые. Изменение нейтральной реакции среды водного раствора - признак гидролиза соли, обменной химической реакции, протекающей с участием воды. Однако не все соли вступают в реакцию гидролиза. Если растворить в воде хлорид калия KCl , нейтральная реакция среды (pH = 7), характерная для чистой воды, не изменится. Соли, образованные сильным основанием и сильной кислотой (NaCl , LiNO_3 , CsBr и т.п.), в реакцию гидролиза не вступают.

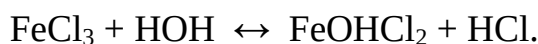
С водой взаимодействуют: 1) соли, образованные слабыми основаниями и сильными кислотами (NH_4Cl , CuSO_4 , $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ и т.п.); 2) соли, образованные слабыми кислотами и сильными основаниями (Na_2S , KCN , BaCO_3 и т.п.); 3) соли, образованные слабыми основаниями и слабыми

кислотами ($\text{NH}_4\text{CH}_3\text{COO}$ и т.п.).

Из рассмотренных примеров следует, что в реакцию с водой вступают катионы слабых оснований и анионы слабых кислот. Если эти ионы многозарядны (Fe^{3+} , Cu^{2+} , CO_3^{2-} , SiO_3^{2-} и т.п.), их взаимодействие с водой обычно идет до образования основного или кислого иона (первая ступень гидролиза). Например, соль FeCl_3 , образованная слабым основанием с сильной кислотой, подвергается гидролизу по катиону:



Или в молекулярной форме:

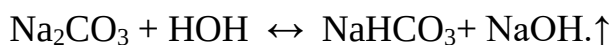


В результате гидролиза соли FeCl_3 появляется избыток катионов H^+ и раствор приобретает кислую реакцию, $\text{pH} < 7$.

Гидролизу по аниону подвергаются соли, образованные сильным основанием и слабой кислотой. В качестве примера запишем уравнение гидролиза соли Na_2CO_3 в ионном виде:

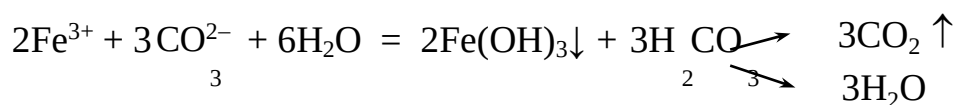
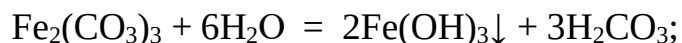


И в молекулярной форме:

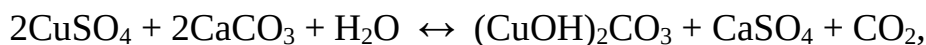


Избыток анионов OH^- придает раствору щелочную реакцию, $\text{pH} > 7$.

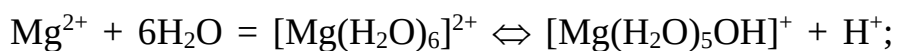
Если же соль образована слабым малорастворимым основанием и слабой летучей кислотой, то происходит полный необратимый гидролиз. В таблице растворимости такие соли обозначены прочерком, означающим, что эти соли в водных растворах не существуют. Например, гидролиз карбоната железа (III):



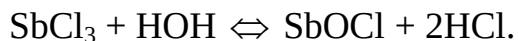
т.е. карбонат железа (III) может существовать только в виде сухой соли, а в растворе он подвергается полному гидролизу, образуя труднорастворимый гидроксид железа (III) и слабую летучую угольную кислоту. В подобных случаях в осадок выпадает наименее растворимый из возможных продуктов гидролиза. Так, растворимость $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$ меньше, чем $\text{Cu}(\text{OH})_2$, поэтому в зоне окисления минералов меди в известняках встречается малахит



В водном растворе положительные ионы металлов гидратированы. Многие из них связывают воду так прочно, что их можно рассматривать как комплексные ионы. Гидролиз солей, образованных слабыми основаниями и сильными кислотами, происходит за счет молекул воды, входящих в комплексный ион. При этом катион металла выталкивает за пределы внутренней сферы одноименно заряженный ион водорода из молекулы воды, среда становится кислой. Например, при гидролизе хлорида магния координационное число Mg^{2+} равно шести



Ионы Bi^{3+} , Sb^{3+} , Ti^{4+} , V^{4+} обладают настолько сильным поляризующим действием, что выталкивает из молекулы воды оба иона водорода, вследствие чего образуются ионы BiO^+ висмутит, SbO^+ антимонид, TiO^{2+} титанил, VO^{2+} ванадил.



6.1. Экспериментальная часть

О П Ы Т 1. Образование основной соли при гидролизе

В три пробирки наливают по 3-4 капли нейтрального раствора лакмуса и добавляют по 2 мл растворов: в одну пробирку - дистиллированной воды, в другую - сульфата натрия, в третью - сульфата алюминия. Сравнивают окраску индикатора в воде и растворах солей. Сделать вывод о возможности гидролиза.

Написать молекулярное и ионное уравнение реакции гидролиза: отразить отсутствие гидролиза в пробирке с раствором Na_2SO_4 .

О П Ы Т 2. Образование кислой соли при гидролизе

В две пробирки наливают по 3-4 капли нейтрального раствора фенолфталеина и добавляют по 2 мл растворов: хлорида натрия и карбоната натрия. Сравнивают окраску индикатора в воде и растворах солей.

Сделать вывод о возможности гидролиза.

Написать молекулярное и ионное уравнение реакции гидролиза: отразить отсутствие гидролиза а пробирке с раствором $NaCl$.

О П Ы Т 3. Смещение равновесия гидролиза

Налить в пробирку 1-2 мл раствора нитрата висмута $Bi(NO_3)_3$ и разбавить его водой в 3-5 раз. Наблюдать образование осадка, т.е. помутнение раствора.

Составить молекулярное и ионное уравнение реакции гидролиза, зная, что труднорастворимым продуктом является соль BiONO_3 .

В пробирку с осадком BiONO_3 прибавить несколько капель концентрированной азотной кислоты. Наблюдать растворение осадка. Объяснить наблюдаемое, исходя из уравнения гидролиза.

О П Ы Т 4. Влияние нагревания на гидролиз ацетата натрия

К 3-4 мл раствора уксуснокислого натрия CH_3COONa прибавить 1-2 капли фенолфталеина и нагреть до кипения. Обратит внимание на появление розовой окраски, исчезающей при охлаждении раствора.

Написать ионное и молекулярное уравнение реакции гидролиза уксуснокислого натрия. Объясните различие окраски при нагревании и охлаждении раствора.

О П Ы Т 5. Полный гидролиз (совместный гидролиз)

К 1-2 мл раствора сернокислого алюминия $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ прилить такой же объем раствора карбоната натрия Na_2CO_3 . Наблюдать выделение углекислого газа и образование осадка гидроксида алюминия. Написать молекулярное и ионное уравнение совместного гидролиза взятых солей.

6.2. Контрольные вопросы и задания

1. На некоторых обогатительных фабриках иногда барабаны (емкости) из-под цианида натрия обезвреживают 10%-ным раствором железного купороса FeSO_4 . Напишите уравнения реакции, ведущих к образованию в этих условиях циановодородной кислоты, и покажите тем самым, что та-кой способ растворения цианидов абсолютно недопустим. При подкислении до $\text{pH} \leq 9$ работать с растворами цианида натрия опасно; безопасно при $\text{pH} > 10$.

2. Раствор основания и раствор кислоты смешивают в эквивалентных соотношениях. Для каких из перечисленных пар раствор будет иметь нейтральную реакцию:

- а) $\text{NH}_4\text{OH} + \text{HCl}$, б) $\text{NH}_4\text{OH} + \text{CH}_3\text{COOH}$, в) $\text{NaOH} + \text{HCl}$,
г) $\text{NaOH} + \text{CH}_3\text{COOH}$?

3. Сточные воды обогатительных фабрик, содержащие гидрокарбонат кальция, очищают от коллоидных примесей (удалить которые отстаиванием и фильтрованием невозможно) добавлением к ним сульфата алюминия. Образующийся хлопьевидный $\text{Al}(\text{OH})_3$ обволакивает коллоидные частицы

примесей и вызывает их осаждение. Объясните образование $\text{Al}(\text{OH})_3$ и напишите уравнение реакции.

4. Определить, возможна ли реакция окисления сфалерита кислородом воздуха в стандартных условиях, если



ΔG_{298}^0 , кДж/моль	-201	-237	-2564

Сделайте вывод о кислотности рудничных вод, содержащих в качестве продукта выветривания сульфат цинка, записав уравнение реакции гидролиза в молекулярном и ионном виде.

5. При окислении пирита, преобладающего в колчеданных рудах, кислородом, растворенным в воде, выделяется сульфат железа (III). Поступая с нисходящим током растворов в нижние горизонты, он реагирует с породой. Сделайте вывод о составе породы, если наблюдается совместное образование гипса $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ и лимонита $\text{Fe}(\text{OH})_3$. Напишите уравнение реакции взаимодействия сульфата железа (III) и породы.

6. Объясните, приведя молекулярно-ионное уравнение, почему при нагревании раствора NaHCO_3 реакция среды из слабощелочной переходит в сильнощелочную.

7. В водном растворе хлорида цинка при нагревании происходит растворение кусочка металлического цинка. Напишите уравнения реакции, объясняя причину выделения водорода.

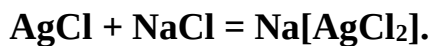
8. В жесткой воде ионы железа обычно присутствуют в виде гидрокарбоната железа (II). При хранении такой воды в открытых сосудах, железо окисляется кислородом воздуха, вода мутнеет из-за выпадения в осадок $\text{Fe}(\text{OH})_3$. Напишите уравнение реакции, в результате которой образуется гидроксид железа (III).

РАБОТА 1. Комплексные соединения

Цель работы - познакомиться с методами получения комплексных соединений и их свойствами.

Широко распространены среди минералов комплексные соединения. Комплексные соединения содержат катионный, анионный или нейтральный комплекс, состоящий из центрального атома или иона и связанных с ним молекул или ионов лигандов. Центральный атом - комплексообразователь - обычно представляет собой акцептор, а лиганды - доноры электронов, и при образовании комплекса между ними возникает донорно-акцепторная, или координационная связь. Комплексообразователь и лиганды образуют

внутреннюю сферу комплексного соединения, которая в растворах сохраняет индивидуальность, хотя может иметь место и диссоциация. За счет устойчивости внутренней сферы можно перевести в водный раствор малорастворимые минералы. Например, кераргирит **AgCl**, плохо растворимый в воде, растворяется под действием насыщенного раствора хлорида натрия



Шарпит **UO₂CO₃H₂O** переходит в насыщенный раствор соды, образуя **Na₄[UO₂(CO₃)₃]**.

Нантоцит растворяется при обработке концентрированным раствором гидроксида аммония:

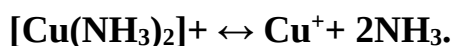


Устойчивые комплексные соединения **K₃[Fe(CH)₆]**, **Na₂[Zn(OH)₄]**, **K₄[Fe(CH)₆]** и др. служат в качестве подавителей флотации при обогащении руд. Образование комплексных соединений происходит при умягчении воды, при защите металлов от коррозии и многих других процессах, использующихся в горнодобывающей и горноперерабатывающей промышленности.

В водных растворах комплексные соединения полностью распадаются на ионы внутренней и внешней сферы



Комплексные ионы диссоциируют только частично, ведут себя как слабые электролиты



Константа равновесия этого процесса называется константой нестойкости (**K_n**):

$$K_n = \frac{C_{\text{Cu}^+} \cdot C_{\text{NH}_3}^2}{C_{[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^+}}.$$

Чем устойчивее комплексный ион в растворе, тем меньше величина константы нестойкости.

Опыт 1. Диссоциация сульфата железа - аммония

Налить в три пробирки по 2-3 мл раствора соли **NH₄Fe(SO₄)₂**. В первую пробирку добавить несколько капель раствора тиоцианата калия **KSCN**. О наличии, какого иона в растворе свидетельствует появление характерной красной окраски?

Во вторую пробирку добавьте несколько капель 30% -ного раствора щелочи. Слегка нагреть. Какой ион образует бурый осадок, а какой обуславливает появление запаха аммиака? В третью пробирку добавить 1 мл

хлорида бария. Какая соль выпадет в осадок?

На три вышеприведенных вопроса ответить, записав четыре уравнения реакций в ионном виде.

Составить уравнение диссоциации исследуемой соли и сделать вывод, какой солью, двойной или комплексной, она является.

Опыт 2. Диссоциация гексацианоферрата (III) калия

Составить уравнение диссоциации гексацианоферрата (III) калия. Налить в две пробирки по 1 мл раствора этой соли. В одну из них добавить несколько капель щелочи, в другую - тиоцианата калия. Записать в ионном виде отсутствие взаимодействия комплексного иона со щелочью в первой пробирке и с тиоцианатом - во второй.

Почему в растворе не обнаружено иона железа (III)? Сделайте вывод, какой солью, двойной или комплексной, является исследуемое вещество. Написать математическое выражение для константы нестойкости комплексного иона.

Опыт 3. Получение сульфата тетраамминмеди (II)

Налить в пробирку 1-2 мл раствора сульфата меди и по каплям добавлять раствор аммиака до выпадения осадка основной соли меди $(\text{CuOH})_2\text{SO}_4$. Написать уравнение реакции образования этой соли в молекулярном и ионном виде.

Прилить избыток 5-6 мл гидроксида аммония. Наблюдать растворение $(\text{CuOH})_2\text{SO}_4$ и образование фиолетового раствора, содержащего комплексный ион тетраамминмеди (II) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$.

Написать уравнение реакции образования комплексных солей $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$ и $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$ в молекулярном и ионном виде.

Опыт 4. Получение тетраиодомеркурата (II) калия

Налить в пробирку 3-4 капли раствора нитрата ртути (II) и добавить по каплям раствор иодида калия до появления ярко-красного осадка иодида ртути.

Дальнейшее прибавление иодида калия вызывает растворение осадка и образование бесцветного раствора комплексной соли $\text{K}_2[\text{HgI}_4]$

Написать уравнения образования и растворения осадка в молекулярном и ионном виде.

Опыт 5. Получение соединения, содержащего в молекуле комплексный катион и комплексный анион

В пробирку внести 2-3 мл раствора гексацианоферрата (II) калия и 3-4 мл раствора сульфата никеля. К полученному осадку гексацианоферрата (II) никеля добавить раствор гидроксида аммония до полного растворения осадка.

Наблюдать образование бледно-лиловых кристаллов соли $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6] [\text{Fe}(\text{CN})_6]$. Написать в ионном виде уравнения реакций образования осадка и растворения осадка.

Опыт 6. Растворение осадков за счет процесса комплексообразования

Процессы комплексообразования вызывают уменьшение равновесной концентрации ионов в насыщенном растворе малорастворимого соединения. Это смещает равновесие в системе раствор - осадок и вызывает растворение осадка.

а) Налить в пробирку 1 мл концентрированного раствора хлорида кальция, добавить 2 мл раствора сульфата натрия. Наблюдать выпадение осадка при встряхивании. Написать уравнение реакции в ионном виде.

Полученный осадок сульфата кальция растворить в насыщенном растворе сульфата аммония. Написать уравнение реакции растворения CaSO_4 (в молекулярной и ионной форме) в результате образования комплексной соли $(\text{NH}_4)_2[\text{Ca}(\text{SO}_4)_2]$.

б) Налить в пробирку 3-4 капли раствора соли цинка и добавить по каплям разбавленный раствор NaOH до выпадения осадка $\text{Zn}(\text{OH})_2$ и последующего растворения его с образованием $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$. Написать уравнения реакций в молекулярном виде.

Опыт 7. Комплексные соединения в реакциях обмена

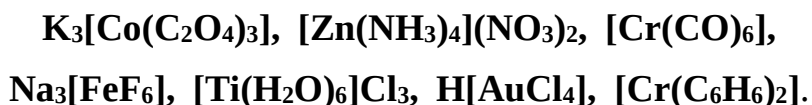
а) Налить в пробирку 1-2 мл раствора гексацианоферрата (II) калия $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ и добавить несколько капель раствора Fe^{3+} . Наблюдать образование осадка берлинской лазури $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$.

б) Налить в пробирку 1-2 мл раствора гексацианоферрата (III) калия $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ и добавить несколько капель раствора, содержащего ион цинка. Отметить окраску осадка $\text{Zn}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$.

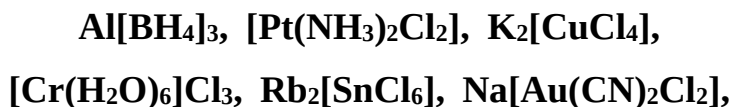
Написать молекулярные и ионные уравнения реакции. Сделать вывод об устойчивости комплексных ионов в реакциях обмена.

Контрольные вопросы и задания

1. Укажите внутреннюю и внешнюю сферы, комплексообразователь и лиганды в следующих комплексных соединениях:



2. Определите степень окисления и координационное число комплексообразователя в следующих комплексных соединениях:





3. Объясните, какое основание является более сильным и почему: $\text{Ni}(\text{OH})_2$ или $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$? Какая кислота сильнее HCN или $\text{H}[\text{Ag}(\text{CN})_2]$?
4. Степень гидролиза какой соли больше и почему: KCN или $\text{K}[\text{Ag}(\text{CN})_2]$
5. Объясните уменьшение растворимости PbCl_2 в воде при добавлении разбавленной HCl и увеличение растворимости этого осадка при добавлении концентрированной HCl .
6. Сколько молей AgCl осаждается при добавлении нитрата серебра к раствору $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$ в расчете на моль имеющегося кобальта?

РАБОТА 2. Определение молярной массы эквивалента

Цель работы - усвоить одно из важнейших химических понятий - понятие об эквиваленте - и научиться определять молярную массу эквивалента вещества.

Молярная масса - отношение массы вещества к количеству вещества:

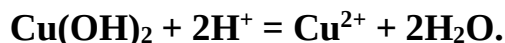
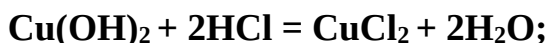
$$M = \frac{m}{\nu} \quad (1)$$

где M - молярная масса вещества; m - масса вещества; ν - количество вещества.

Например, $M(\text{O}) = 16 \text{ г/моль}$; $M(\text{O}_2) = 32 \text{ г/моль}$.

Эквивалент (Э) - это частица вещества, которая может замещать, присоединять, высвобождать или каким-либо другим образом эквивалент-на одному иону водорода в ионообменных реакциях или одному электрону в окислительно-восстановительных реакциях.

Для определения состава эквивалента вещества необходимо исходить из конкретной реакции. Например:

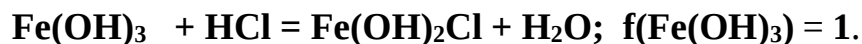
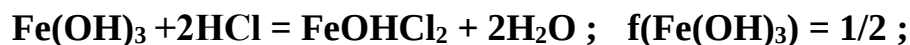


В данной реакции один ион водорода эквивалентен $1/2$ моль $\text{Cu}(\text{OH})_2$, поэтому эквивалент $\text{Cu}(\text{OH})_2$ равен половине его молекулы.

Фактор эквивалентности (f) - число, обозначающее, какая доля от реальной частицы эквивалентна одному иону водорода или одному электрону. Например, в рассмотренном случае фактор эквивалентности: $f(\text{Cu}(\text{OH})_2) = 1/2$.

Для оснований фактор эквивалентности определяется количеством гидроксильных ионов (OH^-), которые могут быть замещены либо замещаются в конкретной реакции на кислотные остатки.

Например, $f(\text{Fe}(\text{OH})_3) = 1/3$, но в конкретных реакциях может проявляться неполная кислотность основания и необходимо определять конкретный фактор эквивалентности:



Для кислот фактор эквивалентности определяется количеством ионов водорода, которые могут быть замещены либо замещаются в конкретной реакции на катионы металла.

Например, $f(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1/2$, так как в молекуле серной кислоты два иона водорода могут быть замещены на катион металла, но в реакции



фактор эквивалентности серной кислоты равен 1.

Фактор эквивалентности кислотного оксида равен фактору эквивалентности соответствующей ему кислоты. Так, фактор эквивалентности оксида углерода (IV) (CO_2) равен $1/2$, так как ему соответствует угольная кислота (H_2CO_3).

Но в конкретной реакции фактор эквивалентности определяется количеством эквивалентов реагирующего с оксидом вещества. Так в реакции:



Фактор эквивалентности соли и основного оксида определяется произведением степени окисления металла на количество атомов металла в молекуле. Например:

$$f(\text{Al}_2\text{O}_3) = 1/(2 \cdot 3) = 1/6; \quad f(\text{FeCl}_3) = 1/(1 \cdot 3) = 1/3.$$

Зная фактор эквивалентности и молярную массу вещества, можно рассчитать молярную массу эквивалента ($\mathcal{E}$) данного вещества, которую часто для краткости называют эквивалентом

$$\mathcal{E} = f \cdot M, \quad (2)$$

Понятие эквивалента является одним из важнейших в химии, так как позволяет проводить количественные расчеты при взаимодействии веществ, пользуясь законом эквивалентов: "Все вещества реагируют в строго эквивалентных соотношениях". Иными словами, если в химическую реакцию вступило эквивалентов одного вещества, то количество эквивалентов любого другого вещества вступившего с ним в реакцию, будет тоже. Так, 0.1 моль эквивалентов серной кислоты реагирует с 0.1 моль эквивалентов хлорида бария,

или 0.1 моль эквивалентов нитрата свинца, или 0.1 моль эквивалентов гидроксида натрия, или 0.1 моль эквивалентов гидроксида меди и т. д.

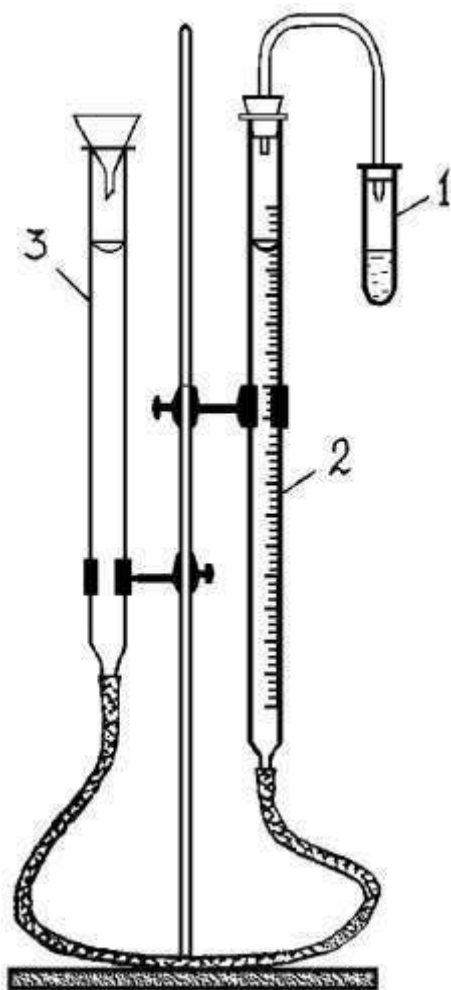
Количество эквивалентов вещества может быть рассчитано по формуле:

$$v_{(\text{эквивалентов})} = \frac{m_{(\text{в-ва})}}{\Xi_{(\text{в-ва})}} \quad (3)$$

Так как количества эквивалентов веществ, вступающих в реакцию, одинаково, то одной из формул, выражающих закон эквивалентов, может быть следующая:

$$\frac{m_{(\text{в-ва } 1)}}{\Xi_{(\text{в-ва } 1)}} = \frac{m_{(\text{в-ва } 2)}}{\Xi_{(\text{в-ва } 2)}} \quad (4)$$

Пользуясь этой формулой, можно практически определить молярную массу эквивалента вещества. Используемый метод основан на способности исследуемого вещества реагировать с кислотой: выделением газа (водорода или диоксида углерода). Работа проводится на приборе, изображенном на рисунке.



Прибор состоит из пробирки (1), бюретки (2) на 100 мл, заполненной водой или раствором хлорида натрия, стеклянной трубки и воронки (3), выполняющих роль уравнильного сосуда.

Пробирка соединена с бюреткой стеклянной трубкой, на концах надеты резиновые пробки, герметично закрывающие пробирку и бюретку. Нижний конец бюретки соединен с уравнильным сосудом резиновой "трубкой" длиной 40-50 мм. Перед работой испытайте герметичность прибора. Для этого поднимите воронку на 15-20 см, закрепите ее в этом положении и наблюдайте в течение 1-3 минут за постоянством уровня жидкости в бюретке. Если уровень остается постоянным, то прибор герметичен.

Опыт 1. Определение эквивалента металла

Получите у лаборанта исследуемый металл. В пробирку налейте 5-6 мл 10 % -ного раствора соляной кислоты. Навеску металла заверните в небольшую полоску фильтровальной бумаги, верхнюю часть бумажки полученного фунтика смочите водой и приложите к внутренней части про-бирки так, чтобы после того, как пробирка будет закрыта пробкой, этот фунтик на 1-3 см был ниже края пробирки и не касался кислоты. Убедитесь, что прибор вновь герметичен. Установите бюретку и воронку так, чтобы положение воды в них было точно на одном уровне, но не выше нулевой отметки. Отметьте и запишите положение мениска в бюретке (при этом глаз должен находиться на уровне мениска). Наклоняя пробирку, добейтесь того, чтобы кусочки металла упали на дно пробирки. Наблюдайте выделение водорода и вытеснение воды в уравнительный сосуд. Когда весь металл растворится, дайте пробирке остыть, приведите положение воды в бюретке и воронке к одному уровню и точно отметьте положение мениска в бюретке. Разность двух отсчетов - до и после реакции металла с кислотой - дает объем водорода (V), выделившегося при данных условиях (T и P).

Форма записи результатов опыта

Навеска металла	<i>m</i>, г
Объем выделившегося водорода при данных условиях	<i>V</i>, мл
Температура опыта	<i>T</i>, К
Барометрическое давление	<i>P</i>, Па
Давление насыщенного водяного пара при температуре опыта	<i>h</i>, Па

Обработка результатов опыта

Пользуясь уравнением Менделеева-Клапейрона, рассчитайте массы выделившегося водорода:

$$m_{H_2} = \frac{P_{H_2} \cdot V_{H_2} \cdot M_{H_2}}{T \cdot R}, \text{ г},$$

где M_{H_2} - молярная масса водорода, 2 г/моль; T - температура опыта, К; R - газовая постоянная - 8.31 Дж/моль К; V_{H_2} - объем выделившегося водорода, мл; P_{H_2} - парциальное давление водорода, Па, рассчитанное по формуле: $P_{H_2} = P - h$, где P - атмосферное давление, Па; h - давление насыщенного водяного пара при данной температуре, Па (см. таблицу 1)

Таблица 1

<i>t</i> , °С	<i>h</i>, Па	<i>t</i> , °С	<i>h</i>, Па	<i>t</i> , °С	<i>h</i>, Па
11	1306	16	1813	21	2490
12	1400	17	1933	22	2640
13	1493	18	2066	23	2813
14	1600	19	2200	24	2986
15	1706	20	2333	25	3173

По закону эквивалентов определите молярную массу эквивалента металла:

$$\mathcal{E}_{Me} = \frac{m_{Me}}{m_{H_2}} \cdot \mathcal{E}_{H_2}, \text{ г/моль (экв)};$$

$$\mathcal{E}_{\text{H}_2} = f_{\text{H}_2} \cdot M_{\text{H}_2} = 1/2 \cdot 2 \text{ г/моль} = 1 \text{ г/моль}.$$

Узнайте у преподавателя степень окисления растворенного вами металла, определите, какой это металл, и по таблице Д. И. Менделеева рассчитайте точную молярную массу эквивалента данного металла ($\mathcal{E}$ точн.).

Определите относительную погрешность опыта:

$$\Delta = \frac{\mathcal{E}_{\text{Me}} - \mathcal{E}_{\text{точн.}}}{\mathcal{E}_{\text{Me}}} \cdot 100\%.$$

Контрольные вопросы и задания.

1. Почему при определении молярной массы соли в бюретку заливают не воду, а раствор поваренной соли?
2. Почему при определении объема выделившегося газа необходимо выравнивать уровни жидкости в бюретке и сообщающейся с ней трубке?
3. Какой оксид реагировал с 16г кислорода, если в реакцию вступило 64 грамма оксида, образованного элементом со степенью окисления 44, фактор эквивалентности оксида равен 1/2 ?
4. Определите эквивалент металла, 56 г которого прореагировали с раствором, содержащим 109.5 г соляной кислоты.
5. Зависит ли эквивалент химического элемента от степени окисления элемента или является постоянной величиной?

РАБОТА 3. Окислительно-восстановительные реакции

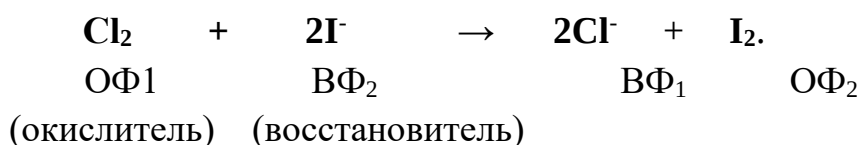
Цель работы - изучить окислительно-восстановительные свойства химических соединений, составить уравнения окислительно-восстановительных реакций, определить направление окислительно-восстановительных процессов по электродным потенциалам.

Окислительно-восстановительные процессы широко распространены в природе, они протекают в атмосфере и в магматических расплавах. Руды и минералы земной поверхности окисляются при воздействии O_2 , CO_2 и влаги, выветриваются, образуя гидроксиды, карбонаты, сульфаты. Например, пирит разлагается во влажном воздухе



с выделением серной кислоты. Растворы серной кислоты опускаются вниз, выделяя из сульфидов сероводород, который ниже уровня грунтовых вод в отсутствие кислорода восстанавливает серебро, мышьяк, висмут, медь.

Окислительно-восстановительные реакции сопровождаются перераспределением электронной плотности. Если частица отдает электроны, то степень окисления элемента повышается и он переходит в окисленную формы (ОФ), если принимает, то элемент переходит в восстановленную форму (ВФ). Обе формы составляют сопряженную окислительно-восстановительную пару. В каждой реакции участвуют две сопряженные пары:



Окислительно-восстановительная способность атомов и ионов характеризуется величиной их окислительно-восстановительного (электродного) потенциала, φ^0 ОФ/ВФ - стандартный электродный потенциал.

Располагая значениями электродных потенциалов, можно определить возможность и направление окислительно-восстановительных реакций, зная правило: сопряженная пара с более положительной величиной электродного потенциала выступает в качестве окислителя, а с отрицательной - в качестве восстановителя.

Пример. В каком направлении могут самопроизвольно протекать реакции:

- 1) $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- \leftrightarrow 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$,
- 2) $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^- \leftrightarrow 2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2$,

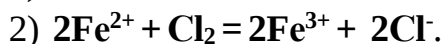
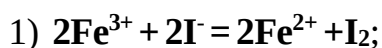
если известны величины стандартных потенциалов следующих пар:

ОФ/ВФ	$\text{I}_2/2\text{I}^-$	$\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$	$\text{Cl}_2/2\text{Cl}^-$
$\varphi^0, \text{В}$	0.54	0.77	1.36

Решение. Увеличение активности ОФ наблюдается с ростом алгебраической величины.

I_2 , как ОФ с наименьшим значением, не может окислять ионы Fe^{3+} и Cl^- . Ионы Fe^{3+} могут окислять иодид-ионы, не способны окислять ионы Cl^- . Cl_2 является ОФ пары с наибольшим значением φ^0 и служит окислителем

для ионов Fe^{2+} . Поэтому первая реакция протекает в прямом направлении, а вторая - в обратном:



Опыт 1. Окислительные свойства нитрита натрия

В пробирку налейте 1 мл раствора иодида калия и столько же разбавленной серной кислоты, а затем - на кончике шпателя добавьте сухой соли нитрита натрия.

Отметьте выделение бесцветного газа NO , его побурение под действием кислорода воздуха, а также окраску образовавшегося раствора при выделении йода.

Напишите уравнение реакции на основе электронного баланса

$$\varphi^0 \text{I}_2/2\text{I}^- = 0.54 \text{ В};$$

$$\varphi^0 \text{NO}_2^-/\text{NO} = 0.99 \text{ В},$$

сравнивая эти потенциалы, решите, какая из двух пар будет играть роль восстановителя. Может ли в результате реакции образоваться диоксид азота?

Опыт 2. Восстановительные свойства нитрита натрия

Налейте в пробирку 1 мл раствора перманганата калия и добавьте на кончике шпателя сухой соли нитрита натрия до изменения окраски раствора. Составьте уравнение реакции, имея в виду, что перманганат-ион в нейтральной среде восстанавливается до диоксида марганца (IV), нитрит-ион окисляется до нитрат-иона, а среда становится щелочной (образуется KOH)

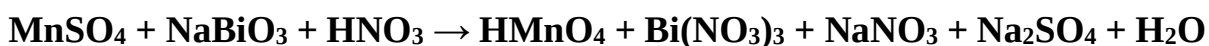
$$\varphi^0 \text{MnO}_4^-/\text{MnO}_2 = +0.62 \text{ В};$$

$$\varphi^0 \text{NO}_3^-/\text{NO}_2^- = -0.01 \text{ В},$$

сравнивая эти потенциалы, решить, какая из двух пар будет играть роль окислителя.

Опыт 3. Образование окрашенных перманганат-ионов

Ионы Mn окисляются висмутатом натрия в азотнокислой среде с образованием перманганат-ионов:



К 1-2 каплям сульфата марганца добавляют 4-5 капель раствора азотной кислоты и на кончике шпателя висмутата натрия.

Реакция протекает без нагревания. Как объяснить появление малиновой окраски?

$$\varphi^0 \text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+} = 1.51 \text{ В}; \quad \varphi^0 \text{NaBiO}_3/\text{Bi}^{3+} = 1.8 \text{ В},$$

укажите окислитель и восстановитель.

Рассчитайте коэффициенты для проведенной реакции на основе электронного баланса.

Опыт 4. Окислительные свойства сульфита натрия

Налейте в пробирку 4-5 капель разбавленной серной кислоты, добавьте 2-3 капли раствора Na_2S и Na_2SO_3 на кончике шпателя. Наблюдать выделение серы в виде белой мути



Рассчитайте коэффициенты для этой реакции на основе электронного баланса

$$\varphi^0 \text{SO}_3^{2-}/\text{S} = 0.45 \text{ В}; \quad \varphi^0 \text{S}/\text{S}^{2-} = -0.48 \text{ В},$$

укажите окислитель и восстановитель.

Опыт 5. Окислительные свойства перманганата калия в различных средах

В три пробирки налить по 1 мл раствора перманганата калия.

В первую пробирку добавляют 1 мл разбавленной серной кислоты.

Во вторую пробирку наливают 1 мл воды.

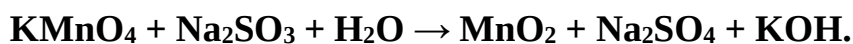
В третью пробирку помешают 1 мл щелочи.

Затем в каждую пробирку засыпают по половине стеклянной ложечки сухой соли сульфита натрия.

В первой пробирке образуется ион Mn^{2+}



Во второй пробирке получается диоксид марганца (IV)



В третьей пробирке восстановление протекает до MnO_4^{2-}



Подберите коэффициенты для уравнений методом электронного баланса

$$\begin{array}{ll} \varphi^0 \text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+} = 1.51 \text{ В}; & \varphi^0 \text{MnO}_4^-/\text{MnO}_2 = 0.62 \text{ В}, \\ \varphi^0 \text{MnO}_4^-/\text{MnO}_2 = 0.56 \text{ В}; & \varphi^0 \text{SO}_4^{2-}/\text{SO}_3^{2-} = 0.22 \text{ В}. \end{array}$$

Установить, в какой среде перманганат калия является наиболее сильным окислителем.

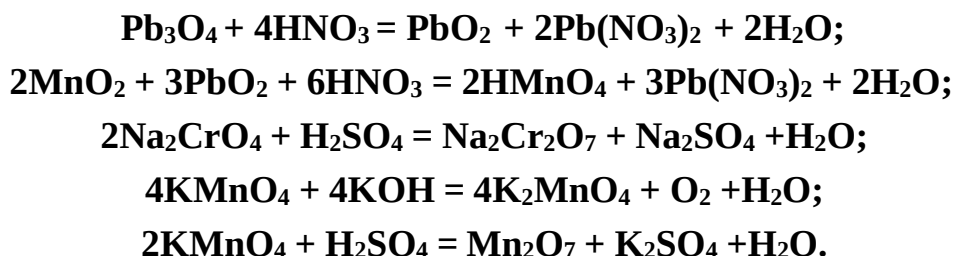
Опыт 6. Окислительные свойства дихромата калия.

Налейте в пробирку 1-2 мл раствора $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, столько же разбавленной серной кислоты и добавьте несколько кристаллов сульфата железа до изменения окраски раствора. Напишите уравнение реакции, учитывая, что Fe^{2+} окисляется до Fe^{3+} , дихромат-ион восстанавливается до Cr^{3+}

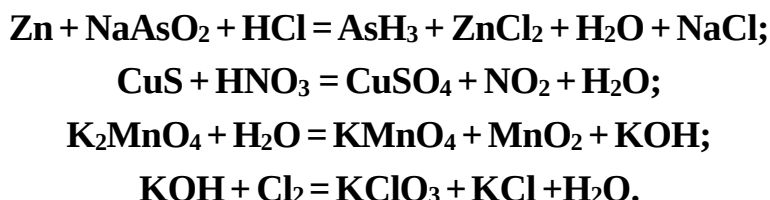
$$\varphi^0 \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/2\text{Cr}^{3+} = 1.33 \text{ В}; \quad \varphi^0 \text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+} = 0.77 \text{ В}.$$

Контрольные вопросы и задания

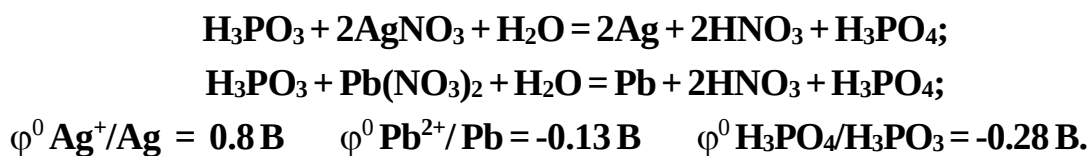
1. Какие из реакций являются окислительно-восстановительными, укажите для них окислитель, восстановитель и среду



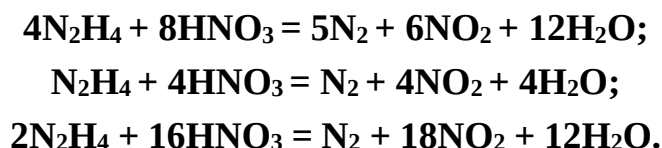
2. Рассчитайте коэффициенты для реакций



3. Какие из приведенных реакций могут протекать самопроизвольно?



4. Укажите, какое из уравнений соответствует реальному протеканию химической реакции?



Работа 1. ГАЛЬВАНИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Цель работы - изучение электрохимических процессов, протекающих при работе гальванических элементов, расчет значений ЭДС гальванических элементов и величин энергии Гиббса по значениям электродных потенциалов.

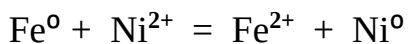
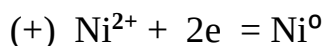
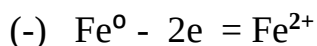
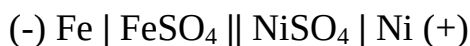
Химические источники электрической энергии имеют широкое распространение, т.к. для многих современных машин, аппаратов и транспорта требуются автономные источники электрической энергии. Любое горное предприятие используют химические источники тока. Простейший пример химического источника тока - гальванический элемент.

В гальванических элементах протекают процессы превращения химической энергии окислительно-восстановительных реакций в электрическую.

Электрохимическая схема гальванического элемента.



Отрицательным полюсом (анодом) этого гальванического элемента является железо, поскольку его электродный потенциал меньше потенциала никеля.



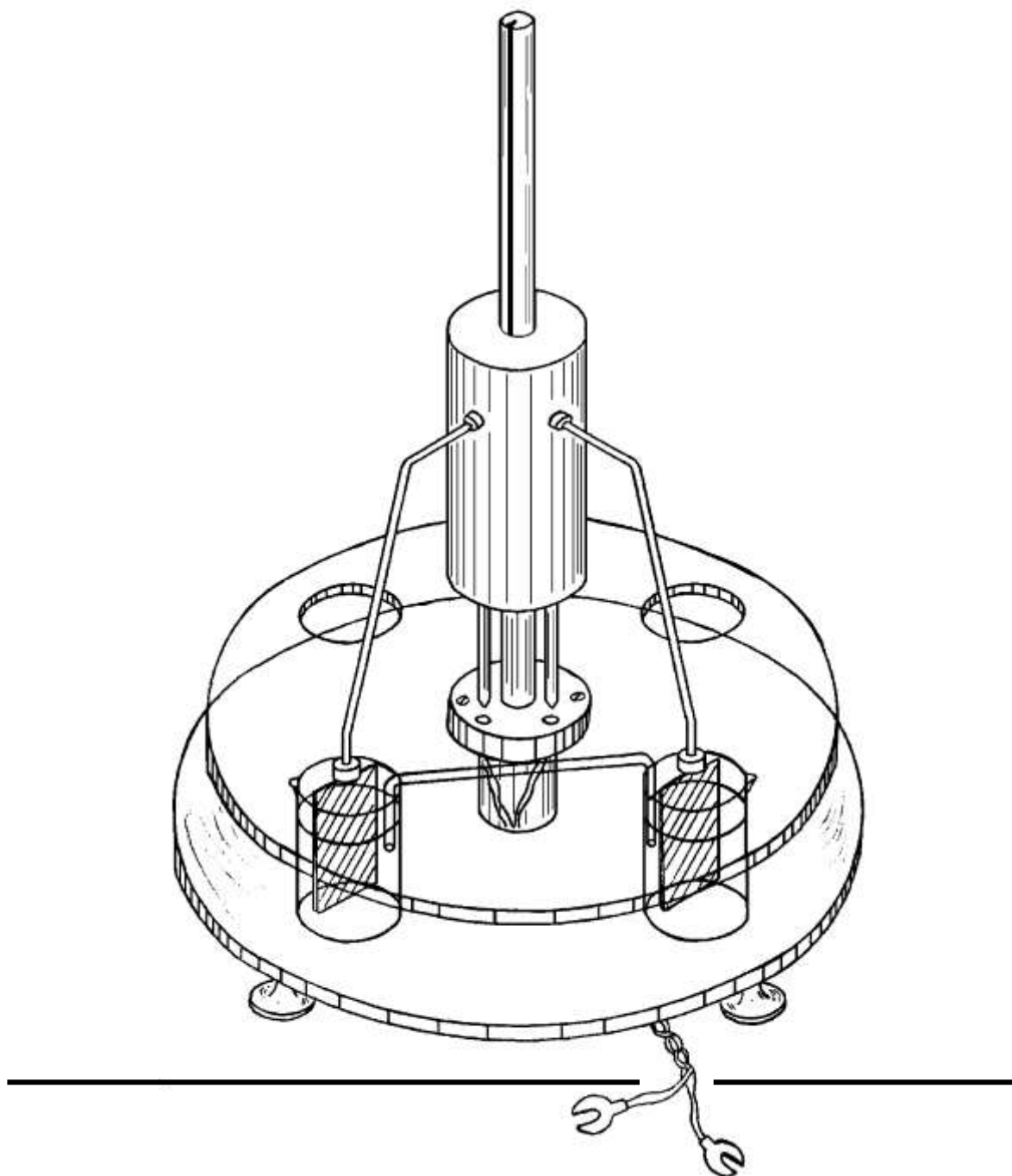
Электродвижущая сила(ЭДС) гальванического элемента определяется по равенности электродных потенциалов: $\text{ЭДС} = \varphi_{(+)} - \varphi_{(-)}$, соответствующих процессам, протекающим на положительном и отрицательном полю-

сах гальванического элемента. Пользуясь таблицей стандартных электродных потенциалов, можно определить ЭДС этого гальванического элемента:

$$E = \varphi_{\text{ок}}^0 - \varphi_{\text{вос}}^0 = \varphi_{\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}}^0 - \varphi_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}}^0 = -0.25 - (-0.44) = 0.19 \text{ В}$$

Изменение энергии Гиббса ΔG_{298}^0 связано с ЭДС гальванического элемента соотношением $\Delta G_{298}^0 = -nFE$, где n - число электронов, принима-

Общий вид установки для измерения электродвижущей силы гальванического элемента в рабочем состоянии



ющих участие в реакции; F - постоянная Фарадея (96500 Кл/моль);
 E - ЭДС гальванического элемента.

Опыт 1. Медно - цинковый гальванический элемент.

В два химических стаканчика налейте равные объемы растворов сульфата цинка ($C_M = 1 \text{ моль/л}$) и сульфата меди ($C_M = 1 \text{ моль/л}$). Опустите пластинки цинка и меди в растворы собственных солей. Растворы соедините электролитическим ключом - жидкостным мостиком, заполненным на-

сыщенным раствором хлорида калия. Провода внешней цепи присоедините к гальванометру.

1. Напишите: электрохимическую схему полученного гальванического элемента; процессы, протекающие на отрицательном и положительном полюсах гальванического элемента; суммарную окислительно-восстановительную реакцию в ионной и молекулярной формах.

2. Укажите направление перехода электронов во внешней цепи.

3. По значениям электродных потенциалов рассчитайте ЭДС гальванического элемента.

4. Запишите показание гальванометра в вольтах (В) и сравните его с расчетным значением ЭДС.

Последующие опыты 2, 3 и 4 оформить по той же схеме (пункты 1-4).

Опыт 2. Медно-свинцовый гальванический элемент

Опустите в растворы собственных солей пластинки из меди и свинца. Концентрации растворов задаются преподавателем. Соедините растворы электролитическим ключом. Присоедините провода внешней цепи к гальванометру. Наблюдайте отклонение стрелки гальванометра, указывающее на возникновение электрического тока.

Опыт 3. Медно-кадмиевый гальванический элемент.

В один стаканчик налейте раствор сульфата кадмия ($C_M = 1$ моль/л), а в другой налейте раствор сульфата меди ($C_M = 1$ моль/л). Погрузите в эти растворы соответственно пластинки из кадмия и меди, соедините электролитическим ключом. Провода внешней цепи присоедините к гальванометру.

Опыт 4. Свинцово-цинковый гальванический элемент.

Налейте в два химических стаканчика равные объемы растворов солей свинца (II) и цинка, их концентрации задаются преподавателем. Опустите в них соответственно пластинки свинца и цинка. С помощью электролитического ключа соедините растворы солей. Подключите во внешнюю цепь гальванометр.

Контрольные вопросы и задания.

1. Объясните, почему показания гальванометра отличаются от расчетного значения ЭДС?

2. Каким образом можно добиться возрастания ЭДС в гальванических элементах?

3. Какие изменения концентрации растворов солей на электроде - окислителе и электроде - восстановителе приводят к увеличению и уменьшению ЭДС?

4. Халькопирит ($\varphi = 0.42$ В) растворяется в природных водах чрезвычайно медленно. Почему при контакте с пиритом ($\varphi = 0.7$ В) этот процесс ускоряется?

5. Рассчитайте значение ЭДС и энергии Гиббса медно-цинкового гальванического элемента, если концентрация раствора сульфата цинка равна 0.5 моль/л, а концентрация сульфата меди равна - 2 моль/л.

6. Приведите примеры двух гальванических элементов, в одном из которых железо будет отрицательным полюсом (анодом), а в другом будет положительным полюсом (катодом).

Работа 2. ЭЛЕКТРОЛИЗ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ СОЛЕЙ.

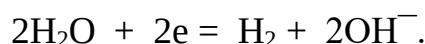
Цель работы - изучение электрохимических процессов, протекающих при электролизе водных растворов солей с инертным и растворимым анодами, запись процессов, происходящих на катоде и аноде.

Практически нет ни одной отрасли техники, где бы не применялся электролиз. При выполнении строительных работ проводят электрохимическую обработку глинистых грунтов, при обогащении полезных ископаемых прибегают к электрохимическому кондиционированию флотационной пульпы. В том случае, когда другие методы не обеспечивают необходимой степени очистки воды, используют электрохимическую обработку производственных сточных вод пропусканием через электрокоагуляторы с электродами из железа или алюминия.

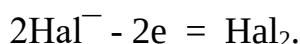
При электролизе рассматриваются процессы на электродах: катоде, заряженном отрицательно, и аноде, заряженном положительно. Внешний источник тока выполняет роль своеобразного электронного насоса, который “нагнетает” электроны на катод и “откачивает” электроны с анода. Когда потенциалы электродов достигают определенных значений, на них становится возможным заряд ионов или молекул из раствора - начинается электролиз.

Катодные процессы: На катоде в первую очередь протекает тот процесс восстановления, потенциал которого более положителен. При электролизе водных растворов на катоде выделяются все металлы, потенциалы которых положительнее, чем -1.0 В .

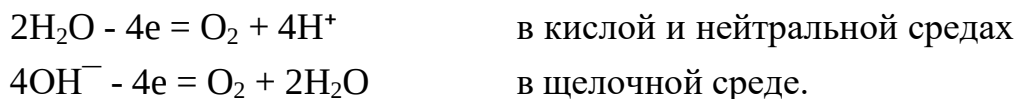
Если в растворе находятся лишь ионы металлов, более активных чем марганец, потенциалы которых отрицательнее, чем -1.0 В , на катоде выделяется водород из воды по реакции:



Анодные процессы: на нерастворимых анодах из Pt, Ti, C происходит процесс окисления того восстановителя, потенциал которого более отрицателен. Практически: если в растворе имеются анионы I^- , Br^- , Cl^- , не содержащие кислород, то они окисляются с выделением I_2 , Br_2 , Cl_2 , соответственно.



Если же в растворе имеются лишь ионы F^- , или анионы, содержащие кислород, потенциал которых больше 2.0 В , то на аноде выделяется кислород из воды по реакции:



В зависимости от окисляемости материала анода различают процессы с растворимым и нерастворимым (инертным) анодом. Растворимые аноды (большинство металлов) в ходе электролиза окисляются, посылая свои ионы в раствор. Например: $\text{Cu} - 2\text{e} = \text{Cu}^{2+}$, $\text{Ni} - 2\text{e} = \text{Ni}^{2+}$. Инертные электроды при электролизе окислению не подвергаются. К числу наиболее распространенных инертных анодов относятся электроды из платины, графита, титана.

Примеры электролиза водных растворов солей

1. Электролиз водного раствора SnCl_2 , анод Pt



2. Электролиз водного раствора CuSO_4 , анод Cu





Опыт 1. Электролиз водного раствора сульфата натрия с графитовым анодом

Получите электролизер, заполненный раствором сульфата натрия, с графитовыми электродами и пропустите постоянный электрический ток напряжением 12 В. Через 1-2 минуты сравните интенсивность выделения пузырьков газа на электродах, определите расположение катода и анода.

В околокатодное пространство налейте несколько капель фенолфталина, а в околоанодное - лакмуса. Окраска индикаторов должна измениться. Объясните наблюдаемое явление, составив электронно - ионные схемы процессов, протекающих на катоде и аноде, и указывая стандартные значения окислительно - восстановительных потенциалов.

Опыт 2. Электролиз водного раствора иодида калия с графитовым анодом

Получите электролизер, заполненный раствором иодида калия с графитовыми электродами, присоедините электроды к сети постоянного тока. Через 1-2 минуты наблюдайте изменение окраски раствора.

Запишите результаты опыта, составив электронно-ионные схемы процессов, протекающих на катоде и аноде с указанием величин стандартных окислительно-восстановительных потенциалов. Объясните, почему и у какого электрода появилась окраска, почему на катоде не выделяется металлический калий.

Опыт 3. Электролиз водных растворов сульфатов кадмия, меди, никеля, цинка, нитрата свинца.

Получите электролизеры, заполненные водными растворами солей, присоедините графитовые электроды к сети постоянного тока. Пропускайте электрический ток в течение получаса, пока на одном из электродов не появится налет металла.

Поменяйте полюса на электродах, т.е. произведите переполюсовку электродов поворотом вилки относительно розетки. Снова пропускайте электрический ток.

Составьте электронно-ионные схемы катодного и анодного процессов с указанием величин стандартных электродных потенциалов, протека-

ющих при электролизе всех солей: а) с графитовым анодом; б) с соответствующим металлическим анодом.

Контрольные вопросы и задания

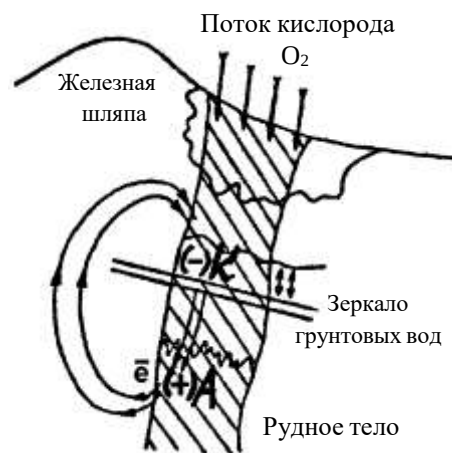
1. Если на электродах могут протекать несколько электрохимических процессов, то какой из них реализуется и что является критерием, определяющим его преимущество?

2. В какой последовательности должны разряжаться на катоде ионы Ag^+ , Fe^{2+} , Cu^{2+} , Bi^{3+} , Sn^{2+} , если в растворе они содержатся в одинаковой концентрации? Чем эта последовательность определяется?

3. Составьте электронно-ионные схемы катодного и анодного процессов, происходящих на медных электродах при электролизе водного раствора нитрата калия.

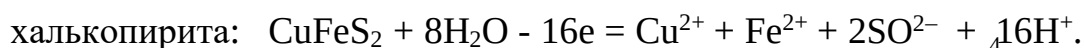
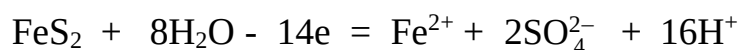
4. При электролизе водного раствора соли значение pH в приэлектродном пространстве одного из электродов возросло. Раствор какой соли подвергся электролизу: а) CdSO_4 ; б) CuCl_2 ; в) KBr ?

5. Рудное тело, содержащее сульфидные минералы в количестве, достаточном для того, чтобы обеспечить электропроводность, можно рассматривать как нерастворимый электрод в поле Земли. В грунтовых водах, окружающих рудное тело, концентрация электролитов изменяется с глубиной. Верхний конец проводника играет роль катода, а нижний - анода. Катионы подъемных вод перемещаются к катоду, а ионы - к аноду, как показано на приведенной схеме.

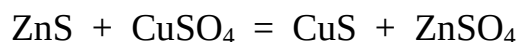


На *а н о д е* происходит окисление, минералы теряют электроны и переходят в раствор.

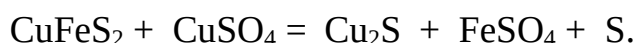
Например, растворение пирита характеризуется уравнением:



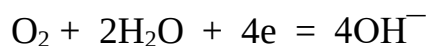
Образующиеся ионы меди (II) вступают в обменные реакции создают так называемую зону вторичного обогащения. Сфалерит замещается ковेलлином:



халькопирит обогащается медью за счет образования халькозина:



На *к а т о д е* происходит восстановление. Из нескольких возможных катодных процессов протекает тот, потенциал которого более положителен. Катодные процессы в верхней части рудного тела заключается в потреблении электронов, высвободившихся на аноде и переместившихся на катод. Здесь могли бы восстанавливаться катионы, но в первую очередь реагирует атмосферный кислород, приток которого осуществляется непрерывно, а потенциал намного положительнее, чем у прочих участников геохимического процесса.



а) используя уравнение ионно-электронного баланса, составьте суммарную реакцию растворения пирита в молекулярном виде;

б) какова среда (значение водородного показателя) рудничных вод каменноугольных шахт, если уголь содержит примеси сульфидов?

в) составьте уравнение электронного баланса для приведенной выше реакции взаимодействия халькопирита и сульфата меди с образованием халькозина.

Работа 3. ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ КОРРОЗИЯ МЕТАЛЛОВ

Цель работы - изучение электрохимических процессов, протекающих при работе коррозионных гальванопар.

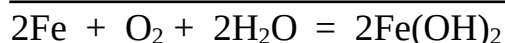
Десятки миллионов тонн металла ежегодно теряются вследствие коррозии. Горное дело является одним из наиболее металлоемких производств. Вполне возможно сократить потери от коррозии за счет лучшего понимания горными инженерами важнейших физико - химических закономерностей коррозии. Чаще всего разрушение металлов вызывается электрохимической коррозией, которая является результатом эксплуатации металлического оборудования при повышенном содержании коррозионно-активных веществ в шахтах, на карьерах и в горных породах.

Электрохимическая коррозия происходит в средах, проводящих электрический ток, сопровождается направленным движением электронов и ионов. Электролиты могут содержаться даже в тонком невидимом слое влаги, адсорбированной из воздуха поверхностью металла. Реальная поверхность твердых металлов неоднородна. Различные примеси в металле, его структурная неоднородность, механическая деформация металла, различие концентраций коррозионных агентов в растворах, контактирующих с металлом - все это приводит к тому, что на одних участках поверхности corroзирующего металла идет процесс окисления металла (анодный процесс), а на других - процесс восстановления окислителя (катодный процесс).

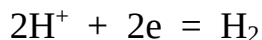
Схема электрохимической коррозии становится таким образом аналогичной схеме работы короткозамкнутого гальванического элемента, в котором протекает анодное окисление металла и катодное восстановление окислителя. В литературе по коррозии окислитель обычно обозначают специальным термином *деполяризатор*. Самыми распространенными деполяризаторами в процессах электрохимической коррозии являются растворенный кислород и ионы водорода. Соответственно различают процессы с кислородной и водородной деполяризацией.

С кислородной деполяризацией corroзируют металлы, находящиеся во влажной атмосфере, в воде, нейтральных растворах солей, во влажном грунте. Это самый распространенный тип коррозионных процессов.

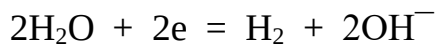




В процессах коррозии с *водородной деполяризацией* окисление металла происходит под действием ионов водорода:



в кислой среде;



в щелочной и нейтральной средах.

Коррозия с водородной деполяризацией преобладает в следующих условиях: для большинства металлов в растворах кислот, для очень активных металлов в нейтральных растворах (например, коррозия магния в воде и растворах хлорида натрия), для амфотерных металлов (например, олово, цинк, алюминий) в растворах щелочей.

Коррозию значительно замедляет поляризация. Концентрационная поляризация - накопление ионов металла на аноде и недостаточно быстрое связывание электронов, поступающих на катод, вследствие уменьшения концентрации окислителя в растворе. Газовая поляризация - слой адсорбированного водорода на поверхности катода, затрудняющий дальнейшее восстановление, если окислителями были ионы водорода.

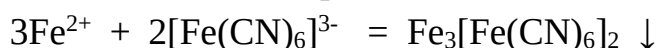
Во многих случаях металл предохраняет от коррозии образующаяся на его поверхности стойкая нерастворимая оксидная пленка. Однако, некоторые анионы, например, хлориды, разрушают такие пленки за счет связывания катионов металлов прочные комплексные ионы, растворимые в воде, которые легко удаляются с поверхности металла тем самым усиливая коррозию.

Коррозию замедляют введением в жидкую фазу ингибиторов. Ингибиторы образуют с металлом нерастворимые соединения-соли или прочно связанные поверхностные соединения и таким образом предохраняют поверхность от дальнейшего окисления. Ингибиторы как бы наносят на поверхность металла слой масляной краски толщиной в одну молекулу.

Опыт 1. Коррозия оцинкованного и луженого железа в кислой среде

В две пробирки наливают по 2-3 мл разбавленной серной кислоты. Затем кусочек пластинки из оцинкованного железа помещают в первую пробирку, а во вторую - кусочек пластинки из луженого железа (покрытого оловом). В обе пробирки доливают по 1 мл раствора гексацианоферрата (III) калия, с помощью которого можно обнаружить Fe^{2+} , которые образу-

ются при коррозии железа. Ион Fe^{2+} с этим реактивом дает характерное синее окрашивание в соответствии с реакцией:



Через несколько минут наблюдать растворение железа в кислоте, замечая синее окрашивание на срезах одной из пластинок.

Результаты опыта занести в таблицу:

	Оцинкованное железо	Луженое железо
Коррозионная гальванопара		
Процессы (-)		
на полюсах (+)		
Суммарная реакция		
Синеет через минуту		

В строке "коррозионная гальванопара" запишите электрохимическую схему гальванического элемента.

Сделайте вывод, какой металл растворяется при коррозии оцинкованного и луженого железа и может ли быть использован цинк в качестве протектора для защиты стального оборудования.

Слейте кислоту в стакан для слива кислот осторожно, не теряя кусочков железа. Налить воды в пробирки и промыть 2 раза кусочки металла от кислоты, не доставая их из пробирок.

Опыт 2. Коррозия оцинкованного и луженого железа в нейтральной среде.

В две пробирки с кусочками металла из опыта 1 наливают по 2-3 мл раствора хлорида натрия и добавляют в каждую по 1 мл раствора гексацианоферрата (III) калия.

Через несколько минут замечают синее окрашивание на боковых срезах одной из пластинок.

Результаты опыта запишите в такую же таблицу, как и в первом опыте.

Сделайте вывод, какой металл растворяется при коррозии.

Опыт 3. Растворение химически чистого цинка и цинка, частично покрытого медью, в серной кислоте

В пробирку помещают гранулу химически чистого цинка и 2-3 мл разбавленной серной кислоты. Начавшееся растворение цинка через некоторое время замедляется или прекращается совсем.

В другую пробирку наливают 2-3 мл раствора сульфата меди и опускают такую же гранулу цинка. Через 4-5 минут осторожно сливают раствор и промывают омедненный цинк 2-3 раза водой. Воду сливают, добавляют 2-3 мл разбавленной серной кислоты и наблюдают выделение газообразного водорода.

Результаты опыта запишите в виде ответов на следующие вопросы:

1. Объясните, почему замедляется растворение химически чистого цинка в серной кислоте?
2. Составьте электрохимическую схему коррозионной гальванопары, образованной цинком и металлической медью, выделившейся на его поверхности.
3. Запишите процессы, происходящие у полюсов этой коррозионной гальванопары.
4. Сделайте вывод, почему происходит ускорение растворения цинка в контакте с медью.

Опыт 4. Действие ингибитора коррозии

В две пробирки налить 2-3 мл разбавленной серной кислоты, в одну из них добавляют 1 мл раствора уротропина. В две пробирки поместить по несколько кусочков железных стружек. Объясните разницу в действии на металлы обычной ингибированной кислоты.

Опыт 5. Действие стимулятора коррозии

В две пробирки поместить по кусочку алюминиевой **пластинки** и добавить по 1-2 мл водного раствора сульфата меди. В одну из пробирок всыпать микрошпатель (щепотку) сухого хлорида натрия. Следить, как влияет добавка его на коррозию алюминия.

Контрольные вопросы и задания.

1. Какое покрытие металла называют анодным и какое катодным? Назовите металлы, которые можно использовать для анодного и катодного покрытия железа во влажном воздухе и в сильноокислой среде.
2. Железное изделие покрыли свинцом. Какое это покрытие: анодное или катодное? Почему? Составьте уравнение анодного и катодного процессов коррозии этого изделия при нарушении цельности покрытия во влажном воздухе и в растворе соляной кислоты. Какие продукты коррозии образуются в первом и во втором случаях?
3. Почему некоторые достаточно активные металлы, например, алюминий, не корродируют на воздухе? Назовите другие металлы с аналогичными свойствами.
4. Одинаково ли отношение к коррозии технического и химически чистого металла? чем вызывается коррозия конструкционной стали?
5. Какое железо корродирует быстрее: находящиеся в контакте с оловом или медью? Мотивируйте ваш выбор.
6. Величины электродных потенциалов металлов уменьшается при повышении pH среды. Объясните, почему при изменении нейтральной среды на щелочную коррозионная устойчивость железа, меди, магния и ряда других металлов увеличивается, а алюминия, хрома, цинка, олова уменьшается

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по учебно-методическому
комплексу

по

учебно-методическому

С.А. Упоров

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

БД.06 ХИМИЯ

54.02.02 Декоративно-прикладное искусство и народные промыслы
(по видам) квалификация художник-мастер

Направленность: Художественная обработка металла

программа подготовки специалистов среднего звена

на базе основного общего образования

Одобрено на заседании кафедры

Химии

(название кафедры)

Зав.кафедрой

(подпись)

Амдур А.М.

(Фамилия И.О.)

Протокол №1 от 08.09.2023

(Дата)

Рассмотрено методической комиссией
факультета

инженерно-экономического

(название факультета)

Председатель

Мочалова Л.А.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 2 от 20.10.2023

(Дата)

Екатеринбург

ПРЕДИСЛОВИЕ

Для студентов высших технических учебных заведений изучение химии составляет часть учебной программы по избранной специальности. Причем такими специальностями в горном университете являются практически все, имеющие отношение к поиску, разведке, добыче и обогащению полезных ископаемых.

Дело в том, что химия, также как математика, физика является фундаментальной наукой. Практически в любой отрасли горного дела приходится сталкиваться с технологическими свойствами различных веществ, например, с их твердостью, прочностью, активностью при взаимодействии с другими веществами или устойчивостью к внешним условиям. В отечественной и зарубежной практике ведения горных работ все более широкое применение находит высокопроизводительная разработка месторождений полезных ископаемых, обеспечивающая полное извлечение и охрану недр с меньшими затратами на добычу минерального сырья и снижение отрицательного влияния на окружающую природную среду. Поэтому химия, как наука, имеет важное значение в образовательном процессе студентов специальности «Горные машины и оборудование», будущая профессиональная деятельность которых связана с решением вопросов технологии и техники экологически безопасной разработки месторождений в условиях высокопроизводительной механизированной добычи полезных ископаемых.

Успешный поиск и разведка месторождений полезных ископаемых, оценка пригодности водного бассейна к практическому использованию, идентификация вещества, определение возраста горных пород, проектирование и создание высокотехнологичного горного оборудования тесно связаны с химической наукой. Уровень компетентности горного инженера будет несомненно выше, если он освоит в вузе и сумеет использовать в своей производственной деятельности базовые знания в области химии.

Глава 1

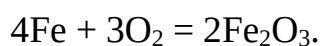
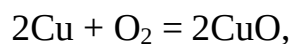
КЛАССИФИКАЦИЯ И НОМЕНКЛАТУРА НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

1.1. ОСНОВНЫЕ КЛАССЫ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ. ГОРНЫЕ ПОРОДЫ И МИНЕРАЛЫ ЗЕМНОЙ КОРЫ

Вещества, окружающие нас в природе и представленные в земной коре, принято делить на простые и сложные. Простые вещества состоят из атомов одного химического элемента, сложные – из атомов различных элементов.

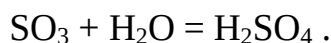
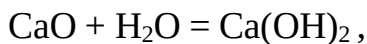
Традиционно простые вещества по физическим и химическим свойствам подразделяют на две группы: металлы и неметаллы. Для металлов обычно характерны металлический блеск, ковкость, тягучесть – свойства, как правило, отсутствующие у неметаллов. Однако основным критерием принадлежности простого вещества к той или иной группе является химический характер соединений, образующихся в результате взаимодействия этого вещества с кислородом и водой.

Среди сложных веществ, состоящих из атомов различных элементов, выделяют химические соединения неорганического и органического происхождения. В свою очередь, например, неорганические соединения могут классифицироваться по составу или по свойствам (функциональным признакам). Так, по составу возможно деление на бинарные, состоящие из атомов двух элементов, и многоэлементные соединения. К бинарным соединениям относятся оксиды, образующиеся при взаимодействии атомов химического элемента с кислородом:



Важную группу сложных по составу соединений образуют гидроксиды. Гидроксиды можно рассматривать как соединения оксидов с водой. При этом

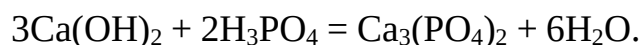
оксиды металлов обычно образуют основания, а оксиды неметаллов — кислоты:



В состав молекулы основания входят ион металла и соответствующее его заряду число групп OH^- . Многие основания мало растворимы в воде. Хорошо растворимые основания, такие как NaOH , KOH , называют щелочами.

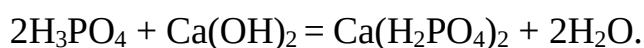
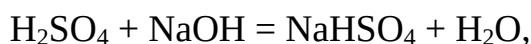
Молекулы кислот содержат один или несколько ионов водорода и кислотный остаток.

Между собой кислоты и основания реагируют с образованием солей, например:



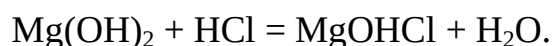
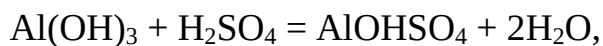
Соль, молекула которой содержит основной остаток без ионов OH^- (ион металла) и кислотный остаток без ионов H^+ является средней. С учетом зарядов остатков составляют формулу соли, помня, что молекула любого вещества электрически нейтральна. Так, основной остаток Ca^{2+} образует с кислотным остатком PO_4^{3-} среднюю соль $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$.

В тех случаях, когда для нейтрализации кислоты взято недостаточно основания, часть ионов водорода кислоты остается незамещенной на ионы металла. Образующиеся при этом соли, содержащие незамещенные ионы водорода исходной кислоты, называют кислыми. Например, кислые соли NaHSO_4 и $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ могут быть получены следующим образом:



В противоположном случае, при недостатке кислоты, образуются основные соли, содержащие гидроксильные группы исходного основания, не

замещенные на кислотные остатки. Например:

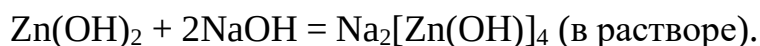
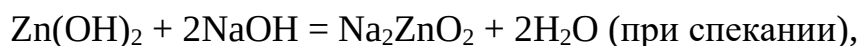
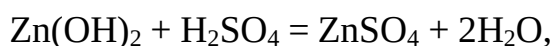


Очевидно, что основные соли образуются основаниями, в состав молекулы которых входит несколько групп OH^- . Соответственно, образование кислых солей возможно для тех кислот, в молекуле которых более одного иона водорода.

Кроме средних, кислых и основных известны двойные соли, примерами которых могут служить $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ и $\text{Ca}_5(\text{F,Cl})(\text{PO}_4)_3$. Как видно из приведенных формул, двойная соль содержит одновременно либо разные металлы при одном и том же кислотном остатке, либо разные кислотные остатки при одном и том же ионе металла.

Помимо основных и кислотных оксидов с соответствующими им гидроксидами известны амфотерные оксиды и гидроксиды, способные проявлять как кислотные, так и основные свойства.

Амфотерные гидроксиды, например, $\text{Zn}(\text{OH})_2$, $\text{Sn}(\text{OH})_2$, $\text{Pb}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Sb}(\text{OH})_3$, $\text{Cr}(\text{OH})_3$, образуют соли при взаимодействии как с кислотами, так и с основаниями. При взаимодействии с кислотами амфотерные гидроксиды проявляют свойства оснований, а при взаимодействии с основаниями - свойства кислот:



Большинство рассмотренных выше типов неорганических соединений встречается в земной коре в виде минералов. Агрегаты из различных минералов представляют собой горные породы. Известно, что в земной коре со-

держится около 3000 минералов. В таблице 1.1 приведены наиболее распространенные из них.

Таблица 1.1

Распространенные минералы земной коры

Название минерала	Химическая формула	Название минерала	Химическая формула
Кальцит	CaCO_3	Гематит	Fe_2O_3
Халькопирит	CuFeS_2	Малахит	$(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$
Киноварь	HgS	Пирит	FeS_2
Корунд	Al_2O_3	Перовскит	CaTiO_3
Флюорит	CaF_2	Кварц	SiO_2
Галенит	PbS	Тальк	$\text{Mg}_3(\text{Si}_2\text{O}_5)_2(\text{OH})_2$
Гипс	$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	Бирюза	$\text{CuAl}_6(\text{PO}_4)_4(\text{OH})_8 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
Галит	NaCl	Вульфенит	PbMoO_4
Доломит	$\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$	Апатит	$\text{Ca}_5(\text{F,Cl})(\text{PO}_4)_3$

Каждый минерал обладает определенным химическим составом, исходя из которого он может быть отнесен к конкретному классу химических соединений. Так, состав минерала галенита PbS отвечает средней соли, доломита $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ и апатита $\text{Ca}_5(\text{F,Cl})(\text{PO}_4)_3$ - двойной соли, а состав малахита $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$ – основной соли. Есть минералы, являющиеся по своему составу гидроксидами: сассолин H_3BO_3 - кислотный гидроксид, брусит $\text{Mg}(\text{OH})_2$ - основной гидроксид. Любой минерал характеризуется вполне определенными химическими свойствами, соответствующими свойствам того класса соединений, к которому он может быть отнесен. Поэтому, например, ориентируясь в химических свойствах солей, как класса соединений, можно охарактеризовать типичные химические свойства всех тех минералов, состав которых выражается формулой соли.

1.2. НОМЕНКЛАТУРА НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

Номенклатура неорганических соединений – важная часть знаний в области химии. Название химического соединения может отражать его состав, т.е. эмпирическую формулу. Такое название относят к систематическим. В настоящее время общепринятой является систематическая номенклатура Международного союза теоретической и прикладной химии (ИЮПАК). Кроме систематических на практике применяются устоявшиеся традиционные или тривиальные (условные) названия.

Рассмотрим примеры систематической номенклатуры различных соединений, сопровождая их традиционными названиями.

Оксиды. В номенклатуре ИЮПАК оксидам придают характерный суффикс «ид». Для отражения стехиометрии возможны два варианта: либо указывать степень окисления римскими цифрами, либо использовать префиксы, образованные от греческих числительных. Например:

NO – оксид азота (II) (монооксид азота); NO₂ – оксид азота (IV) (диоксид азота); N₂O₅ – оксид азота (V) (пентаоксид диазота);

Fe₃O₄ – оксид железа (III) (тетраоксид трижелеза);

CO – оксид углерода (II) (монооксид углерода); CO₂ – оксид углерода (IV) (диоксид углерода).

Термин «смешанные оксиды» не рекомендуется, следует использовать название «двойные оксиды». Названия двойных оксидов можно образовать следующим образом: Cr₂CuO₄ – оксид меди (II) – дихрома (III) или тетраоксид меди – дихрома.

Основания. Названия основных гидроксидов образуются из слова «гидроксид» и названия элемента в родительном падеже. После названия элемента, способного проявлять в химических соединениях различную степень окисления, в скобках римскими цифрами указывается ее значение. Например:

LiOH – гидроксид лития, Ba(OH)₂ – гидроксид бария, Fe(OH)₂ – гид-

роксид железа (II), $\text{Fe}(\text{OH})_3$ - гидроксид железа (III), $\text{Mn}(\text{OH})_4$ – гидроксид марганца (IV).

Кислоты. Названия кислот, не содержащих в своем составе кислород, образуют как для соединений водорода, придавая анионам суффикс «ид»: HCl – хлорид водорода, H_2S – сульфид водорода, HCN – цианид водорода, HN_3 – азид водорода. Наряду с систематическими названиями в современной номенклатуре сохраняются и традиционные названия. Так, водные растворы галогенидов водорода называют: HF – фтороводородная кислота (плавиковая кислота), HCl – хлороводородная кислота (соляная кислота), HI – иодоводородная кислота.

Кислоты, образованные из многоатомных анионов, чаще всего являются кислородсодержащими кислотами. Для этих кислот обычно применяются традиционные несистематические названия. В табл. 1.2 приведены названия наиболее известных кислот и их солей.

Названия солей составляют из названия аниона кислоты в именительном падеже и названия катиона в родительном падеже (хлорид натрия, сульфат меди и т. п.). При этом название аниона производят от корня латинского наименования образующего кислоту элемента. Степень окисления иона металла указывают, если необходимо, римскими цифрами в скобках.

В случае бескислородных кислот название аниона имеет окончание «ид». Например, соли NaBr , FeS , KCN соответственно называются бромид натрия, сульфид железа (II), цианид калия.

Названия анионов кислородсодержащих кислот получают окончания и приставки в соответствии со степенью окисления образующего кислоту элемента. Высшей степени окисления («... ная» или «... овая» кислота) отвечает окончание «ат». Так, соли серной кислоты H_2SO_4 называются сульфатами, хромовой H_2CrO_4 - хроматами и т. д. Более низкой степени окисления («... истая» кислота) соответствует окончание «ит». Например, соли сернистой кислоты H_2SO_3 - сульфиты, азотистой HNO_2 - нитриты и т. д.

Таблица 1.2

Распространенные кислоты и их соли

Кислота		Названия соответствующих средних солей
формула	название	
HNO_3	Азотная	Нитраты
HNO_2	Азотистая	Нитриты
H_3BO_3	Борная	Бораты
H_2SiO_3	Кремниевая	Силикаты
HMnO_4	Марганцовая	Перманганаты
H_3PO_3	Фосфористая	Фосфиты
HPO_3	Метафосфорная	Метафосфаты
H_3PO_4	Ортофосфорная	Ортофосфаты (фосфаты)
$\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$	Пирофосфорная	Пирофосфаты
H_3AsO_3	Мышьяковистая	Арсениты
H_3AsO_4	Мышьяковая	Арсенаты
H_2SO_3	Сернистая	Сульфиты
H_2SO_4	Серная	Сульфаты
H_2CO_3	Угльная	Карбонаты
HF	Плавиковая	Фториды
HClO_4	Хлорная	Перхлораты
HClO_3	Хлорноватая	Хлораты
HClO	Хлорноватистая	Гипохлориты
HCl	Соляная	Хлориды
H_2CrO_4	Хромовая	Хроматы

В том случае, если существует кислота с еще более низкой степенью окисления кислотообразующего элемента («... оватистая» кислота), ее анион получает приставку «гипо» и окончание «ит». Так, соли хлорноватистой кислоты HClO называют гипохлоритами.

Соли некоторых кислот в соответствии с исторически сложившейся

традицией сохранили названия, отличающиеся от систематических. Например, соли марганцевой (HMnO_4), хлорной (HClO_4), йодной (HIO_4) кислот называют соответственно перманганатами, перхлоратами и перйодатами. В связи с этим соли марганцовистой (H_2MnO_4), хлорноватой (HClO_3) и йодноватой (HIO_3) кислот носят названия манганатов, хлоратов и йодатов.

Названия кислых солей образуют так же, как и средних, но при этом добавляют приставку «гидро», указывающую на наличие незамещенных атомов водорода, число которых обозначают греческими числительными (ди, три и т. д.). Например, $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$ - гидрокарбонат бария, NaH_2PO_4 дигидро-ортофосфат натрия, KHS - гидросульфид калия.

Названия основных солей тоже образуют подобно названиям средних солей, но при этом добавляют приставку «гидроксо», указывающую на наличие незамещенных гидроксогрупп. Так, FeOHCl - хлорид гидроксожелеза (II), $(\text{NiOH})_2\text{SO}_4$ сульфат гидроксоникеля (II), $\text{Al}(\text{OH})_2\text{NO}_3$ - нитрат ди-гидроксоалюминия.

1.3. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Напишите химические формулы следующих соединений:

а) хлорид железа (III), фосфат натрия, хлорид бария, хромат калия, сульфат железа (II), гидроксид калия, хлорид стронция, серная кислота, нитрат кобальта (II), гидроксид бария, бромид марганца (II), сульфид аммония;

б) нитрат свинца (II), сероводород, сульфат натрия, нитрат серебра, хлорид титана (IV), нитрат серебра, хлорид висмута (III), сульфид натрия, сульфат никеля (II), нитрит свинца, хлорид натрия, хлорид алюминия, сульфат серебра, фосфат цезия, сульфат алюминия, нитрат железа (II), фосфат кальция;

в) соляная кислота, сульфид сурьмы (III), силицид магния, серная кислота, фосфид кальция, азотная кислота, карбид кальция, нитрид магния, арсенид цинка, карбид алюминия, фосфорная кислота, гидросульфат натрия,

сернистая кислота, гидрокарбонат кальция, бромистоводородная кислота, цианид натрия, оксалат калия;

г) хлорид аммония, гидроксид лития, диоксид углерода, сульфид рубидия, ортофосфат натрия, сульфат меди, нитрат алюминия, нитрат цинка, хлорид магния, сульфид хрома (III), оксалат железа (II).

2. Назовите следующие химические соединения:

а) NaClO_3 , K_3PO_4 , TiBr_3 , $\text{Ba}(\text{HSO}_3)_2$, $\text{Zn}(\text{CN})_2$, CaO , NaBr , $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$, MnO_2 , H_2SO_4 , Na_2S , $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, KCO_4 , $\text{Sb}_2(\text{SO}_4)_3$, MgI_2 , NaNO_2 , NH_4OH ;

б) H_2S , MnS , HNO_3 , $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$, NO , Cu_2O , NO_2 , $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$, PbO_2 , HMnO_4 , H_2SeO_3 , SnCl_2 , Na_2WO_4 , SnCl_4 , Na_2CrO_4 , ClO_2 , Hg_2SO_4 , AsH_3 , Na_2SO_3 .

Глава 2

НАПРАВЛЕННОСТЬ ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

2.1. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СООТНОШЕНИЯ В ХИМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Горение угля – пример одной из многих реакций, протекающих с выделением энергии. Согласно закону сохранения, энергия не исчезает бесследно и не возникает из ничего. Поэтому тепловая энергия, выделяемая при горении, поступает в окружающую среду. Такие химические реакции, сопровождающиеся выделением теплоты в окружающую среду, называются **экзотермическими**. Противоположные им в этом отношении процессы, протекающие с поглощением теплоты, являются **эндотермическими**.

Многие химические реакции, в частности реакции, протекающие на поверхности земной коры, идут при практически постоянном атмосферном давлении. Для химических реакций, происходящих при постоянном давлении, пользуются специальной термодинамической функцией, называемой "**энтальпия**" (обозначается латинской буквой H). Дело в том, что **изменение энтальпии (ΔH) в ходе процесса, протекающего при постоянном давлении, равно количеству тепловой энергии, выделяемой или поглощаемой системой в ходе этого процесса.**

Рассмотрим такой пример. Один моль каменного угля при 20 °С и атмосферном давлении имеет определенное значение энтальпии. Если удвоить количество угля, взяв 2 моля, энтальпия также удвоится. Энтальпия является экстенсивным свойством системы, то есть свойством, зависящим от количества вещества. Поэтому можно говорить об энтальпии, приходящейся на один моль вещества.

Заметим, что энтальпия зависит от физического состояния вещества. Например, энтальпия угля при 50 °С отличается от его энтальпии при 20 °С.

Если же оговорить конкретные условия, энтальпия оказывается вполне определенной величиной. При этом нет необходимости указывать, каким образом вещество приведено к данным условиям, имеет значение лишь конкретное рассматриваемое состояние.

Свойства системы, зависящие только от конкретных условий состояния, но не зависящие от пути достижения этого состояния, называются **функциями состояния**. Энтальпия и является такой функцией, также как, например, механическая потенциальная энергия. Потенциальная энергия тела, поднятого над поверхностью земли, является функцией состояния, зависящей от высоты подъема. Величина потенциальной энергии не зависит от того, по какому пути (траектории) поднимали тело до занимаемого конечного положения. Изменение потенциальной энергии зависит только от начального и конечного положения тела.

При протекании химической реакции энтальпии продуктов отличаются от энтальпий исходных реагентов. Изменение энтальпии в произвольной реакции ($\Delta H_{\text{реакции}}$) представляет собой разность между суммарной энтальпией продуктов и суммарной энтальпией исходных реагентов:

$$\Delta H_{\text{реакции}} = \sum H_{\text{продукты реакции}} - \sum H_{\text{исходные реагенты}} \cdot$$

Если суммарная энтальпия продуктов меньше, чем суммарная энтальпия исходных реагентов, величина ΔH отрицательна ($\Delta H < 0$). При отрицательном изменении энтальпии переход от исходных веществ к продуктам сопровождается выделением теплоты, то есть реакция является экзотермической. В том случае, когда $\Delta H > 0$, реакция является эндотермической (рис. 2.1).

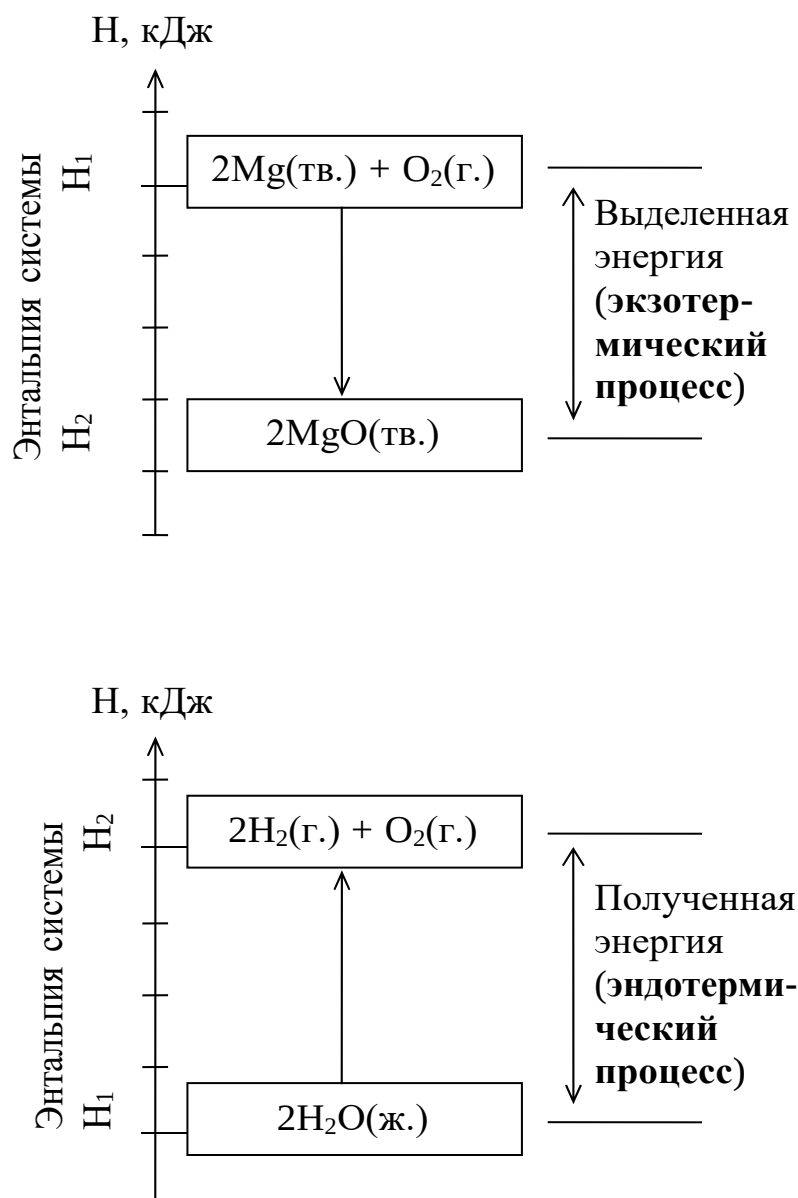
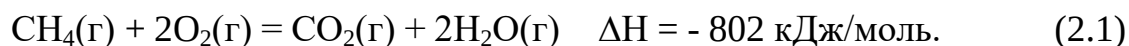


Рис. 2.1. Энергетическая схема теплового эффекта химической реакции

Изменение энтальпии в ходе процесса проявляется выделением тепла, световым излучением или другими способами. Так, экспериментально установлено, что сгорание 1 моля метана при постоянном давлении сопровождается выделением 802 кДж тепловой энергии. Это может быть записано следующим образом:



Отрицательное значение ΔH указывает на то, что процесс является экзотермическим. Отметим, что изменение энтальпии прямой реакции равно по величине, но противоположно по знаку изменению энтальпии обратной реакции.

ΔH реакции зависит от состояния исходных веществ и продуктов их взаимодействия. Так, если в реакции горения метана (уравнение 2.1) вода была бы жидким, а не газообразным продуктом, то изменение энтальпии составило бы - 890 кДж/моль вместо - 802 кДж/моль. В случае конденсации во внешнюю среду передается большее количество теплоты, потому что при конденсации 2 молей воды из пара в жидкое состояние дополнительно выделяется еще $2 \cdot 44 = 88$ кДж:

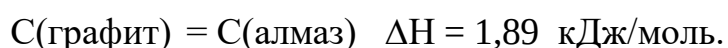


Следовательно, в уравнениях химических реакций для учета изменений энергии необходимо указывать состояния исходных реагентов и продуктов реакции. Обычно предполагается, что исходные реагенты и продукты находятся при одинаковой температуре, как правило, равной 25 °С.

Значения ΔH реакций образования (теплот образования) различных веществ приводятся в специальных справочных таблицах. Причем соответствующие величины указываются для **стандартных условий** ($T = 298 \text{ К}$, $P = 1 \text{ атм.}$). Дело в том, что абсолютное значение энтальпии определить невозможно, опытным путем определяется только изменение этой величины (ΔH). Поэтому для удобства соответствующие величины приводятся к одной шкале, началом отсчета в которой и служит стандартное состояние.

Стандартная теплота образования простых веществ считается равной нулю. При этом простые вещества рассматриваются в том агрегатном состоянии и в той модификации, в какой они устойчивы при стандартных условиях. Так, нулевой является стандартная теплота образования простых веществ -

кислорода O_2 , железа Fe , водорода H_2 и т.д. Однако стандартное изменение энтальпии реакции образования озона O_3 не равно нулю, потому что для его образования из устойчивых в стандартном состоянии молекул кислорода O_2 требуются энергетические затраты. По этой же причине не равно нулю и стандартное изменение энтальпии реакции образования алмаза из графита:



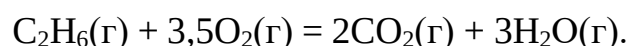
В случае химических соединений стандартной теплотой образования называют тепловой эффект химической реакции образования одного моля соединения из простых веществ.

Например, стандартная теплота образования кальцита $CaCO_3$ в кристаллическом состоянии представляет собой тепловой эффект следующей реакции (в стандартных условиях):



По справочным данным о стандартной теплоте образования веществ можно вычислять стандартные изменения энтальпии практически любых реакций. Для этого необходимо просуммировать теплоты образования всех продуктов реакции, умножив теплоту образования каждого вещества на соответствующий стехиометрический коэффициент в уравнении реакции, и затем вычесть из этой суммы аналогичную сумму теплот образования всех исходных реагентов.

Например, пользуясь справочными данными о теплоте образования, определим стандартное изменение энтальпии ΔH^0 для реакции горения этана:



Вещество	$C_2H_6(g)$	$CO_2(g)$	$H_2O(g)$
$\Delta H^0_{обр.}, \text{ кДж/моль}$	- 88,6	- 393,5	- 241,8

$$\Delta H^0_{реакции} = [2\Delta H^0_{обр.}(CO_2(g)) + 3\Delta H^0_{обр.}(H_2O(g))] - [\Delta H^0_{обр.}(C_2H_6(g)) + 3,5\Delta H^0_{обр.}(O_2(g))] = [2(-393,5) + 3(-241,8)] - [-88,6 + 3,5 \cdot 0] = -1512,4 + 88,6 = -1423,8 \text{ кДж/моль.}$$

Добавим, что по известному тепловому эффекту реакции образования вещества в одном агрегатном состоянии, можно вычислить тепловой эффект реакции его образования в другом агрегатном состоянии, например:

$$\Delta H^\circ(g) = \Delta H^\circ(k) + \Delta H^\circ(возг.) = \Delta H^\circ(ж) + \Delta H^\circ(исп.);$$

$$\Delta H^\circ(ж) = \Delta H^\circ(t) + \Delta H^\circ(пл); \Delta H^\circ(возг.) = \Delta H^\circ(пл.) + \Delta H^\circ(исп.),$$

где $\Delta H^\circ(пл)$, $\Delta H^\circ(возг)$, $\Delta H^\circ(исп)$ - теплоты плавления, возгонки и испарения в расчете на один моль вещества.

2.2. САМОПРОИЗВОЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ

Таблица Менделеева содержит более ста химических элементов. В настоящее время 109 из них получили международное название. Большинство элементов встречается в земной коре в виде химических соединений – различных минералов. Количество известных минералов составляет только около трех тысяч. Это намного меньше, чем число теоретически возможных комбинаций атомов различных элементов в виде химических соединений. Подобное несоответствие объясняется тем, что не все химические элементы реагируют друг с другом или, то же самое, не все химические реакции протекают в реальных условиях.

Фундаментальный закон сохранения энергии свидетельствует, что при любых процессах энергия не возникает из ничего и не исчезает бесследно. Все известные виды энергии взаимно превращаются в строго эквивалентных количествах. Это означает, что в таких процессах, как дробление руды, плавление металла или в химической реакции, энергия не создается и не уничтожается, а только передается от одного тела к другому или превращается из одной формы в другую, в сумме оставаясь постоянной.

Однако закон сохранения энергии не отвечает на вопрос, почему процесс, связанный с превращением энергии из одного вида в другой, протекает именно в данном направлении? Реальные процессы протекают только в определенном направлении и, не изменив условий, нельзя реализовать обратное протекание процесса.

Например, такие процессы как переход теплоты от тела с более высокой температурой к контактирующему с ним менее нагретому телу, превращение работы в теплоту при трении, смешение газов и другие процессы протекают с конечной скоростью. С наступлением равновесия (например, при выравнивании температуры тел, обменивавшихся энергией в форме теплоты, при образовании однородной смеси газов и т. д.) процесс заканчивается.

Процессы, протекающие без воздействия внешних сил и приближающие систему к состоянию равновесия, называются **самопроизвольными**. Очевидно, что обратные по направлению процессы, удаляющие систему от равновесия, без внешнего побуждающего воздействия пойти не могут. Такие процессы являются **несамопроизвольными**. Природные явления свидетельствуют, что процессы, самопроизвольно протекающие в одном направлении, не являются самопроизвольными в обратном направлении.

Так, выпущенные из рук предметы падают на землю, нагретые тела остывают до температуры окружающей среды, сжатая пружина стремится принять исходную форму. Эти и многие другие явления, например, выветривание и изменение состава горных пород, характеризуются тем, что соответствующие системы самопроизвольно стремятся достичь состояния, в котором

они обладают минимумом энергии.

Тенденция к достижению минимума потенциальной энергии является одной из движущих сил, определяющих протекание химических реакций. Аналогично тому, как физическое тело обладает потенциальной энергией благодаря своему положению относительно поверхности земли, так и химические вещества обладают запасом потенциальной энергии, определяемым взаимным расположением ядер и электронов. При изменениях этого расположения в результате химической реакции может высвобождаться энергия. Например, самопроизвольный процесс горения природного газа сопровождается значительным экзотермическим эффектом, так как атомы углерода и водорода, образующие углеводороды, в результате реакции горения переходят в кислородные соединения (CO_2 и H_2O).

Добавим, что, тем не менее, известно достаточно большое количество процессов, являющихся самопроизвольными, но не относящихся к экзотермическим. Так, самопроизвольно происходит плавление льда при комнатной температуре, несмотря на то, что данный процесс является эндотермическим. К подобным самопроизвольным процессам относится и эндотермическое растворение многих солей (NaCl , $\text{Ba}(\text{ClO}_3)_2$ и т. д.) в воде. Расширение идеального газа в вакуум также происходит самопроизвольно, причем в изотермических условиях протекания данного процесса энергия системы не меняется.

Приведенные выше примеры процессов плавления льда, растворения солей и расширения идеального газа имеют общую причину самопроизвольного протекания. Эта причина не связана с характером изменения энтальпии системы в ходе процесса. Дело в том, что во всех трех рассмотренных случаях конечное состояние системы отличается большей хаотичностью или неупорядоченностью, чем исходное состояние. Например, молекулы воды, образующие лед, расположены в узлах кристаллической решетки. При плавлении происходит разрушение кристаллической структуры и молекулы получают возможность свободного перемещения относительно друг друга. Поэтому

распределение отдельных молекул в жидкой воде имеет большую неупорядоченность, чем в ее твердом состоянии. Аналогичная ситуация возникает при растворении солей или при расширении газа. Следовательно, уменьшение внутренней энергии системы не является единственным фактором, определяющим возможность самопроизвольного протекания процесса. Самопроизвольное протекание процесса также может быть связано с повышением неупорядоченности системы.

Для характеристики степени неупорядоченности системы используется термодинамическая функция, называемая **энтропией** (обозначается символом S). Чем выше хаотичность системы и меньше степень порядка в ней, тем больше значение ее энтропии. Как и энтальпия, энтропия является функцией состояния. Размерность энтропии [Дж/(моль·град)]. Изменение энтропии в ходе процесса зависит только от исходного и конечного состояний системы, но не зависит от пути, по которому система переходит из одного состояния в другое: $\Delta S = S_{\text{кон.}} - S_{\text{нач.}}$.

Энтропия относится к экстенсивным величинам. Ее значение зависит от количества вещества в системе. Энтропия подчиняется закону аддитивности, то есть энтропия равновесной системы равна сумме энтропий ее отдельных частей, а изменение энтропии всей системы равно сумме изменений энтропии ее частей. Изменение энтропии в сложном процессе равно сумме изменений энтропии в отдельных стадиях процесса (рис. 2.2).

2.3. ЭНТАЛЬПИЙНЫЙ И ЭНТРОПИЙНЫЙ ФАКТОРЫ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ. ЭНЕРГИЯ ГИББСА

Вернемся к обсуждению двух основных факторов, определяющих направление самопроизвольно протекающих реакций. Один из этих факторов - стремление к достижению минимума энергии системы. Мерой данного

стремления в химических процессах, реализуемых в условиях постоянного давления, является изменение энтальпии ΔH . Вторым фактором - стремление изолированной системы (нет обмена с внешней средой веществом и энергией) к достижению в ходе процесса наиболее вероятного неупорядоченного и хаотического состояния. При химическом взаимодействии данная тенденция проявляется в стремлении к распаду веществ на более простые, к образованию молекул меньшего размера и к равномерному их распределению по всему

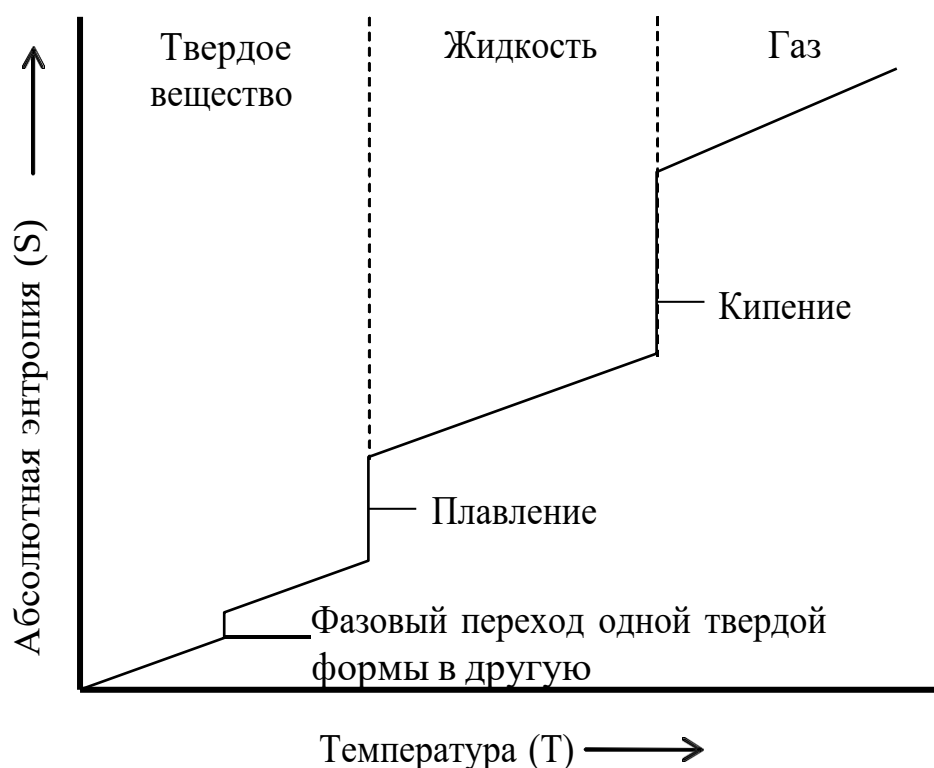


Рис. 2.2. Схема изменения энтропии при повышении температуры вещества

объему системы. Мерой этого стремления является изменение энтропии ΔS , которое происходит в результате таких процессов.

Многие природные процессы протекают в открытых системах, способных обмениваться с окружающей средой веществом и энергией. При протекании химических реакций в открытой системе энтропийному фактору,

действующему в направлении "распыления" частиц и рассеяния вещества, противостоит энтальпийный фактор. Последний действует в направлении агрегации частиц, перераспределения энергии химических связей и межмолекулярного взаимодействия для уменьшения общего запаса энергии системы.

Заключение о возможности самопроизвольного протекания химического процесса в определенном направлении можно получить, рассматривая разность между энтальпийным и энтропийным факторами в виде изменения новой функции ΔG :

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S.$$

Если величина ΔG имеет отрицательный знак ($\Delta G < 0$), то в этом случае соответствующий процесс принципиально осуществим и абсолютное значение разности $\Delta H - T\Delta S$ характеризует движущую силу этого процесса.

В том случае, когда величина ΔG положительна ($\Delta G > 0$), химическая реакция самопроизвольно протекать не может. Осуществимой будет обратная реакция, для которой ΔG имеет отрицательное значение.

Подобно тому, как электрический ток течет в направлении от более высокого электрического потенциала к более низкому, так и химическая реакция самопроизвольно протекает только в таком направлении, при котором величина G_1 в исходном состоянии системы больше, чем соответствующая величина G_2 в конечном состоянии, то есть $\Delta G < 0$.

Величину $G = H - TS$ называют **свободной энергией Гиббса** в честь физика Д. Гиббса, показавшего возможность нахождения критерия направленности самопроизвольных процессов в открытых системах.

Энергия Гиббса является таким же свойством вещества или системы в целом, как и энтальпия H , и энтропия S . Для химических реакций, протекающих при $P = \text{const}$ и $T = \text{const}$, изменение энергии Гиббса ΔG не зависит от пути, по которому протекает процесс, а полностью определяется составом и

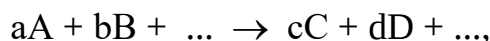
состоянием исходных веществ и продуктов реакции, т. е. энергия Гиббса является функцией состояния системы.

2.4. РАСЧЕТ ИЗМЕНЕНИЙ ЭНЕРГИИ ГИББСА В СТАНДАРТНЫХ УСЛОВИЯХ

Для определения направления протекания реакции или для предсказания возможности ее протекания в стандартных условиях используют изменение стандартной энергии Гиббса ΔG° . Численное значение величины ΔG° реакции позволяет судить, будут ли в стандартных условиях исходные реагенты самопроизвольно реагировать с образованием продуктов (если $\Delta G^\circ < 0$) или нет (если $\Delta G^\circ > 0$).

Значения изменений стандартной энергии Гиббса реакций образования ($\Delta G^\circ_{\text{обр.}}$) определены для большого числа веществ и занесены в справочники. Причем точно так же, как и для стандартных теплот образования, изменения энергии Гиббса для реакций образования простых веществ в их стандартных состояниях полагают равными нулю. Этот выбор точки отсчета не влияет на величину разности энергий продуктов реакции и исходных веществ.

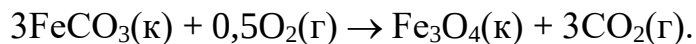
С помощью значений $\Delta G^\circ_{\text{обр.}}$ можно вычислять изменение стандартной энергии Гиббса для произвольного химического процесса. Так, если записать уравнение химической реакции в общем виде:



то изменение стандартной энергии Гиббса с учетом стехиометрических коэффициентов a, b, c, d будет определяться выражением:

$$\Delta G^\circ = [c\Delta G^\circ_{\text{обр.}}(C) + d\Delta G^\circ_{\text{обр.}}(D) + \dots] - [a\Delta G^\circ_{\text{обр.}}(A) + b\Delta G^\circ_{\text{обр.}}(B) + \dots].$$

В качестве примера, используя табличные данные, определим, может ли тонкодисперсный порошок сидерита в процессе длительного хранения на воздухе самопроизвольно переходить в магнетит:



сидерит

магнетит

Вещество	$\text{FeCO}_3(\text{к})$	$\text{O}_2(\text{г})$	$\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{к})$	$\text{CO}_2(\text{г})$
$\Delta G^\circ_{\text{обр.}}, \text{кДж/моль}$	-674,6	0,0	-1014,2	-394,4

Стандартное изменение энергии Гиббса для рассматриваемой реакции определяется выражением:

$$\begin{aligned} \Delta G^\circ &= [\Delta G^\circ_{\text{обр.}}(\text{Fe}_3\text{O}_4) + 3\Delta G^\circ_{\text{обр.}}(\text{CO}_2)] - [3\Delta G^\circ(\text{FeCO}) + \\ &\quad + 0,5\Delta G^\circ_{\text{обр.}}(\text{O}_2)] = \\ &= [-1014,2 + 3(-394,4)] - [3(-674,6) + 0,5(0,0)] = -173,6 \text{ кДж/моль}. \end{aligned}$$

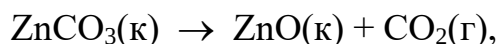
Поскольку расчетное значение ΔG° реакции отрицательно, сидерит в стандартных условиях ($T = 298 \text{ К}$, $P = 1 \text{ атм.}$) может самопроизвольно реагировать с кислородом, образуя магнетит. Однако полученное заключение ничего не говорит о скорости протекания реакции.

Если сделать упрощение и допустить, что ΔH° и ΔS° реакции не зависят от температуры, можно определить изменение стандартной энергии Гиббса при различных температурах:

$$\Delta G^\circ_T = \Delta H^\circ_T - T\Delta S^\circ_T.$$

Например, вычислим изменение стандартной энергии Гиббса реакции термического разложения минерала смитсонита (ZnCO_3) при температурах

400 К и 600 К:



Вещество	ZnCO ₃ (κ)	ZnO(κ)	CO ₂ (Γ)
ΔH°, кДж/моль	-810,7	-350,6	-393,5
S°, Дж/(моль·К)	92,4	43,6	213,7

$$\Delta G^{\circ}_T = [\Delta H^{\circ}(\text{ZnO}) + \Delta H^{\circ}(\text{CO}_2) - \Delta H^{\circ}(\text{ZnCO}_3)] - \\ - T[S^{\circ}(\text{ZnO}) + S^{\circ}(\text{CO}_2) - S^{\circ}(\text{ZnCO}_3)].$$

$$\Delta G^{\circ}_T = (-350,6 - 393,5 + 810,7) - T(43,6 + 213,7 - 92,4)10^{-3} = 66,6 - 0,165T.$$

$$\Delta G^{\circ}_{400} = 66,6 - 0,165 \cdot 400 = 0,6 \text{ кДж/моль.}$$

$$\Delta G^{\circ}_{600} = 66,6 - 0,165 \cdot 600 = -32,4 \text{ кДж/моль.}$$

При 400 К значение ΔG° положительно, разложение смитсонита на оксид металла и углекислый газ не происходит. При 600 К значение ΔG° отрицательно, следовательно, рассматриваемая реакция будет протекать самопроизвольно.

2.5. ПОДЗЕМНАЯ ГАЗИФИКАЦИЯ УГЛЯ – НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ ЭНЕРГЕТИКИ

Технология подземной газификации угля - перспективный способ разработки угольных месторождений. Данный способ применим для угольных пластов со сложными горно-геологическими условиями залегания, и позволяет совместить добычу, обогащение и переработку угля.

Все технологические операции по газификации угольного пласта осуществляют с земной поверхности, без применения подземного труда работающих. Суть технологии подземной газификации угля заключается в бурении с поверхности земли скважин до угольного пласта с последующей сбойкой. Затем инициируют управляемый очаг горения угольного пласта и создают условия для превращения угля в горючий газ, который поступает по скважинам на земную поверхность (рис. 2.3).

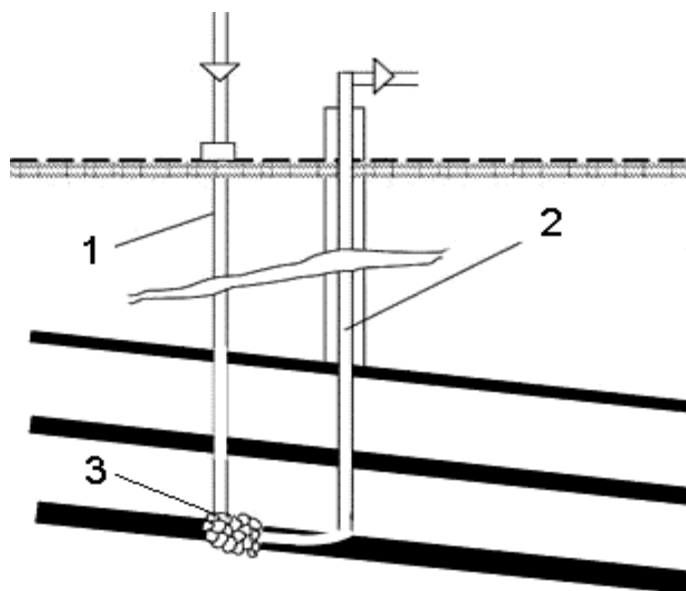


Рис. 2.3. Схема подземной газификации угля:

1 – скважина для воздушного или парокислородного дутья; 2- скважина для отвода продуктов газификации угля; 3 – очаг горения

Расчетный состав газа, производимого на предприятии подземной газификации угля, характеризуется следующими диапазонами изменения содержания отдельных компонентов газа:

а) при использовании воздушного дутья:
 CO_2 - 12,0-15,3 %; C_mH_n - 0,1-0,7 %; O_2 - 0,2 %; CO - 10,0-14,0 %;
 H_2 - 12,1-16,2 %; CH_4 - 2,0-4,0 %; N_2 - 55,0-60,0 %; H_2S - 0,01-0,06 %.

В случае применения для нагнетания в газифицируемый угольный пласт воздушного дутья получается низкокалорийный газ с теплотворной способ-

ностью порядка 4 МДж/м³. Данный горючий газ пригоден для применения в газотурбинных установках, котельных и ТЭЦ;

б) при использовании парокислородного дутья: CO - 35,0 %; H₂ - 50,0 %; CH₄ - 7,5 %; C_mH_n - 1,2 %; O₂ - 0,3 %; N₂ - 5,0 %. В случае применения в технологии газификации угля парокислородного дутья получается среднекалорийный газ с теплотворной способностью 10-13 МДж/м³.

Сегодня практически во всех крупных угледобывающих странах мира интерес к подземной газификации угля возрастает. Данная технология является весьма эффективной и ее реализация рассматривается как возможность получения недорогого газообразного топлива.

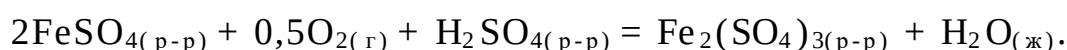
Для энергетики тех регионов, в которых имеются запасы каменного или бурого угля открываются новые возможности, связанные со строительством энергетических предприятий, работающих на собственном энергетическом сырье - газе подземной газификации угля.

2.6. ЗАДАЧИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО РЕШЕНИЯ

1. Сульфат железа (III) – химический растворитель сульфидных минералов – особенно активен в присутствии тионовых бактерий, ускоряющих и окисление, и растворение во много раз:



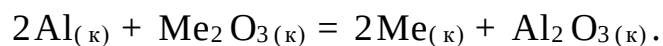
Тионовые бактерии не только непосредственно окисляют и растворяют сульфиды, но и окисляют продукт их разложения Fe²⁺, регенерируя сульфат железа (III), продолжаящий окисление и растворение:



Вычислите тепловой эффект суммарной реакции процесса окисления ковеллина (Cu S) в кислой среде, используя стандартные энтальпии образования веществ.

Соединение	$\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$	$\text{CuSO}_{4(\text{p-p})}$	$\text{CuS}_{(\text{к})}$	$\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{p-p})}$
ΔH^0_{298} , кДж/моль	-285,8	-843,9	-53,1	-841,2

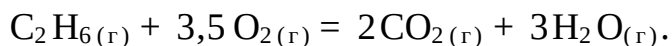
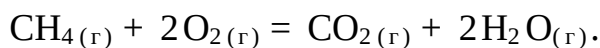
2. Для размораживания мерзлых грунтов, для вторичного дробления руды возможно применение термита – смеси алюминиевого порошка и оксида металла, способную к экзотермической реакции:



Какой оксид Cr_2O_3 или Fe_2O_3 является наиболее теплопроизводительным в смеси с алюминиевым порошком?

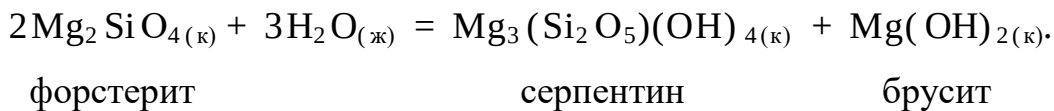
Соединение	Cr_2O_3	Fe_2O_3	$\text{Al}_2\text{O}_{3(\text{к})}$
ΔH^0_{298} , кДж/моль	-1140	-822	-1676

3. В качестве компонента горючей смеси топлив можно использовать метан и этан. Определить, какой из двух этих газов в расчете на 1 г наиболее эффективен, если использовать кислород, запасенный вместе с топливом:



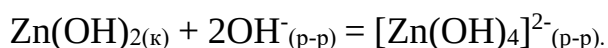
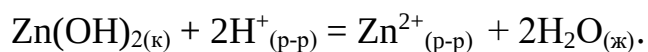
Соединение	$\text{CH}_{4(\text{г})}$	$\text{C}_2\text{H}_{6(\text{г})}$	$\text{CO}_{2(\text{г})}$	$\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$
ΔH^0_{298} , кДж/моль	-74,9	-88,6	-393,5	-241,8

4. Покажите расчетом, может ли в стандартных условиях протекать процесс серпентинизации форстерита:



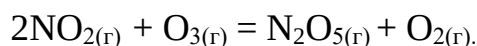
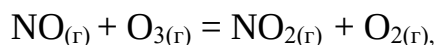
Соединение	$\text{Mg}_2 \text{SiO}_4 (\kappa)$	$\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$	$\text{Mg}_3 (\text{Si}_2\text{O}_5)(\text{OH})_4 (\kappa)$	$\text{Mg}(\text{OH})_2 (\kappa)$
ΔG^0_{298} , кДж/моль	-63,2	-237,2	-171,4	-735,7

5. Охарактеризуйте кислотно-основные свойства гидроксида цинка, вычислив изменение энергии Гиббса для реакций:



Соединение	$\text{Zn}(\text{OH})_{2(\text{к})}$	$\text{Zn}^{2+}_{(\text{р-р})}$	$\text{OH}^{-}_{(\text{р-р})}$	$\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$	$[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{-\text{р}}_{(\text{р})}$
ΔG^0_{298} , кДж/моль	-556,0	-147,3	-157,4	-237,2	-905,4

6. Атмосферный озоновый слой на высоте 20 - 30 км играет большую роль в обеспечении условий жизни на земле. Озон задерживает вредное для жизни ультрафиолетовое излучение солнца. С другой стороны, он поглощает инфракрасное излучение земли, препятствуя ее охлаждению. Предполагают, что выделяющийся с выхлопными газами автотранспорта оксид азота реагирует с озоном:



Установите, разрушают ли оксиды азота озоновый слой в стандартных условиях.

Соединение	NO _(г)	O _{3(г)}	NO _{2(г)}	N ₂ O _{5(г)}
ΔG^0_{298} , кДж/моль	86,6	162,7	51,5	114,2

Может ли в стандартных условиях образовываться озон из O₂?

Глава 3

ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА

Химия как наука связана с превращениями веществ, происходящими в результате различных химических реакций. Анализ стандартного изменения энергии Гиббса для той или иной предполагаемой реакции позволяет теоретически оценить возможность ее протекания. Однако кроме оценки принципиальной возможности протекания процесса важно знать, насколько быстро могут протекать реакции, а также понимать, какими факторами определяется их скорость. Так, для завершения реакций, происходящих при взрыве тротила или метана достаточно ничтожных долей секунды, многие же геохимические процессы, например, формирование или выветривание горных пород, реализуются за миллионы лет. Раздел химии, посвященный скорости химических реакций, называется химической кинетикой.

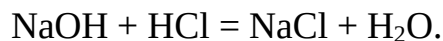
3.1. СКОРОСТЬ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ

Скорость какого - либо процесса, как правило, определяют по тем изменениям, которые происходят в ходе процесса за фиксированный промежуток времени. Так, скорость движения материальной точки характеризуют изменением ее координат (перемещением) за определенный промежуток времени, например, в таких единицах, как метры в секунду (м/с).

В ходе химической реакции меняется количество каждого из реагентов: исходные вещества расходуются, а продукты – накапливаются. Следовательно, протекание реакции сопровождается изменением концентраций как исходных веществ, так и продуктов взаимодействия. Поэтому скорость реакции может быть рассчитана через изменение концентрации какого – либо исходного вещества или продукта за определенное время в таких единицах, как моль/(л·с).

В качестве примера рассмотрим реакцию, происходящую при смешивании раствора щелочи NaOH с кислотой HCl. В результате данной реакции

образуются соль NaCl и вода:



Допустим, что начальная концентрация раствора NaOH составляет 0,1 моль/л и мы имеем возможность измерять концентрацию щелочи в различные моменты времени после смешивания с кислотой. По этим данным среднюю скорость реакции $\bar{V}$ определяют как изменение концентрации $\Delta C(\text{NaOH})$ за соответствующий промежуток времени Δt :

$$\bar{V} = - \Delta C(\text{NaOH})/\Delta t.$$

Отрицательный знак в правой части уравнения для средней скорости реакции указывает, что концентрация NaOH уменьшается со временем. По мере протекания реакции реагенты расходуются, средняя скорость снижается; в некоторый момент времени реакция прекращается.

Изменение концентрации реагента, например, HCl в ходе реакции можно представить в графическом виде $C(\text{HCl}) = f(t)$ (рис. 3.1). Подобная графическая зависимость позволяет определить мгновенную скорость реакции, т. е. скорость в конкретный момент времени:

$$V = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \left[\frac{\Delta C}{\Delta t} \right] = \frac{dC}{dt}.$$

Исходя из графического смысла производной ($dC/dt = \text{tg}\alpha$), получается, что мгновенная скорость определяется угловым коэффициентом ($\text{tg}\alpha$) касательной к кривой $C = f(t)$ в точке, отвечающей интересующему моменту времени t' (см. рис. 3.1).

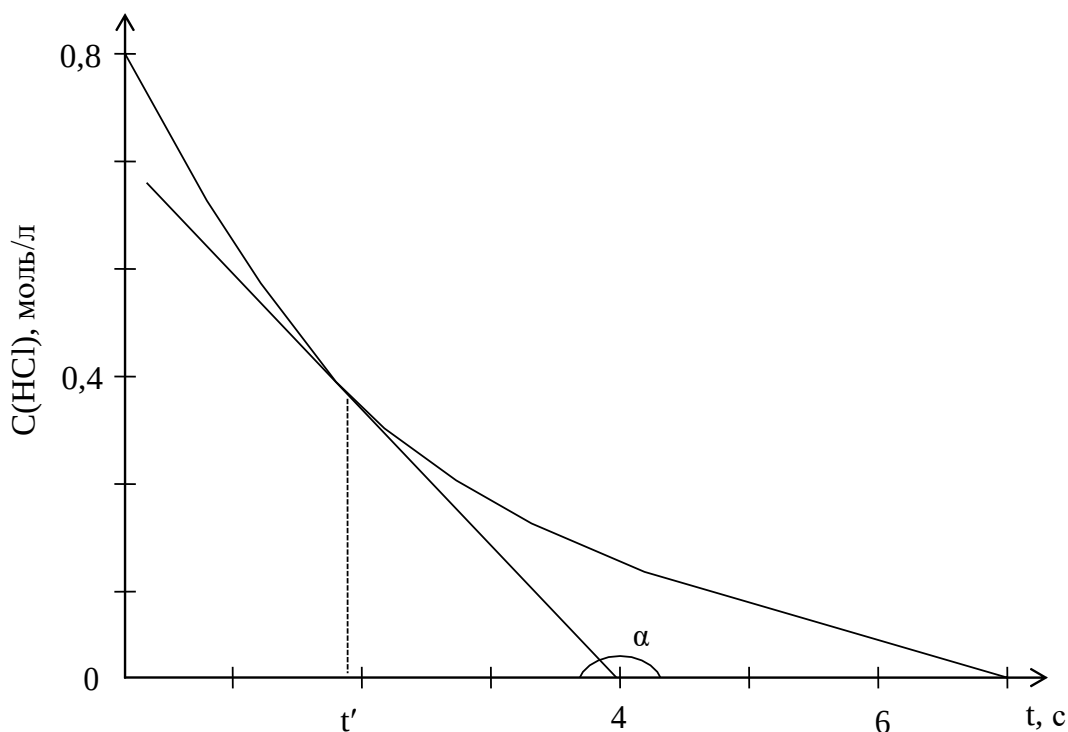


Рис. 3.1. Изменение концентрации раствора соляной кислоты в ходе реакции нейтрализации:

α – угол наклона касательной к кривой в момент времени t'

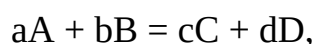
3.2. ЗАВИСИМОСТЬ СКОРОСТИ РЕАКЦИИ ОТ КОНЦЕНТРАЦИИ РЕАГЕНТОВ

Молекулы различных веществ взаимодействуют друг с другом при столкновениях. Чем чаще столкновения будут происходить, тем быстрее пойдет реакция. Для реакций типично уменьшение их скорости с течением времени, что объясняется уменьшением концентраций реагентов, и, соответственно, снижением частоты столкновений. Наглядным примером, поясняющим влияние концентрации реагента, может служить резко различная скорость горения веществ в чистом кислороде и в воздухе. Содержание кислорода в воздухе – около 20 %, что и определяет меньшую скорость процесса горения.

Общую формулировку влияния концентрации на скорость химических

реакций выражает основной закон химической кинетики – закон действия масс: **при постоянной температуре скорость химической реакции прямо пропорциональна произведению концентраций реагирующих веществ. Причем концентрация каждого реагента берется в степени равной соответствующему стехиометрическому коэффициенту в уравнении реакции.**

В общем случае для скорости реакции, протекающей по уравнению



можно написать следующее выражение:

$$V = k \cdot C^a(A) \cdot C^b(B).$$

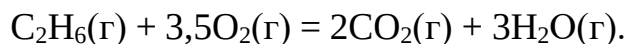
В этом выражении коэффициент пропорциональности k называют **константой скорости химической реакции**. Его значение не меняется при изменениях концентрации, но зависит от температуры.

Определим физический смысл константы k . Для этого рассмотрим случай, когда концентрации реагирующих веществ составляют 1 моль/л, т.е. $C(A) = C(B) = 1$ моль/л. Тогда $V = k \cdot 1 \cdot 1 = k$. Таким образом, численное значение константы соответствует скорости реакции при условии равенства концентрации каждого реагирующего вещества 1 моль/л. Поэтому константу k еще называют **удельной скоростью химической реакции**.

Скорость химической реакции во многом зависит от того, находятся ли реагирующие вещества в одной или разных фазах, т. е. осуществляются гомогенные или гетерогенные реакции.

Если реакционная система однородна и не включает в себе поверхностей раздела между частями системы, отличающимися по физико-химическим свойствам, то ее называют гомогенной. Систему, состоящую из отдельных частей (фаз), отличающихся по свойствам и имеющих поверхности раздела, называют гетерогенной.

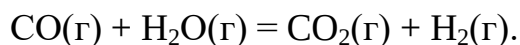
Например, горение этана соответствует протеканию реакции в гомогенной системе:



Скорость этого процесса по закону действия масс определяется выражением:

$$V = k \cdot C(\text{C}_2\text{H}_6) \cdot C^{3,5}(\text{O}_2).$$

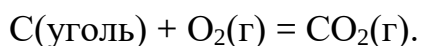
Гомогенной реакцией также является взаимодействие оксида углерода (II) с водяным паром при подземной газификации угля:



Скорость данной реакции зависит от концентрации оксида углерода (II) и паров воды:

$$V = k \cdot C(\text{CO}) \cdot C(\text{H}_2\text{O}).$$

В отличие от рассмотренных примеров гомогенных процессов, в случае гетерогенных реакций в уравнение закона действия масс входят концентрации только тех веществ, которые находятся в газовой фазе или в растворе. Концентрация твердого вещества (не растворенного в воде) представляет собой постоянную величину и поэтому входит в константу скорости. Например, при подземной обработке (газификации) угля в зоне окисления канала газификации происходит гетерогенная реакция:

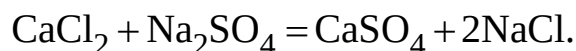


Закон действующих масс для этой реакции запишется так:

$$V = k' \cdot \text{const} \cdot C(\text{O}_2) = k \cdot C(\text{O}_2).$$

Рассмотрим решение типовой задачи.

Определить изменение скорости реакции после упаривания растворов исходных реагентов в три раза:



Решение.

При решении задач, связанных с изменением скорости реакции при варьировании концентрации реагентов, необходимо исходить из основного закона химической кинетики – закона действующих масс. Для реакции, рассматриваемой в данной задаче, в общем виде этот закон выражается следующим образом:

$$V = k \cdot C(\text{CaCl}_2) \cdot C(\text{Na}_2\text{SO}_4).$$

Исходя из закона действующих масс, запишем отношение скорости реакции до упаривания к скорости реакции после упаривания растворов реагентов:

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{k \cdot C_1(\text{CaCl}_2) \cdot C_1(\text{Na}_2\text{SO}_4)}{k \cdot C_2(\text{CaCl}_2) \cdot C_2(\text{Na}_2\text{SO}_4)}$$

Примем во внимание, что после упаривания растворов исходных реагентов в три раза, их концентрация увеличивается также в три раза ($C_2 = 3C_1$):

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{C_1(\text{CaCl}_2) \cdot C_1(\text{Na}_2\text{SO}_4)}{3C_1(\text{CaCl}_2) \cdot 3C_1(\text{Na}_2\text{SO}_4)} = \frac{1}{9}.$$

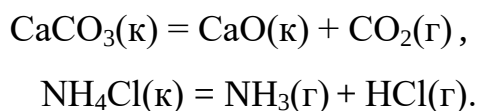
Получаем: $V_2 = 9V_1$.

Ответ: после упаривания растворов исходных реагентов в три раза скорость рассматриваемой реакции увеличится в 9 раз.

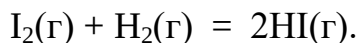
3.3. МОЛЕКУЛЯРНОСТЬ И ПОРЯДОК РЕАКЦИИ

На практике закон действующих масс выполняется только для одностадийных реакций, т. е. для реакций, в которых исходные вещества без каких - либо промежуточных превращений образуют продукты. При этом **молекулярностью реакции** называют число молекул, взаимодействие которых ведет к одностадийному образованию продуктов химической реакции. Молекулярность реакции может характеризоваться только целыми числами.

Если в элементарном акте реакции принимает участие одна молекула, превращающаяся в одну или несколько молекул других веществ, то такая реакция называется мономолекулярной. Примерами таких реакций могут служить термический распад карбоната кальция или хлорида аммония:

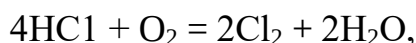


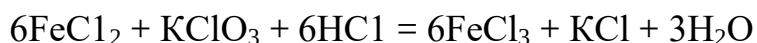
Одновременное участие в элементарном акте химической реакции двух молекул характерно для бимолекулярных реакций, примером которых может быть взаимодействие иода и водорода с образованием иодида водорода:



Реакции, элементарный акт которых сводится к столкновению трех молекул, называют тримолекулярными. Статистически подобное столкновение молекул мало вероятно. Тримолекулярные реакции крайне редки. Реакции же с молекулярностью выше трех в химической практике неизвестны.

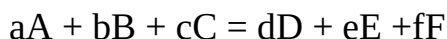
Поэтому представленные ниже химические реакции





нельзя назвать пяти- или тринадцатимолекулярными реакциями. Эти уравнения следует рассматривать лишь как записи суммарных процессов, каждый из которых в действительности может включать довольно длинную цепочку последовательно протекающих моно-, би- или тримолекулярных реакций. В этой цепочке взаимосвязанных превращений одни промежуточные реакции могут протекать быстро и не задерживать ход всего процесса, другие настолько медленны, что именно они будут ограничивать скорость протекания суммарного процесса.

В химической кинетике также пользуются понятием «**порядок реакции**» - это число, равное сумме показателей степеней при концентрациях реагирующих веществ в уравнении для скорости реакции. Если уравнение

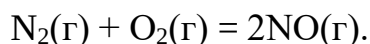


выражает действительный механизм реакции, а зависимость

$$V = k \cdot C^a(\text{A}) \cdot C^b(\text{B}) \cdot C^c(\text{C})$$

достаточно точно характеризует скорость этой реакции, то порядок реакции n можно представить как $n = a + b + c$. В этом случае значения величин, определяющих порядок и молекулярность реакции, численно совпадают. Для многостадийного взаимодействия уравнение химической реакции символизирует суммарный итог всех превращений и порядок реакции всегда ниже, чем кажущаяся молекулярность реакции.

Так, применим закон действия масс к реакции окисления азота до оксида азота (II):



Считая, что данное уравнение выражает действительный механизм процесса,

напишем выражение для скорости реакции:

$$V = k \cdot C(N_2) \cdot C(O_2).$$

Однако эксперимент показывает, что данная реакция не является реакцией второго порядка, т. к. ее скорость на самом деле пропорциональна концентрации кислорода в степени $\frac{1}{2}$:

$$V = k \cdot C(N_2) \cdot C^{1/2}(O_2).$$

Таким образом, порядок обсуждаемой реакции соответствует не 2, а только 1,5, т. е. в отличие от молекулярности порядок реакции не всегда бывает целочисленным.

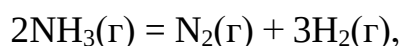
Приведем примеры реакций различного порядка:

а) реакция первого порядка: $2H_2O_2 = 2H_2O + O_2$,

б) реакция второго порядка: $CO + Cl_2 = COCl_2$,

г) реакция третьего порядка: $3HCNO = (HCNO)_3$.

Известны реакции дробного и нулевого порядка. Нулевой порядок означает, что скорость реакции при $T = \text{const}$ постоянна и не зависит от концентрации реагента. Например, реакция разложения аммиака NH_3 на водород H_2 и азот N_2 , протекающая на поверхности вольфрама, является реакцией нулевого порядка, т. е. скорость ее не зависит от концентрации аммиака:

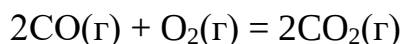


$$V = k \cdot C^0(NH_3) = k \cdot 1 = \text{const}.$$

3.4. ВЛИЯНИЕ ДАВЛЕНИЯ И ТЕМПЕРАТУРЫ НА СКОРОСТЬ

РЕАКЦИИ

Из уравнения Менделеева - Клапейрона $p = CRT$ следует, что изменение давления каждого из компонентов газовой смеси должно оказывать на скорость реакции то же влияние, что и пропорциональное ему изменение концентрации этого компонента. Например, для реакции с участием газов



можно написать:

$$V = k \cdot p^2(\text{CO}) \cdot p(\text{O}_2),$$

где $p(\text{CO})$, $p(\text{O}_2)$ - парциальные давления CO и O_2 соответственно.

Скорость большинства химических реакций повышается с ростом температуры. Более того, возрастание скорости происходит нелинейно. Голландский ученый Вант - Гофф в 1884 г. на основании многочисленных наблюдений и экспериментов установил, что **при повышении температуры на каждые десять градусов скорость гомогенной химической реакции увеличивается в 2 – 4 раза.**

Это приближенное обобщение известно под названием правила Вант - Гоффа. Математически оно может быть выражено с помощью уравнения:

$$\frac{V_{t_2}}{V_{t_1}} = \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}} = \gamma^{\Delta t / 10},$$

где V_{t_2} , V_{t_1} - скорость реакции при температуре t_2 и t_1 соответственно;

γ - температурный коэффициент ($\gamma = 2 \div 4$).

Правило Вант - Гоффа носит приближенный характер и служит лишь для ориентировочной оценки влияния температуры на скорость реакции.

Значение коэффициента γ часто выходит за указанные Вант - Гоффом пределы, а для конкретной реакции оно не остается неизменным в различных интервалах температуры.

3.5. ЭНЕРГИЯ АКТИВАЦИИ

Не всякое столкновение молекул реагирующих веществ приводит к химической реакции, т. е. к образованию продуктов реакции. Во взаимодействие вступает только небольшая часть всех молекул, обладающая некоторым повышенным запасом кинетической энергии. Эти молекулы, обладающие достаточно высокой кинетической энергией для того, чтобы их столкновение с другими молекулами привело к элементарному акту реакции, называют активными (реакционноспособными).

Разность между кинетической энергией, которой должны обладать молекулы, чтобы стать реакционноспособными, и средней кинетической энергией молекул определяет значение энергии активации E_a .

Энергию активации можно определить как ту минимальную дополнительную энергию, которую необходимо сообщить молекуле (двум или трем молекулам для реакций второго или третьего порядка) сверх среднего ее значения для того, чтобы стало возможным химическое взаимодействие. На пути к осуществлению любой химической реакции стоит энергетический барьер, для преодоления которого молекулы реагентов должны приобрести некоторое значение энергии, превосходящее среднюю энергию. Вот этот избыток энергии над ее средним значением, характерным для молекул реагентов в их данном состоянии теплового движения, и представляет собой энергию активации. Чаще всего в обычных условиях лишь небольшая доля от общего числа молекул реагирующих веществ имеет достаточную энергию для преодоления энергетического барьера, отделяющего исходные реагенты от продуктов взаимодействия.

Высокое значение энергии активации реакции означает, что на пути к ее осуществлению стоит высокий энергетический барьер. Преодолеть этот барьер может только небольшая доля от общего числа молекул, и если с помощью соответствующих мер не повысить эту долю, скорость реакции будет небольшой.

Аррениус предложил уравнение, связывающее константу скорости химической реакции с температурой:

$$k = Ae^{\frac{E_a}{RT}},$$

где k - константа скорости химической реакции, моль/(л·сек);
 A - предэкспоненциальный множитель, численно равный тому предельно большому значению константы k , которое она имела бы, если бы все без исключения молекулы были активными; e - основание натурального логарифма;
 E_a - энергия активации, Дж/моль; R - универсальная газовая постоянная, 8,314 Дж/(моль·К); T - абсолютная температура, К.

Логарифмируя уравнение Аррениуса и деля обе его части на коэффициент перехода от натуральных логарифмов к десятичным (2,303), получим:

$$\lg k = \lg A - \frac{E_a}{2,303RT}.$$

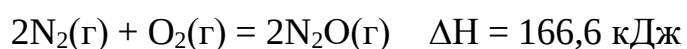
Обозначив $-\frac{E_a}{2,303R} = a$, $\lg A = b$, запишем видоизмененное уравнение Аррениуса, устанавливающее для каждой конкретной реакции линейную связь между логарифмом константы скорости реакции и обратной величиной абсолютной температуры:

$$\lg k = \frac{a}{T} + b.$$

Казалось бы, что высота энергетического активационного барьера E_a определяется энергией, затрачиваемой на разрыв химических связей в моле-

кулах исходных веществ, после чего становится возможным формирование новых химических связей и образование молекул продуктов реакции. Причем энергия, выделяющаяся в ходе создания новых химических связей, частично или полностью компенсирует энергию, затраченную на инициирование реакции. Однако при достоверности данного подхода энергии активации для подавляющего большинства реакций должны были бы быть значительно выше, чем это наблюдается на практике.

Так, представляется, что для начала реакции



необходимо затратить энергию не менее 1194,6 кДж, поскольку на разрыв связей в молекулах N_2 и O_2 должно быть затрачено соответственно $472,7 \cdot 2 = 945,4$ и 249,2 кДж. Экспериментально найденное значение энергии активации для этой реакции равно 411,4 кДж, т. е. почти в три раза меньше.

Очевидно, разрыв химических связей в молекулах исходных веществ и образование новых химических связей необходимо рассматривать не обособленно, а в их взаимном влиянии. Первой стадией практически любого химического процесса является образование промежуточного соединения - активированного (активного) комплекса.

Активированный комплекс представляет собой образование, в котором еще не исчезли первоначально существовавшие связи между атомами и еще не полностью сформировались новые химические связи. Однако электронные оболочки атомов во взаимодействующих молекулах уже деформированы в направлении образования новых химических связей, и исходные химические связи ослаблены. Образование такого промежуточного соединения требует меньших затрат энергии, чем разрыв связей в молекулах исходных веществ, ибо теперь этому разрыву содействует наметившееся наведение новых связей. При этом и энергетический эффект образования молекул ко-

нечного продукта путем распада активированного комплекса будет тоже меньше. Таким образом, образование активированного комплекса приводит к уменьшению высоты энергетического активационного барьера E_a .

Добавим, для того чтобы началась перестройка связей, сталкивающиеся молекулы должны иметь не только достаточную энергию, но и определенную взаимную ориентацию. От взаимной ориентации молекул в момент столкновения зависит, возможно или нет образование между атомами новых связей. Поэтому в действительности лишь некоторая часть столкновений, обладающих энергией, достаточной для протекания реакции, приводит к образованию продуктов.

3.6. ЯВЛЕНИЕ КАТАЛИЗА. ГОМОГЕННЫЙ И ГЕТЕРОГЕННЫЙ КАТАЛИЗ

Катализатор представляет собой вещество, которое изменяет скорость химической реакции, но само не расходуется в ходе этой реакции. Реакции с участием таких веществ называют каталитическими.

Известны катализаторы, как ускоряющие протекание реакции, так и замедляющие ее. Соответственно в первом случае катализатор является положительным, а во втором – отрицательным.

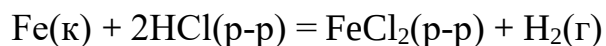
Так, при умеренном нагревании разложение хлората калия происходит спокойно. Это позволяет использовать соль $KClO_3$ в качестве аварийного источника кислорода для дыхания:



Добавка к хлорату калия диоксида марганца MnO_2 резко меняет скорость процесса, придавая ему взрывной характер.

Катализатором, замедляющим скорость реакции, например, взаимо-

действия металлического железа с раствором соляной кислоты

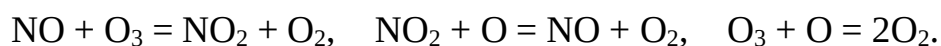


может служить органическое вещество анилин. Катализаторы, позволяющие уменьшить скорость коррозионного разрушения металлов в агрессивных средах, обычно называют ингибиторами коррозии.

Важно, что **действие катализаторов отличается селективностью**, т.е. катализатор, изменяющий скорость какой - либо определенной реакции, обычно не влияет на скорость другой.

Катализатор, находящийся в реакционной системе в том же фазовом состоянии, что и основные участники химической реакции, называется **гомогенным катализатором**. Например, гомогенный катализатор реакции взаимодействия газообразных веществ должен сам находиться в газообразном состоянии.

Рассмотрим случай гомогенного катализа на примере разложения озона O_3 верхних слоев атмосферы под действием оксида азота NO . В этой реакции оксид азота (II) играет роль катализатора. Первоначально NO реагирует с O_3 , в результате чего образуются NO_2 и O_2 . Затем образующийся NO_2 реагирует с атомарным кислородом, присутствующим в стратосфере, и в результате снова получается NO и в качестве второго продукта – O_2 . Последовательность этих реакций и их окончательный результат описываются уравнениями:



В рассматриваемом примере NO играет роль катализатора реакции разложения O_3 , потому что он повышает скорость полной реакции, но сам в результате не подвергается окончательному химическому превращению, а лишь расходуется в одной стадии реакции и вновь образуется на следующей стадии.

Если исходить из уравнения Аррениуса для скорости химической реакции, константа скорости k определяется энергией активации E_a и параметром A . Влияние катализатора на скорость реакции может заключаться в том, что он изменяет или E_a , или A . Катализатор оказывает наиболее существенное влияние на энергию активации E_a . Как правило, положительный катализатор понижает энергию активации химической реакции (рис. 3.2).

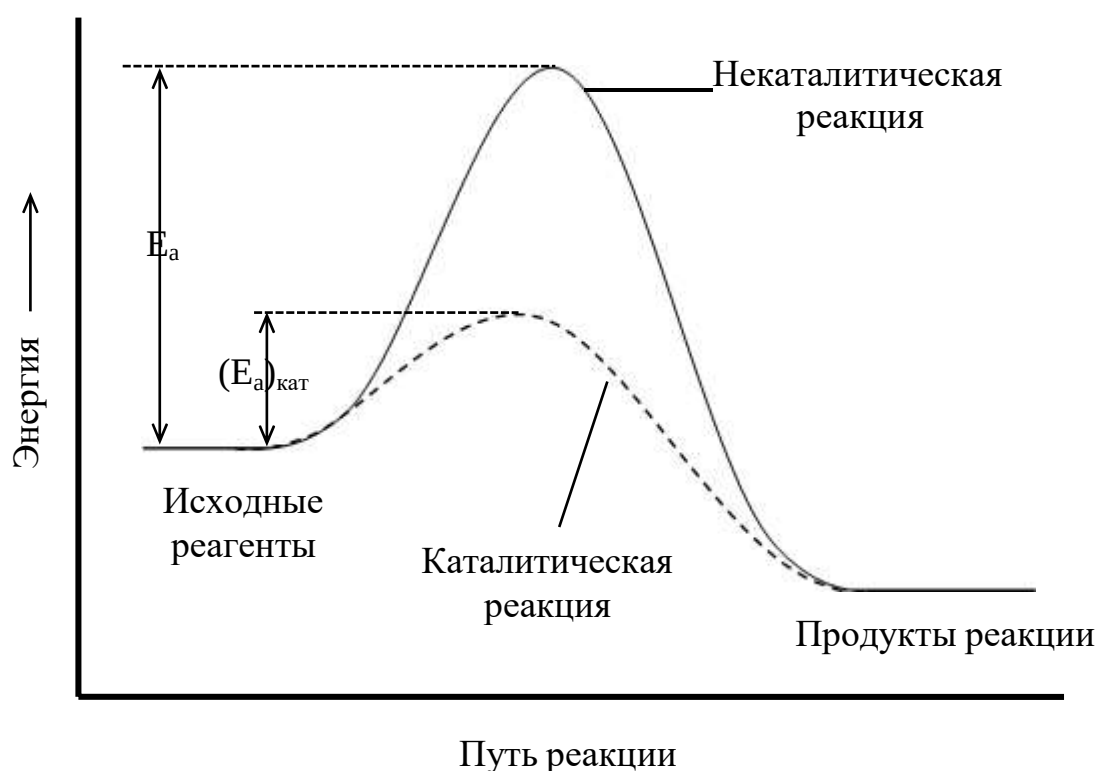
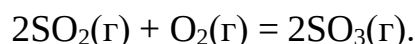


Рис. 3.2. Энергетическая диаграмма химической реакции с использованием катализатора. Действие катализатора заключается в снижении энергии активации реакции E_a

Гетерогенный катализатор находится в реакционной системе в ином по сравнению с реагирующими веществами фазовом состоянии. Например, реакция между молекулами в газовой фазе может катализироваться тонко измельченным оксидом какого - либо металла. В отсутствие катализатора реакция в газовой фазе протекает медленно. Однако при внесении катализа-

тора реакция на поверхности твердого вещества значительно ускоряется.

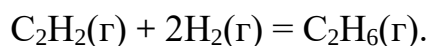
Многие промышленно важные реакции, протекающие в газовой фазе, катализируются поверхностью твердых веществ, например, реакция окисления SO_2 в SO_3 при производстве серной кислоты:



Реакции в растворах также могут катализироваться твердыми веществами. Гетерогенные катализаторы часто изготавливают из тонко измельченных металлов или оксидов металлов. Поскольку каталитические реакции протекают на поверхности, часто прибегают к специальным методам получения катализаторов с очень большой площадью поверхности.

Исходной стадией гетерогенного катализа обычно является адсорбция реагентов. Адсорбция – это связывание молекул с поверхностью вещества. Не все атомы или ионы поверхности обладают реакционной способностью, так как на поверхности могут быть адсорбированы различные примеси (загрязнения), которые занимают многие потенциально реакционноспособные центры и блокируют дальнейшую реакцию. Места поверхности, на которых могут адсорбироваться реагирующие молекулы, называются **активными центрами**. Число активных центров, приходящееся на единицу массы катализатора, зависит от природы катализатора, от способа его приготовления и обработки непосредственно перед использованием.

В качестве примера гетерогенного катализа рассмотрим реакцию гидрирования этилена с образованием этана:

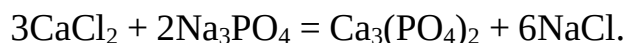


В отсутствие катализатора эта реакция практически не протекает. Однако в присутствии тонко измельченного металла, например, никеля, палладия или платины, реакция идет легко уже при комнатной температуре при

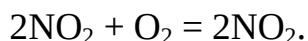
давлении водорода в несколько сотен атмосфер. Механизм этой реакции заключается в следующем. Сначала молекулы этилена и водорода адсорбируются на поверхности металла. Адсорбция водорода приводит к разрыву связи Н-Н и образованию двух связей М-Н, где М - активный центр на поверхности металла. Атомы водорода могут относительно свободно мигрировать по поверхности металла. При столкновении с адсорбированной молекулой этилена атомы водорода связываются с атомами углерода. Последние образуют по четыре химических связи, что уменьшает энергию взаимодействия с поверхностью металла. В результате образовавшаяся молекула этана отделяется от поверхности. Освободившийся активный центр снова адсорбирует следующую молекулу этилена, и весь цикл повторяется сначала.

3.7. ЗАДАЧИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО РЕШЕНИЯ

1. Как изменится скорость реакции при охлаждении с 70 °С до 20 °С, если температурный коэффициент γ равен 3?
2. Как изменится скорость реакции после упаривания в 2 раза исходных растворов хлорида кальция и фосфата натрия:



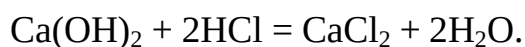
3. Чему равен температурный коэффициент скорости реакции, если при уменьшении температуры на 30 °С скорость реакции падает в 64 раза?
4. Температурный коэффициент скорости реакции равен 2,5. Во сколько раз увеличится скорость, если температуру повысить на 40 °С?
5. Как изменится скорость реакции после повышения общего давления в системе в 2 раза:



6. Как изменится скорость химической реакции при понижении температуры со 170 °С до 120 °С при температурном коэффициенте скорости реакции равном 2?

7. Чему равен температурный коэффициент скорости реакции, если при понижении температуры на 40 °С скорость реакции падает в 16 раз?

8. Как изменится скорость реакции после разбавления растворов исходных реагентов в 4 раза:



9. Чему равен температурный коэффициент скорости реакции, если при повышении температуры на 40 °С скорость возрастает в 16 раз?

10. Температурный коэффициент скорости реакции 2,5. Во сколько раз изменится скорость при охлаждении от 45 до 15 °С?

ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ

Часто в ходе химических реакций исходные реагенты не полностью превращаются в продукты, несмотря на высокую скорость взаимодействия. Это обусловлено тем, что многие реакции в определенных условиях являются обратимыми. Для таких реакций наряду с химическим взаимодействием исходных веществ (прямая реакция) характерно протекание взаимодействия между продуктами (обратная реакция).

С началом реакции концентрации исходных веществ начинают уменьшаться, а концентрации продуктов - расти. Поэтому первоначально скорость прямой реакции также уменьшается, а скорость обратной реакции - растет. Затем, когда обе скорости сравниваются, наступает состояние химического равновесия. В этом состоянии система представляет собой смесь как исходных реагентов, так и продуктов реакции, причем концентрации всех компонентов перестают изменяться при сохранении неизменными внешних условий.

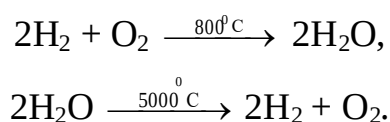
Аналогичное состояние достигается, например, в закрытом сосуде с жидкостью, когда в процессе испарения устанавливается равновесие между парами жидкости и самой жидкостью. В состоянии равновесия скорость перехода молекул жидкости в газовую фазу (испарение) становится равной скорости обратного перехода молекул из пара в жидкую фазу (конденсация).

Химическое равновесие является подвижным, так как при изменении внешних условий равновесие сдвигается в сторону протекания прямой или обратной реакции. Важно, что в состояние равновесия система может придти как со стороны исходных веществ, так и со стороны продуктов.

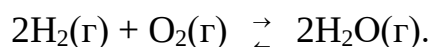
4.1. ГОМОГЕННОЕ ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ

Рассмотрим реакцию взаимодействия водорода с кислородом. Если смешать газообразные исходные реагенты, то заметные количества паров воды начинают очень медленно образовываться лишь примерно с 400 °С. Дальнейшее нагревание гомогенной смеси ускоряет процесс и выше 600 °С реакция протекает со взрывом.

При температурах выше 600 °С водород и кислород соединяются со взрывом, но при температурах около 5000 °С уже сама вода полностью распадается на водород и кислород:



При промежуточных температурах возможны обе реакции. Данная ситуация имеет место в температурном интервале от 2000 до 4000 °С, когда одновременно происходит образование молекул воды из водорода и кислорода и обратный распад молекул H_2O на водород и кислород. При этих условиях реакция взаимодействия водорода с кислородом становится обратимой, т. е. протекающей в противоположных направлениях:



Для скоростей этих взаимно противоположных реакций можно составить следующие выражения:

$$\vec{V} = \vec{k} \cdot C^2(\text{H}_2) \cdot C(\text{O}_2), \quad \overleftarrow{V} = \overleftarrow{k} \cdot C^2(\text{H}_2\text{O}).$$

Если $\vec{V} > \overleftarrow{V}$, то за единицу времени молекул воды будет образовываться

больше, чем распадаться; если $\vec{V} < \overleftarrow{V}$, то распадаться будет больше, чем образовываться. Наконец, если $\vec{V} = \overleftarrow{V}$, число распадающихся и образующихся за единицу времени молекул воды будет одинаково; система достигнет состояния равновесия.

Нагреем водяной пар до 2000 °С. В первый момент времени в соответствующей системе молекулы водорода и кислорода отсутствуют и $\vec{V} = 0$. Скорость же реакции разложения молекул воды $\overleftarrow{V}$ при достигнутой температуре является отличной от нуля. По мере разложения молекул воды скорость $\vec{V}$ станет нарастать, а скорость $\overleftarrow{V}$ - уменьшаться. В результате протекания двух противоположных по направлению реакций наступит такой момент, когда обе скорости станут равными по величине.

Если первоначально исходить не из водяного пара, а из водорода и кислорода, то результат будет тем же. И в первом и во втором случае при равенстве скоростей обеих реакций устанавливается **химическое равновесие**. Равновесие **характеризуется тем, что концентрации всех компонентов достигают постоянных значений и в реакционной системе в неизменном количестве присутствуют как исходные реагенты, так и продукты их взаимодействия**.

В состоянии равновесия видимых изменений в системе не происходит. Это обусловлено тем, что взаимно противоположные реакции протекают с одинаковыми скоростями. Причем к одним и тем же равновесным условиям можно подойти с двух различных направлений – либо со стороны исходных веществ, либо со стороны продуктов. Подобное химическое равновесие является **равновесием динамическим**: постоянно идет и образование молекул и их распад, но число образующихся за единицу времени молекул равно числу распадающихся.

Динамическое равновесие очень важно отличать от другого состояния, которое называют **метастабильным равновесием**. Например, можно поме-

стит в реакционный сосуд смесь O_2 , H_2 и H_2O , но не повышать температуру. Из-за низкой температуры химическая реакция развиваться не будет. Соответственно концентрации компонентов смеси не будут меняться со временем, что формально соответствует установлению равновесия, т. е. достижению равенства скоростей прямой и обратной реакций. Однако скорости реакций одинаковы, потому что равны нулю. Истинное (динамическое) состояние равновесия установится в системе лишь при повышении температуры, стимулирующей протекание как прямой, так и обратной реакции.

4.2. КОНСТАНТА ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

Пользуясь выражениями для скорости прямой и обратной реакции, можно получить количественную характеристику равновесного состояния системы. При равновесии $\vec{V} = \overset{\leftarrow}{V}$, следовательно:

$$\vec{k} \cdot C^2(H_2) \cdot C(O_2) = \overset{\leftarrow}{k} \cdot C^2(H_2O_{\text{пар}}).$$

Перенесем константы скоростей в одну сторону уравнения, а концентрации реагентов – в другую:

$$\frac{\vec{k}}{\overset{\leftarrow}{k}} = \frac{C^2(H_2O_{\text{пар}})}{C^2(H_2) \cdot C(O_2)}.$$

Частное от деления двух постоянных величин $\vec{k}$ и $\overset{\leftarrow}{k}$ есть также величина постоянная. Она называется константой равновесия и обозначается K_c . Таким образом:

$$K_c = \frac{C^2(H_2O_{\text{пар}})}{C^2(H_2) \cdot C(O_2)}.$$

Константа равновесия K_c представляет собой отношение произведения концентраций продуктов взаимодействия к произведению концентраций исходных веществ. При этом концентрация каждого вещества берется в степени, равной соответствующему стехиометрическому коэффициенту в уравнении реакции. Численное значение константы равновесия зависит от температуры, но не зависит от концентрации реагентов. Если происходит изменение концентрации одного из веществ, участвующих в реакции, это вызывает изменение концентраций всех остальных компонентов, причем таким образом, что K_c сохраняет свое значение.

Для реакций с участием газообразных веществ константа равновесия также может быть выражена через парциальные давления реагентов. В этом случае константу обозначают K_p . Например, для равновесной системы, содержащей пары воды можно записать:

$$K_p = \frac{p^2(\text{H}_2\text{O}_{\text{пар}})}{p^2(\text{H}_2) \cdot p(\text{O}_2)}.$$

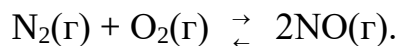
Воспользовавшись уравнением состояния идеального газа $p_i = n_iRT/V = C_iRT$, можно установить связь значений K_p и K_c :

$$K_p = K_c(RT)^{\Delta n}. \quad (4.1)$$

Параметр Δn в уравнении (4.1) соответствует изменению числа молей газообразных веществ при переходе от исходных реагентов к продуктам взаимодействия.

K_p и K_c имеют различные значения, когда в химической реакции число молей исходных газообразных реагентов и число молей газообразных продуктов не совпадают, то есть $\Delta n \neq 0$. Когда эти числа совпадают, K_p и K_c будут равны, как, например, для следующей реакции, протекающей без изменения

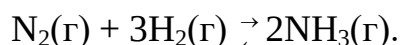
числа молей газообразных веществ:



По величине константы равновесия можно судить о степени протекания реакции. При большом значении K_c или K_p равновесие сильно сдвинуто вправо, т. е. большая часть исходных веществ превращается в продукты. При очень малых значениях константы равновесия прямая реакция протекает в незначительной степени, и равновесная смесь содержит преимущественно исходные реагенты. Также по константе равновесия можно предсказывать направление, в котором будет протекать реакция по мере приближения к равновесию, и вычислять концентрации компонентов в состоянии равновесия.

Например, рассмотрим смесь из 2,00 моль H_2 , 1,00 моль N_2 и 2,00 моль NH_3 , помещенную в сосуд объемом 1 л при температуре 472 К. Будет ли реакция между H_2 и N_2 давать дополнительное количество NH_3 , если при заданной температуре константа равновесия K_c составляет величину 0,105?

Подставим начальные концентрации H_2 , N_2 и NH_3 в выражение для константы равновесия реакции:



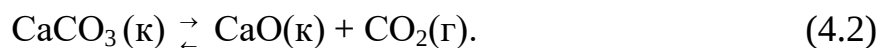
$$K_c = \frac{C^2(\text{NH}_3)}{C(\text{N}_2) \cdot C_3^3(\text{H}_2)} \quad K_c' = \frac{2,00^2}{1,00 \cdot 2,00^3} = 0,500.$$

По условию задачи известно, что при заданной температуре $K_c = 0,105$. Следовательно, для того чтобы система приблизилась к равновесию, отношение $\frac{C^2(\text{NH}_3)}{C(\text{N}_2) \cdot C_3^3(\text{H}_2)}$ должно уменьшиться с 0,500 до 0,105. Это произойдет при

уменьшении $C(\text{NH}_3)$ и увеличении $C(\text{N}_2)$ и $C(\text{H}_2)$. Следовательно, равновесие будет смещаться справа налево.

4.3. ГЕТЕРОГЕННОЕ ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ

Реакции с участием веществ, находящихся в различных фазовых состояниях называют гетерогенными. Примером такой реакции может служить термическое разложение кальцита в замкнутом объеме:

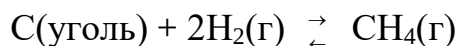


Общий вид константы равновесия справедлив и для гетерогенных реакций. Только в этом случае концентрации твердых веществ не входят в выражение константы равновесия. Дело в том, что парциальные давления (или концентрации) твердых веществ постоянны (условно можно принять их равными единице) и поэтому включаются в константу K_p . Например, для реакции (4.2):

$$K'_p = \frac{p(\text{CO})^2 p(\text{CaO})}{p(\text{CaCO}_3)} = \frac{p(\text{CO})^2 \text{const}_1}{\text{const}_2}; \quad \frac{K'_p}{\text{const}_{1,2}} = K_p = p(\text{CO}_2).$$

В качестве примера практического анализа состояния гетерогенного равновесия рассмотрим следующую задачу.

При 573 К для реакции



константа равновесия K_p составляет $1,53 \cdot 10^{-3}$. Определить, будет ли взрывоопасной метановоздушная смесь в замкнутом объеме (помещении) равном 50

м³, в котором при 573 К и атмосферном давлении контактировали уголь и молекулярный водород. Масса водорода составила 200 г.

Решение.

1. Для рассматриваемой гетерогенной реакции: $K_p = p(\text{CH}_4)/p^2(\text{H}_2)$.

2. Определим исходное количество водорода в системе: $n(\text{H}_2) = m(\text{H}_2)/M(\text{H}_2) = 200/2 = 100$ моль.

3. Определим состав равновесной смеси газов (H_2 и CH_4). Обозначим через x число молей образовавшегося метана. Так как на его образование (согласно стехиометрическим коэффициентам уравнения реакции) должно израсходоваться $2x$ моль водорода, то в равновесной смеси останется $(100 - 2x)$ моль H_2 . Запишем:

	C	$+$	2H_2	$\rightleftharpoons$	CH_4
исходная смесь			100 моль		0
равновесная смесь			$(100 - 2x)$ моль		x моль

Общее количество водорода и метана в равновесной смеси составляет суммарную величину: $\Sigma n = 100 - 2x + x = (100 - x)$ моль.

Для парциальных давлений компонентов получим следующие выражения (P - атмосферное давление):

$$p(\text{H}_2) = \frac{(100 - 2x)P}{100 - x}; \quad p(\text{CH}_4) = \frac{xP}{100 - x}.$$

Подставим эти выражения в уравнение для константы равновесия:

$$K_p = \frac{p(\text{CH}_4)}{p^2(\text{H}_2)} = \frac{x \cdot P(100 - x)^2}{P^2(100 - x)(100 - 2x)^2} = \frac{x(100 - x)}{P(100 - 2x)^2}.$$

После преобразований и подстановки численных значений величин получим:

$$K_p \cdot P(100 - 2x)^2 = x(100 - x); 1,53 \cdot 10^{-3} \cdot 1,013 \cdot 10^5 (100 - 2x)^2 = x(100 - x).$$

$$6,2x^2 - 620x + 15499 = 0. \quad x_1 = 50,4 \text{ моль}, \quad x_2 = 49,6 \text{ моль}.$$

Первый корень квадратного уравнения (x_1) - посторонний, так как из условия задачи следует: $100 - 2x \geq 0$, $x \leq 50$.

4. Оценим взрывоопасность газовой смеси, образующейся при доступе воздуха к 49,6 моль CH_4 в объеме 50 м^3 . Учтем, что нижний предел взрываемости (в объемных процентах) при 293 К и атмосферном давлении для метана в смеси с воздухом составляет 5,0 %, а верхний - 14,9 %.

$$V(\text{CH}_4) = n(\text{CH}_4) \cdot V_m = 49,6 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ моль/л} = 1111 \text{ л}.$$

$$\varphi(\text{CH}_4) = V(\text{CH}_4)/50 \text{ м}^3 = 1111 \cdot 10^{-3}/50 = 0,022 = 2,2 \text{ \%}.$$

Полученный результат свидетельствует, что образующаяся газовоздушная смесь в указанном объеме (помещении) не будет взрывоопасной по метану. Не достигается нижний предел взрываемости (составляет 4 % по объему) и для водородовоздушной смеси, образуемой остатком водорода.

4.4. СМЕЩЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

В системе, находящейся в состоянии динамического равновесия, прямой и обратный процессы протекают с одинаковыми скоростями. Изменение условий, в которых находится система, может нарушить состояние равновесия. В результате равновесие будет смещаться до тех пор, пока не установится новое равновесие.

Для определения направления смещения равновесия может быть использован **принцип Ле Шателье - Брауна**:

если на систему, находящуюся в состоянии равновесия, оказывают внешнее воздействие (например, изменяют давление, концентрацию реагентов или температуру), то в системе будут развиваться процессы, смещающие равновесие в том направлении, которое ослабляет внешнее воздействие.

Так, повышение давления сдвигает равновесие в сторону уменьшения количества газообразных веществ. Добавление в равновесную систему какого-либо компонента реакции сдвигает равновесие в сторону уменьшения количества этого компонента. Повышение (понижение) температуры сдвигает равновесие в сторону протекания реакции, являющейся эндотермической (экзотермической). Знание условий для проведения химической реакции в нужном направлении часто важно в практическом значении. Поэтому рассмотрим влияние различных факторов на смещение химического равновесия более подробно.

Пусть в равновесную систему



вводится избыток водорода. Постоянство значения константы равновесия $K_p = \frac{p^2(\text{H}_2\text{O})}{p^2(\text{H}_2)p(\text{O}_2)}$ может быть при этом сохранено только в том случае, если соответственно уменьшится концентрация кислорода и увеличится концентрация водяного пара. Практически это означает, что, желая при данных внешних условиях полнее использовать кислород, следует увеличивать концентрацию водорода. С другой стороны, чтобы полнее использовать водород, нужно вводить в систему избыток кислорода.

Того же эффекта - более полного использования одного из реагирующих веществ - можно добиться и путем уменьшения концентрации другого участника реакции. Допустим, что система (4.3) заключена в реакционном

сосуде, непроницаемом для водяного пара и кислорода, но пропускающем водород. Тогда последний будет покидать систему, уменьшая тем самым знаменатель выражения для константы равновесия. В силу постоянства K_p , неизбежным результатом этого явится дальнейшее разложение водяного пара и накопление свободного кислорода.

Соединение водорода с кислородом сопровождается выделением тепла, а распад водяного пара - его поглощением. Поэтому, чем больше тепла сообщается системе извне, тем более это благоприятствует распаду водяного пара, т. е. эндотермической реакции. Наоборот, отвод тепла от системы путем ее охлаждения затрудняет распад водяного пара и тем самым благоприятствует более полному соединению водорода с кислородом, т. е. экзотермической реакции. Следовательно, при нагревании равновесной системы равновесие смещается в сторону эндотермической реакции, при охлаждении - в сторону экзотермической.

Для газообразной системы (4.3) имеем в левой части уравнения 3 моля газов, в правой - 2 моля. Применяя закон Авогадро, найдем, что если бы весь водяной пар разложился на водород и кислород, то система занимала бы объем $V = V_m \cdot n = 22,4 \cdot 3 = 67,2$ л, а если бы распада совсем не было - $V = V_m \cdot n = 22,4 \cdot 2 = 44,8$ л.

Изменение оказываемого на газообразную систему внешнего давления должно вызывать соответствующее изменение объема. При повышении давления он будет уменьшаться, при понижении - увеличиваться. Допустим, что оказываемое на систему внешнее давление повышается. Равновесие (4.3) при этом будет смещаться в сторону образования водяного пара, т. е. его относительная концентрация возрастет. Но по закону действия масс соответственно ускорится идущее с увеличением объема разложение водяного пара на водород и кислород: $\overset{\leftarrow}{V} = kC^2(\text{H}_2\text{O})$. Новое состояние равновесия установится при такой концентрации водяного пара, когда создаваемое самой системой давление станет равно производимому на нее извне.

Таким образом, при увеличении внешнего давления на систему (4.3) равновесие сместится в сторону образования паров воды, при уменьшении - в сторону распада ее молекул. Следует обратить внимание, что речь идет об изменении общего, а не парциального давления газов. Внешнее воздействие на равновесную систему, заключающееся в изменении парциального давления какого - либо газообразного реагента идентично ситуации, когда меняется концентрация этого реагента. В общем случае, для реакций с участием газов повышение внешнего давления смещает равновесие в сторону меньшего числа молей газообразных веществ. Отсюда вытекает формулировка принципа смещения равновесий применительно к влиянию давления на равновесие обратимых газовых реакций: **при увеличении давления равновесие смещается в сторону образования меньшего числа молекул газообразных веществ, а при уменьшении давления - в сторону большего.**

В том случае, когда общее число молекул газообразных веществ в левой и правой частях уравнения реакции одинаково, изменение давления не влияет на положение химического равновесия.

Занимаемые твердыми и жидкими веществами объемы мало меняются в процессе изменения внешнего давления. Поэтому данный параметр почти не влияет на равновесия конденсированных систем. В смешанных случаях, когда одновременно имеются вещества в различных агрегатных состояниях, для учета влияния давления на равновесие практическое значение обычно имеет только число молекул газообразных веществ.

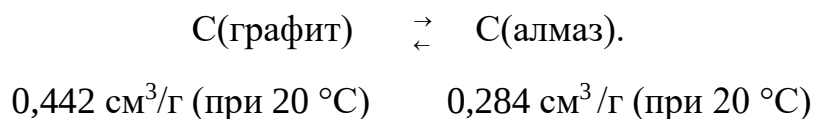
В качестве примера рассмотрим гетерогенную равновесную систему:



Подходя к подсчету количества частиц формально (2 моля - слева и 2 моля - справа), можно было бы сделать вывод, что давление не влияет на равновесие данной системы. Однако газами являются только CO_2 и CO . По-

этому повышение давления будет смещать рассматриваемое равновесие влево (в сторону меньшего числа молей газообразных веществ), а понижение давления - вправо (в сторону большего числа молей газов).

В соответствии с принципом Ле Шателье - Брауна происходят смещения всех фазовых равновесий. Так, если повышать давление в системе, то сдвиг равновесия будет происходить в сторону той фазы, которая имеет меньший удельный объем и большую плотность. Например, с увеличением давления сместится в сторону продукта следующее равновесие (под химическими формулами веществ указаны их удельные объемы при соответствующих температуре и давлении):



Изменение внешнего давления мало влияет на химическое равновесие фазового перехода, когда все участвующие в нем вещества находятся в конденсированном состоянии. Заметно влияют лишь давления порядка $1 \cdot 10^9$ Па. В соответствии с этим, существенно зависят от давления температуры кипения веществ и мало зависят температуры плавления.

Разбавление газообразных реагентов инертным газом приводит к смещению равновесия в том же направлении, что и уменьшение общего давления в системе.

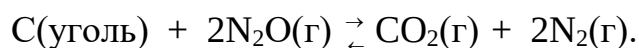
Повышение температуры ведет к смещению фазового равновесия в том направлении, которое характеризуется поглощением теплоты. Так, диссоциация одного моля паров воды на водород H_2 и кислород O_2 требует затрат 241,98 кДж (эндотермический процесс). При обычной температуре вода - вполне термически устойчивое соединение, но с ростом температуры происходит постепенный сдвиг вправо соответствующего равновесия (4.3).

Сдвиг равновесия приводит к тому, что степень разложения воды на

водород и кислород, составляющая, например, 0,03 % при 1273 К достигает 11,2 % при 2773 К.

4.5. ЗАДАЧИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО РЕШЕНИЯ

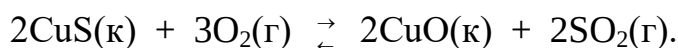
1. Напишите выражение для константы равновесия реакции:



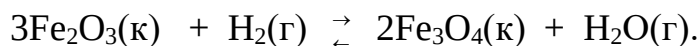
2. Напишите выражение для константы равновесия реакции:



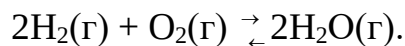
3. Рассчитайте исходную концентрацию O_2 , если равновесные концентрации составляют $\text{C}(\text{O}_2) = 0,1$ моль/л, $\text{C}(\text{SO}_2) = 0,15$ моль/л:



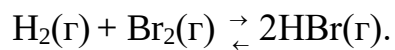
4. Рассчитайте исходную концентрацию водорода, если равновесные концентрации составляют $\text{C}(\text{H}_2) = 0,15$ моль/л, $\text{C}(\text{H}_2\text{O}) = 0,3$ моль/л:



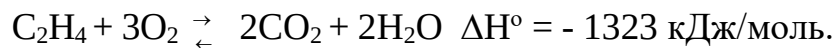
5. Как сдвинется равновесие, если объём системы уменьшится:



6. В какую сторону сдвинется равновесие при уменьшении объёма системы:



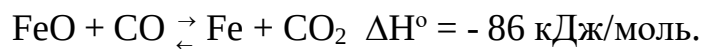
7. В каком направлении сдвинется равновесие при повышении температуры:



8. Как сдвинется равновесие в системе, если уменьшить температуру:



9. Как повлияет на равновесие падение температуры в системе:



Глава 5

ОБРАЗОВАНИЕ РАСТВОРОВ

5.1. РАСТВОРЫ

Среди различных веществ, окружающих нас в природе, лишь очень немногие не содержат примесей. Большинство природных и техногенных веществ содержат несколько компонентов и представляют собой смеси. Многие такие смеси являются гомогенными (однородными), т. е. составляющие их компоненты равномерно на молекулярном уровне распределены относительно друг друга. Подобные гомогенные системы переменного состава, образованные двумя и более веществами, называют **растворами**.

Примерами растворов служат природные водные системы, многие технические растворы, применяемые при обогащении полезных ископаемых, различные фракции перегонки нефти.

Если при образовании раствора равномерное распределение индивидуальных веществ приводит к образованию твердой однофазной системы, то такую систему называют твердым раствором. Твердые растворы составляют основу большинства применяемых в технике сплавов металлов. Эти растворы также распространены среди природных минералов.

Кроме жидких и твердых растворов существуют газовые растворы. Воздух, которым мы дышим, представляет собой гомогенную смесь газообразных веществ. В окружающем нас мире можно найти много примеров растворов. Так, воды Мирового океана представляют собой водный раствор большого числа различных веществ.

Природные водные растворы являются сложными физико - химическими системами, образующимися при взаимодействии воды с горными породами и минералами. К природным растворам относятся как поверхностные воды (воды рек, озер, морей, океанов), так и подземные воды (почвенные и грунтовые воды, межпластовые, жильные, карстовые воды и т. п.).

Среднее содержание солей в речных водах составляет около 0,01 % (по массе). Несмотря на относительно малое содержание растворенных солей, их

ежегодно выносятся реками в океан более двух миллиардов тонн. Содержание солей в морской воде несравненно больше, чем в речной. Для Мирового океана оно составляет в среднем 3,5 %. Среди солей океана значительно преобладают хлориды и сульфаты натрия и магния. Среднее содержание важнейших ионов океанской воды (в массовых процентах) представлено в таблице 5.1.

Основное количество ионов металлов накапливалось в морской воде в результате разрушения горных пород земной поверхности. Кроме отмеченных выше, океан содержит практически и все остальные известные химические элементы, но в еще меньших количествах.

Для характеристики составных частей растворов используют понятия «растворитель» и «растворенное вещество». Обычно растворителем называют компонент, сохраняющий свое фазовое состояние при образовании раствора.

Таблица 5.1

**Процентное содержание ионов, присутствующих в морской воде в
наибольшем количестве**

Ион	Cl^-	Na^+	SO_4^{2-}	Mg^{2+}	Ca^{2+}	K^+	HCO_3^- , CO_3^{2-}
ω , %	1,9	1,1	0,27	0,13	0,041	0,040	0,011

Например, при образовании раствора из NaCl и H_2O растворителем является вода, т. к. именно она переходит в раствор, не меняя своего агрегатного состояния. Если все компоненты раствора до перемешивания находятся в одинаковой фазе, растворителем называют тот компонент, который содер-

жится в наибольшем количестве. Например, в окружающем нас газообразном по агрегатному состоянию растворе - атмосферном воздухе растворителем является азот. Остальные газы, присутствующие в атмосфере в меньшем количестве (кислород, углекислый газ, водород и т. д.), являются растворенными веществами. Количество растворенного компонента принято характеризовать концентрацией раствора.

5.2. СПОСОБЫ ВЫРАЖЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ РАСТВОРОВ

Концентрация является одной из важных характеристик раствора. Для качественного описания концентрации используются такие понятия как разбавленный и концентрированный раствор. Растворы, содержащие очень много растворенного вещества, называют **концентрированными**, содержащие его немного - **разбавленными**. Концентрированный раствор может быть насыщенным и ненасыщенным.

Для водных растворов веществ при фиксированном значении температуры обычно существует предел насыщения. Например, сколько бы ни находился хлорид натрия в воде при 20 °С, больше 36 г NaCl в 100 г H₂O не растворится, избыточное количество соли останется в твердой фазе.

В насыщенном жидком растворе осадок твердого вещества существует в динамическом равновесии с тем же веществом, находящимся в растворенном состоянии: скорость отрыва частиц с поверхности кристаллов равна скорости их обратного оседания.

Раствор, в котором растворенного вещества меньше, чем в насыщенном растворе, называется ненасыщенным. При внесении в него новых количеств данного вещества, последнее растворяется и концентрация раствора возрастает. Раствор называется пересыщенным, если его концентрация больше, чем у насыщенного раствора. Пересыщенный раствор может образоваться, например, в результате осторожного охлаждения раствора, насыщенного при

более высокой температуре. Если внести в него частицу того вещества, которое в нем растворено, весь избыток последнего сразу выкристаллизовывается. Пересыщенные растворы в отличие от насыщенных - неустойчивые системы и способны существовать только в отсутствии контактирующей с ними твердой фазы растворенного вещества (затравки).

Следует принимать во внимание, что насыщенный раствор может содержать очень мало растворенного вещества, если оно плохо растворимо. Например, насыщенный раствор CaSO_4 при $18\text{ }^\circ\text{C}$ содержит в 100 г раствора всего 0,2 г соли, тогда как раствор, содержащий 25 г KNO_3 в 100 г воды при $20\text{ }^\circ\text{C}$, - ненасыщенный.

Для количественного выражения концентрации растворов на практике используют несколько способов. Рассмотрим наиболее распространенные из них.

1. $\omega(\text{X})$ - **массовая доля растворенного вещества**. Определяется отношением массы растворенного вещества X к общей массе раствора. Выражается в процентах или долях единицы:

$$\omega(\text{X}) = \frac{m(\text{X})}{m(\text{раствора})} 100 \text{ } \%$$

Например, $\omega(\text{NaCl}) = 2,5 \text{ } \%$ - массовая доля хлорида натрия в растворе составляет 2,5 %.

2. $\text{C}(\text{X})$ – **молярная концентрация** (концентрация количества растворенного вещества X). Определяется числом молей $\nu(\text{X})$ данного компонента, приходящимся на единицу объема раствора (1 л); размерность моль/л или второе возможное обозначение – М:

$$\text{C}(\text{X}) = \frac{\nu(\text{X})}{V} = \frac{m(\text{X})}{M(\text{X})V} \left[\frac{\text{моль}}{\text{л}} \right].$$

Например, $C(\text{HCl}) = 0,1$ моль/л или $C(\text{HCl}) = 0,1$ М - молярная концентрация раствора соляной кислоты составляет 0,1 моль/л.

3. $\chi(\text{X})$ – **молярная доля компонента X**. Определяется отношением числа молей этого компонента к сумме чисел молей всех компонентов раствора. Молярная доля может быть выражена как в долях единицы, так и в процентах:

$$\chi(\text{X}) = \frac{v(\text{X})}{\sum v_i}.$$

Молярные доли являются наиболее удобными характеристиками состава при теоретическом анализе свойств растворов, поскольку показывают, какую часть от общего числа молекул (атомов) в системе составляют молекулы (атомы) определенного компонента.

4. $b(\text{X})$ – **моляльная концентрация** раствора или моляльность. Определяется отношением количества растворенного вещества $v(\text{X})$ к массе растворителя $m(\text{Y})$; размерность моль/кг:

$$b(\text{X}) = \frac{v(\text{X})}{m(\text{Y})} \left[\frac{\text{моль}}{\text{кг}} \right].$$

Следует обратить внимание на различие между молярной концентрацией и моляльностью: при определении моляльности используется масса растворителя, при определении молярности – объем раствора.

5. $C_f(\text{Э}(\text{X}))$ или $C_n(\text{Э}(\text{X}))$ – **молярная концентрация эквивалента (эквивалентная концентрация)**. Определяется отношением числа молей эквивалента вещества $v_f(\text{X})$ к объему раствора; размерность моль (экв)/л или второе возможное обозначение – н.:

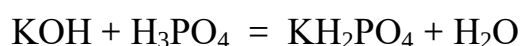
$$C_f(\mathcal{E}(X)) = \frac{v_f(X)}{V} = \frac{m(X)}{M(\mathcal{E}(X))} \left[\frac{\text{моль}}{\text{л}} \right].$$

Например, молярная концентрация эквивалента соляной кислоты составляет 0,1 моль/л: $C_f(\text{HCl}) = 0,1$ моль/л или $C_f(\text{HCl}) = 0,1$ н.; молярная концентрация эквивалента фосфорной кислоты составляет 0,2 моль/л: $C_f(1/3 \text{H}_3\text{PO}_4) = 0,2$ моль/л или $C_f(1/3 \text{H}_3\text{PO}_4) = 0,2$ н.

Напомним, что **эквивалент $\mathcal{E}(X)$** - это реальная либо условная частица (атом, молекула либо какая-то часть молекулы) вещества X , которая эквивалентна одному иону водорода в реакции ионного обмена или одному электрону в окислительно - восстановительной реакции.

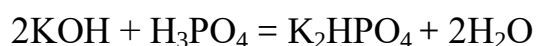
Необходимо особо подчеркнуть, что эквивалент для данного вещества не является неизменной величиной, а зависит от того, в какой конкретной реакции участвует это вещество.

Поскольку для кислот и оснований эквивалент представляет собой частицу вещества, которая в данной реакции высвобождает один ион водорода или соединяется с ним (или каким-либо другим образом эквивалентна ему), то, например, в реакции:



эквивалент фосфорной кислоты равен молекуле H_3PO_4 ($\mathcal{E}(\text{H}_3\text{PO}_4) = \text{H}_3\text{PO}_4$), поскольку в рассматриваемой реакции одна молекула кислоты высвобождает только один ион водорода.

В другой реакции:



эквивалент кислоты равен половине молекулы ($\mathcal{E}(\text{H}_3\text{PO}_4) = 1/2 \text{H}_3\text{PO}_4$), т. к. в рассматриваемой реакции одна молекула кислоты высвобождает два иона

водорода.

В случае реакции восстановления KMnO_4 в кислой среде

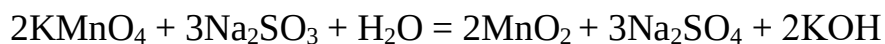


эквивалент KMnO_4 составляет $1/5$ часть молекулы, т. к. в данной реакции один перманганат – ион (одна молекула перманганата калия) присоединяет пять электронов:

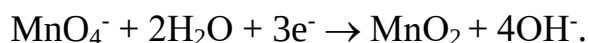


Следовательно, $\text{Э}(\text{KMnO}_4) = 1/5 \text{ KMnO}_4$.

Для реакции восстановления KMnO_4 в нейтральной среде



эквивалент KMnO_4 будет равен $1/3$ части молекулы, т. к. в данной реакции одна молекула перманганата калия присоединяет три электрона:



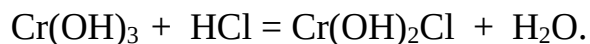
Следовательно, $\text{Э}(\text{KMnO}_4) = 1/3 \text{ KMnO}_4$.

Молярной массой эквивалента вещества X называют массу одного моля эквивалентов этого вещества.

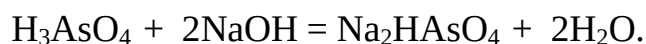
Например, если $\text{Э}(\text{H}_3\text{PO}_4) = 1/2 \text{ H}_3\text{PO}_4$, то $M(\text{Э}(\text{H}_3\text{PO}_4)) = 1/2 M(\text{H}_3\text{PO}_4) = 98/2 = 49 \text{ г/моль}$.

5.2.1. Задачи для самостоятельного решения

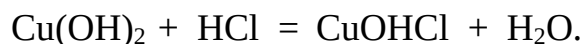
1. Вычислить молярную массу эквивалента основания, исходя из уравнения реакции:



2. Вычислить молярную массу эквивалента кислоты, исходя из уравнения реакции:



3. Вычислить молярную массу эквивалента основания, исходя из уравнения реакции:



4. Рассчитать массовую долю вещества в растворе, полученного при растворении 4 г этого вещества в 30 мл воды.

5. Сколько граммов вещества нужно растворить в 460 г воды, чтобы получить 20 %-ный раствор?

6. Сколько граммов соли и воды содержится в 700 г 11 %-ного раствора?

7. К 1 л 6 %-ного раствора фосфорной кислоты ($\rho = 1,031$ г/мл) прилили 1 л воды. Какова молярная концентрация полученного раствора?

8. Сколько граммов Na_2CO_3 содержится в 1 л 0,5 н. раствора?

9. Вычислить молярность 12 %-ного раствора KOH ($\rho = 1,1$ г/мл).

10. В 250 мл раствора KCNS содержится 30 г соли. Вычислить эквивалентную концентрацию раствора.

11. Вычислить молярную концентрацию 20 %-ного раствора сульфата железа (II) ($\rho = 1,21$ г/мл).

12. Сколько граммов AgNO_3 и воды надо взять для приготовления 200 мл 0,1 н. раствора?

13. Сколько граммов хлорида железа (III) содержится в 20 мл 0,15 н.

раствора?

14. По известной молярной концентрации выразить концентрацию водного раствора через массовую долю растворенного вещества, моляльность, молярную долю и эквивалентную концентрацию:

Номер задачи	Растворенное вещество	Концентрация $C(X)$, моль/л	Плотность раствора, г/мл	Температура T , К
1	AgNO_3	1,405	1,194	293
2	AlCl_3	1,185	1,129	291
3	BaCl_2	1,444	1,253	293
4	CaCl_2	1,190	1,101	293
5	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	1,100	1,128	291
6	CdSO_4	1,034	1,198	291
7	FeCl_3	1,900	1,234	293

Ответы. 1. 20 %; 1,468 моль/1000 г; 0,026; 1,405 моль(экв)/л. 2. 14 %; 1,22 моль/1000 г; 0,022; 3,555 моль(экв)/л. 3. 24 %; 1,52 моль/1000 г; 0,027; 2,89 моль(экв)/л. 4. 12 %; 1,23 моль/1000 г; 0,022; 2,38 моль(экв)/л. 5. 16 %; 1,161 моль/1000 г; 0,021; 2,2 моль(экв)/л. 6. 18 %; 1,053 моль/1000 г; 0,019; 2,068 моль(экв)/л. 7. 25 %; 2,055 моль/1000 г; 0,036; 5,7 моль(экв)/л.

5.3. РАСТВОРИМОСТЬ ВЕЩЕСТВА И ЕЕ ЗАВИСИМОСТЬ ОТ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ

Растворимостью называют способность вещества растворяться в том или ином растворителе. Количественно растворимость характеризуется концентрацией насыщенного раствора при определенных температуре и давлении. Растворимость зависит от природы растворенного вещества и растворителя, температуры, внешнего давления. Растворимость твердых, жидких и

газообразных веществ в жидкостях во многом зависит от того, являются ли растворенное вещество и растворитель оба полярными или неполярными веществами (взаимная растворимость относительно велика), или одно из них полярно, а другое неполярно (взаимная растворимость незначительна).

Молекула называется **полярной** (дипольной), если в ней центры положительных и отрицательных зарядов не совпадают и находятся на некотором расстоянии r друг от друга. Мерой полярности молекулы служит **дипольный момент** μ - произведение абсолютной величины заряда e одного из полюсов диполя на расстояние r между центрами зарядов: $\mu = e \cdot r$.

Жидкости, используемые в качестве растворителей, считают малополярными, если дипольный момент образующих их молекул менее $5 \cdot 10^{-30}$ Кл·м. При отнесении растворителей к числу мало- или сильнополярных можно руководствоваться табличными величинами диэлектрической проницаемости для этих жидкостей. Низким значениям дипольного момента ($\mu < 5 \cdot 10^{-30}$ Кл·м), как правило, отвечают низкие значения диэлектрической проницаемости ($\epsilon < 10$); жидкости же, отличающиеся большой полярностью и высокими значениями дипольного момента молекул, характеризуются также и выраженными диэлектрическими свойствами ($\epsilon > 10$).

В табл. 5.2 приведены значения дипольных моментов молекул и диэлектрической проницаемости для наиболее часто применяемых растворителей.

Полярные растворители обычно смешиваются в любых пропорциях и могут также служить хорошими растворителями для других (твердых и газообразных) веществ полярного характера. Точно так же неполярные растворители, обнаруживая неограниченную растворимость друг в друге, могут служить хорошими растворителями для большинства веществ неполярного или малополярного характера. Поэтому задача подбора подходящего растворителя для того или иного вещества может быть упрощена, если известна его полярность.

Таблица 5.2

**Значения дипольного момента и диэлектрической проницаемости
для распространенных растворителей (T = 298 K)**

Растворитель	$\mu \cdot 10^{-30}$ Кл·м	ϵ
Ацетон CH_3COCH_3	9,8	20,7
Бензол C_6H_6	0	2,28
Вода H_2O	6,1	80,08
Метанол CH_3OH	5,6	32,63
Нитробензол $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$	13,3	34,75
Сероуглерод CS_2	0	2,64
Тетрахлорид углерода CCl_4	0	2,24
Толуол $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$	1,3	2,38
Хлороформ CHCl_3	3,8	4,72
Этанол $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	5,7	25,2

Растворимость различных веществ в одном и том же растворителе, например, в воде, может изменяться в значительных пределах. Принято считать легкорастворимым вещество, растворимость которого при комнатной температуре (293 K) превышает 10 г на 100 г растворителя. Если растворимость находится в пределах 0,01 – 1,00 г на 100 г растворителя, то вещество считают труднорастворимым. При растворимости менее 0,01 г на 100 г растворителя вещество считают практически нерастворимым.

Образование раствора двумя веществами, каждое из которых находится в конденсированном состоянии (твердом или жидком), обычно сопровождается сравнительно небольшими изменениями объема (чаще всего в сторону сокращения). При этом давление незначительно влияет на величину их

взаимной растворимости. Лишь при давлениях порядка 10^9 Па удается отметить существенное изменение взаимной растворимости такого рода веществ, причем характер этого изменения можно предсказать, исходя из принципа Ле Шателье – Брауна.

Так, если при образовании раствора из двух твердых или жидких веществ А и В происходит сокращение объема, то увеличение давления оказывает положительное влияние на их взаимную растворимость. Если же при растворении имеет место увеличение объема системы, то давление оказывает отрицательное влияние на растворимость. Например, растворение нитрата аммония NH_4NO_3 в воде сопровождается увеличением объема и при давлениях порядка 10^9 Па растворимость этого вещества в воде уменьшается примерно вдвое в сравнении с растворимостью при атмосферном давлении. Если растворяемое вещество газ, а растворителем является жидкость (или твердое вещество), то образование раствора сопровождается значительным сокращением объема системы. В соответствии с этим растворимость газов в жидкостях заметно возрастает по мере увеличения давления.

Согласно устоявшимся представлениям, растворяемое вещество взаимодействует с молекулами растворителя. В результате в растворе образуются соединения, состоящие из растворенного вещества и растворителя. Такие соединения получили название сольватов (от латинского *solvere* – растворять), а если растворитель – вода, то гидратов. Состав сольватов в растворе непостоянен: он меняется с изменением концентрации и температуры раствора. Наряду с сольватами (гидратами) в растворе имеются и свободные молекулы растворителя. Поэтому состав раствора в отличие от химических соединений может меняться в широких пределах. Гидраты часто удается выделить, охлаждая или выпаривая раствор, например, получены гидраты $\text{SiSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Некоторые гидраты оказываются нестойкими, легко разлагаются при выпаривании раствора. Их существование в растворе удастся доказать лишь косвенными методами, например, исследуя спектры поглощения.

5.4. ОСМОС. ОСМОТИЧЕСКОЕ ДАВЛЕНИЕ

Растворы различных веществ обладают способностью к диффузии. Это явление заключается в том, что сольватированные молекулы (ионы) растворенного вещества самопроизвольно перемещаются в среде растворителя из локальных областей большей концентрации в локальные области меньшей концентрации. В результате с течением времени концентрация раствора становится одинаковой во всем объеме жидкости. Самопроизвольное выравнивание концентрации происходит и тогда, когда два раствора различной концентрации (или раствор и растворитель) отделены друг от друга полупроницаемой перегородкой (мембраной). Такие перегородки легко пропускают через себя молекулы растворителя (например, воды), но задерживают частицы растворенного вещества. Этим свойством обладают пергамент, оболочки клеток и др. Выравнивание концентрации через полупроницаемую мембрану идет односторонне – путем поглощения растворителя из раствора с меньшей концентрацией в раствор с большей концентрацией. Процесс односторонней диффузии растворителя через полупроницаемую мембрану называется **осмосом**.

Механизм осмоса можно представить следующим образом. Так как концентрация молекул воды в разбавленном растворе больше, чем в концентрированном, а система стремится к равновесному состоянию, то из первого раствора во второй проникает через полупроницаемую мембрану больше молекул воды, чем уходит в обратном направлении. Давление, которое надо приложить к раствору, чтобы привести его в равновесие с чистым растворителем, отделенным от раствора полупроницаемой мембраной, называется осмотическим.

Немецкий ученый Пфедфер в 1887 году установил следующие **закономерности осмоса**:

1) осмотическое давление при постоянной температуре прямо пропорционально концентрации раствора:

2) осмотическое давление при постоянной концентрации пропорционально абсолютной температуре.

В том же 1887 году голландский ученый Вант - Гофф открыл закон:

осмотическое давление раствора равно тому давлению, которое производило бы растворенное вещество, если бы оно в виде газа занимало при той же температуре объем, равный объему раствора:

$$p = CRT, \quad (5.1)$$

где p - осмотическое давление раствора; C - моляльная концентрация раствора; R - константа, численно равная универсальной газовой постоянной; T - абсолютная температура.

Закон Вант - Гоффа применим лишь к разбавленным растворам неэлектролитов, т. е. к тем системам, в которых можно пренебречь взаимодействием молекул растворенного вещества друг с другом и с молекулами растворителя. Растворы неэлектролитов высокой концентрации и электролитов любой концентрации обнаруживают значительные отклонения от этого закона.

Осмотическое давление проявляется лишь в том случае, если на пути к равномерному распределению растворенного вещества во всем объеме раствора встает полупроницаемая мембрана. При этом стремление растворенного вещества к диффузии в направлении меньших концентраций проявляется в виде одностороннего давления на полупроницаемую перегородку, поскольку давление по другую сторону этой перегородки, проистекающее от тех же самых тенденций, меньше. Таким образом, осмотическое давление не означает какое-то дополнительное механическое давление в растворителе, возникающее из-за наличия в нем растворенного вещества, а является лишь мерой стремления растворенного вещества к равномерному распределению во всем объеме растворителя, находящегося по обе стороны полупроницаемой мембраны.

Растворы, имеющие одинаковое осмотическое давление, называют **изотоническими**. Исходя из уравнения (5.1), можно было бы ожидать, что растворы самых разнообразных веществ, имеющие одну и ту же молярную концентрацию, должны быть изотоническими. В действительности из-за того, что одни вещества при растворении распадаются на ионы (более подробно о диссоциации – раздел 6) или же в результате ассоциации образуют более сложные агрегаты молекул, а другие при этом не претерпевают изменений, растворы равной молярной концентрации не всегда оказываются изотоническими.

Если учесть, что из n_0 молекул растворенного вещества образуется n_i дочерних частиц, то в уравнение (5.1) для расчета осмотического давления необходимо ввести дополнительный множитель i , называемый изотоническим коэффициентом Вант - Гоффа:

$$p_{\text{осм.}} = i \cdot C \cdot R \cdot T.$$

Коэффициент i равен отношению числа отдельных частиц (молекул, ионов, ассоциированных молекул) n_i к общему числу молекул растворенного вещества n_0 в объеме раствора: $i = n_i / n_0$. Он показывает, во сколько раз число частиц в растворе электролита больше, чем в растворе неэлектролита с такой же концентрацией.

Если из общего числа молекул растворенного вещества какая то часть α их первоначального количества распалась на ν дочерних частиц, а оставшая часть молекул $(1 - \alpha)$ остается в неизменном виде, то изотонический коэффициент будет равен:

$$i = \alpha \nu + (1 - \alpha) = \alpha(\nu - 1) + 1.$$

Для электролита, распадающегося на 2 иона ($\nu = 2$), например, для NaCl, $i = 1 + \alpha$; для CaCl₂ (распадается на три иона) $i = 1 + 2\alpha$ и т. д. Для ассоциата,

например, H_2F_2 ($\nu = 1/2$) $i = 1 - 1/2\alpha$. Во всех случаях α - это степень диссоциации или степень ассоциации растворенного вещества, выраженная в долях единицы.

5.4.1. Примеры решения задач

Задача 1. Давление паров воды при 293 К составляет 2332,82 Па, а давление пара раствора, содержащего нелетучее растворенное вещество – 2290,26 Па.

Определите осмотическое давление раствора при 313 К, если его плотность при этой температуре 1,01 г/см³, а молярная масса растворенного вещества равна 60 г/моль.

Решение.

1) Определим молярную долю растворенного вещества в растворе:

$$N_2 = \frac{p_{\text{H}_2\text{O}}^0 - p_{\text{H}_2\text{O}}}{p_{\text{H}_2\text{O}}^0} = \frac{2332,82 - 2290,26}{2332,82} = 0,0182.$$

2) Пересчитаем концентрацию, выраженную в молярных долях, на молярную концентрацию:

$$C = \frac{1000\rho N_2}{N_2 M_2 + N_1 M_1} \approx \frac{1000 \cdot 1,01 \cdot 0,0182}{0,0182 \cdot 60 + 0,9818 \cdot 18,016} = 0,98 \text{ моль/л.}$$

3) Определим осмотическое давление:

$$p_{\text{осм.}} = CRT = 0,98 \cdot 8,314 \cdot 10^3 \cdot 313 = 2,573 \cdot 10^6 \text{ Па.}$$

Ответ: осмотическое давление раствора составляет $2,573 \cdot 10^6$ Па.

Задача 2. В каком растворе осмотическое давление будет максимальным,

если $C(\text{NaCl}) = C(\text{K}_2\text{SO}_4) = C(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 0,2$ моль/л?

Решение.

1) Осмотическое давление растворов электролитов (NaCl и K_2SO_4) будет выше, чем осмотическое давление раствора неэлектролита – глюкозы ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$), так как:

$p_{\text{осм.}}(\text{NaCl}) = iCRT$; $p_{\text{осм.}}(\text{K}_2\text{SO}_4) = iCRT$; $p_{\text{осм.}}(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = CRT$, где $i > 1$.

2) Из двух растворов электролитов максимальное осмотическое давление будет в растворе с наибольшим изотоническим коэффициентом i .

Для сильных электролитов степень электролитической диссоциации α можно принять за 1, тогда: $i(\text{NaCl}) = 1 + 1(2-1) = 2$; $i(\text{K}_2\text{SO}_4) = 1 + 1(3-1) = 3$.

Ответ: наибольшим осмотическим давлением в ряду рассмотренных растворов обладает раствор сульфата калия.

5.4.2. Задачи для самостоятельного решения

1. При 290 К осмотическое давление раствора, содержащего 0,125 г органического вещества в 25 мл воды, равно $2,006 \cdot 10^5$ Па. Вычислить молярную массу растворенного вещества. Ответ: 60 г/моль.

2. Сколько граммов глицерина следует растворить в $0,001 \text{ м}^3$ воды, чтобы осмотическое давление полученного раствора при 290 К было $2,026 \cdot 10^5$ Па? Ответ: 7,73 г.

3. При температуре 300 К осмотическое давление раствора сахара составляет $1,064 \cdot 10^5$ Па. Определите осмотическое давление этого раствора при 273 К. Ответ: $9,682 \cdot 10^4$ Па.

4. При 298 К давление паров воды равно 23,76 мм рт. ст., а давление паров раствора глицерина - 23,68 мм рт. ст. Вычислите осмотическое давление этого раствора при 310 К. Плотность раствора составляет величину

1,0017 г/см³. Ответ: $4,585 \cdot 10^5$ Па.

5.5. ДАВЛЕНИЕ ПАРА РАСТВОРИТЕЛЯ НАД РАСТВОРОМ. ЗАМЕРЗАНИЕ И КИПЕНИЕ РАСТВОРА

Жидкость, помещенная в замкнутый объем, испаряется и молекулы ее пара, ударяясь о стенки сосуда, создают определенное давление. Это давление растет с повышением температуры. Если в этой жидкости растворить нелетучее вещество (например, сахар), то при той же температуре давление пара над раствором будет ниже, чем над чистым растворителем. Это можно пояснить так. У раствора часть поверхности, с которой происходит испарение, занята молекулами растворенного вещества. Поэтому в единицу времени с этой поверхности испаряется меньше молекул растворителя, следовательно, падает и создаваемое ими давление.

Французский ученый **Рауль установил закон** (1887 г.):

в разбавленных растворах нелетучих неэлектролитов понижение давления пара пропорционально количеству вещества, растворенного в данном количестве растворителя:

$$\Delta p = p \frac{n}{N}, \quad (5.2)$$

где Δp – понижение давления пара над раствором; p – давление пара чистого растворителя; n – число молей растворенного вещества; N – число молей растворителя.

Из уравнения (5.2) следует, что понижение давления пара растворителя над раствором не зависит от природы растворенного вещества и определяется только его концентрацией: чем выше концентрация раствора, тем сильнее уменьшается давление пара над ним.

Жидкость кипит при той температуре, при которой давление насы-

щенного пара становится равным внешнему давлению. С другой стороны, температура замерзания – это та температура, при которой давление пара над жидкостью равно давлению пара над тем же веществом в твердом состоянии. Например, температура кипения воды при нормальном давлении равна $100\text{ }^{\circ}\text{C}$, а замерзания – $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. При $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ давление пара льда и жидкой воды $4,6\text{ мм рт. ст.}$ (613 Н/м^2). Так как давление пара раствора ниже давления пара чистого растворителя, то раствор кипит при более высокой, а замерзает при более низкой температуре, чем чистый растворитель (рис. 5.1).

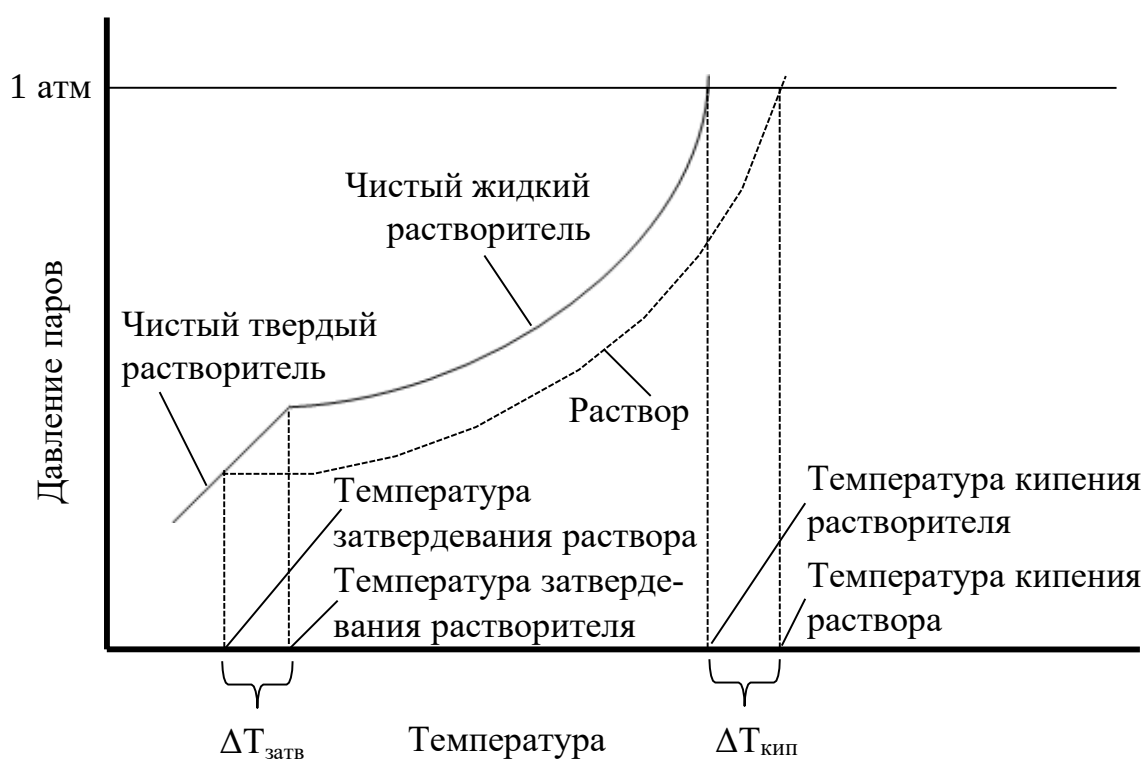


Рис. 5.1. Температурная зависимость парциального давления паров чистого растворителя и паров раствора нелетучего вещества при постоянном атмосферном давлении

Степень повышения температуры кипения и понижения температуры замерзания разбавленного раствора не зависит от природы растворенного вещества, а обусловлена только числом растворенных частиц в определенном количестве растворителя, что подчиняется закону Рауля: **понижение темпе-**

ратуры замерзания и повышение температуры кипения пропорциональны моляльной концентрации раствора:

$$\Delta T = K \cdot b,$$

где ΔT - понижение температуры замерзания или повышение температуры кипения раствора; K - коэффициент пропорциональности; b - моляльная концентрация.

Из формулы видно, что если для неэлектролита $b = 1$ моль/1000 г растворителя, то $K = \Delta T$.

В случае замерзания раствора коэффициент K называется **криоскопической константой**, в случае кипения - **эбуллиоскопической константой**. Эти величины постоянны для конкретного растворителя. Например, для воды $K_{\text{криоск.}} = 1,86$, $K_{\text{эбулл.}} = 0,52$.

5.5.1. Примеры решения задач

Задача 1. Определите моляльную концентрацию примесей в технической уксусной кислоте, если она замерзает при 289,4 К, а ее криоскопическая константа равна 3,9. Температура замерзания чистой уксусной кислоты составляет 289,7 К.

Решение.

1) Определим понижение температуры замерзания уксусной кислоты в присутствии примесей:

$$\Delta T_{\text{крист.}} = T_{\text{крист.}}^0 - T_{\text{крист.}} = 289,7 - 289,4 = 0,3 \text{ К.}$$

2) Рассчитаем содержание примесей в 1000 г технической уксусной кислоты:

$$m = \frac{\Delta T_{\text{крист.}}}{K_{\text{крист.}}} = \frac{0,3}{3,9} \approx 0,08 \text{ моль.}$$

Ответ: моляльная концентрация примесей в уксусной кислоте составляет величину 0,08 моль/кг.

Задача 2. При растворении 0,6 г вещества - неэлектролита в 25 г воды температура кипения раствора повышается на 0,204 К. При растворении 0,3 г этого же вещества в 20 г бензола температура кипения раствора повышается на 0,668 К. Определить эбуллиоскопическую постоянную бензола, если эбуллиоскопическая постоянная воды равна 0,512.

Решение.

1) Определим молярную массу растворенного в воде вещества:

$$M_2 = \frac{K_{\text{эбулл.}} \cdot m_2 \cdot 1000}{\Delta T_{\text{кип.}} \cdot m_1} = \frac{0,512 \cdot 0,6 \cdot 1000}{0,204 \cdot 25} = 60 \text{ г/моль.}$$

2) Рассчитаем эбуллиоскопическую постоянную бензола:

$$K_{\text{эбулл.}} = \frac{\Delta T_{\text{кип.}} \cdot M_2 \cdot m_1}{m_2 \cdot 1000} = \frac{0,668 \cdot 60 \cdot 20}{0,3 \cdot 1000} = 2,67.$$

Ответ: эбуллиоскопическая постоянная бензола равна 2,67.

Задача 3. Определить степень электролитической диссоциации хлорида натрия и хлорида кальция в 2,5 % - ных водных растворах. Температуры кристаллизации растворов составляют 271,61 К и 271,95 К соответственно. Криоскопическая постоянная для воды равна 1,85.

Решение.

1) Определим моляльные концентрации растворов:

$$m(\text{NaCl}) = \frac{\omega(\text{NaCl})1000}{M(\text{NaCl})\omega(\text{H}_2\text{O})} = \frac{2,5 \cdot 1000}{58,5 \cdot 97,5} = 0,438 \text{ моль/кг.}$$

$$m(\text{CaCl}_2) = \frac{\omega(\text{CaCl}_2)1000}{M(\text{CaCl}_2)\omega(\text{H}_2\text{O})} = \frac{2,5 \cdot 1000}{111 \cdot 97,5} = 0,231 \text{ моль/кг.}$$

2) Рассчитаем изотонические коэффициенты для этих растворов:

$$i = \frac{\Delta T_{\text{крист.}}}{K_{\text{криоск.}} \cdot m}; i(\text{NaCl}) = \frac{273,15 - 271,61}{1,85 \cdot 0,438} = 1,901; i(\text{CaCl}_2) = \frac{273,15 - 271,95}{1,85 \cdot 0,231} = 2,808.$$

3) Рассчитаем степень электролитической диссоциации веществ, принимая во внимание, что молекула NaCl диссоциирует на два иона ($v = 2$), а молекула CaCl_2 – на три ($v = 3$):

$$i = \alpha(v-1) + 1; \quad \alpha(\text{NaCl}) = \frac{1,901 - 1}{2 - 1} = 0,901 \text{ (90,1\%)}; \quad \alpha(\text{CaCl}_2) = \frac{2,808 - 1}{3 - 1} = 0,904.$$

Ответ: $\alpha(\text{NaCl}) = 90,1 \%$, $\alpha(\text{CaCl}_2) = 90,4 \%$.

5.5.2. Задачи для самостоятельного решения

1. Температура кипения бензола равна $80,1^\circ\text{C}$. Его молярная теплота испарения составляет $30,77 \text{ кДж/моль}$. Определить температуру кипения раствора, содержащего $0,01$ молярную долю нелетучего вещества в бензоле. Ответ: $80,44^\circ\text{C}$.

2. Температура кипения сероуглерода $46,20^\circ\text{C}$. Его эбуллиоскопическая постоянная составляет $2,3$. В 50 г сероуглерода растворено $0,9373 \text{ г}$ бензойной кислоты. Полученный раствор имеет температуру кипения $46,39^\circ\text{C}$. Опре-

делить молярную массу бензойной кислоты в сероуглероде. Ответ: 226,9 г/моль.

3. Раствор, содержащий в 42 г бензола 0,5 г нелетучего растворенного вещества с молярной массой 182 г/моль, кипит при 80,27 °С. Температура кипения чистого бензола 80,1 °С. Определить молярную теплоту испарения бензола. Ответ: 31,19 кДж/моль.

4. Сколько граммов глицерина необходимо добавить к 1,0 кг воды, чтобы раствор не замерзал до минус 0,5 °С? Криоскопическая постоянная воды равна 1,86. Ответ: 24,75 г.

5. Раствор, содержащий 1,5 г KCl в 100 г воды, замерзает при - 0,684 °С. Определить изотонический коэффициент и давление паров воды над этим раствором при 25 °С. Давление паров чистой воды при 25 °С равно 23,76 мм рт. ст. Ответ: $i = 1,83$; $p(\text{H}_2\text{O}) = 23,60$ мм рт. ст.

6. Технический диметиламин замерзает на 0,10 градуса ниже температуры плавления (180,97 °С) чистого вещества. Вычислить молярный процент примесей, считая, что твердых растворов не образуется. Теплота плавления чистого диметиламина 5941,28 Дж/моль. Ответ: 0,22 мол. %.

7. Температура замерзания водного раствора сахара равна - 0,216 °С. Вычислить осмотическое давление раствора при этой температуре, если $K_{\text{зам}} = 1,86$, а плотность равна 1,01 г/см³. Ответ: $2,54 \cdot 10^5$ Па.

5.6. ЗАВИСИМОСТЬ РАСТВОРИМОСТИ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ И ДАВЛЕНИЯ

Растворимость веществ в воде имеет особое значение в связи с той

большой ролью, которую вода играет в природе. Рассмотрим влияние, которое оказывают на растворимость температура и давление.

Растворимость газа в любом растворителе повышается при возрастании давления газа над поверхностью растворителя. В то же время растворимость, твердых и жидких веществ мало зависит от давления. Чтобы разобраться в причине влияния давления на растворимость газов, рассмотрим равновесие, устанавливающееся при их растворении.

Рассмотрим систему, представляющую собой цилиндр с поршнем. В цилиндре находится конденсированное жидкое вещество и его пары. С установлением равновесия скорость перехода молекул пара (газа) в жидкость и скорость перехода молекул из жидкости в газовую фазу уравниваются.

Допустим, что на поршень оказывают дополнительное давление и в результате происходит сжатие газа над раствором. Если объем газа над раствором уменьшится вдвое по сравнению с исходным объемом, давление газа должно возрасти приблизительно вдвое по сравнению с исходным давлением. Но это означает, что частота столкновений молекул газа с поверхностью раствора и, следовательно, скорость их перехода в раствор также возрастают в два раза. В результате растворимость газа должна увеличиваться до тех пор, пока вновь не установится равновесие, другими словами, до тех пор, пока скорость перехода молекул газа в раствор не уравнивается со скоростью перехода растворенных молекул из раствора в газовую фазу. Таким образом, растворимость газа должна возрастать пропорционально его давлению. Соотношение между давлением газа и его растворимостью выражается простым уравнением, которое носит название «**закон Генри**»:

$$C(X) = k p(X),$$

где $C(X)$ - концентрация газа в жидкой фазе; $p(X)$ - давление газа над раствором; k - коэффициент пропорциональности (постоянная Генри).

В качестве примера укажем, что растворимость чистого газообразного азота в воде при 25 °С и давлении $7,9 \cdot 10^4$ Па равна $5,3 \cdot 10^{-4}$ моль/л. Если удвоить парциальное давление газа, то, согласно закону Генри, растворимость азота в воде также удвоится и составит $1,06 \cdot 10^{-3}$ моль/л.

Закономерное уменьшение растворимости газов с повышением температуры имеет место в природе. Так, уменьшение растворимости O_2 в воде с повышением температуры - один из нежелательных эффектов, вызываемых «тепловым загрязнением» водоемов. Этот эффект имеет особенно серьезное значение для глубоких озер. Плотность теплой воды меньше плотности холодной воды, поэтому теплая вода остается на поверхности и не перемешивается с холодной. Это затрудняет растворение кислорода в глубоких слоях воды и, таким образом, отрицательно влияет на все формы жизни в воде.

Отметим, что растворимость большинства твердых веществ повышается с ростом температуры. Влияние температуры на растворимость зависит от изменения энтальпии, которым сопровождается процесс растворения. Если растворение веществ представляет собой эндотермический процесс, то растворимость этих веществ повышается с ростом температуры. Это можно понять, если воспользоваться принципом Ле Шателье - Брауна: если равновесие в системе нарушается в результате изменения температуры, положение равновесия системы смещается таким образом, чтобы противодействовать этому изменению.

Рассмотрим раствор, который находится в равновесии с не полностью растворившимся твердым веществом. Допустим, что процесс растворения протекает эндотермически, т. е. сопровождается поглощением теплоты из окружающей среды. В условиях равновесия справедливо следующее уравнение: растворенное вещество + растворитель + теплота $\leftrightarrow$ раствор.

Если в рассматриваемую систему поступает теплота, то, согласно принципу Ле Шателье - Брауна, равновесие сместится в таком направлении, чтобы уменьшить влияние поступления теплоты. Следовательно, оно сме-

стится в направлении, которое соответствует поглощению теплоты, т. е. вправо. Таким образом, повышение температуры системы, означающее поступление в нее теплоты, приводит к возрастанию растворимости. Если же растворение сопровождается выделением теплоты (экзотермический процесс), повышение температуры должно вызывать уменьшение растворимости.

5.7. ПРОИЗВЕДЕНИЕ РАСТВОРИМОСТИ ТРУДНОРАСТВОРИМОГО ВЕЩЕСТВА

Рассмотрим гетерогенное химическое равновесие, возникающее в растворах при частичном растворении труднорастворимых веществ.

Для того чтобы между твердым веществом и его раствором установилось равновесие, раствор должен быть насыщенным и находиться в соприкосновении с не полностью растворившимся веществом. В качестве примера рассмотрим насыщенный раствор магнезита, находящийся в контакте с твердым MgCO_3 . Химическое уравнение этого равновесия имеет вид:



Следовательно, в насыщенном растворе труднорастворимого электролита протекают два взаимно противоположных процесса: растворение, т. е. переход ионов из осадка в раствор, и кристаллизация – переход ионов из раствора в осадок.

Выражение для константы равновесия при растворении MgCO_3 имеет вид:

$$K_c = \frac{C(\text{Mg}^{2+}) \cdot C(\text{CO}_3^{2-})}{C(\text{MgCO}_3)}. \quad (5.3)$$

Так как концентрация твердого вещества есть величина постоянная, можно домножить обе части выражения (5.3) на концентрацию MgCO_3 . Тогда получим:

$$K_c \cdot C(\text{MgCO}_3) = \text{const} = C(\text{Mg}^{2+}) \cdot C(\text{CO}_3^{2-}). \quad (5.4)$$

Постоянная в полученном выражении (5.4) называется **произведением растворимости** и обозначается ПР:

$$\text{ПР}(\text{MgCO}_3) = C(\text{Mg}^{2+}) \cdot C(\text{CO}_3^{2-}).$$

При диссоциации труднорастворимого вещества не на два, а на большее число ионов, последнее необходимо учитывать. В подобном случае произведение растворимости равно произведению молярных концентраций ионов, на которые диссоциирует вещество, каждая из которых возведена в степень, равную стехиометрическому коэффициенту при соответствующем ионе в уравнении равновесия.

Если произведение концентраций ионов в растворе труднорастворимого вещества достигает величины его произведения растворимости при данной температуре, то раствор становится насыщенным относительно этого электролита. Наоборот, если произведение концентраций ионов в растворе меньше произведения растворимости, раствор будет ненасыщенным и вещество перейдет в раствор. Понятно, что, если произведение концентраций ионов в растворе по какой - либо причине окажется больше произведения растворимости, раствор станет пересыщенным и из него выделится осадок.

Следовательно, в случае MgCO_3 имеем:

в ненасыщенном растворе $C(\text{Mg}^{2+}) \cdot C(\text{CO}_3^{2-}) < \text{ПР}(\text{MgCO}_3)$,

в насыщенном растворе $C(\text{Mg}^{2+}) \cdot C(\text{CO}_3^{2-}) = \text{ПР}(\text{MgCO}_3)$,

в пересыщенном растворе $C(\text{Mg}^{2+}) \cdot C(\text{CO}_3^{2-}) > \text{ПР}(\text{MgCO}_3)$.

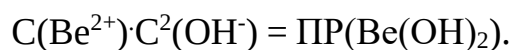
Поскольку произведение концентраций ионов в насыщенном растворе труднорастворимого вещества величина постоянная, то при увеличении концентрации одного из ионов концентрация другого иона должна уменьшаться за счет выпадения части вещества из раствора в осадок. Образование осадка будет продолжаться до тех пор, пока произведение концентраций ионов в растворе не станет равным произведению растворимости.

Рассмотрим вопрос о влиянии избытка реактива на количество осаждающихся ионов. С этой целью проанализируем ситуацию, когда к раствору CaCl_2 добавляют эквивалентное количество Na_2SO_4 . Часть ионов Ca^{2+} и SO_4^{2-} , соответствующая произведению растворимости $C(\text{Ca}^{2+}) \cdot C(\text{SO}_4^{2-}) = \text{PP}(\text{CaSO}_4)$ останется в растворе. Прибавим к раствору еще небольшое количество Na_2SO_4 . Концентрация SO_4^{2-} над осадком CaSO_4 увеличится, но так как произведение концентрации ионов должно оставаться постоянным, то часть ионов Ca^{2+} , соответствующая избытку SO_4^{2-} , из раствора вновь выпадет в осадок. Чем больше мы прибавим Na_2SO_4 , тем больше станет концентрация SO_4^{2-} в растворе и тем меньше в нем останется неосажденных ионов Ca^{2+} .

Таким образом, **дополнительное введение в раствор труднорастворимого вещества ионов, образующихся при его диссоциации, понижает растворимость труднорастворимого вещества, и, следовательно, повышает полноту его осаждения.**

Теперь рассмотрим другой важный вопрос: как повысить растворимость труднорастворимых соединений?

Допустим, требуется перевести в раствор осадок $\text{Be}(\text{OH})_2$. Напомним, что раствор, находящийся в соприкосновении с осадком, является насыщенным. В таком растворе:



Прибавим к раствору соляную кислоту. При диссоциации HCl образуются ионы H^+ . Эти ионы, взаимодействуя в растворе с ионами OH^- раство-

рившейся части $\text{Be}(\text{OH})_2$, будут связывать их в недиссоциированные молекулы H_2O . Поэтому произведение $C(\text{Be}^{2+}) \cdot C^2(\text{OH}^-)$ станет меньше $\text{ПР}(\text{Be}(\text{OH})_2)$, т. е. раствор окажется ненасыщенным относительно $\text{Be}(\text{OH})_2$. Согласно принципу Ле Шателье - Брауна, для восстановления нарушенного равновесия часть осадка $\text{Be}(\text{OH})_2$ перейдет в раствор. При этом произведение $C(\text{Be}^{2+}) \cdot C^2(\text{OH}^-)$ вновь станет равным $\text{ПР}(\text{Be}(\text{OH})_2)$. Если прибавление кислоты продолжать, то равновесие между осадком и ионами в растворе будет все время нарушаться, и все новые и новые порции осадка будут переходить в раствор. Это будет продолжаться до тех пор, пока весь осадок не растворится.

Таким образом, **чтобы растворить осадок, нужно уменьшить концентрацию хотя бы одного из ионов, образующихся при диссоциации труднорастворимого вещества.** Этого можно достичь, связывая один из ионов, на которые диссоциирует труднорастворимое вещество, либо в слабодиссоциирующее соединение, либо в еще менее растворимое или в газообразное вещество.

С величиной произведения растворимости связано решение многих практических задач, касающихся образования или растворения осадков. По величине произведения растворимости электролита можно вычислить его растворимость и, наоборот, зная растворимость вещества, можно подсчитать величину его произведения растворимости. Рассмотрим несколько примеров.

Задача 1. Выяснить, образуется ли осадок AgCl , если к 5 мл 0,1 М раствора AgNO_3 прибавить 5 мл 0,1 М раствора HCl ? $\text{ПР}(\text{AgCl}) = 1,56 \cdot 10^{-10}$.

Решение.

Чтобы ответить на поставленный вопрос, необходимо предварительно подсчитать $C(\text{Ag}^+)$ и $C(\text{Cl}^-)$. Если произведение $C(\text{Ag}^+) \cdot C(\text{Cl}^-)$ будет больше, чем $\text{ПР}(\text{AgCl})$, осаждение произойдет.

При смешивании исходных растворов происходит удвоение объема, поэтому концентрация каждого иона уменьшается до половины первоначальной величины, т. е. $C(\text{Ag}^+)$ и $C(\text{Cl}^-)$ станут по $0,1/2 = 0,05$ моль/л. Следо-

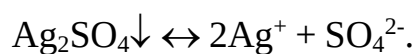
вательно, $C(\text{Ag}^+) \cdot C(\text{Cl}^-) = 0,05 \cdot 0,05 = 2,5 \cdot 10^{-3}$. $2,5 \cdot 10^{-3} > 1,56 \cdot 10^{-10}$.

Поскольку произведение концентраций ионов оказалось больше ПР, то раствор пересыщен в отношении растворенной соли, и часть ее выпадает в осадок.

Ответ: Осадок AgCl в указанных условиях образуется.

Задача 2. Растворимость сульфата серебра при комнатной температуре составляет $2,68 \cdot 10^{-2}$ моль/л. Определить ПР(Ag_2SO_4).

Решение.



$$\text{ПР}(\text{Ag}_2\text{SO}_4) = C^2(\text{Ag}^+) \cdot C(\text{SO}_4^{2-}).$$

1) Определим молярные концентрации ионов:

$$C(\text{Ag}^+) = 2C(\text{Ag}_2\text{SO}_4), C(\text{SO}_4^{2-}) = C(\text{Ag}_2\text{SO}_4).$$

2) Рассчитаем произведение растворимости соли:

$$\text{ПР}(\text{Ag}_2\text{SO}_4) = C^2(\text{Ag}^+) \cdot C(\text{SO}_4^{2-}) = 4 \cdot C^3(\text{Ag}_2\text{SO}_4) = 4 \cdot (2,68 \cdot 10^{-2})^3 = 7,70 \cdot 10^{-5}.$$

Ответ: $\text{ПР}(\text{Ag}_2\text{SO}_4) = 7,70 \cdot 10^{-5}$.

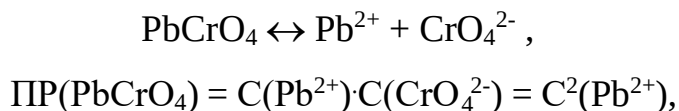
Ввиду того, что абсолютно не растворимых в воде веществ нет, ни один из ионов никогда не может быть осажден из раствора полностью; часть осаждаемых ионов остается в растворе. Поэтому при осаждении того или иного иона надо подбирать такой реактив, который давал бы с осаждаемым ионом осадок с наименьшим произведением растворимости.

Задача 3. Какой ион, CrO_4^{2-} или SO_4^{2-} , полнее осаждает ионы Pb^{2+} из раствора? $\text{ПР}(\text{PbCrO}_4) = 1,8 \cdot 10^{-14}$, $\text{ПР}(\text{PbSO}_4) = 1,6 \cdot 10^{-8}$.

Решение.

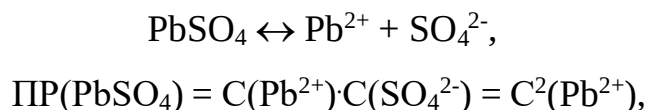
$\text{ПР}(\text{PbCrO}_4) < \text{ПР}(\text{PbSO}_4)$, следовательно, ион CrO_4^{2-} более полно осаждает ион Pb^{2+} . Подтвердим это соответствующими расчетами.

1) Определим молярную концентрацию ионов свинца в насыщенном растворе PbCrO_4 :



$$C(\text{Pb}^{2+}) = \sqrt{\text{ПР}(\text{PbCrO}_4)} = \sqrt{1,8 \cdot 10^{-14}} = 1,34 \cdot 10^{-7} \text{ моль/л.}$$

2) Определим молярную концентрацию ионов свинца в насыщенном растворе PbSO_4 :



$$C(\text{Pb}^{2+}) = \sqrt{\text{ПР}(\text{PbSO}_4)} = \sqrt{1,6 \cdot 10^{-8}} = 1,26 \cdot 10^{-4} \text{ моль/л.}$$

3) Таким образом, концентрация ионов Pb^{2+} в насыщенном растворе PbCrO_4 в $1,26 \cdot 10^{-4} / 1,34 \cdot 10^{-7} = 940$ раз меньше, чем в насыщенном растворе PbSO_4 .

Ответ: ион CrO_4^{2-} более полно осаждает ион Pb^{2+} .

5.8. ЗАДАЧИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО РЕШЕНИЯ

1. Определить растворимость Ag_2S в г/л, если $\text{ПР}(\text{Ag}_2\text{S}) = 1,1 \cdot 10^{-49}$.
2. Растворимость BaCO_3 в воде составляет $8,4 \cdot 10^{-5}$ моль/л. Вычислить $\text{ПР}(\text{BaCO}_3)$.
3. Концентрация Fe^{2+} в насыщенном растворе FeS равна $6,0 \cdot 10^{-10}$ моль/л. Вычислить $\text{ПР}(\text{FeS})$.
4. Определить $\text{ПР}(\text{Ag}_2\text{CrO}_4)$, если растворимость данной соли равна

$2,6 \cdot 10^{-2}$ г/л.

5. $PP(MgC_2O_4) = 8,1 \cdot 10^{-5}$. Определить концентрацию ионов Mg^{2+} (г/л) в насыщенном растворе соли.
6. Растворимость Ag_2SO_4 равна $2,7 \cdot 10^{-2}$ М. Найти $PP(Ag_2SO_4)$.
7. Определить концентрацию ионов Ba^{2+} (г/л) в насыщенном растворе $Ba(BrO_3)_2$. $PP(Ba(BrO_3)_2) = 3,2 \cdot 10^{-5}$.
8. $PP(SrC_2O_4) = 6,25 \cdot 10^{-8}$. Найти растворимость соли в г/л.
9. Концентрация ионов F^- в насыщенном растворе CaF_2 равна $2 \cdot 10^{-4}$ моль/л. Найти $PP(CaF_2)$.
10. $PP(CaCO_3) = 4,9 \cdot 10^{-9}$. Найти растворимость $CaCO_3$ в г/л.
11. К 20 мл 0,02 н. раствора $BaCl_2$ прибавили 20 мл 0,001 М раствора $Na_2C_2O_4$. Выпадет ли осадок, если $PP(BaC_2O_4) = 4,1 \cdot 10^{-6}$?
12. Выпадет ли осадок, если к 20 мл 0,01 н. раствора $AgNO_3$ прибавить 20 мл 0,01 М раствора $NaCl$? $PP(AgCl) = 1,7 \cdot 10^{-10}$.
13. Выпадет ли осадок при смешивании равных объёмов 0,01 н. растворов $AgNO_3$ и $K_2Cr_2O_7$? $PP(Ag_2Cr_2O_7) = 2,0 \cdot 10^{-7}$.
14. $PP(Tl_2CrO_4) = 1,0 \cdot 10^{-12}$. Образуется ли осадок, если к 0,001 н. раствору $TlNO_3$ прилить равный объём 0,04 н. раствора K_2CrO_4 ?
15. Выпадет ли осадок $TlCl$, если к 15 мл 0,01 М раствора $TlNO_3$ прибавить 15 мл 0,01 н. раствора KCl ? $PP(TlCl) = 1,9 \cdot 10^{-4}$.

Глава 6

ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКАЯ ДИССОЦИАЦИЯ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ

6.1. ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЙ ДИССОЦИАЦИИ

Растворы (расплавы) веществ, проводящие электрический ток, называют **электролитами**. Важно, что законам Вант - Гоффа и Рауля подчиняются только растворы неэлектролитов (водные растворы таких органических соединений как сахар, спирты, глицерин, мочеви́на). Растворы электролитов в равных молярных концентрациях с растворами неэлектролитов показывают большее осмотическое давление, большее понижение давления пара и температуры замерзания, большее повышение температуры кипения.

Подобное поведение электролитов объяснил шведский физико-химик **Аррениус**. Он **предложил теорию электролитической диссоциации**, согласно которой молекулы растворенных веществ в водных растворах электролитов в большей или меньшей степени диссоциируют (распадаются) на самостоятельные заряженные частицы - ионы. Каждый электролит образует при диссоциации два рода ионов: положительно заряженные - **катионы** и отрицательно заряженные - **анионы**. Заряд иона соответствует его валентности. Во всех случаях диссоциации электролита сумма зарядов катионов равна сумме зарядов анионов. Поэтому раствор в целом электронейтрален. Электролитическая диссоциация - обратимый процесс. Следовательно, в растворе электролита, наряду с ионами, имеются и нераспавшиеся молекулы.

Из изложенного следует, что диссоциация электролита увеличивает общее число частиц в растворе в сравнении с неэлектролитом. Поэтому, если учитывать как самостоятельные частицы не только молекулы, но и ионы, то становится понятным, почему повышение осмотического давления, понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения раствора электролита оказываются значительно больше, чем у раствора неэлектролита

с такой же молярной концентрацией.

Согласно современным представлениям, электролитическая диссоциация происходит в результате взаимодействия ионов или полярных молекул вещества с полярными молекулами растворителя (рис. 6.1). При этом образуются сольваты (в водных растворах - гидраты) ионов (рис. 6.2). Соответствующий процесс сопровождается выделением энергии. Образование сольватов (гидратов) является основной причиной диссоциации электролитов на ионы.

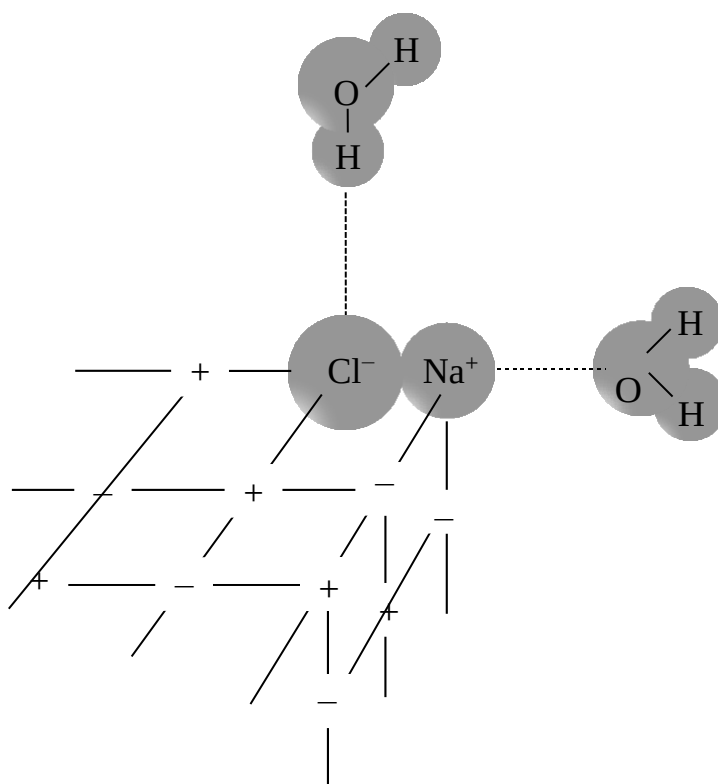


Рис. 6.1. Взаимодействие ионов NaCl с полярными молекулами H_2O

Природа превращений растворенного вещества в растворе самым тесным образом зависит от химических свойств этого вещества и растворителя. Растворитель, принимая непосредственное участие в химических превращениях растворенного вещества, оказывает влияние на механизм и глубину превращения последнего. Так, для того, чтобы разорвать связь между

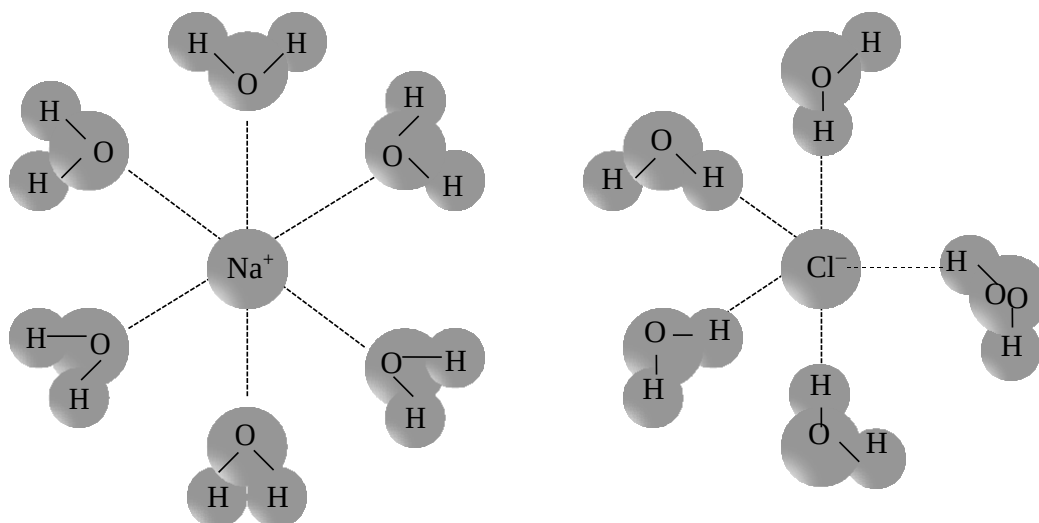


Рис. 6.2. Гидратированные ионы в растворе NaCl

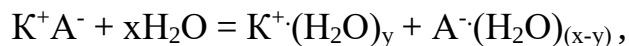
катионами и анионами в 1 моле, например, NaCl, надо затратить 800 кДж. Откуда же берутся эти 800 кДж при растворении NaCl в воде?

Теплота гидратации иона Na^+ равна приблизительно 425 кДж/моль, а иона Cl^- - приблизительно 350 кДж/моль. В сумме это составляет 775 кДж/моль - немногим меньше энергии кристаллической решетки NaCl (800 кДж/моль). Поэтому при растворении хлористого натрия в воде происходит охлаждение на 5 - 6 градусов по сравнению с ее исходной температурой.

Есть вещества, образование водных растворов которых наоборот, сопровождается выделением тепла. Например, растворение хлористого водорода в воде сопровождается довольно сильным разогреванием образующегося раствора. Действительно, энергия связи водорода и хлора в молекуле HCl равна 1360 кДж/моль. Теплота гидратации протона равна 1100 кДж/моль, что в сумме с теплотой гидратации иона Cl^- дает общую теплоту гидратации HCl 1450 кДж/моль, а это заметно больше энергии связи H - Cl. Вот почему при образовании раствора соляной кислоты и происходит заметное разогревание.

Для процесса растворения в воде соединений с ионной связью, в узлах кристаллической решетки которых находятся ионы, в общем виде можно за-

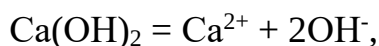
писать:



где $K^+(H_2O)_y$ и $A^-(H_2O)_{(x-y)}$ - гидратированные катионы и анионы.

Распаду на ионы подвергаются также и вещества, состоящие из молекул с полярной ковалентной связью. В этом случае под действием полярных молекул воды происходит гетеролитический разрыв ковалентной связи: электронная пара, осуществляющая связь, целиком остается у одного из атомов. Таким образом полярная связь превращается в ионную, и молекула диссоциирует на гидратированные ионы.

На практике уравнения электролитической диссоциации обычно записывают без гидратирующих молекул воды, например:



6.2. СТЕПЕНЬ И КОНСТАНТА ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЙ ДИССОЦИАЦИИ

Согласно теории электролитической диссоциации, в растворах распадается на ионы только часть молекул электролита. Отношение числа молекул, распавшихся на ионы, к общему числу растворенных молекул называется **степенью электролитической диссоциации α** . Например, если в 1 л раствора содержится 0,05 моль азотистой кислоты и из них 0,001 моль диссоциирует на ионы, то степень диссоциации при этом составит: $\alpha = 0,001/0,05 = 0,02$ или 2 %.

Степень электролитической диссоциации электролита может быть

определена различными методами: по электропроводности раствора, по понижению температуры замерзания раствора и т. д. При одинаковых условиях (одни и те же растворитель, концентрация раствора, температура, присутствие или отсутствие электролита с одноименным ионом) разные электролиты имеют различную степень диссоциации, зависящую от природы самого электролита.

По способности к диссоциации все электролиты делят на слабые и сильные. **Слабые электролиты** в растворах содержатся как в виде ионов, так и в виде недиссоциированных молекул. **Сильные электролиты** в растворе диссоциируют практически полностью. Принимают, что для слабых электролитов $\alpha < 2 \%$, для сильных электролитов $\alpha > 30 \%$.

С разбавлением раствора степень электролитической диссоциации слабого электролита увеличивается и, наоборот, при повышении концентрации - уменьшается. Степень диссоциации электролита зависит от температуры: с повышением температуры она увеличивается для электролитов, диссоциация которых сопровождается поглощением теплоты, и уменьшается для электролитов, процесс диссоциации которых сопровождается выделением теплоты.

На степень диссоциации электролита существенное влияние оказывает прибавление к его раствору сильного электролита с одноименным ионом. Например, к водному раствору плавиковой кислоты, в незначительной степени диссоциирующей по уравнению $\text{HF} \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{F}^-$, прильем соляную кислоту HCl . Концентрация ионов водорода, являющихся одним из продуктов диссоциации HCl , сильно увеличится. Вследствие этого равновесие обратимого процесса диссоциации плавиковой кислоты сместится в сторону образования недиссоциированных молекул HF , степень ее диссоциации при этом понизится. Подобным же образом будут действовать и растворимые в воде соли плавиковой кислоты. При добавлении последних в растворе значительно возрастает концентрация анионов F^- , что также уменьшает степень диссоци-

ации HF.

Таким образом, **степень электролитической диссоциации слабого электролита значительно понижается при добавлении к его раствору сильного электролита с одноименным ионом.**

Диссоциация молекул слабых электролитов на ионы в растворах протекает как обратимый процесс. Например, диссоциация уксусной кислоты выражается уравнением: $\text{CH}_3\text{COOH} \leftrightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$.

Как и во всяком обратимом процессе, в данном случае устанавливается равновесие между недиссоциированными молекулами кислоты CH_3COOH и ионами H^+ , CH_3COO^- . Выразим в общем виде константу данного химического равновесия, обозначив ее K_d :

$$K_d = \frac{C(\text{H}^+) \cdot C(\text{CH}_3\text{COO}^-)}{C(\text{CH}_3\text{COOH})}. \quad (6.1)$$

K_d в выражении (6.1) называется константой электролитической диссоциации.

Величина константы характеризует силу кислот и оснований. Чем она больше, тем сильнее электролит. Например, азотистая кислота ($K_d = 4,5 \cdot 10^{-4}$) сильнее уксусной ($K_d = 1,82 \cdot 10^{-5}$).

6.2.1. Закон разбавления Оствальда

Основываясь на законе действия масс, можно вывести уравнение, связывающее константу диссоциации слабого электролита со степенью его диссоциации.

Так, если молярная концентрация уксусной кислоты равна C , а степень диссоциации составляет величину α , то концентрация каждого из ионов, об-

разующихся при диссоциации, будет равна αC , а концентрация недиссоциированных молекул CH_3COOH – $(1 - \alpha)C$. Тогда выражение для константы диссоциации можно записать в следующем виде:

$$K_{\text{д}} = \frac{\alpha C \cdot \alpha C}{(1 - \alpha)C} = \frac{\alpha^2 C}{1 - \alpha}. \quad (6.2)$$

Уравнение (6.2) выражает **закон разбавления Оствальда**, справедливый для растворов слабых бинарных электролитов, из одной молекулы которых при диссоциации образуется два иона. Это уравнение связывает между собой константу диссоциации электролита, степень диссоциации и концентрацию электролита. В несильно разбавленных растворах слабых электролитов степень диссоциации очень мала, поэтому величину $(1 - \alpha)$ можно принять равной единице. В этом случае предыдущая формула принимает более простой вид:

$$K_{\text{д}} = C\alpha^2, \text{ откуда } \alpha = \sqrt{\frac{K_{\text{д}}}{C}}. \quad (6.3)$$

В соответствии с полученным выражением (6.3) закон разбавления Оствальда формулируется так: **степень электролитической диссоциации слабых бинарных электролитов обратно пропорциональна корню квадратному из их концентрации**. Закон разбавления позволяет вычислять степень диссоциации при различных концентрациях, если известна константа диссоциации электролита. Наоборот, определив степень диссоциации при какой-нибудь концентрации, несложно рассчитать константу диссоциации.

Константа диссоциации слабого электролита – величина постоянная и практически не зависит от концентрации раствора, а зависит только от температуры. Степень же диссоциации зависит от концентрации. С разбавлением раствора слабого электролита степень диссоциации увеличивается. Константа

электролитической диссоциации дает более общую характеристику электролита, чем степень диссоциации. Сильные электролиты не подчиняются этому закону. Для них K_d с увеличением концентрации непрерывно возрастает.

6.3. АКТИВНАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ ИОНОВ

Даже в умеренно концентрированном растворе сильного электролита ионы находятся на таких достаточно близких расстояниях, что электростатическое взаимодействие оказывает заметное влияние на характер их движения. Одноименно заряженные ионы взаимно отталкиваются, а разноименно заряженные - взаимно притягиваются. В результате в растворе вокруг ионов создается определенное распределение ионов – «атмосфера» из частиц с противоположным зарядом. Эта атмосфера замедляет движение ионов в растворе, что ведет к уменьшению электропроводности раствора и создает впечатление неполной диссоциации электролита. Чем больше концентрация раствора, тем сильнее электростатическое взаимодействие ионов, тем меньше скорость передвижения их в электрическом поле и тем меньше будет электропроводность раствора.

Аналогичным образом межионные силы влияют и на другие свойства раствора электролита, зависящие от концентрации ионов. Повышение концентрации раствора приводит к изменению свойств раствора в том же направлении, как действовало бы частичное соединение ионов в молекулы, т. е. уменьшает степень диссоциации. Поэтому, измеряя электропроводность, определяют лишь кажущуюся степень диссоциации. Так, например, степень диссоциации в 0,1 н. растворе HCl , вычисленная по электропроводности, составляет 84 % от действительной, которая наблюдалась бы в этом растворе при отсутствии взаимодействия ионов друг с другом.

Для учета влияния электростатического взаимодействия ионов на химические и физические свойства растворов сильных электролитов, истинную

концентрацию ионов C заменяют активностью a – условной эффективной концентрацией. **Активность выражает концентрацию ионов в растворе данного электролита с учетом влияния взаимодействия ионов, гидратации и других эффектов.** Между активностью и действительной концентрацией ионов существует зависимость:

$$a = fC,$$

где f – коэффициент активности, учитывающий взаимодействие ионов в растворе электролита.

Коэффициент активности обычно меньше единицы. В очень разбавленных растворах сильных электролитов ($C < 1 \cdot 10^{-4}$ моль/л) коэффициент активности принимают равным единице. В этом случае $a = C$.

Коэффициент активности данного иона в растворе, содержащем несколько различных видов ионов, зависит от концентраций и зарядов всех ионов. Мерой межионного взаимодействия между всеми ионами является **ионная сила раствора**. Ионной силой раствора называется величина μ , численно равная полусумме произведений концентрации каждого иона на квадрат его заряда:

$$\mu = \frac{1}{2}(z_1^2 C_1 + z_2^2 C_2 + z_3^2 C_3 + \dots),$$

где z – заряд иона.

Например, для раствора, содержащего в 1 л 0,01 моль CaCl_2 и 0,1 моль Na_2SO_4 , ионная сила равна: $\mu = 1/2(0,01 \cdot 2^2 + 0,02 \cdot 1^2 + 0,2 \cdot 1^2 + 0,1 \cdot 2^2) = 0,33$.

По величине ионной силы раствора можно рассчитать коэффициент активности иона: $\lg f = -0,5z^2 \sqrt{\mu}$. Коэффициент активности с увеличением ионной силы раствора уменьшается. В растворах с одинаковой ионной силой коэффициенты активности ионов равны между собой.

6.4. СОЛЕВОЙ ЭФФЕКТ

Выше отмечено, если в растворе электролита коэффициент активности $f < 1$, то на движение ионов оказывает влияние их электростатическое взаимодействие. В этом случае во все уравнения на основе закона действующих масс, включая выражение произведения растворимости, вместо концентрации надо подставлять меньшую по величине активность.

Произведем соответствующую замену на примере минерала кальцита, состав которого соответствует химической формуле малорастворимого карбоната кальция CaCO_3 :



$$\text{ПР}(\text{CaCO}_3) = a(\text{Ca}^{2+}) \cdot a(\text{CO}_3^{2-}) = f(\text{Ca}^{2+}) \cdot C(\text{Ca}^{2+}) \cdot f(\text{CO}_3^{2-}) \cdot C(\text{CO}_3^{2-}).$$

Преобразуем полученное выражение произведения растворимости кальцита:

$$C(\text{Ca}^{2+}) \cdot C(\text{CO}_3^{2-}) = \frac{\text{ПР}(\text{CaCO}_3)}{f(\text{Ca}^{2+}) \cdot f(\text{CO}_3^{2-})}. \quad (6.4)$$

Числитель дроби в правой части выражения (6.4) является постоянной величиной, зависящей только от температуры. Знаменатель же этого отношения уменьшается с ростом ионной силы раствора. В свою очередь, ионная сила раствора растет при добавлении любого сильного электролита. С уменьшением знаменателя будет расти правая часть анализируемого выражения, и, соответственно, вырастет произведение молярных концентраций ионов, образующихся при диссоциации кальцита в насыщенном растворе. Последнее означает рост растворимости труднорастворимого вещества при введении в его раствор каких-либо сильных электролитов. Явление носит название «солевой эффект».

Одним из наиболее важных природных равновесий с участием кальцита является образование твердого CaCO_3 в морской воде. Равновесие между твердым CaCO_3 и ионами Ca^{2+} и CO_3^{2-} , находящимися в океанической воде, имеет важное значение для развития многих морских организмов и формирования отложений на морском дне. Произведение растворимости CaCO_3 в морской воде при 20 °C имеет величину $6,0 \cdot 10^{-7}$, тогда как в пресной воде при этой температуре оно составляет $2,8 \cdot 10^{-9}$. Равновесие растворения CaCO_3 в морской воде смещено в сторону большей растворимости из-за влияния других ионов (солевой эффект), присутствующих в воде. Более чем 100-кратное увеличение растворимости CaCO_3 в морской воде обусловлено межионным взаимодействием в водной среде с высокой концентрацией ионов.

На глубинах, не превышающих 1 км, океан пересыщен карбонатом кальция CaCO_3 . Это означает, что ионное произведение $\text{C}(\text{Ca}^{2+}) \cdot \text{C}(\text{CO}_3^{2-})$ больше произведения растворимости CaCO_3 . Однако скорость удаления CaCO_3 в результате осаждения или образования раковин моллюсков и скелетных тканей морских организмов очень невелика. На больших глубинах, где концентрация Ca^{2+} снижается, океаническая вода оказывается ненасыщенной в отношении CaCO_3 . После гибели морских организмов их карбонатные скелеты, образовавшиеся вблизи поверхности, опускаются на большую глубину и растворяются там. На глубинах, превышающих 3 - 4 км, в отложениях морского дна содержится очень мало CaCO_3 .

6.5. ЖЕСТКОСТЬ ПРИРОДНОЙ ВОДЫ

В земной коре распространены минералы, содержащие кальций и магний. Поэтому соответствующие ионы Ca^{2+} и Mg^{2+} практически всегда присутствуют в природной воде.

Отметим, что минералы отмеченных металлов, как правило, малорастворимы. Однако вода содержит диоксид углерода, поглощенный из атмо-

сферного воздуха. Это служит причиной образования хорошо растворимых кислых солей (преимущественно гидрокарбонатов) кальция и магния: $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$.

Природная вода, содержащая растворенные соли, называется жесткой водой, в противоположность мягкой воде, не содержащей этих солей или содержащей их мало.

Количественной мерой содержания в воде солей является жесткость воды (Ж). Различают карбонатную, некарбонатную и общую жесткость.

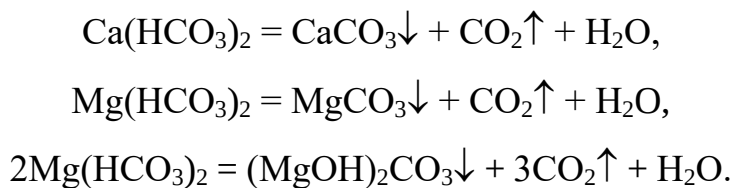
Карбонатная жесткость J_k обусловлена содержанием гидрокарбонатов кальция и магния.

Некарбонатная жесткость J_n связана с содержанием в воде хлоридов, сульфатов и других (кроме гидрокарбонатов) солей кальция и магния.

Общая жесткость $J_{\text{общ.}}$ определяется общим содержанием солей:

$$J_{\text{общ.}} = J_k + J_n.$$

При длительном кипячении воды выделяется диоксид углерода и выпадает осадок, включающий ионы Ca^{2+} и Mg^{2+} , вследствие чего жесткость уменьшается:



Карбонатную жесткость полностью устранить кипячением нельзя, т. к. растворимость CaCO_3 составляет 0,01 г/л, а $(\text{MgOH})_2\text{CO}_3$ - 0,04 г/л. Поэтому дополнительно употребляют термин **«устраняемая или временная жесткость»**. Временная жесткость определяется количеством гидрокарбонатов, удаляемых из воды при кипячении в течение 1 ч. Оставшаяся после кипячения

воды жесткость называется постоянной жесткостью.

Жесткость воды выражают суммарным количеством эквивалентов ионов кальция и магния, содержащихся в 1 л воды (размерность миллимоль эквивалентов/литр [ммоль экв./л]). Например, один миллимоль эквивалентов жесткости отвечает содержанию в 1 л воды 20,04 мг ионов Ca^{2+} :

$$\begin{aligned} m(\text{Ca}^{2+}) &= M(\text{Э}(\text{Ca}^{2+})) \cdot n(\text{Ca}^{2+}) \cdot 10^{-3} = M(\text{Ca}^{2+}) \cdot f_{\text{э}}(\text{Ca}^{2+}) \cdot n(\text{Ca}^{2+}) \cdot 10^{-3} = \\ &= 40,08 \cdot 1/2 \cdot 1 \cdot 10^{-3} = 20,04 \text{ мг} \end{aligned}$$

или 12,16 мг ионов Mg^{2+} :

$$\begin{aligned} m(\text{Mg}^{2+}) &= M(\text{Э}(\text{Mg}^{2+})) \cdot n(\text{Mg}^{2+}) \cdot 10^{-3} = M(\text{Mg}^{2+}) \cdot f_{\text{э}}(\text{Mg}^{2+}) \cdot n(\text{Mg}^{2+}) \cdot 10^{-3} = \\ &= 24,31 \cdot 1/2 \cdot 1 \cdot 10^{-3} = 12,16 \text{ мг}. \end{aligned}$$

Вода с жесткостью менее 4 ммоль экв./л характеризуется как мягкая, от 4 ммоль экв./л до 8 ммоль экв./л - средней жесткости, от 8 ммоль экв./л до 12 ммоль экв./л - жесткая и выше 12 ммоль экв./л - очень жесткая.

6.6. УМЯГЧЕНИЕ ВОДЫ

Часто воду приходится подвергать дополнительной обработке, чтобы снизить в ней концентрацию ионов Ca^{2+} и Mg^{2+} , вызывающих жесткость воды. Обычно это необходимо для воды из подземных источников, где она достаточно долго соприкасается с известняком CaCO_3 , доломитом $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$ и другими минералами.

При нагревании воды, содержащей Ca^{2+} и HCO_3^- - ионы, из нее выделяется часть диоксида углерода. В результате этого происходит образование нерастворимого карбоната кальция и в водонагревательных устройствах накапливаются его отложения (накипь). Твердый CaCO_3 покрывает поверх-

ность водонагревательных систем, что снижает их теплопроводность. Особенно много накипи откладывается на стенках бойлеров, где вода нагревается под давлением в трубках, обвивающих печь. Образование накипи снижает эффективность теплопередачи и может привести к плавлению трубок.

Также ионы Ca^{2+} реагируют с мылами, образуя нерастворимые вещества. Хотя при их взаимодействии с синтетическими моющими средствами не образуется нерастворимых осадков, указанные ионы неблагоприятно влияют на эффективность действия синтетических моющих средств.

Для умягчения воды применяют методы осаждения и ионного обмена. Путем осаждения катионы Ca^{2+} и Mg^{2+} переводят в малорастворимые соединения, выпадающие в осадок. Это достигается либо кипячением воды, либо химическим путем - введением в воду соответствующих реагентов. При кипячении гидрокарбонаты кальция и магния превращаются в нерастворимые карбонаты, в результате чего устраняется только карбонатная жесткость.

При химическом методе осаждения чаще всего в качестве осадителя пользуются известью или содой. При этом в осадок переводятся все соли кальция и магния.

Для устранения жесткости используют специальные ионнообменные материалы - неорганические и органические вещества, способные к обмену ионов и называемые ионитами. Эти вещества делят на катиониты и аниониты, предназначенные для обмена катионов и анионов. Иониты не растворимы в воде. Их пространственная структура представляет собой трехмерный каркас, содержащий потенциалопределяющие ионы. С ними электростатическими силами связаны противоионы, способные к обмену на другие ионы.

Для обработки воду пропускают через слой катионита. При этом катионы кальция и магния, находящиеся в воде, обмениваются на катионы натрия, содержащиеся в применяемом катионите. В некоторых случаях требуется удалить из воды не только катионы Ca^{2+} , Mg^{2+} , но и другие катионы и анионы. В таких случаях воду пропускают последовательно через катионит, содержащий в обменной форме водородные ионы, и анионит, содержащий гид-

роксид - ионы. В итоге вода освобождается как от катионов, так и от анионов солей. Такая обработка воды называется обессоливанием.

6.6.1. Задачи для самостоятельного решения

1. Чему равна жесткость 1 % - ного раствора сульфата магния?
($\rho = 1 \text{ г/см}^3$). Ответ: 166,2 ммоль экв./л.
2. При упаривании одного литра воды из подземного источника было получено 13,6 мг гипса (CaSO_4). Чему равна жесткость этой воды? Ответ: 0,2 ммоль экв./л.
3. Чему равна жесткость раствора, содержащего в 10 л 200 мг сульфата кальция и 100 мг сульфата магния? Ответ: 0,46 ммоль экв./л.
4. Сколько граммов MgCl_2 содержится в 5 л раствора, имеющего жесткость 7,14 ммоль экв./л. Какова эквивалентная концентрация (нормальность) этого раствора? Ответ: 1,7 г ; 0,00714 н.
5. Чему равна жесткость природной воды, содержащей Ca^{2+} - 41,65 мг/л; Mg^{2+} - 23,60 мг/л; Na^+ - 2,2 мг/л? Ответ: 4,02 ммоль экв./л.
6. Чему равна жесткость 0,1 н. раствора хлористого кальция? Ответ: 100 ммоль экв./л.
7. Какова постоянная и карбонатная жесткость воды, если в ней содержится: Ca^{2+} - 0,112 г/л; Mg^{2+} - 0,0632 г/л; SO_4^{2-} - 0,236 г/л; Cl^- - 0,1653 г/л и ионы HCO_3^- ? Ответ: 9,57 ммоль экв./л; 1,23 ммоль экв./л.
8. Какова общая и карбонатная жесткость воды, если при анализе одного литра данной воды установлено следующее содержание ионов: Ca^{2+} - 0,1111 г; Mg^{2+} - 0,0605 г; SO_4^{2-} - 0,0985 г; Cl^- - 0,1418 г? Ответ: 10,52 ммоль экв./л; 4,48 ммоль экв./л.

Глава 7

РЕАКЦИИ ИОННОГО ОБМЕНА В РАСТВОРАХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ

Протекающие в растворах электролитов реакции ионного обмена подчиняются общему правилу, сформулированному ниже:

реакции ионного обмена в растворах электролитов протекают в направлении образования наименее диссоциирующих соединений, труднорастворимых и газообразных веществ, т. е. в направлении образования:

- слабых кислот,
- слабых оснований,
- воды,
- осадков,
- газообразных (летучих) веществ.

*Молекулы этих веществ в
реакциях ионного обмена на
ионы не расписывают*

Рассмотрим соответствующие реакции более подробно с учетом классификации электролитов (таблица 7.1).

7.1. РЕАКЦИЯ СОЛИ С СОЛЮ

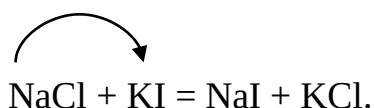
Реакция соли с солью протекает, когда исходные соли растворимы, а одна из вновь образующихся выпадает в осадок. Реакция возможна и в том случае, если одна из исходных солей является труднорастворимой, но при этом вновь образующаяся соль характеризуется еще меньшей растворимостью.

Методика составления уравнений реакций ионного обмена может быть следующей. Например, рассмотрим взаимодействие растворов двух солей – хлорида натрия и бромида калия. Учитывая, что на первом месте в формулах

Классификация электролитов

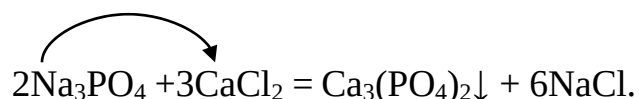
Электролиты			
сильные		слабые	
Кислоты	Основания	Кислоты	Основания
H_2SO_4 , HNO_3 , HCl , HBr , HI , HClO_3 , HMnO_4	LiOH , NaOH , KOH , RbOH , CsOH , Ca(OH)_2 , Sr(OH)_2 , Ba(OH)_2	H_2SO_3 , HNO_2 , HF , HCN , H_2CO_3 , H_3AsO_3 , CH_3COOH	Все трудно- растворимые и NH_4OH
Все соли		H_2O	

химических соединений записываются положительно заряженные частицы, после соответствующего ионного обмена могут быть получены формулы продуктов предполагаемого взаимодействия:

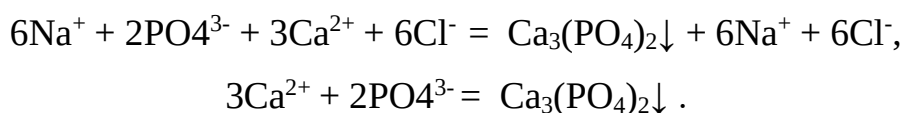


Для того чтобы определить, будет ли в действительности протекать это взаимодействие, по таблице растворимости необходимо проверить, есть ли в правой части уравнения реакции труднорастворимые вещества. Другими словами, необходимо уточнить, выполняется ли основное правило, определяющее возможность протекания реакций ионного обмена. В случае данной реакции обе соли NaI и KCl растворимы. Следовательно, реакция между растворами солей NaCl и KI не протекает, т. к. не ведет к образованию новых веществ: $\text{NaCl} + \text{KI} \neq$.

Возьмем для проведения реакции растворы двух других растворимых солей и запишем химические формулы продуктов предполагаемого взаимодействия:

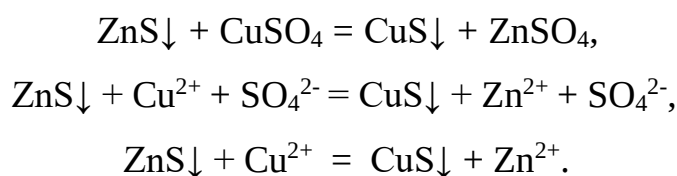


Образующийся фосфат кальция является труднорастворимым соединением, следовательно, данная реакция протекает. После расстановки коэффициентов в молекулярном уравнении реакции, запишем это взаимодействие в виде полного и краткого ионных уравнений:



Краткое ионное уравнение выражает суть реакции образования фосфата кальция. Следует обратить внимание, что химическая формула последнего записана в молекулярном виде. Если вещество труднорастворимо, оно находится в твердой фазе и не переходит в раствор. Соответственно полагают, что ионы труднорастворимого вещества в растворе отсутствуют.

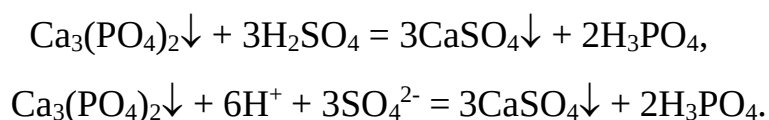
Рассмотрим процесс взаимодействия раствора медного купороса с труднорастворимым ZnS (минерал сфалерит). Соответствующая реакция будет протекать, так как продуктом взаимодействия является еще менее растворимый в воде CuS (минерал ковеллин):



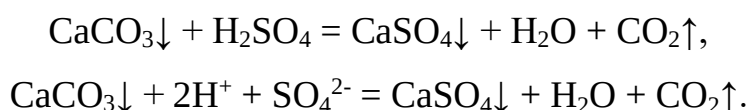
7.2. РЕАКЦИЯ СОЛИ С КИСЛОТОЙ

Реакция соли с кислотой возможна, если сильная кислота вытесняет более слабую, если образуется новая нерастворимая соль.

Так, серная кислота в водном растворе является более сильным электролитом, чем большинство других кислот и поэтому вытесняет их из солей:

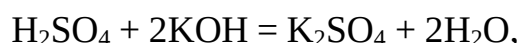


Рассмотрим реакцию раствора серной кислоты с кальцитом CaCO_3 . Серная кислота сильнее угольной, поэтому в результате данного взаимодействия из исходной соли вытесняется слабая угольная кислота. Также в данной реакции выполняется и второе условие сформулированного выше правила – образуется сульфат кальция CaSO_4 , малорастворимое соединение. Угольная кислота H_2CO_3 является не вполне стойкой и распадается на воду и углекислый газ:



7.3. РЕАКЦИИ С УЧАСТИЕМ ОСНОВНЫХ И КИСЛЫХ СОЛЕЙ

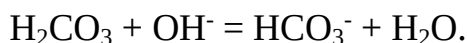
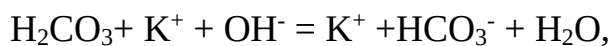
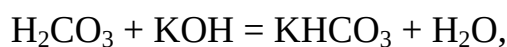
При взаимодействии кислоты и основания образуются соль и вода. Причем тип образующейся соли зависит от количественного соотношения исходных реагентов:



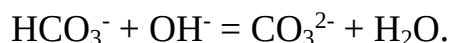
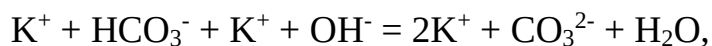
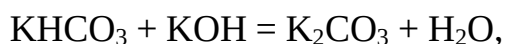


В данной реакции при полной взаимной нейтрализации кислоты и основания образуется средняя соль K_2SO_4 .

При недостаточном количестве основания и, соответственно, неполной нейтрализации кислоты, образуется кислая соль, содержащая ион водорода в кислотном остатке:

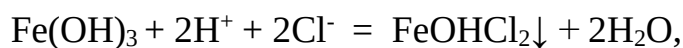
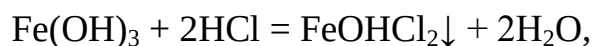


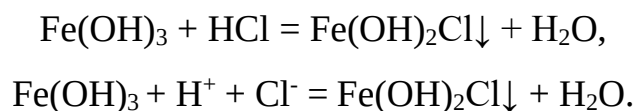
При добавлении к кислой соли какого-либо основания происходит ее нейтрализация и образуется средняя соль:



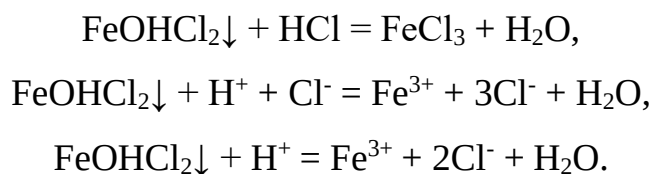
Кислые соли обычно не представлены в справочной таблице растворимости, поэтому при составлении ионных уравнений необходимо помнить, что эти соли, как правило, растворимы.

В таблице растворимости отсутствуют и нерастворимые основные соли. Они содержат в основном остатке одну или более гидроксильных групп и, соответственно, образуются при неполной нейтрализации основания кислотой:



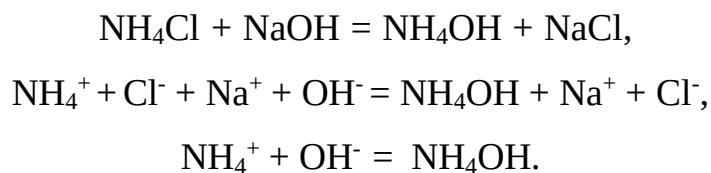
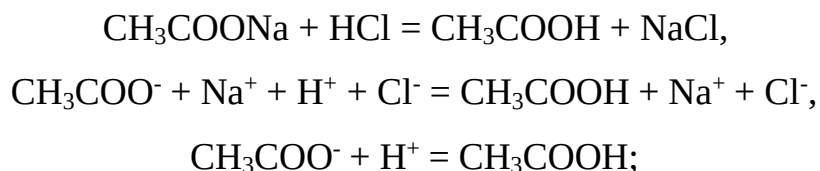


При добавлении кислоты к основной соли происходит образование средней соли:



7.4. РЕАКЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ СЛАБЫХ КИСЛОТ И СЛАБЫХ ОСНОВАНИЙ

Примерами реакций образования малодиссоциирующих соединений служат реакции образования слабых кислот и слабых оснований:



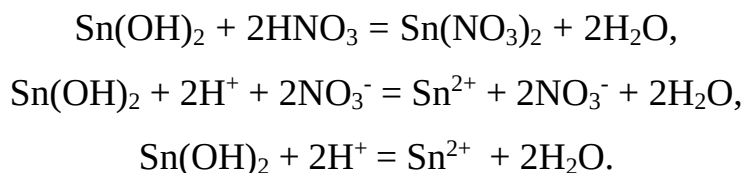
В отмеченных реакциях взаимодействие протекает в направлении образования слабого электролита - либо слабой кислоты, либо слабого основания.

7.5. РЕАКЦИИ С УЧАСТИЕМ АМФОТЕРНЫХ ГИДРОКСИДОВ

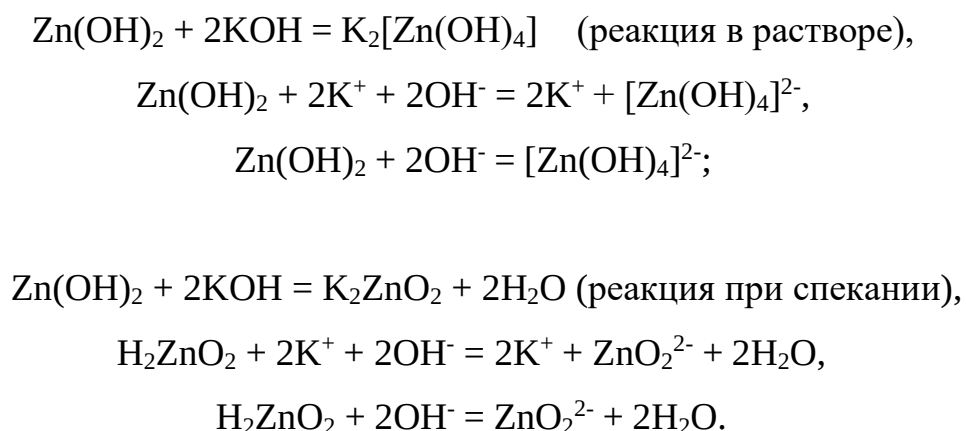
Ряд гидроксидов в реакциях ионного обмена проявляет как основные, так и кислотные свойства. Характер проявляемых свойств зависит от второго реагента, с которым такой гидроксид вступает в реакцию. Подобные гидроксиды называют амфотерными. К амфотерным гидроксидам относят: $\text{Zn}(\text{OH})_2$, $\text{Sn}(\text{OH})_2$, $\text{Pb}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Cr}(\text{OH})_3$, $\text{Sb}(\text{OH})_3$ и некоторые другие.

Рассмотрим примеры реакций с участием амфотерных гидроксидов.

В реакции с кислотой амфотерный гидроксид проявляет свойства слабого основания:

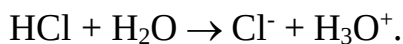


При взаимодействии с основанием амфотерный гидроксид проявляет свойства слабой кислоты. Для удобства составления уравнения соответствующей реакции нейтрализации можно представить формулу амфотерного гидроксида в виде кислоты. Например: $\text{Zn}(\text{OH})_2 = \text{H}_2\text{ZnO}_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3 = \text{H}_3\text{AlO}_3$. Следует помнить, что соли, образованные этими кислотами и сильными основаниями, как правило, растворимы:



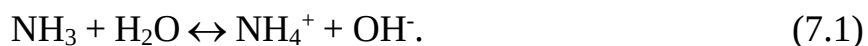
7.6. ТЕОРИЯ КИСЛОТ И ОСНОВАНИЙ БРЕНСТЕДА - ЛАУРИ

В 1923 г. Бренстед и Лаури независимо друг от друга предложили рассматривать кислоты как вещества, способные отдавать протон, а основания как вещества, способные его присоединять. Следовательно, поведение кислот и оснований можно описывать с учетом способности этих веществ к переносу протонов. Например, при растворении в воде HCl действует как кислота, отдавая протон растворителю. В то же время растворитель (H₂O) действует как основание, присоединяя протон:



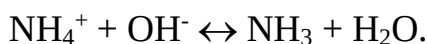
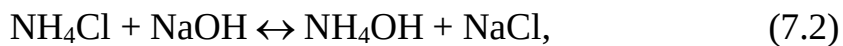
Термин «основание» применяют к веществам, образующим в водном растворе избыток ионов OH⁻. Отметим, что ион OH⁻ представляет собой акцептор протонов; он легко реагирует с гидратированным протоном, образуя воду: $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^- \leftrightarrow 2\text{H}_2\text{O}$.

Аналогично водные растворы аммиака обладают основными свойствами, потому что NH₃ реагирует с H₂O, образуя NH₄⁺ и OH⁻:



В этой реакции H₂O отдает протон молекуле аммиака; следовательно, H₂O играет роль кислоты, а NH₃ - основания.

Реакции, приведенные выше в качестве примера реакций с переносом протона, являются обратимыми. Так, при смешении NH₄Cl и NaOH образуются H₂O и NH₃:



Ионное уравнение (7.2) представляет собой процесс, обратный реакции между NH_3 и H_2O (7.1). В реакции (7.2) ион NH_4^+ играет роль донора протона, а ион OH^- - роль акцептора протона. Таким образом, если реакция протекает в одном направлении, H_2O играет роль кислоты, а NH_3 - роль основания. В обратной же реакции NH_4^+ играет роль кислоты, а OH^- - роль основания.

Рассмотренный пример показывает, что каждая кислота связана с сопряженным основанием, которое образуется из этой кислоты в результате отщепления от нее протона. Например, сопряженным основанием для NH_4^+ является NH_3 , а сопряженным основанием для H_2O является OH^- . Точно так же каждое основание имеет сопряженную кислоту, которая образуется из этого основания в результате присоединения к нему протона. Например, H_2O является сопряженной кислотой основания OH^- . **Кислота и основание, которые, подобно H_2O и OH^- , отличаются только наличием или отсутствием протона, называются сопряженной кислотно - основной парой.**

Чем легче какая - либо кислота отдает протон, тем труднее сопряженное ей основание присоединяет к себе протон. Другими словами, чем сильнее кислота, тем слабее сопряженное ей основание, а чем слабее кислота, тем сильнее сопряженное ей основание. Например, HCl является хорошим донором протона, потому что сопряженное этой кислоте основание Cl^- притягивает протоны слабее, чем вода. Вследствие этого протон переносится к H_2O с образованием H_3O^+ .

На рис. 7.1 приведен ряд распространенных кислот и сопряженных им оснований. Ион H_3O^+ является самым сильным донором протона, который может существовать в равновесии с водным раствором. Поэтому кислоты, расположенные на рис. 7.1 выше H_3O^+ , полностью отдают протоны воде с образованием H_3O^+ . Точно так же, OH^- представляет собой самое сильное основание, которое может находиться в равновесии с водным раствором. Всякий более сильный акцептор протона должен полностью реагировать с водой, отнимая у нее протоны и переводя ее молекулы в ионы OH^- .

Кислота		Основание	
Сильная	HCl	100 %-ная диссоциация в H ₂ O	NO ₃ ⁻
	H ₂ SO ₄		H ₂ O
	HNO ₃		SO ₄ ²⁻
Средняя	HSO ₄ ⁻		H ₂ PO ₄ ²⁻
	H ₃ PO ₄		F ⁻
	HF		C ₂ H ₃ O ₂ ⁻
Слабая	H ₂ C ₂ H ₃ O ₂		HCO ₃ ⁻
	H ₂ CO ₃		HS ⁻
	H ₂ S		HPO ₄ ²⁻
	H ₂ PO ₄ ⁻		NH ₃
	NH ₄ ⁺		CO ₃ ²⁻
Очень слабая	HCO ₃ ⁻		PO ₄ ³⁻
	HPO ₄ ²⁻		OH ⁻
	H ₂ O		S ²⁻
	HS ⁻	100 %-ное протонирование в H ₂ O	O ²⁻
	OH ⁻		
Возрастание силы кислоты ↑		Возрастание силы основания ↓	
		Сильное	

Рис. 7.1. Относительная сила сопряженных пар кислота – основание.

Сильным кислотам соответствуют слабые сопряженные основания, а слабым кислотам – сильные сопряженные основания

7.7. ИОННОЕ ПРОИЗВЕДЕНИЕ ВОДЫ. ВОДОРОДНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ pH

Вода - наиболее распространенный растворитель различных веществ. Поэтому физико-химические свойства воды имеют большое значение во многих областях экспериментальной и прикладной химии. Так, например, от содержания ионов H⁺ в воде сильно зависят растворимость различных ми-

нералов, разложение химических загрязнителей в сточных водах, скорость коррозии металлических материалов, а также пригодность воды для использования в технологических процессах. Обычно вода, не содержащая растворенных веществ, рассматривается как очень слабый электролит. Тем не менее, ее молекулы, хотя и в очень малой степени, диссоциируют, проявляя способность к самоионизации: $2\text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^-$.

В этом процессе одна молекула воды действует как донор протона, т. е. как соединение, отдающее протон, а другая – как акцептор, т. е. как соединение, присоединяющее протон. Обычно вместо ионов гидроксония H_3O^+ говорят об ионах водорода, и состояние динамического равновесия электролитической диссоциации воды упрощенно выражают уравнением:



Применив закон действия масс к диссоциации воды, можно записать общий вид соответствующей константы диссоциации:

$$K = \frac{C(\text{H}^+) \cdot C(\text{OH}^-)}{C(\text{H}_2\text{O})}.$$

Концентрация ионов H^+ (H_3O^+) и OH^- в воде крайне ничтожна. Установлено, что при комнатной температуре на ионы распадается только $1 \cdot 10^{-7}$ моль H_2O . Так как из одной молекулы воды получается один ион H^+ и один ион OH^- , то концентрация водородных, а следовательно, и гидроксильных ионов в чистой воде равна $1 \cdot 10^{-7}$ моль/л. Число молей в 1 л воды $1000 : 18 = 55,5$, где 1000 г – масса 1 л H_2O ; 18 г/моль – молярная масса H_2O . Тогда концентрация недиссоциированных молекул воды составит $(55,5 - 1 \cdot 10^{-7})$ моль/л. $1 \cdot 10^{-7}$ весьма малая величина по сравнению с 55,5. Поэтому концентрация недиссоциированных молекул воды может быть принята равной

55,5 моль/л. Тогда:

$$C(H^+) \cdot C(OH^-) = K \cdot C(H_2O) = K_{H_2O}.$$

Константа K_{H_2O} называется ионным произведением воды. Для фиксированной температуры она строго постоянна и при 22 °C $K_{H_2O} = 1 \cdot 10^{-7} \cdot 1 \cdot 10^{-7} = 1 \cdot 10^{-14}$.

Поскольку величина K_{H_2O} постоянна, то $C(H^+)$ и $C(OH^-)$ в водных растворах обратно пропорциональны друг другу. Любое повышение концентрации одного из этих ионов вызывает соответствующее уменьшение концентрации другого, и наоборот.

Хотя концентрации ионов водорода или гидроксильных групп могут быть очень малыми, в водных растворах они не бывают равными нулю, так как произведение их всегда постоянно и не равно нулю. Следовательно, в водных растворах кислот присутствуют не только ионы H^+ , но и ионы OH^- , а в щелочной среде вместе с ионами OH^- содержатся и ионы H^+ .

Ионное произведение воды позволяет по заданной концентрации H^+ найти концентрацию OH^- , и наоборот.

Пример. Определить концентрацию водородных ионов в 0,01 М растворе КОН.

Решение. КОН – сильный электролит. При полной диссоциации из каждой молекулы КОН образуется один ион OH^- . В 1 л раствора из 0,01 моль КОН образуется 0,01 моль ионов OH^- . Следовательно:

$$C(H^+) = \frac{K_{H_2O}}{C(OH^-)} = \frac{1 \cdot 10^{-14}}{1 \cdot 10^{-2}} = 1 \cdot 10^{-12} \text{ моль/л}.$$

На практике принято реакцию водных растворов характеризовать концентрацией ионов водорода. Раствор имеет нейтральную реакцию, если в нем $C(H^+) = C(OH^-) = 1 \cdot 10^{-7}$ моль/л. Если $C(H^+) > 1 \cdot 10^{-7}$ моль/л, раствор имеет

кислую реакцию. Кислотность раствора тем выше, чем больше концентрация ионов водорода. Раствор, в котором $C(H^+) < 1 \cdot 10^{-7}$ моль/л, имеет щелочную реакцию.

Концентрацию ионов H^+ в водных растворах удобно выражать при помощи **водородного показателя рН**, который определяется как отрицательный десятичный логарифм молярной концентрации ионов водорода: $pH = -\lg C(H^+)$.

Соответственно отрицательный десятичный логарифм концентрации гидроксильных ионов называется гидроксильным показателем и обозначается рОН: $pOH = -\lg C(OH^-)$.

Из уравнения $C(H^+) \cdot C(OH^-) = 1 \cdot 10^{-14}$ следует, что $pH + pOH = 14$.

В нейтральном растворе $pH = 7$; в кислом $pH < 7$; в щелочном $pH > 7$. Причем выделяют сильно- и слабокислую среду, а также сильно- и слабощелочную:

$$pH = \overset{\text{сильнокислая}}{1, 2, 3}, \underset{\text{слабокислая}}{4, 5, 6}, \overset{\text{нейтральная}}{7}, \underset{\text{слабощелочная}}{8, 9, 10}, \overset{\text{сильнощелочная}}{11, 12, 13, 14}.$$

Для количественного определения рН существуют различные способы. Например, с этой целью используются специальные приборы, называемые рН – метрами. Однако простейшим способом оценки рН является использование кислотно - основных индикаторов. Индикатор представляет собой вещество органического происхождения, способное менять окраску в зависимости от рН среды. Если известно значение рН, при котором индикатор переходит из одной окрашенной формы в другую, то по наблюдаемой окраске раствора можно судить о том, выше или ниже его рН, чем рН перехода окраски данного индикатора.

Например, лакмус, один из наиболее распространенных индикаторов, изменяет окраску при рН, близком к 7. Однако изменение окраски лакмуса

происходит не очень резко. Красный цвет лакмус имеет при рН, приблизительно равном 5 или ниже, а синий цвет лакмус имеет при рН, приблизительно равном 8,2 или выше.

Существуют другие индикаторы, изменяющие окраску при значениях рН между 1 и 14. Наиболее распространенные из них представлены в табл. 7.2. Из этой таблицы следует, что, например, метиловый оранжевый изменяет

Таблица 7.2

Цвет распространенных кислотно-основных индикаторов в различной среде

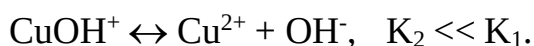
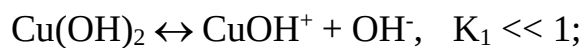
Индикатор	Цвет индикатора в зависимости от рН среды
Лакмус	рН<5,0 (красный) [фиолетовый] рН>8,0 (синий)
Фенолфталеин	рН<8,0 (бесцветный) [бледно-малиновый] рН>9,8 (малиновый)
Метиловый оранжевый	рН<3,1 (красный) [оранжевый] рН>4,4 (желтый)

окраску в интервале рН от 3,1 до 4,4. При рН ниже 3,1 он имеет красную окраску. В растворах с рН в интервале от 3,1 до 4,4 метиловый оранжевый постепенно переходит в свою основную форму, имеющую желтую окраску. Когда рН достигает 4,4, переход в основную форму полностью завершается и раствор приобретает желтую окраску. Для приблизительной оценки рН растворов часто пользуются полосками бумаги, пропитанными различными индикаторами, к которым прилагается цветная шкала сравнения.

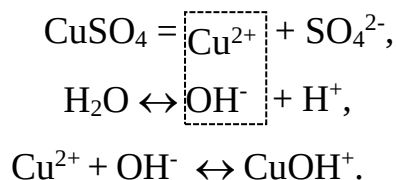
7.8. ГИДРОЛИЗ СОЛЕЙ

Природная вода, морская и пресная, как правило не является нейтральной средой и характеризуется значением pH, отличным от 7. Дело в том, что во многих случаях вода может выступать в отношении различных веществ и минералов не только как растворитель, но и как активный реагент, вызывающий химическое взаимодействие обменного характера. Такое взаимодействие имеет место, если ионы, образующиеся при диссоциации растворенного в воде вещества, являются остатками слабых электролитов.

Поясним механизм соответствующего явления, рассмотрев процесс ступенчатой диссоциации какого-либо слабого электролита, например, $\text{Cu}(\text{OH})_2$:



Первое из двух записанных равновесий характеризуется константой равновесия K_1 . Величина этой константы намного меньше единицы, так как речь идет о слабом электролите. Следовательно, концентрация образующихся ионов CuOH^+ и OH^- очень мала. Еще меньше ионов образуется за счет второй ступени диссоциации слабого электролита, так как $K_2 \ll K_1$ (отщепление иона OH^- от положительно заряженного иона CuOH^+ требует больших энергетических затрат, чем отщепление от нейтральной молекулы $\text{Cu}(\text{OH})_2$). Поэтому, если в воде растворить сильный электролит, образующий при диссоциации ионы Cu^{2+} , в соответствии с принципом Ле Шателье произойдет смещение анализируемых равновесий в левую сторону. При этом связывание ионов OH^- вызовет и смещение равновесия диссоциации воды, что приведет к накоплению ионов H^+ и изменению характера среды в растворе:



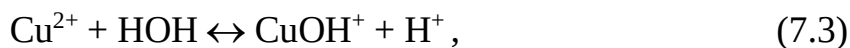
Процессы, рассмотренные выше, объединяют под названием «гидролиз». В общем случае гидролизом называют взаимодействие ионов растворенного вещества с ионами H^+ или OH^- молекул воды, ведущее к образованию малодиссоциирующих соединений и изменению pH раствора.

Явление гидролиза, вызывающее изменение характера среды, распространено в природе (табл. 7.3).

Необходимо помнить, что гидролизу подвергаются только те соли, которые содержат хотя бы один ион – остаток слабого электролита. Только в этом случае при растворении в воде возможно образование малодиссоциированных ионов (молекул) кислоты или основания, или того и другого вместе. Рассмотрим различные случаи гидролиза.

7.8.1. Гидролиз соли, образованной слабым основанием и сильной кислотой

После растворения и диссоциации соли, образованной слабым основанием и сильной кислотой, например, медного купороса CuSO_4 , в водном растворе устанавливается равновесие с участием ионов Cu^{2+} (остаток слабого электролита $\text{Cu}(\text{OH})_2$) и молекул H_2O :



или в молекулярной форме:

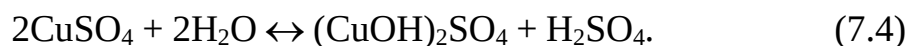


Таблица 7.3

Гидролиз в природных водных системах

Водная система	Среднее значение pH
Рудничные воды колчеданных месторождений	1 - 2
Воды кратерных озер	1 - 3
Воды торфяных болот	4
Воды, насыщенные CO ₂	5
Грунтовые воды (питьевые)	6,5 – 8,0
Морская вода	8,2 – 8,5
Содовые озера	10,0
Насыщенный раствор известняка, мела (CaCO ₃)	10,0

В результате гидролиза ионы OH⁻ частично связываются, а ионы H⁺ накапливаются. Поэтому в растворе становится больше ионов водорода, чем гидроксильных групп. Среда приобретает кислый характер: pH < 7.

Отметим последовательность действий при анализе процесса гидролиза той или иной соли.

Сначала следует определить, содержит ли соль ион – остаток слабого электролита. Например, при растворении NaCl образуются ионы Na⁺ и Cl⁻, соответствующие сильным электролитам – основанию NaOH и кислоте HCl. Подобные соли гидролизу не подвергаются: NaCl + H₂O ≠.

В том случае, если соль содержит ион – остаток слабого электролита, гидролиз протекать будет. Причем суть процесса выражают составлением молекулярного и ионного уравнений гидролиза. Удобнее, сделав заготовку

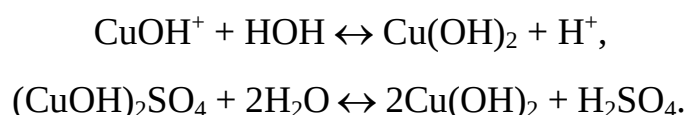
молекулярного уравнения, начать с ионной формы взаимодействия. При этом можно воспользоваться соответствующими правилами.

Для составления ионного уравнения гидролиза по катиону необходимо (смотри уравнение 7.3):

1. Выписать катион слабого основания.
2. Прибавить одну молекулу воды.
3. Поставить знак равновесия.
4. Записать формулу соединения, образованного катионом слабого основания и группой OH^- из воды.
5. Прибавить оставшийся от воды ион H^+ .

Комментарии к данному правилу.

При составлении ионного уравнения гидролиза к одному катиону слабого основания прибавляем только одну молекулу воды. Это связано с тем, что при обычных условиях гидролиз протекает только по первой ступени: один ион – остаток слабого электролита взаимодействует с одной молекулой воды. При повышении температуры или сильном разведении раствора возможны следующие ступени гидролиза до образования нейтральных молекул слабого электролита:



В уравнениях гидролиза ставится знак равновесия, так как гидролиз солей обратим. Например, если в результате гидролиза накапливаются ионы H^+ , добавление к раствору соли какой-либо сильной кислоты вызовет смещение равновесия в сторону исходных негидролизированных ионов соли.

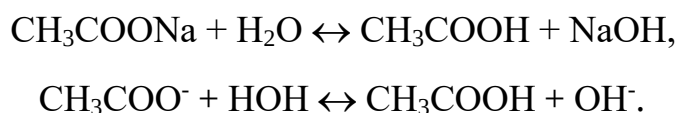
Для составления молекулярного уравнения гидролиза необходимо (смотри уравнение 7.4):

1. Выписать формулу соли.

2. Прибавить воду.
3. Поставить знак равновесия.
4. Записать формулы веществ, образованных катионами в правой части ионного уравнения и анионом исходной соли.
5. В случае необходимости – уравнивать.

7.8.2. Гидролиз соли, образованной сильным основанием и слабой кислотой

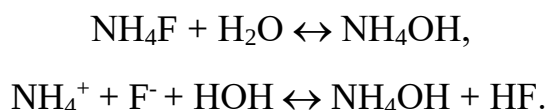
Примером соли, образованной сильным основанием и слабой кислотой, является ацетат натрия CH_3COONa . При растворении в воде эта соль диссоциирует на ионы Na^+ и CH_3COO^- . Ацетат – ион является остатком слабой уксусной кислоты, следовательно, исходная соль будет подвергаться гидролизу. Для составления молекулярного и ионного уравнений гидролиза можно воспользоваться правилами, подобными тем, что были рассмотрены выше для гидролиза соли, образованной слабым основанием и сильной кислотой:



Ионы CH_3COO^- , взаимодействуя с ионами H^+ воды, образуют молекулы слабодиссоциированной уксусной кислоты. Ионы же Na^+ не связываются ионами OH^- , так как NaOH – сильный электролит. Уменьшение в растворе числа ионов H^+ нарушает равновесие между молекулами воды и ее ионами, вызывая диссоциацию дополнительного количества молекул воды. Вновь образующиеся ионы H^+ в свою очередь связываются ионами CH_3COO^- в молекулы CH_3COOH , а свободные ионы OH^- накапливаются в растворе. Избыток ионов гидроксила создает щелочную среду: $\text{pH} > 7$.

7.8.3. Гидролиз соли, образованной слабым основанием и слабой кислотой

Примером соли, образованной слабым основанием и слабой кислотой, служит фторид аммония NH_4F , гидролизующийся следующим образом:

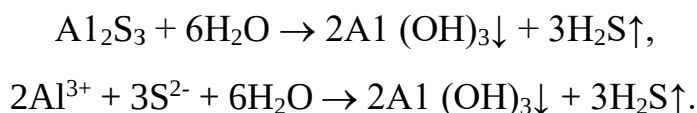


При гидролизе фторида аммония одновременно связываются ионы H^+ и OH^- , т. е. образуются два слабых электролита - слабая кислота и слабое основание. Характер среды в подобных случаях зависит от относительной силы образующихся кислоты и основания. При численном равенстве констант диссоциации основания и кислоты, среда будет нейтральной. Если константа диссоциации кислоты превышает константу диссоциации основания, то раствор соли будет слабокислым и, наоборот, раствор будет иметь слабощелочную реакцию, если константа диссоциации основания больше константы диссоциации кислоты.

7.8.4. Полный гидролиз

Возможен случай протекания гидролиза по всем возможным ступеням до полного разложения соли. Это происходит при гидролизе солей, образованных слабым основанием и слабой кислотой, когда получающиеся кислота и основание очень слабые, к тому же летучие или труднорастворимые. Такие соли отмечены прочерком в таблице растворимости. Они могут быть получены только сухим путем. При контакте с водой эти соли необратимо разлагаются, т. к. протекает полный гидролиз. В результате полного гидролиза образуются осадок слабого основания и молекулы слабой кислоты. Например,

взаимодействие Al_2S_3 (в таблице растворимости данная соль отмечена прочерком) с водой протекает следующим образом:



7.8.5. Количественные аспекты гидролиза

Для количественной характеристики процесса гидролиза используют две величины – **степень гидролиза** и константу гидролиза.

Отношение концентрации гидролизованной части молекул к общей концентрации соли в растворе называют степенью гидролиза:

$$h = C(\text{гидр.}) / C(\text{общ.}),$$

где h – степень гидролиза; $C(\text{гидр.})$ – концентрация гидролизированных молекул соли; $C(\text{общ.})$ – общая концентрация соли в растворе.

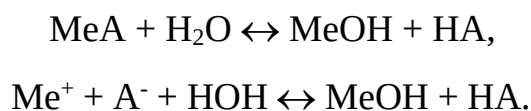
Степень гидролиза соли зависит от нескольких факторов:

1) от константы диссоциации кислоты или основания, образующихся в процессе гидролиза. Чем меньше константа диссоциации, тем больше степень гидролиза;

2) от температуры. При нагревании раствора гидролиз усиливается, так как увеличивается степень диссоциации воды;

3) для солей, образованных сильными кислотами и слабыми основаниями, а также сильными основаниями и слабыми кислотами, степень гидролиза также возрастает при разбавлении раствора.

Запишем в общем виде уравнение реакции гидролиза соли MeA , образованной слабым основанием MeOH и слабой кислотой HA :



Константа равновесия для гидролиза рассматриваемой соли имеет вид:

$$K = \frac{C(\text{MeOH}) \cdot C(\text{HA})}{C(\text{Me}^+) \cdot C(\text{A}^-) \cdot C(\text{H}_2\text{O})}. \quad (7.5)$$

Для разбавленного раствора можно принять, что молярная концентрация воды в результате реакции гидролиза практически не меняется и имеет почти то же значение, что и для чистой воды, а именно 55,5 моль/л. Объединяя в уравнении (7.5) две постоянные величины K и $C(\text{H}_2\text{O})$ в одну – константу гидролиза $K_{\text{гидр.}}$, получим:

$$K_{\text{гидр.}} = K \cdot C(\text{H}_2\text{O}) = \frac{C(\text{MeOH}) \cdot C(\text{HA})}{C(\text{Me}^+) \cdot C(\text{A}^-)}. \quad (7.6)$$

Константа гидролиза зависит от температуры и природы растворенной соли, но в области больших разбавлений практически не зависит от концентрации. Константа гидролиза показывает, насколько велика концентрация молекул слабого основания и молекул слабой кислоты в сравнении с концентрацией соответствующих катионов и анионов после установления равновесия гидролиза.

Умножим в равенстве (7.6) числитель и знаменатель дроби на величину $C(\text{H}^+) \cdot C(\text{OH}^-)$:

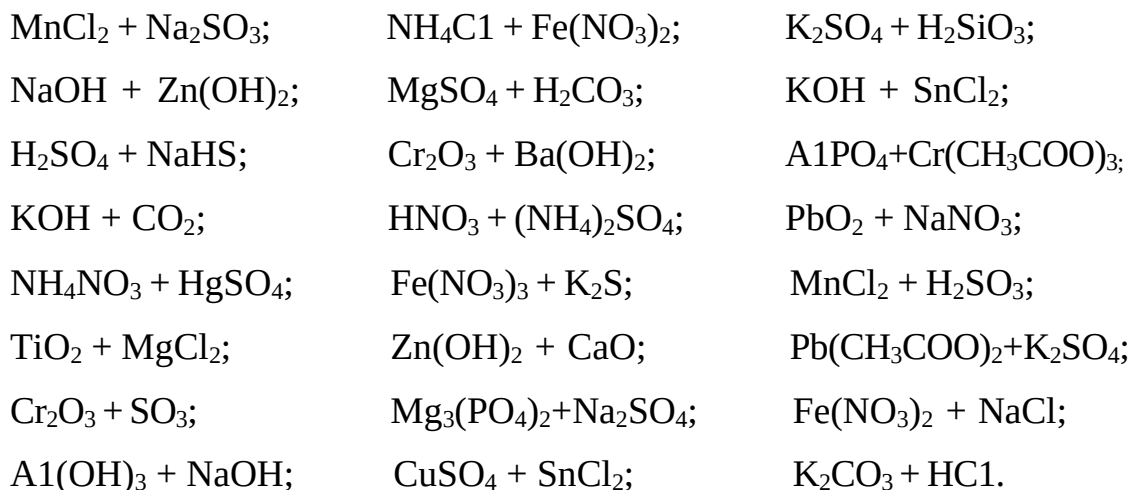
$$K_{\text{гидр.}} = \frac{C(\text{MeOH}) \cdot C(\text{HA}) \cdot C(\text{H}^+) \cdot C(\text{OH}^-)}{C(\text{Me}^+) \cdot C(\text{A}^-) \cdot C(\text{H}^+) \cdot C(\text{OH}^-)} = K_{\text{MeOH}} \cdot K_{\text{HA}}.$$

Следовательно, константа гидролиза соли, образованной катионом

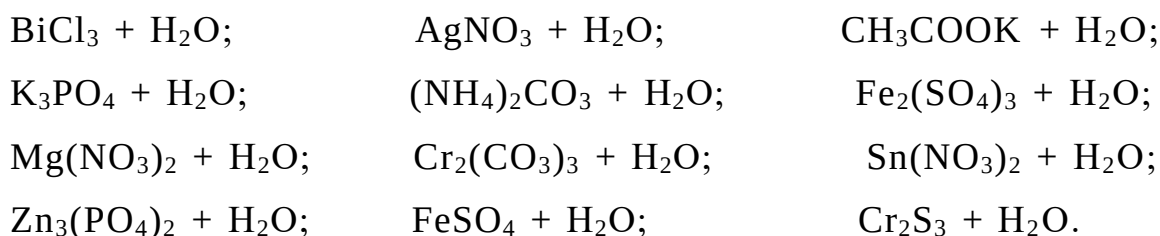
слабого основания и анионом слабой кислоты, равна ионному произведению воды, деленному на произведение констант диссоциации кислоты и основания. Чем слабее основание или кислота, катион и анион которых входят в состав соли, тем в большей степени соль будет подвергаться гидролизу, тем больше будет значение соответствующей константы гидролиза.

7.9. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Вычислить pH 0,005 н. раствора гидроксида калия.
2. Определить pH 0,01 н. раствора уксусной кислоты. Константа диссоциации CH_3COOH составляет $1,75 \cdot 10^{-5}$.
3. Чему равна концентрация ионов водорода в 0,1 н. растворе NaOH ?
4. Составить молекулярные и ионные уравнения возможных реакций:



5. Составить молекулярные и ионные уравнения возможных реакций гидролиза:



Глава 8

СТРОЕНИЕ АТОМА И ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН

Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

8.1. СТРОЕНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБОЛОЧЕК АТОМОВ

Для того чтобы понять закономерности распределения и содержания химических элементов в земной коре, необходимо знать электронную структуру атомов. Расположение электронов в атоме определяет его электронное строение и химические свойства.

Так, в геохимии явления распределения элементов в различных природных объектах связывают с конфигурацией электронных оболочек соответствующих атомов. По В.М. Гольдшмидту «геохимия изучает распределение и содержание химических элементов в минералах, рудах, породах, почвах, водах и атмосфере и циркуляцию элементов в природе на основе свойств атомов и ионов».

Современные представления об электронном строении атомов сформировались на основе классических положений **квантовой механики**. Квантовая (волновая) механика - раздел теоретической физики, изучающий законы движения микрочастиц, характеризующихся размерами 10^{-8} - 10^{-15} м.

Луи де Бройль предположил, что движение любой материальной частицы сопровождается распространением фазовых волн:

$$\lambda = \frac{h}{mV}, \quad (8.1)$$

где λ - длина волны, связанная с движущейся частицей вещества; h - постоянная Планка; m – масса движущейся частицы; V – скорость частицы.

У макроскопических тел волновые свойства не проявляются, так как

длины волн оказываются очень малыми. Однако формула (соотношение) де Бройля (8.1) позволила перенести представления о двойственной, корпускулярно - волновой природе на частицы вещества. Причем корпускулярно - волновой дуализм частиц микромира подтверждается опытами по отражению и прохождению электронов через кристаллы. В этих опытах проявляется дифракционная картина, наличие которой служит признаком волнового процесса. Соответствующий эффект наблюдается, когда длина волны, создаваемой электронами, имеет порядок величины, сопоставимый с межатомным расстоянием в кристалле.

Согласно статистической интерпретации волны де Бройля имеют особый физический смысл «волн вероятности». Интенсивность волны вероятности служит мерой вероятности обнаружения частицы в данном месте пространства. С позиций квантовой механики существование электрона в атоме связывается с вероятностью нахождения электрона в определенном объеме $dV(x,y,z)$ атомного пространства. Пространство вокруг ядра, в котором наиболее вероятно нахождение электрона, принято называть **атомной орбиталью**.

Возможность нахождения частицы в фиксированной области трехмерного пространства (x, y, z) в данный момент времени (t) характеризуется волновой функцией $\psi(x,y,z,t)$. Вероятность $W(x,y,z,t)$ обнаружить частицу в объеме $dV = dx \cdot dy \cdot dz$ в момент времени t определяется квадратом волновой функции:

$$W(x,y,z,t) = |\psi(x,y,z,t)|^2 dV.$$

Основное уравнение квантовой механики, определяющее вид функции ψ для различных случаев движения и взаимодействия микрочастиц, называется уравнением Шредингера. **Уравнение Шредингера** является постулатом и представляет собой дифференциальное уравнение высокого порядка. Для

одного электрона в отсутствие внешнего магнитного поля оно имеет вид:

$$\frac{i\hbar}{2\pi} \frac{\partial \psi}{\partial t} = - \frac{h^2}{8\pi^2 m} \Delta \psi + U(x, y, z, t) \psi,$$

где Δ - оператор Лапласа; $U(x, y, z, t)$ - потенциальная энергия электрона; m - масса электрона; $i = \sqrt{-1}$.

Решение уравнения Шредингера получается в виде набора целых чисел. Эти числа определяют наиболее вероятное положение электрона (его «адрес») в атоме. Электрон существует в трехмерном пространстве, поэтому такой набор включает три числа, которые называют квантовыми числами. **Квантовые числа** можно сравнить с почтовым индексом, содержащим в сжатом числовом коде информацию о местоположении интересующего объекта. Причем среди этих чисел есть главные (основные), без которых положение объекта не определяется в принципе, и вспомогательные, позволяющие детализировать его пространственную локализацию.

8.1.1. Квантовые числа

Первое число в решении уравнения Шредингера называют главным квантовым числом (обозначают буквой n). **Главное квантовое число** определяет энергию электрона в атоме, связанную с расстоянием, на которое электрон удален от ядра. Чем больше значение n , тем слабее связан электрон с ядром, тем на большем удалении от ядра атома он находится. Причем энергия электрона принимает не любые, а лишь определенные дискретные (квантовые) значения.

Главное квантовое число может принимать целочисленные значения. Реально для электронов в невозбужденных атомах химических элементов оно

изменяется от 1 до 7. Совокупность электронов в атоме, характеризующихся одним и тем же значением главного квантового числа, называют **энергетическим уровнем или электронным слоем** (с соответствующим значением n номером). Энергетические уровни, для которых $n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$, также называют, соответственно, K, L, M, N, O, P, Q - уровнями. Если, например, $n = 4$, то говорят, что электрон находится на четвертом (считая от ядра) уровне или на N - уровне.

Второе число в решении уравнения Шредингера - **орбитальное, или побочное, квантовое число l** характеризует различие в энергетическом состоянии электронов в пределах данного уровня. Значение орбитального квантового числа определяет число подуровней, составляющих данный энергетический уровень. Для электронов, находящихся на энергетическом уровне с главным квантовым числом n , орбитальное квантовое число l может принимать значения 0, 1, 2, 3, ... до $(n - 1)$. Поэтому возможное число подуровней в каждом энергетическом уровне равно значению главного квантового числа.

Численные значения l принято заменять буквенными обозначениями. Подуровни, которым отвечают значения побочного квантового числа $l = 0, 1, 2$ и 3 , называются, соответственно, s, p, d и f - подуровнями.

В состав энергетических уровней входят следующие подуровни:

1-й уровень – s - подуровень ($l = 0$);

2-й уровень – s - подуровень ($l = 0$) и p - подуровень ($l = 1$);

3-й уровень – s - подуровень ($l = 0$), p - подуровень ($l = 1$) и d - подуровень ($l = 2$);

4-й уровень – s - подуровень ($l = 0$), p - подуровень ($l = 1$), d - подуровень ($l = 2$) и f - подуровень ($l = 3$).

В атомах известных химических элементов более четырех подуровней электронами не заполняется.

С точки зрения волновых представлений орбитальное квантовое число

характеризует форму электронного облака, пространственную область его наиболее вероятного нахождения. Для атомной орбитали s - электронов характерна форма шара, для p - электронов – форма гантели, для d - электронов – форма четырехлопастного винта, для f - электронов эта форма еще сложнее.

Третье число в решении уравнения Шредингера - **магнитное квантовое число m_l** характеризует магнитный момент электрона, обусловленный его движением в поле ядра. Магнитное квантовое число принимает целочисленные значения от $-l$ до $+l$, включая нуль, т. е. всего $(2l+1)$ значений. Например, для d - электрона, для которого $l=2$, магнитное квантовое число может иметь $(2 \cdot 2 + 1)$ значений, а именно $m_l = -2, -1, 0, +1, +2$. Этим значениям отвечают $(2l+1)$ энергетических состояний - так называемых квантовых или энергетических ячеек, возможных для электронов данного подуровня. Эти ячейки принято обозначать квадратами, а находящиеся в них электроны - стрелками.

Электрон обладает способностью вращаться вокруг собственной оси. Поэтому дополнительно к трем рассмотренным квантовым числам добавляется еще одно, не связанное с решением уравнения Шредингера. Соответствующее квантовое число S называют спиновым квантовым числом или спином электрона. Спиповое квантовое число принимает два значения $+\frac{1}{2}$ или $-\frac{1}{2}$ в зависимости от направления вращения электрона вокруг своей оси.

8.1.2. Распределение электронов в атомах. Принципы запрета и наименьшей энергии

Распределение электронов в атомах химических элементов определяется тремя основными положениями: принципом запрета Паули, принципом наименьшей энергии, а также правилом Гунда.

Согласно принципу запрета, установленному швейцарским физиком

В. Паули, в атоме не может быть двух электронов с одинаковым набором всех четырех квантовых чисел. Максимальное количество электронов, которое может находиться на n - ном энергетическом уровне, так, чтобы не нарушалось это условие, соответствует формуле $x = 2n^2$. Следовательно, на первом уровне может находиться не более двух электронов, на втором - 8, на третьем - 18, на четвертом - 32 и т. д. Наибольшее количество электронов, которое может разместиться на s - подуровне любого уровня равно 2, на p - подуровне их может разместиться не более 6, на d - подуровне - 10 и на f - подуровне - 14.

При описании электронных структур отдельных атомов для условной записи принята определенная символика. Вначале арабскими цифрами указывают номер уровня, а далее буквенным символом s , p , d или f - подуровень, к которому относятся электроны, и, наконец, верхним цифровым индексом справа от этого символа - количество электронов на рассматриваемом подуровне. Так, например, запись $4p^6$ означает, что на p - подуровне четвертого энергетического уровня располагается 6 электронов; а запись $4f^3$, что на f - подуровне четвертого уровня находится 3 электрона.

Согласно другому принципу – принципу наименьшей энергии, распределение электронов должно отвечать наибольшей прочности их связи с ядром атома, т.е. электрон прежде всего занимает такие положения, при которых он будет обладать наименьшим собственным запасом энергии. Так как энергия электрона в основном определяется значениями квантовых чисел n и l ,

Клечковский В. М. предложил следующие два правила:

1. По мере увеличения заряда ядра атома последовательное заполнение электронами энергетических уровней и подуровней осуществляется в направлении возрастания суммы главного n и орбитального l квантовых чисел $(n+l)$.

2. Если сумма $(n+l)$ оказывается одинаковой для нескольких подуровней, то последовательное заполнение электронами энергетических уровней и подуровней происходит в порядке уменьшения l и увеличения n . Например,

при $n+l = 6$ сначала заполняется $4d$ - подуровень ($n = 4, l = 2$), а затем $5p$ - подуровень ($n = 5, l = 1$).

8.1.3. Квантовые ячейки. Правило Гунда

Количеством значений магнитного квантового числа для электронов одного подуровня определяется число квантовых (энергетических) ячеек этого подуровня. Квантовые ячейки для электронов обычно располагаются ступенями, что соответствует повышению энергии электронов при переходе от s к p подуровню. Внутри каждой ячейки может размещаться не более двух электронов, которые при этом должны различаться значением спинового квантового числа (иметь антипараллельные спины). В противном случае для двух электронов одного атома все четыре квантовые числа будут иметь одинаковые значения, что противоречит принципу запрета Паули.

Понятием квантовая ячейка охватывается энергетическое состояние электрона, характеризуемое определенными значениями квантовых чисел n , l и m_l . Для s - электронов при значении орбитального квантового числа $l = 0$ возможно только одно значение магнитного числа: $m_l = 0$, и, таким образом, в s - подуровне может быть только одна энергетическая ячейка.

Для p - электронов ($l = 1$) возможны три варианта магнитного квантового числа ($-1, 0, +1$) и, соответственно, три квантовые ячейки в p - подуровне. Для d - электронов ($l = 2$) возможны 5 значений m_l ($-2, -1, 0, +1, +2$), соответственно, в d - подуровне имеется 5 ячеек. В случае f - подуровня ($l = 3$) m_l принимает значения $-3, -2, -1, 0, +1, +2, +3$ (7 ячеек).

Значениями орбитального квантового числа l определяется форма электронного облака (атомной орбитали). В свою очередь, магнитное квантовое число определяет взаимную ориентацию в пространстве этих орбиталей. Для s - электронов при $l = 0$ и $m_l = 0$ это соответствует тому, что для электрон-

ного облака шаровидной формы не существует различных вариантов его ориентации в пространстве, все направления равнозначны (рис. 8.1). Для p - электронов, имеющих форму гантели, $l = 1$ и m_l может принимать 3 значения, чему отвечают 3 варианта взаимной ориентации этих орбиталей: вдоль осей x , y , z (рис. 8.2). У более сложных по своей конфигурации d и f - электронов существует 5 и 7 вариантов соответственно их взаимного расположения в пространстве. Знание такой взаимной ориентации атомных орбиталей p , d и f - электронов позволяет объяснить направленный характер химической связи, расположение химических связей в пространстве под вполне определенными углами.

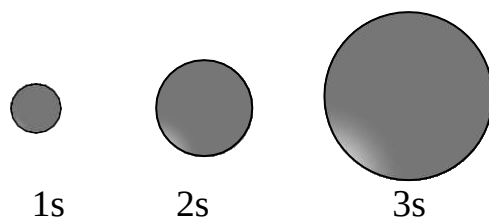


Рис. 8.1. Изображения контуров 1s-, 2s- и 3s – орбиталей

Для определения конфигурации электронных оболочек атомов используют еще одно теоретическое положение - **правило Ф. Гунда**:

электроны в пределах данного подуровня (s -, p -, d - или f -) располагаются сначала по одному в свободных квантовых ячейках, ориентируя при этом свои спины параллельно.

Например, по правилу Гунда, пять электронов на d - подуровне размещаются по одному в каждой из пяти энергетических ячеек подуровня. При этом спины электронов должны быть направлены в одну сторону.

В зависимости от того, на какой подуровень приходится последний электрон при застройке электронной оболочки атома, различают s , p , d и

f - элементы.

Символы s - элементов отмечены в таблице Менделеева красным цветом. Для s - элементов характерны ярко выраженные металлические свойства; их атомы легко отдают внешние электроны. Атомы данных элементов способны окисляться ионами водорода воды и разбавленных кислот, причем для большинства из них (кроме бериллия и магния) даже с водой реакция протекает довольно бурно.

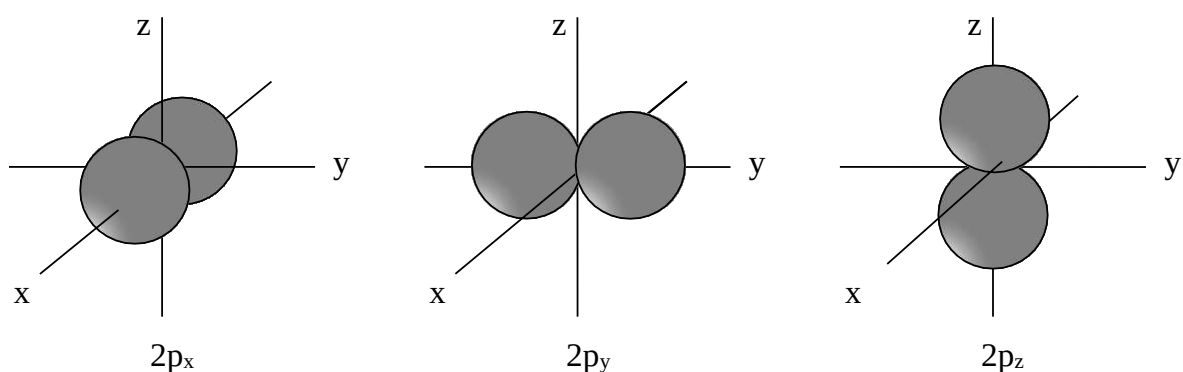


Рис. 8.2. Изображения контуров 2p – орбиталей. Три орбитали с различной ориентацией в пространстве соответствуют различным значениям магнитного квантового числа

Водород также способен терять электрон и образовывать соединения, в которых его степень окисления +1. Однако наряду с этим известны соединения (гидриды щелочных и щелочноземельных металлов), в которых водород заряжен отрицательно.

Символы p - элементов отмечены в таблице Менделеева желтым цветом. Часть p - элементов обнаруживает неметаллические свойства, проявляя способность как к окислению, так и к восстановлению, например, N, P, S. Для таких p - элементов как, например, Al, Ga, In, Tl, Sn, Pb более характерны

металлические свойства и положительные степени окисления в соединениях. Атомы инертных газов, относящихся к р - элементам, окисляются трудно, т.к. имеют устойчивую электронную конфигурацию с завершенным р - подуровнем внешнего энергетического уровня.

К числу d - элементов принадлежат представители переходных элементов. Переходные элементы, расположенные в периодической системе Д. И. Менделеева друг под другом, обнаруживают большое сходство в свойствах и составляют побочные подгруппы I - VIII групп. Все d - элементы - типичные металлы, образуемые ими простые вещества способны выступать в окислительно - восстановительных реакциях только в качестве восстановителей.

К числу f - элементов относят два семейства элементов - лантаноиды и актиноиды. Все f - элементы являются типичными металлами, практически для всех них характерна степень окисления +3 и близкие химические свойства в пределах семейства.

8.2. ПЕРИОДИЧНОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ СВОЙСТВ ЭЛЕМЕНТОВ

8.2.1. Размеры атомов

Ряд свойств атомов зависит от их электронной конфигурации. Такими свойствами, определяющими важные характеристики химического поведения атомов различных элементов являются размер атома, энергия ионизации, энергия сродства к электрону.

Согласно квантовомеханической модели, атом не имеет четко определенных границ, позволяющих однозначно установить его размеры. С увеличением расстояния от ядра вероятность обнаружения электрона в соответствующей области атомного пространства уменьшается, приближаясь к нулевому значению на больших расстояниях. Тем не менее, существуют методики, позволяющие рассчитывать расстояния между атомами, находящимися

в химических соединениях. С помощью этих методик определены атомные радиусы, которые служат мерой относительных размеров атомов. Например, расстояние между центрами атомов Br в молекуле Br₂ равно 2,28⁰ Å, что позволяет приписать атому Br радиус 1,14⁰ Å.

При перемещении слева направо вдоль любого периода таблицы Менделеева отмечается увеличение эффективного заряда ядра атомов и числа электронов на их внешнем энергетическом уровне. Общее число энергетических уровней для атомов химических элементов в пределах одного периода при этом неизменно. В результате с увеличением порядкового номера элемента происходит рост энергии взаимодействия электронов с ядром и заметное сжатие внешних орбиталей.

Перемещение сверху вниз в любой группе, наоборот, приводит к возрастанию размера атомов, что соответствует увеличению их главного квантового числа, определяющего число энергетических уровней.

В изменении атомных радиусов обнаруживается периодическая закономерность. При перемещении вдоль каждого периода от щелочного металла (1 группа) к галогену (7 группа) наблюдается уменьшение размеров атомов. В пределах каждого семейства (группы) периодической таблицы, например, среди щелочных металлов, по мере увеличения атомного номера радиус атома возрастает.

8.2.2. Энергия ионизации

Энергией ионизации I называется энергия, необходимая для отрыва и удаления электрона из сферы влияния ядра изолированного атома.

Более доступной для экспериментального определения величиной является **потенциал ионизации**. Это тот наименьший потенциал, при котором происходит отрыв электрона из атома и последующее его удаление из сферы притяжения ядра. Энергию ионизации I выражают в Джоулях или электрон -

вольтах (эВ); 1 эВ – энергия электрона в ускоряющем электрическом поле с разностью потенциалов 1 В (1 эВ = 96,49 кДж/моль). Оба эти понятия обычно используются как равнозначные. Чем больше энергия ионизации, тем прочнее связан электрон в атоме или ионе. Следовательно, чем меньше энергия ионизации данного атома, тем более выражены его восстановительные свойства.

При удалении из атома не одного, а двух и более электронов говорят о первом I_1 , втором I_2 и т. д. ионизационном потенциале. Удаление каждого последующего электрона из атома (иона) требует затраты все большего количества энергии. Причина этого заключается в том, что положительный заряд ядра, определяющий силу притяжения удаляемого электрона, остается все время постоянным, тогда как число электронов, нейтрализующих этот заряд, последовательно уменьшается.

В периодах величина энергии ионизации с возрастанием порядкового номера увеличивается (табл. 8.1), а восстановительная способность атомов, соответственно, уменьшается. Это связано с уменьшением радиусов атомов и увеличением положительных зарядов ядер.

Энергия ионизации в пределах главных подгрупп с увеличением порядкового номера уменьшается, а восстановительная способность атомов, соответственно, увеличивается. Объясняется это тем, что притяжение валентного электрона к ядру ослабляется с увеличением радиуса атома, причем это увеличение влияет на силу притяжения в большей мере, чем возрастание положительного заряда ядра.

Таким образом, в таблице Менделеева из s- и p - элементов наиболее сильные восстановители расположены слева внизу (самый сильный восстановитель - франций). Наиболее слабые восстановительные свойства проявляют химические элементы, расположенные в правом верхнем углу таблицы. Особенно это относится к фтору.

Для переходных элементов (d - элементы), а также для лантаноидов и актиноидов (f - элементы) значения энергии ионизации с возрастанием по-

рядкового номера постепенно увеличиваются, но незначительно, поскольку с возрастанием порядкового номера мало изменяются радиусы атомов и заряды ядер.

Таблица 8.1

**Последовательные энергии ионизации I_n (кДж/моль) атомов
химических элементов третьего периода**

Элемент	I_1	I_2	I_3	I_4	I_5	I_6	I_7
Na	490	4560					
Mg	735	1445	7730				
Al	580	1815	2740	11600			
Si	780	1575	3220	4350	16100		
P	1060	1890	2905	4950	6270	21200	
S	1005	2260	3375	4565	6950	8490	27000
Cl	1255	2295	3850	5160	6560	9360	11000
Ar	1525	2665	3945	5770	7230	8780	12000

8.2.3. Сродство к электрону и электроотрицательность

Характеристикой способности нейтральных атомов к присоединению электронов является **сродство к электрону E** - количество энергии, которая выделяется или которую необходимо затратить для присоединения электрона к атому. В случае большинства нейтральных атомов и всех положительно заряженных ионов присоединение электрона сопровождается выделением энергии и соответствует экзотермическому процессу. Следовательно, чем больше по абсолютной величине отрицательное значение E , тем больше способность атома притягивать электроны и, соответственно, выше его окислительная активность.

Сродство к электрону тесно связано с энергией ионизации: сродство к

электрону для однозарядного положительного иона противоположно по знаку, но совпадает по величине с энергией ионизации соответствующего нейтрального атома.

В изменении величины сродства к электрону в периодах и группах таблицы Менделеева нет столь же ярко выраженной закономерности, как в изменении энергии ионизации. Сродство к электрону зависит не только от радиуса атома и заряда ядра, но и от числа электронов на внешнем уровне атома и наличия свободных квантовых ячеек.

Для характеристики относительной способности атома смещать к себе участвующие в образовании химической связи электроны и приобретать отрицательный заряд служит еще одна условная величина - электроотрицательность. Мерой электроотрицательности (χ) является полусумма первого потенциала ионизации I_1 и сродства к электрону E :

$$\chi = (I_1 + E)/2.$$

Удобнее пользоваться не абсолютными значениями электроотрицательности, а относительными. При оценке значений электроотрицательности одному из элементов приписывают условно выбранное значение параметра. Например, в качестве точки отсчета выбирают значение 2,5, которое принимается за электроотрицательность углерода. Понятие электроотрицательности ввел Л. Полинг, который и выбрал для углерода это значение. Конкретное значение точки отсчета не играет важной роли, так как сравнивают относительные значения электроотрицательности элементов. По Полингу наиболее электроотрицательным элементом является фтор, имеющий электроотрицательность, равную 4,0. Наименьшую электроотрицательность, равную 0,79, имеет цезий. Электроотрицательности всех остальных элементов находятся в отмеченных пределах. Чем выше значение электроотрицательности для данного элемента, тем более выражены его неметаллические свойства, тем

сильнее его атомы в молекулах химических соединений притягивают электроны, приобретая отрицательный эффективный заряд.

С увеличением порядкового номера электроотрицательность s- и p- элементов в периодах увеличивается (от щелочного металла к галогену), а в подгруппах, как правило, снижается. В целом, при перемещении слева направо вдоль одного периода сродство к электрону возрастает, что соответствует увеличению способности атома притягивать электрон.

Самые большие значения сродства к электрону характерны для галогенов. Это объясняется тем, что атомы галогенов имеют конфигурацию внешних электронов вида s^2p^5 . Добавление всего одного электрона от атома другого элемента приводит к образованию устойчивой конфигурации, характерной для атомов благородных газов. Полной противоположностью галогенам являются химически инертные благородные газы – гелий, неон, аргон, криптон, ксенон и радон. Атомы благородных газов, имеющие заполненные s- и p- подуровни, не притягивают к себе дополнительного электрона; чтобы присоединить к ним электрон, нужно затратить энергию. Точно так же присоединение электрона к атомам щелочноземельных металлов требует затраты энергии, т.к. в каждом из них имеется заполненный внешний s - подуровень.

8.3. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Укажите, какие экспериментальные данные свидетельствуют о наличии волновых свойств у частиц вещества.

2. Формально ион Li^{2+} имеет всего один электрон. Как вы думаете: большую или меньшую величину составит энергия ионизации данного иона в сравнении с энергией ионизации атома водорода H? Объясните ответ.

3. Какие из перечисленных ниже обозначений атомных орбиталей не имеют смысла: 4f, 2d, 2s, 5p, 1p, 3f, 3d?

4. Укажите значения квантовых чисел n , l , m_l для всех орбиталей, входящих в $4f$ - подуровень; для всех орбиталей, входящих в электронную оболочку с $n = 2$.

5. Чем отличаются $2p$ - и $3p$ - орбитали?

6. Какие характеристики орбиталей определяются значением: а) главного квантового числа; б) орбитального квантового числа; в) магнитного квантового числа?

7. Укажите, в чем различие между следующими терминами: а) орбита и орбиталь; б) длина волны и частота; в) s - орбиталь и p - орбиталь; г) основное и возбужденное состояние; д) непрерывный спектр и линейчатый спектр; е) главное квантовое число и орбитальное квантовое число.

8. Запишите наборы квантовых чисел, разрешенных для каждой из следующих орбиталей: а) $1s$; б) $2p$; в) $3d$.

9. Какая из орбиталей каждой указанной пары имеет более низкую энергию в многоэлектронном атоме: а) $3p$, $5s$; б) $2s$, $2p$; в) $3d$, $3s$; г) $3d$, $4f$?

10. Объясните, почему $2s$ -электрон в атоме бериллия испытывает действие большего эффективного заряда ядра, чем $2s$ -электрон в атоме лития?

11. Напишите электронные конфигурации следующих атомов: а) K ; б) Si ; в) Se ; г) Mn ; д) La .

12. Как изменяются перечисленные ниже свойства при перемещении слева направо в любом периоде таблицы Менделеева: а) размер атома; б) энергия ионизации; в) сродство к электрону. Как изменяется каждое из этих свойств при перемещении сверху вниз в произвольной группе таблицы?

13. Исходя из положения элементов в периодической таблице, укажите, какой из атомов в каждой паре имеет большее значение радиуса: а) Na , Li ; б) Li , Be ; в) O , P ; г) N , Si .

14. Исходя из положения элементов в периодической таблице, укажите, какой из атомов в каждой паре имеет большее значение энергии ионизации: а) N , F ; б) Na , Mg ; в) O , S ; г) Al , Si .

15. Объясните низкую реакционную способность благородных газов с учетом их энергий ионизации и сродства к электрону.

Глава 9

ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ

9.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Вода – одно из самых распространенных на Земле веществ. Это вещество и в жидком и в твердом состоянии состоит из молекул H_2O .

Миллионы лет назад при высыхании обширных морей образовались крупные залежи другого распространенного вещества - минерала галита. Химический состав данного минерала соответствует хлориду натрия $NaCl$. Как в растворе, так и в твердом состоянии хлорид натрия состоит из ионов Na^+ и Cl^- .

Почему вещества состоят из разных частиц, одни из заряженных ионов, а другие из электронейтральных молекул?

Объяснение природы сил, ответственных за химическую связь атомов, стало возможным после установления электронного строения атомов. Все современные теории химической связи сходятся в одном: образование химической связи сопровождается существенной перестройкой электронных оболочек взаимодействующих атомов. При этом важно, что перестройка электронных оболочек затрагивает в основном наиболее подвижные валентные электроны внешнего, а в некоторых случаях и более глубоких уровней.

У s- и p - элементов валентными являются электроны внешнего уровня. У d - элементов валентными являются не только s - электроны внешнего, но и d - электроны предпоследнего уровня. У f - элементов (лантаноидов и актиноидов) валентными являются s - электроны внешнего уровня, обычно один d - электрон предпоследнего уровня и f - электроны третьего извне уровня. Например, для урана, проявляющего в химических соединениях степени окисления +3, +4, +5 и +6, валентную группу электронов образуют два 7s, один 6d

и три 5f - электрона: ${}_{92}\text{U} = \dots 5f^3 6d^1 7s^2$.

Образование молекул из отдельных атомов, между которыми возникает химическая связь, всегда сопровождается выделением значительного количества энергии. Эта энергия образования химической связи, так же, как и обратная ей по знаку энергия разрыва (или диссоциации) связи, может служить мерой прочности химической связи.

В зависимости от характера перераспределения валентных электронов между взаимодействующими атомами различают два основных типа химической связи:

1) ионную (гетерополярную), когда электроны практически полностью переходят от одного взаимодействующего атома к другому;

2) ковалентную (гомеополярную), когда электроны лишь частично смещаются к одному из взаимодействующих атомов.

Теория химической связи основывается на том, что атомы или ионы, имеющие на внешнем уровне 8 (или 2 для легких атомов) электронов, т.е. подобные по своей электронной конфигурации атомам инертных газов, отличаются большой устойчивостью. Поэтому атомы, переходя в состояние ионов, либо теряют электроны до тех пор, пока не будет образована устойчивая восьми- или двухэлектронная оболочка, либо приобретают электроны до тех пор, пока их внешний электронный уровень не будет дополнен до восьмиэлектронной оболочки. Между образовавшимися противоположно заряженными ионами возникает химическая связь.

Основы теории ковалентной (гомеополярной) химической связи разработал **Г. Н. Льюис**. Он считал, что устойчивые электронные конфигурации возникают не за счет полного перехода части внешних электронов от одного атома к другому, а за счет образования одной или нескольких общих для обоих взаимодействующих атомов пар электронов. Эти пары электронов принадлежат одновременно одному и другому атому. Льюис предложил в формулах молекул химических соединений указывать только наиболее подвижные валентные электроны, обозначая их точками вокруг символов ато-

мов. Одной паре общих электронов соответствует одинарная связь, двум парам - двойная, трем парам - тройная и т. д. (рис. 9.1).

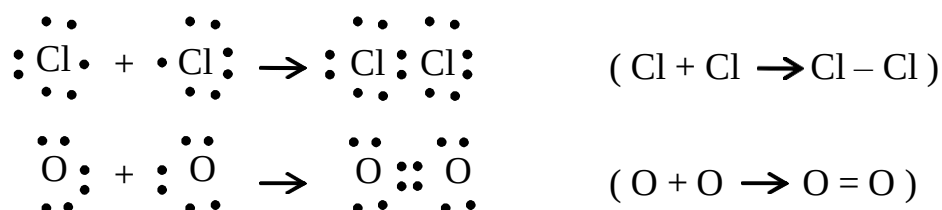


Рис. 9.1. Схема химической связи по Г.Н. Льюису.

Связь образуется за счет общих электронных пар. Одной паре общих электронов соответствует одинарная связь, двум парам – двойная и т.д.

Теория Льюиса позволила объяснить структуру большого количества соединений как неорганических, так и органических, ионных и ковалентных, полярных и неполярных. Но оставалось неясным, почему именно пары электронов обладают свойством образовывать химическую связь. Ответ на этот вопрос был получен лишь после того, как к объяснению и количественной трактовке химической связи была приложена квантовая теория.

Используя уравнения квантовой механики, расчетным путем удалось определить, как изменяется потенциальная энергия системы из двух атомов водорода по мере их сближения (рис. 9.2). Было установлено, что если электроны двух взаимодействующих атомов водорода имеют параллельные спины, то сближение этих атомов приводит к постепенному увеличению потенциальной энергии системы и росту сил отталкивания; химическая связь в этом случае не возникает. Если же электроны взаимодействующих атомов имеют разноименные спины (нижняя кривая), то по мере уменьшения расстояния между атомами и нарастании сил химической связи потенциальная энергия убывает, на некотором расстоянии она достигает минимума, что далее приводит к образованию молекулы H_2 . Дальнейшее сближение атомов связано с

преодолением электростатических сил отталкивания между одноименно заряженными ядрами и требует больших затрат энергии.

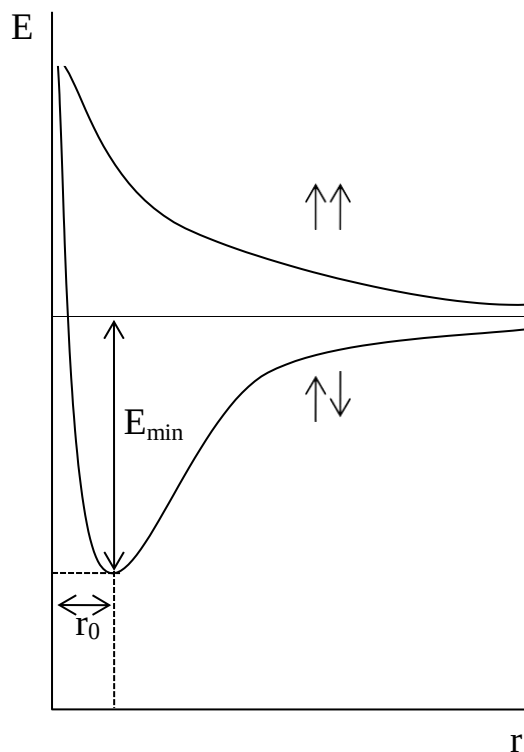


Рис. 9.2. Зависимость потенциальной энергии системы из двух атомов водорода от расстояния между ними

С точки зрения волновых представлений электронные облака взаимодействующих атомов как бы втягиваются друг в друга и в пространстве между ядрами возникает повышенная плотность электронного облака, количественно определяемая квадратом волновой функции ψ . Таким образом, положительно заряженные ядра связываются этим плотным облаком отрицательно заряженных электронов.

Если к системе из двух атомов водорода, образовавших молекулу H_2 , присоединять третий, то химической связи не возникнет, поскольку спин у электрона этого атома будет параллелен спину какого-либо из уже имеющихся в молекуле водорода электронов.

Используя рассмотренный подход, квантовая механика пришла к теоретическому обоснованию особой роли пар электронов в образовании химической связи и к объяснению причин ее насыщенности.

В 30-х годах XX в. для описания и квантово-механической трактовки химических связей в молекулах было предложено два упрощенных полуэмпирических метода: метод валентных связей (ВС), предложенный Л. Полингом и Д. Слэйтером, и метод молекулярных орбиталей (МО), разработанный Ф. Гундом, Э. Хюккелем и Р. Маллиkenом.

9.2. МЕТОД ВАЛЕНТНЫХ СВЯЗЕЙ

В основе метода ВС, называемого иногда также методом электронных пар, лежат следующие исходные положения.

1. Химическую связь образуют два электрона с антипараллельными спинами, принадлежащие двум атомам. При этом происходит перекрывание электронных облаков, между атомами возникает зона с повышенной электронной плотностью, что и приводит к образованию химической связи. Возникшая таким образом химическая связь называется ковалентной.

2. Валентность элемента равна числу неспаренных электронов на внешнем энергетическом уровне атома этого элемента в нормальном и возбужденном состояниях.

3. Ковалентная связь тем прочнее, чем больше перекрываются облака связующих электронов. Из двух орбиталей атома наиболее прочную связь образует та, которая сильнее перекрывается с орбиталью другого атома.

4. Химическая связь располагается в том направлении, в котором достигается наибольшее перекрывание валентных орбиталей.

Более подробно рассмотрим второе положение, с помощью которого можно прогнозировать валентность различных элементов. С точки зрения этого положения в свободных атомах элементов не все электроны, обычно

считающиеся валентными (в простейшем случае - электроны внешнего уровня), являются неспаренными: часть из них образует неподеленные пары электронов, каждая из которых целиком заполняет энергетическую ячейку. Склонность таких электронов к образованию химической связи невелика.

Рассмотрим, например, атом углерода. На внешнем уровне у него 4 электрона, из которых два ($2s^2$) в нормальном невозбужденном состоянии атома являются спаренными, а два других ($2p^2$) в соответствии с правилом Гунда занимают отдельные свободные ячейки 2p - подуровня и являются неспаренными, способными к взаимодействию с неспаренными электронами других атомов. Таким образом, валентность атома углерода, находящегося в невозбужденном состоянии, равна двум.

При получении атомом углерода небольшого количества дополнительной энергии он переходит в возбужденное состояние, при котором все электроны внешнего уровня стремятся разместиться в свободных энергетических ячейках этого уровня по одному:



Такой возбужденный атом углерода может образовать 4 химические связи (по числу неспаренных электронов) и проявить наиболее характерную для него валентность, равную четырем.

Относительно небольшое количество энергии, затраченное на возбуждение атома углерода, разъединение его двух 2s - электронов и перемещение одного из них в свободную ячейку 2p - подуровня с избытком покрывается энергией, которая выделяется при образовании четырех ковалентных связей.

Следовательно, анализируя возможную валентность какого-либо эле-

мента, необходимо учитывать как число неспаренных электронов в невозбужденном состоянии, так и число неспаренных электронов, которое будет иметь атом в возбужденном состоянии после распределения электронов внешнего уровня по свободным энергетическим ячейкам этого уровня.

Однако вначале необходимо определить пределы возбуждения атома. Обычно под возбужденным состоянием атома подразумевают такое состояние, в которое он переходит при получении энергии, достаточной для перераспределения внешних электронов по энергетическим ячейкам всех подуровней данного внешнего уровня, без их перехода на более высокие энергетические уровни. Переход электрона с одного энергетического уровня на другой, более высокий, требует больших затрат энергии, чем те, которые обычно имеют в виду, когда говорят об энергии возбуждения атома.

Попробуем на основании метода валентных связей (ВС) предсказать, какой валентностью будут обладать элементы второго и третьего периодов периодической системы Д. М. Менделеева в нормальном и возбужденном состояниях.

На внешнем уровне атомов элементов второго периода по четыре энергетические ячейки: одна $2s$ и три $2p$ ячейки. Так, один внешний электрон невозбужденного атома лития находится в $2s$ ячейке. При возбуждении он может перейти в какую-либо из трех ячеек $2p$ - подуровня, но валентность атома при этом не изменится: он и в нормальном, и в возбужденном состояниях будет оставаться одновалентным по количеству неспаренных электронов на внешнем уровне.

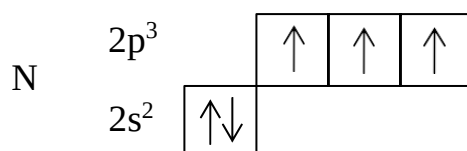
Два внешних электрона невозбужденного атома бериллия образуют на $2s$ - подуровне неподеленную пару электронов. При возбуждении эта пара распадается и каждый из электронов занимает отдельную энергетическую ячейку $2s$ - и $2p$ - подуровня. Валентность возбужденного атома соответственно числу неспаренных электронов становится равной 2. Эту валентность обычно и проявляет бериллий в соединениях.

Атом бора в невозбужденном состоянии имеет неподеленную пару

электронов на $2s$ - подуровне и неспаренный электрон на $2p$ - подуровне, т.е. бор должен быть одновалентен; B_4C – пример соединения, в котором бор проявляет такую валентность. После возбуждения атома бора на его внешнем уровне появляется 3 неспаренных электрона, определяющие его валентность, равную трем.

Атом углерода в процессе возбуждения переходит в конфигурацию с четырьмя неспаренными электронами во внешнем уровне. Заметим, что на внешнем энергетическом уровне этого атома как раз столько ячеек, сколько необходимо для распределения по одному четырех внешних электронов. Больше свободных ячеек на этом уровне нет. Эти обстоятельства ставят атом азота (порядковый номер 7) в иные условия, чем атомы предшествующих ему элементов второго периода.

У атома азота в невозбужденном состоянии имеется неподделенная пара электронов на $2s$ - подуровне и три неспаренных электрона в трех ячейках $2p$ - подуровня:



В этом состоянии он трехвалентен, например, NH_3 , NCl_3 и др. Возбуждение атома азота с разделением неподделенных пар невозможно: на втором энергетическом уровне нет для этого свободных ячеек. При любых переходах внешних электронов в процессе возбуждения из одной энергетической ячейки в другую число неспаренных электронов будет оставаться одним и тем же, равным трем.

Атом кислорода в невозбужденном состоянии на внешнем уровне имеет две неподделенные пары электронов и два неспаренных электрона. Возбудить атом так, чтобы спаренные электроны оказались неспаренными и заняли отдельные энергетические ячейки, не представляется возможным. Поэтому

кислород практически во всех случаях двухвалентен. По этим же причинам неизвестно ни одного соединения фтора, в котором последний имел бы валентность выше единицы. У атома неона все энергетические ячейки внешнего уровня полностью укомплектованы неподеленными парами электронов и неспаренных электронов у него нет ни в нормальном состоянии, ни в случае поглощения небольших количеств энергии. Этим и объясняется свойственная неону химическая инертность.

Обратимся к атомам элементов третьего периода. Атомы этих элементов имеют на внешнем уровне, помимо одной s - ячейки и трех p - ячеек, еще 5 энергетических ячеек d - подуровня. Для четырех первых представителей (Na, Mg, Al, Si) на основании метода валентных связей можно прогнозировать те же самые валентности в нормальном и возбужденном состояниях атома, как и для соответствующих элементов 2-го периода (Li, Be, B, C). Однако далее картина существенно изменяется.

У атома фосфора в нормальном состоянии три неспаренных электрона и он, как и азот, обнаруживает валентность, равную трем, во многих соединениях (PH_3 , PCl_3 , P_2O_3 и др.). Но, благодаря наличию на внешнем уровне свободных энергетических ячеек $3d$ - подуровня, становится возможным возбуждение. В результате на внешнем уровне появляется пять неспаренных электронов, и становится возможным образование соединений типа PF_5 , PCl_5 , P_2O_5 , H_3PO_4 и др.

В невозбужденном атоме серы на внешнем уровне 2 неспаренных электрона и в таком состоянии сера двухвалентна (H_2S , SCl_2 , CS_2 и т. д.). При ступенчатом возбуждении атом серы может образовать конфигурацию из 4 и 6 неспаренных электронов. Известны соединения, в которых сера четырехвалентна (SCl_4 , SO_2 , H_2SO_3 и др.) и шестивалентна (SF_6 , SO_3 , H_2SO_4 и др.).

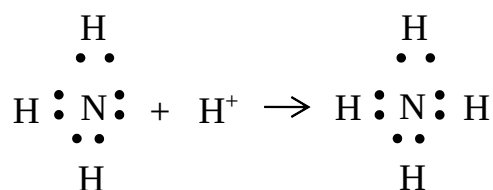
В нормальном состоянии на внешнем уровне атома аргона 4 неподеленные пары электронов и нет ни одного неспаренного. Этому соответствует значительная химическая инертность аргона. Теоретически не исключена возможность образования аргоном соединений, в которых он обнаруживал бы

валентность II, IV, VI и даже VIII. Отметим, что для инертных газов с большим порядковым номером - криптона, ксенона и радона такие соединения синтезированы.

9.3. ДОНОРНО-АКЦЕПТОРНЫЙ МЕХАНИЗМ ОБРАЗОВАНИЯ КОВАЛЕНТНОЙ СВЯЗИ

Выше рассматривался механизм образования ковалентной химической связи, при котором две атомные орбитали, принадлежащие различным атомам, перекрывают друг друга и за счет этого достигается выигрыш энергии. Такой механизм образования связи обычно называют обменным. Но возможен и механизм, при котором связующая пара электронов поставляется только одним из взаимодействующих атомов, называемым донором, в то время как второй атом - акцептор, воспринимает эту пару, предоставляя для ее размещения свободную орбиталь. Эта неподеленная пара электронов создает в промежутке между ядрами атомов зону повышенной плотности электронного облака, что и вызывает возникновение химической связи.

Например, свободная неподеленная пара электронов молекулы аммиака (донор), взаимодействуя со свободной орбиталью H^+ иона (акцептор), образует ион аммония NH_4^+ :



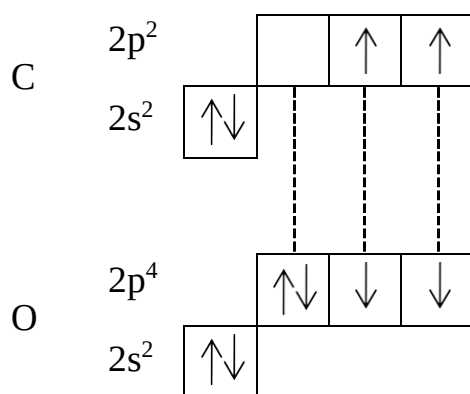
Механизм образования ковалентной химической связи, при котором пара связующих электронов поставляется только одним из взаимодействующих атомов (донором) и воспринимается вторым атомом (акцептором), имеющим свободную орбиталь, называется донорно - акцепторным, а сама

химическая связь – донорно - акцепторной.

Обычно смещение связующей пары электронов от атома - донора к атому - акцептору приводит к образованию полярной молекулы, у которой положительный полюс находится у атома - донора, а отрицательный - у атома - акцептора. В связи с этим донорно - акцепторную связь обозначают стрелкой соответствующего направления, хотя какой-либо разницы между ковалентной связью, возникшей по донорно - акцепторному механизму и ковалентной связью, образовавшейся по обменному механизму, нет.

Так, в молекуле оксида углерода (II) не две химические связи, как это можно было бы предположить, исходя из того, что кислород двухвалентен, а три. Третья связь возникает по донорно - акцепторному механизму: $C \equiv O$.

В невозбужденном атоме углерода два неспаренных электрона ($2p^2$) могут дать две обычные ковалентные связи (по обменному механизму) с атомом кислорода, у которого также два неспаренных электрона. В атоме кислорода на $2p$ - подуровне есть неподеленная пара электронов, а в атоме углерода на таком же $2p$ - подуровне - свободная орбиталь. Таким образом, имеется возможность для образования еще одной химической связи по донорно - акцепторному механизму:



9.4. СВОЙСТВА КОВАЛЕНТНОЙ СВЯЗИ

Важнейшими свойствами ковалентной связи являются **насыщаемость, направленность и поляризуемость.**

Под насыщенностью ковалентной связи подразумевают, что атом данного химического элемента может образовать не произвольное, а строго определенное количество химических связей, ограниченное его максимальной валентностью. В простейшем случае, например, при образовании молекулы H_2 из двух атомов водорода, насыщенность химической связи обусловлена тем, что связь возникает, когда электроны взаимодействующих атомов имеют антипараллельные спины. Добавление третьего атома уже невозможно, так как спин его электрона будет параллелен спину одного из электронов молекулы H_2 .

Максимальная валентность лимитируется также количеством валентных атомных орбиталей. Это количество, в свою очередь, зависит от количества квантовых ячеек на внешнем энергетическом уровне атома.

Так, у элементов второго периода валентность не превышает 4, хотя количество электронов на внешнем уровне атомов данных элементов варьирует от 1 до 8. Объясняется это тем, что число квантовых ячеек на внешнем уровне, в которых могли бы разместиться неспаренные электроны, т. е. число валентных орбиталей у элементов второго периода, не превышает 4 (одна s - орбиталь и три p - орбитали).

У атомов элементов третьего периода на внешнем уровне 9 квантовых ячеек (одна s-, три p-, пять d- орбиталей) и в них могут разместиться по одному все внешние электроны, даже у атома аргона. Валентность для элементов этого периода варьирует от 1 до 8.

Направленность ковалентной химической связи обусловлена сложной конфигурацией атомных p, d и f - орбиталей, степень перекрытия которых атомными орбиталями других атомов существенно зависит от того, по какому направлению идет присоединение каждого нового атома.

Взаимное расположение p - орбиталей, имеющих форму гантели, вдоль условных осей x, y и z определяется тремя возможными для p - электронов

значениями магнитного квантового числа m_l (-1, 0, 1). Наибольшее перекрывание электронных облаков при образовании химических связей за счет p -электронов достигается вдоль осей орбиталей и, если у атома было образовано три связи, то в идеальном случае они должны располагаться под углом 90° . Однако из-за электростатического взаимодействия угол несколько иной.

Для d -электронов возможны 5 значений магнитного квантового числа и этому соответствуют 5 вариантов взаимного расположения d -орбиталей и образуемых ими химических связей. Типичные формы f -орбиталей, допускающие 7 вариантов их взаимного расположения, в пространстве еще сложнее.

Таким образом, направленность химической связи обусловлена тем, что для p -, d - и f -орбиталей существуют строго ограниченные квантовыми условиями (значениями m_l) варианты их взаимного расположения в пространстве. Ситуация упрощается, если ковалентная связь данного атома с другими осуществляется за счет его валентной s -орбитали, форма которой отвечает шаровой симметрии. Такой атом может образовывать одинаково прочные химические связи в любом направлении, поскольку все направления равнозначны.

Ковалентную связь, образованную за счет взаимного перекрывания атомных орбиталей вдоль линии, соединяющих центры взаимодействующих атомов называют σ (сигма) – **связью** (рис. 9.3).

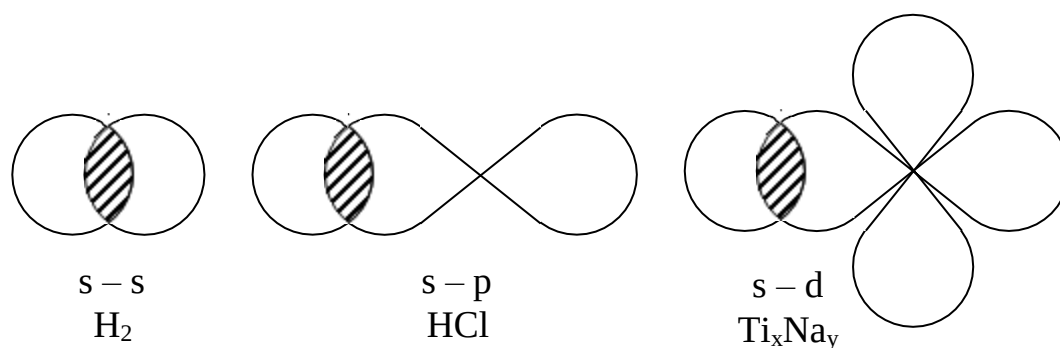


Рис. 9.3. Схема образования σ -связи

Ковалентную связь, образованную за счет двукратного взаимного перекрывания атомных орбителей перпендикулярно линии, соединяющей центры взаимодействующих атомов, называется π (пи) - **связью** (рис. 9.4).

Более прочные σ - связи, т.к. выделение энергии при их образовании больше, чем при образовании π - связей.

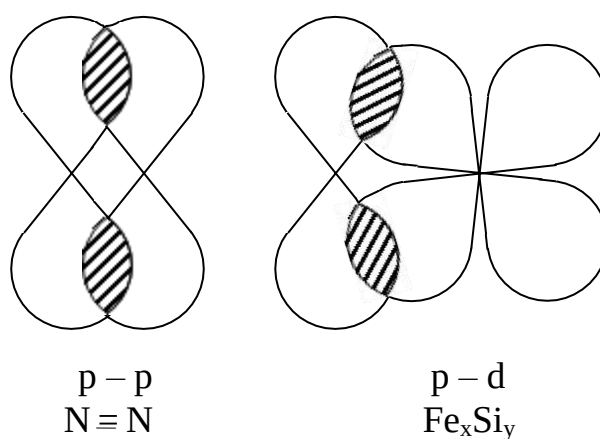


Рис. 9.4. Схема образования π - связи

Гибридизация и гибридные связи. Рассмотрим в качестве примера образование молекул $BeCl_2$, BCl_3 и CCl_4 при взаимодействии атомов трех первых элементов второго периода с атомами хлора.

Атом бериллия двухвалентен, так как в возбужденном состоянии он имеет на внешнем уровне два неспаренных электрона. Несмотря на различную энергию $2s$ и $2p$ - орбиталей, установлено, что обе связи $Be-Cl$ в молекуле $BeCl_2$ совершенно равноценны, а атомы хлора расположены строго симметрично относительно атома бериллия. Объяснение этого факта заключается в том, что когда атом образует химические связи за счет разных электронов, отличающихся по энергетическому состоянию, между ними происходит перераспределение электронной плотности. В результате образуются новые по форме, но одинаковые для всех валентных электронов электронные орбитали.

Соответствующие атому в его исходном невозбужденном состоянии атомные орбитали вырождаются. При этом, например, из шаровидной s - орбитали и гантелевидной p - орбитали получается гибрид, представляющий более плотную и вытянутую орбиталь (рис. 9.5).

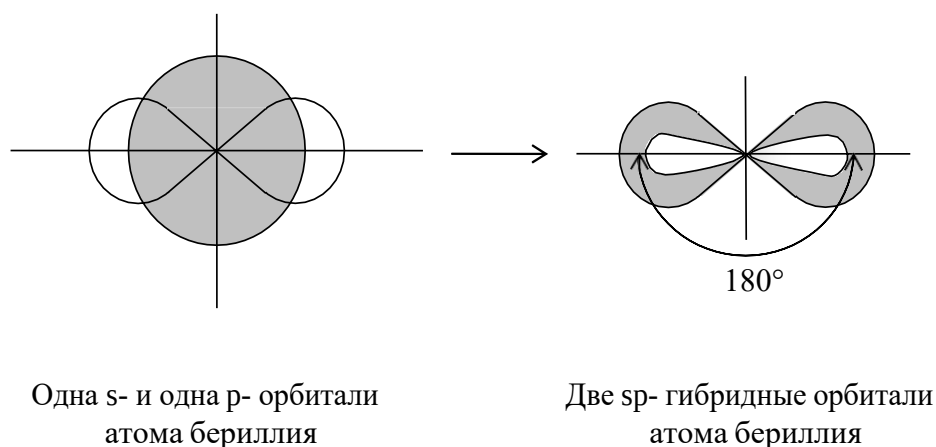


Рис. 9.5. Схема гибридизации s - и p - орбиталей атома бериллия

Процесс образования новых по форме и распределению электронной плотности орбиталей называется **гибридизацией**. Гибридизация сама по себе требует затрат энергии. Однако последующее химическое взаимодействие приводит к выигрышу энергии. Это обусловлено тем, что более плотная и растянутая гибридная орбиталь данного атома будет больше перекрываться валентными орбиталями взаимодействующих с ним атомов и образующаяся связь будет прочнее.

Молекула BeCl_2 симметрична потому, что две связи атома бериллия с атомами хлора образованы двумя совершенно одинаковыми гибридными орбиталями. В этом случае речь идет о sp - гибридизации и образовании двух гибридных sp - орбиталей (рис. 9.6).

Атом бора трехвалентен, так как в возбужденном состоянии на его внешнем уровне три неспаренных электрона, из которых один - $2s$ - электрон, а

два - 2р- электроны.

Как и в случае с BeCl_2 , в молекуле BCl_3 все образуемые связи В-Сl одинаковы по длине и прочности, а сама молекула имеет правильную треугольную форму. Правильная треугольная форма молекулы BCl_3 объясняется возникновением у атома бора трех одинаковых гибридных sp^2 - орбиталей, образованных из одной 2s - орбитали и двух 2р – орбиталей (рис. 9.7).

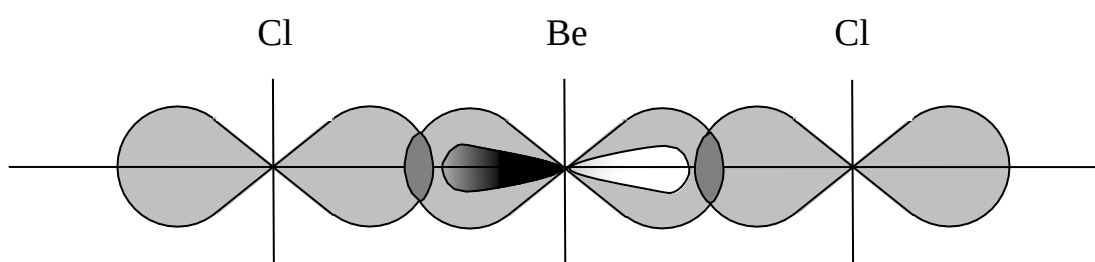


Рис. 9.6. Схема образования химических связей в молекуле BeCl_2

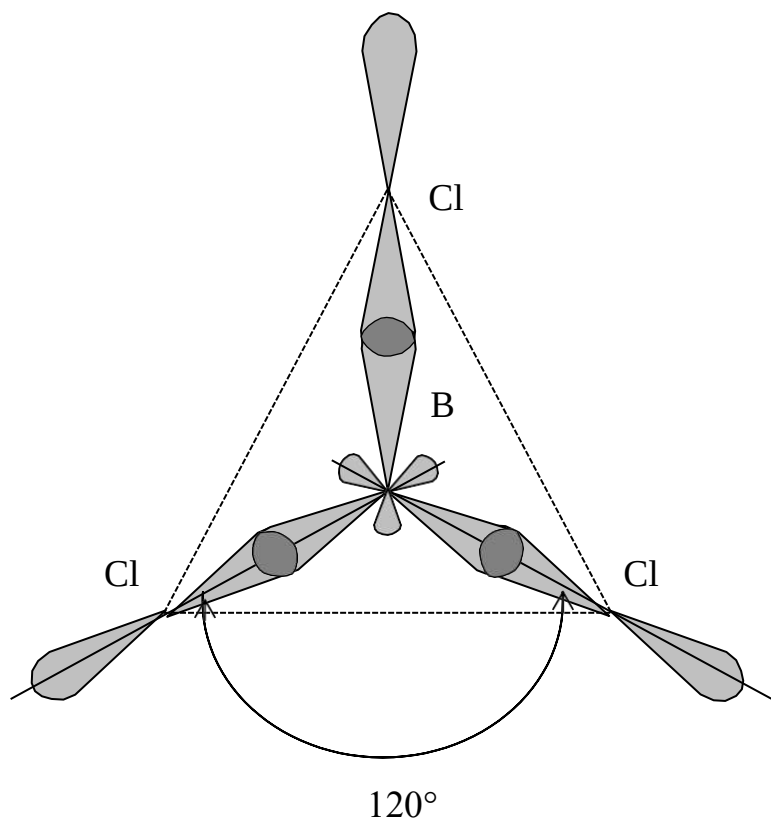


Рис. 9.7. Схема образования химических связей в молекуле BCl_3

У атома углерода в возбужденном состоянии 4 валентные орбитали, из которых одна - $2s$ - и три другие - $2p$ - орбитали (см. схему выше). В молекуле CCl_4 все связи $\text{C}-\text{Cl}$ также совершенно равноценны, и она имеет симметричную тетраэдрическую структуру.

В случае sp^2 - гибридизации угол между гибридными орбиталями составляет 120° . Четыре совершенно равноценные связи в молекуле CCl_4 , расположенные под углом $109^\circ 28'$ (тетраэдрический угол), - следствие sp^3 - гибридизации в атоме углерода при взаимодействии с атомами хлора. Из одной $2s$ - орбитали и трех $2p$ - орбиталей образовалось четыре идентичные sp^3 - орбитали, взаимно ориентированные под углом $109^\circ 28'$.

Следует подчеркнуть, что не всегда все гибридные орбитали, возникшие в результате sp , sp^2 , sp^3 и других более сложных видов гибридизации, участвуют в образовании химической связи. О том, что гибридизация того или иного типа произошла, судят прежде всего по величине угла между образованными химическими связями. Если угол близок к 120° , это свидетельствует о sp^2 - гибридизации; если он близок к тетраэдрическому ($109^\circ 28'$), имеет место sp^3 - гибридизация и т. д.

Так, при образовании молекулы воды происходит sp^3 - гибридизация, поскольку угол между двумя связями $\text{O}-\text{H}$ ($104^\circ 28'$) ближе всего к тетраэдрическому. Атом кислорода может образовать 4 химические связи: две из них - за счет двух неспаренных $2p$ - электронов и две - за счет готовых электронных пар, расположенных в $2s$ - и $2p$ - ячейках, по донорно - акцепторному механизму. Гибридизация четырех орбиталей по sp^3 типу является причиной взаимной ориентировки связей $\text{O}-\text{H}$ в молекуле H_2O под углом, близким к тетраэдрическому.

Очевидно, sp^3 - гибридизация имеет место и при образовании молекулы NH_3 , поскольку угол $\text{H}-\text{N}-\text{H}$ ($107^\circ 20'$) ближе всего к тетраэдрическому. В молекуле аммиака три образовавшиеся гибридные связи оказались занятыми, а

одна осталась свободной.

При взаимодействии двух одинаковых атомов связующая пара электронов (область перекрытия валентных орбиталей) располагается между этими двумя атомами посередине.

В общем случае, когда взаимодействуют два различных атома, связующая пара всегда смещена в сторону атома более электроотрицательного элемента. Это приводит к несовпадению центров положительных и отрицательных зарядов, молекула поляризуется, приобретает структуру диполя.

Полярность молекулы оценивают величиной дипольного момента, представляющего собой произведение расстояния между центрами зарядов на величину электрического заряда. Количественной мерой поляризуемости ковалентной химической связи наряду с дипольным моментом является также эффективный заряд атома.

Рассмотрим случай, когда оба взаимодействующих атома равноценны по своей электроотрицательности. Очевидно, что связующая пара электронов установится точно посередине между атомами. Центры положительных и отрицательных зарядов будут совпадать и оба атома не приобретут никакого заряда. Моделью этого случая могут быть неполярные молекулы H_2 , O_2 и т. д.

Рассмотрим другой случай, когда электроотрицательность одного из взаимодействующих атомов больше, чем электроотрицательность другого. Тогда последний будет иметь положительный эффективный заряд.

Чем больше значение эффективного заряда атома приближается к целочисленному (1, 2, 3 и т. д.), т.е. чем более выражено смещение валентных электронов к ядру одного из взаимодействующих атомов, тем больше связь в молекуле данного соединения приближается к чисто ионной.

Чем меньше это значение, тем более ковалентна химическая связь. В соответствии со значениями эффективных зарядов атомов можно сказать, что, например, в молекуле HI связь на 5 % ионная и на 95 % ковалентная.

Полного смещения связующих пар электронов от более электроположительного к более отрицательному элементу и образования чисто ионной

связи практически никогда не наблюдается. Даже при взаимодействии атома фтора (самого электроположительного из известных элементов) с атомом фтора (самым электроотрицательным из элементов) эффективные заряды атомов в образованной молекуле равны не +1 и -1, а лишь +0,94 и -0,94, т. е. и в этом случае связь на 6 % остается ковалентной.

Ионная связь должна рассматриваться как предельный случай ковалентной связи, что практически полностью никогда не реализуется.

9.5. МЕТОД МОЛЕКУЛЯРНЫХ ОРБИТАЛЕЙ

Далеко не все факты образования химической связи могут быть объяснены с позиций метода ВС, в котором решающая роль в образовании химической связи отводится паре электронов с антипараллельными спинами. Например, в молекулярном ионе водорода H_2^+ только один электрон, и нет никаких условий для образования неподеленной пары электронов и возникновения химической связи. Между тем связь между ядрами водорода в молекулярном ионе H_2^+ довольно прочна и составляет около 259 кДж/моль. Для сравнения: энергия связи атомов в молекуле H_2 равна 435 кДж/моль.

Можно было бы ожидать, что существует прочная молекула гелия He_2 . В действительности двухатомной молекулы He_2 не существует. Эти факты, не находящие объяснения в рамках метода валентных связей (ВС), удалось объяснить, опираясь на метод молекулярных орбиталей (МО). Метод МО более универсален и позволяет объяснить более широкий круг явлений, чем метод ВС.

В методе МО вся молекула рассматривается как единый ядерный каркас, пронизанный орбиталями, общими для всей молекулы электронами. Когда из двух или нескольких атомов образуется молекула, атомные орбитали связующих электронов перекрывают друг друга и вырождаются в молекулярные орбитали, охватывающие ядра всех атомов, входящих в состав молекулы. В

отношении молекулярных орбиталей применимы понятия квантовых чисел, принципы наименьшей энергии и запрета Паули, правило Гунда.

При сближении двух или нескольких взаимодействующих атомов орбитали их связующих электронов взаимодействуют друг с другом и с силовыми полями ядер. В результате взаимодействия орбитали деформируются и вырождаются в совершенно иную по конфигурации молекулярную орбиталь. Волновая функция Ψ , характеризующая распределение электронной плотности молекулярной орбитали, может быть рассчитана как линейная комбинация волновых функций соответствующих атомных орбиталей. В зависимости от квантовых характеристик электронов, образующих связь, волновые функции двух взаимодействующих атомов могут либо складываться, либо вычитаться. Молекулярная орбиталь, полученная сложением волновых функций электронов взаимодействующих атомов, называется связывающей, а находящиеся на ней электроны - связывающими. Молекулярная орбиталь, полученная вычитанием волновых функций электронов взаимодействующих атомов, называется разрыхляющей, а находящиеся на ней электроны - разрыхляющими. Связывающие электроны непосредственно участвуют в образовании химической связи, в то время как разрыхляющие электроны дестабилизируют ее.

Все это может быть выражено следующей энергетической схемой, в которой атомные и молекулярные орбитали представлены как энергетические ячейки (клетки) с соответствующими обозначениями.

Клетки, обозначающие связывающие молекулярные орбитали, располагаются ниже, чем клетки, обозначающие исходные атомные орбитали, а разрыхляющие молекулярные орбитали, отвечающие более высокому уровню энергии системы, выше.

В методе ВС кратность химической связи определяется числом пар электронов, участвующих в ее образовании. В методе МО кратность связи равна полусумме числа электронов, поступивших на связывающие орбитали,

минус полусумма числа электронов, поступивших на разрыхляющие орбитали. Величина этой разности и, соответственно, кратность связи может выражаться как целым, так и дробным числом. Чем больше избыток связывающих электронов в сравнении с числом разрыхляющих, тем выше кратность и прочность химической связи, тем меньше межатомное расстояние в молекуле. Если число связывающих электронов равно числу разрыхляющих, химической связи в данной системе атомов не возникает.

Рассмотрим энергетическую схему образования молекулы водорода, представленную на рис. 9.8. При образовании молекулы водорода из двух изолированных атомов оба s - электрона этих атомов поступают на связывающую молекулярную орбиталь, отвечающую σ - связи, и на разрыхляющей орбитали не оказывается ни одного электрона. Кратность связи равна единице.

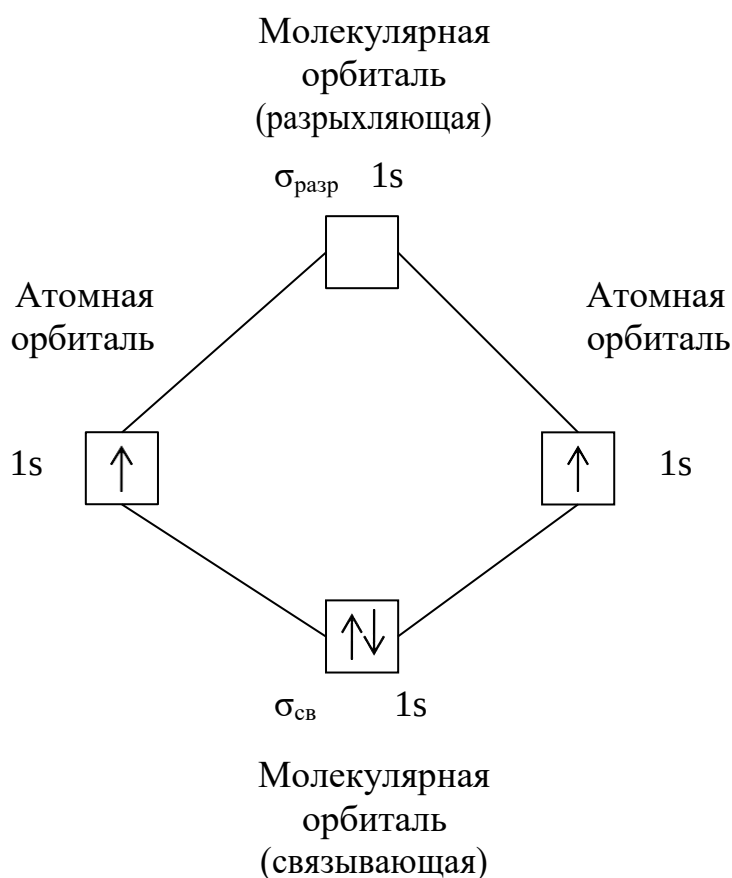


Рис. 9.8. Энергетическая схема образования молекулы водорода

В случае молекулярного кислорода, каждый из атомов кислорода, образующих молекулу O_2 , вносит по 4 электрона внешнего p - подуровня, которые могут образовать две π - связи и одну σ - связь. Шесть из этих восьми электронов поступают прежде всего на связывающие орбитали, а оставшиеся два - на разрыхляющие. С точки зрения принципа запрета Паули возможно размещение этих двух электронов на одной разрыхляющей орбитали, если они обладают антипараллельными спинами. Здесь необходимо учесть еще и правило Гунда: поскольку свободны все три разрыхляющие молекулярные орбитали, энергетически более выгодно разместить каждый из этих электронов в отдельной энергетической ячейке - на отдельной разрыхляющей орбитали. Поэтому в молекуле O_2 оказывается два неспаренных электрона.

9.6. МЕЖМОЛЕКУЛЯРНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ И ВОДОРОДНАЯ СВЯЗЬ

Свойства веществ определяются не только природой атомов и характером химической связи между ними. Имеет важное значение и величина межмолекулярного взаимодействия, называемого также силами Ван-дер-Ваальса. Этими силами определяется, в каком агрегатном состоянии (твердом, жидком или газообразном) находится данное вещество, как велики расстояния между образующими его частицами (молекулами, атомами, ионами), какова степень свободы этих частиц, в каких соотношениях находится средняя потенциальная энергия частиц, характеризующая их связь, и средняя кинетическая энергия этих же частиц. Различают три вида межмолекулярного взаимодействия: ориентационное (дипольное), индукционное (деформационное) и дисперсионное.

Ориентационное (дипольное) взаимодействие вызывает притяжение

полярных молекул, которое проявляется тем больше, чем больше дипольный момент молекул μ . Сущность его заключается в том, что две полярные молекулы А и В ориентируются таким образом, что возникает притяжение между разноименно заряженными полюсами. Так как тепловое движение нарушает взаимную ориентацию полярных молекул, повышение температуры ослабляет ориентационное взаимодействие. Если взаимодействуют неполярные молекулы ($\mu = 0$), ориентационный эффект отсутствует.

Индукционное (деформационное) взаимодействие проявляется особенно заметно, когда одна из взаимодействующих молекул полярна, а вторая неполярна, но легко поляризуема (деформируемая). В этом случае электрическое поле полярной молекулы может вызывать смещение зарядов в неполярной молекуле и индуцировать новый диполь, ориентированный своим положительным полюсом к отрицательному полюсу полярной молекулы. Индукционное взаимодействие мало меняется с температурой, оно нередко сопутствует ориентационному и дополняет его. Электрические поля ориентированных полярных молекул могут вызывать дополнительное смещение центров тяжести зарядов и тем самым усиливать дипольное взаимодействие.

При взаимодействии неполярных молекул или атомов с трудно деформируемой электронной оболочкой не может возникнуть ни ориентационного, ни индукционного взаимодействия. В том случае, если бы силы Ван-дер-Ваальса были обусловлены только этими двумя эффектами, такие газы, как водород, кислород, азот, а тем более благородные газы практически было бы невозможно сжижать. Однако на практике это удается сделать.

Межмолекулярное взаимодействие между совершенно неполярными молекулами обусловлено главным образом дисперсионным эффектом. Сущность эффекта состоит в том, что в процессе движения электронов в молекулах или атомах могут происходить быстрые смещения центров тяжести положительных и отрицательных зарядов с образованием мгновенных диполей. Дипольный момент, возникающий у одной молекулы, может индуцировать

поляризацию другой молекулы. В итоге между поляризованными молекулами возникает притяжение, как и в случае деформационного взаимодействия.

Дисперсионное взаимодействие обычно является существенной составляющей в общей величине межмолекулярного взаимодействия. Ориентационный эффект играет большую роль при взаимодействии полярных молекул с большими дипольными моментами (H_2O , NH_3 , HCl); индукционный эффект чаще всего лишь незначительно влияет на суммарную величину сил Ван-дер-Ваальса.

Межмолекулярные силы играют большую роль при переходе вещества из одного агрегатного состояния в другое, например, при сжижении газов. С ними в большей или меньшей мере связаны такие физико-химические свойства вещества как плотность, температура кипения (конденсации), температура плавления (кристаллизации), вязкость, поверхностное натяжение, коэффициент диффузии и т. д.

Водородная связь представляет особый тип взаимодействия, ведущий к образованию как межмолекулярных связей, так и связей между атомами в молекулах. Она занимает промежуточное положение между чисто химической связью и физической межмолекулярной.

В качестве связующего мостика при осуществлении водородной связи выступает атом водорода, находящийся в соединении с атомом какого-либо более электроотрицательного элемента (фтора, кислорода, азота, хлора, серы). Малый по размерам ион водорода, вокруг которого отсутствуют отрицательные электрические поля электронов, может легко вторгаться в электронные оболочки других ионов или атомов, не испытывая с их стороны заметного отталкивания. Оказавшись между атомами сильно электроотрицательных элементов, он может выполнять роль связующего звена. Эта дополнительная химическая связь, обозначаемая обычно пунктиром, получила название водородной связи.

Энергия водородной связи сравнительно невелика (от 8 до 40 кДж/моль). Тем не менее, эта связь играет важную роль при образовании

водных и многих неводных растворов, в процессах электролитической диссоциации кислот и оснований, в построении сложных структур белковых веществ и во многих других случаях.

Наличие водородной связи в молекулах того или иного вещества может быть установлено многими физическими методами (рентгеноструктурный анализ, инфракрасная спектроскопия, ядерный магнитный резонанс и др.), а также на основе сравнения свойств данного вещества со свойствами химически подобных ему веществ.

Так, экстраполируя изменения в ряду галогеноводородов $\text{HI} - \text{HBr} - \text{HCl}$ температур плавления ($-50,8$; $-86,9$ и $-114,2$ °C), температур кипения ($-35,4$; $-66,8$ и $-85,08$ °C) и теплот испарения ($19,76$; $17,61$ и $16,15$ кДж/моль), можно было бы установить соответствующие значения для HF , во всяком случае ниже $-114,2$ °C; $-85,08$ °C и $16,15$ кДж/моль. Однако в действительности это $-83,36$ °C ; $+19,52$ °C и $32,6$ кДж/моль. В дополнение к типичной ковалентной связи здесь действует еще и водородная связь, вызывающая ассоциацию молекул HF .

В структуре льда каждый атом кислорода имеет 4 направленные к атомам водорода связи, расположенные почти точно под тетраэдрическим углом ($109,5$ °C). Две из этих связей - обычные полярные ковалентные связи с длиной $0,099$ нм, а две другие - водородные с длиной $0,176$ нм. При плавлении льда происходит частичное разрушение водородных связей, в связи с чем вместо увеличения объема вначале происходит его уменьшение. Этим же объясняются и другие аномалии в изменении свойств воды при переходе ее из твердого состояния в жидкое (аномально высокие значения теплоты плавления и теплоемкости и др.).

9.7. КОМПЛЕКСНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

9.7.1. Составление формул комплексных соединений

В химии известны сложные по составу вещества, образование которых происходит при взаимодействии более простых частиц – молекул, атомов и ионов. Такие сложные соединения, состоящие из более простых, часто относят к комплексным соединениям. Согласно современным воззрениям в структуре молекул комплексных соединений (называемых также координационными соединениями) различают:

1) **комплексообразователь** – центральная частица (атом, ион) вокруг которой расположены тесно связанные с ней **лиганды** - электронейтральные молекулы или несущие определенный заряд ионы. Комплексообразователь и лиганды составляют **внутреннюю координационную сферу** комплексного соединения. Количество лигандов во внутренней сфере определяет **координационное число** комплексного соединения. В том случае, если суммарный заряд внутренней сферы не равен нулю, при составлении химической формулы ее заключают в квадратные скобки;

2) **внешнюю координационную сферу** - совокупность частиц, непосредственно не связанных с центральным атомом и находящихся за пределами внутренней координационной сферы.

Например: $K_4[Fe(CN)_6]$. В данном комплексном соединении комплексообразователем является ион Fe^{2+} , лигандами – ионы CN^- , координационное число равно 6. Комплексообразователь и лиганды образуют комплексный ион $[Fe(CN)_6]^{4-}$, вокруг которого размещены ионы внешней сферы – ионы K^+ .

$[Co(NH_3)_6]Cl_3$. В этом соединении комплексообразователем является ион Co^{3+} , лигандами – молекулы NH_3 , координационное число равно 6. Комплексообразователь и лиганды образуют комплексный ион $[Co(NH_3)_6]^{3+}$, вокруг которого размещены ионы внешней сферы – ионы Cl^- .

Известны комплексные соединения без внешней координационной сферы, состоящие только из центрального атома - комплексообразователя и окружающих его лигандов. Таковы, например, карбонилы никеля $Ni(CO)_4$ и

железа $\text{Fe}(\text{CO})_5$.

Установлено, что наибольшей способностью к комплексообразованию обладают следующие частицы:

- 1) атомы с малым радиусом в высшей положительной степени окисления (например, B^{3+} , Al^{3+} , Si^{4+});
- 2) ионы металлов, имеющие внешнюю 18-ти электронную оболочку (например, Ag^+ , Zn^{2+} , Hg^{2+});
- 3) нейтральные атомы d - элементов (например, Fe^0 , Co^0 , Ni^0).

Отметим, что ионы металлов большого размера с внешней 8-ми электронной оболочкой и малым зарядом обладают слабыми комплексообразующими свойствами. Это ионы щелочных и щелочноземельных металлов. Как правило, они располагаются во внешней сфере комплексного соединения.

В качестве лигандов в комплексных соединениях чаще всего присутствуют отрицательно заряженные ионы (F^- , Cl^- , I^- , OH^- , NO_2^- , CN^- , SCN^-) либо полярные или легко поляризуемые молекулы (NH_3 , H_2O , CO).

Комплексообразователь обычно имеет свободные орбитали, а лиганды - неподеленные пары электронов. Если вакантные орбитали комплексообразователя и заполненные орбитали лигандов могут перекрываться, то между ними образуется ковалентная связь за счет неподеленной пары электронов лиганда. При этом наиболее распространенными значениями координационных чисел являются 2 (для комплексообразователя с зарядом +1), 4 или 6 (для комплексообразователя с зарядом +2) и 6 (для комплексообразователя с зарядом +3).

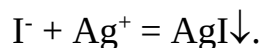
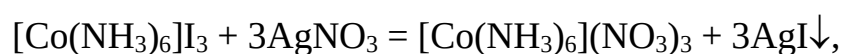
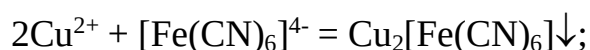
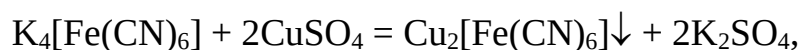
Зная частицы, образующие комплексное соединение, можно составить его химическую формулу. Например, запишем формулу комплексного соединения, состоящего из ионов K^+ , Cr^{3+} и NO_2^- . Первый шаг - выбор комплексообразователя. В данном случае комплексообразователем будет служить ион d - металла Cr^{3+} (ионы щелочных металлов, к которым относится ион K^+ , располагаются во внешней сфере). Второй шаг - определение лигандов

и координационного числа. В качестве лигандов в комплексном соединении чаще всего выступают отрицательно заряженные ионы, в нашем случае - NO_2^- . Заряд комплексообразователя равен 3, следовательно, наиболее вероятное значение координационного числа будет равно 6. С учетом электронейтральности образуемого соединения формула комплексного соединения запишется следующим образом $\text{K}_3[\text{Cr}(\text{NO}_2)_6]$.

9.7.2. Поведение комплексных соединений в водных растворах

Химическая связь между внутренней и внешней сферами комплексного соединения является электростатической, а между комплексообразователем и лигандами, как правило, донорно - акцепторной, причем лиганды являются донорами электронных пар, а центральные атомы - акцепторами этих пар.

Ионы внешней сферы комплексного соединения подвижны и вступают в обменные реакции:



Следует иметь в виду, что хотя лиганды, входящие в состав внутренней координационной сферы, связаны с комплексообразователем гораздо более прочными связями, чем ионы внешней сферы, все же прочность этих связей ограничена.

Количественно способность комплексного иона к диссоциации в растворе (устойчивость комплекса) характеризуется величиной **константы**

нестойкости. Ее можно получить, применив закон действующих масс к равновесию диссоциации комплексного иона.

Рассмотрим, например, раствор, содержащий комплексные ионы $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$, которые создают некоторую равновесную концентрацию ионов меди и молекул аммиака:



Константа нестойкости в этом случае приобретает вид:

$$K_{\text{н}} = \frac{C(\text{Cu}^{2+}) \cdot C^4(\text{NH}_3)}{C([\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+})}.$$

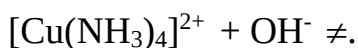
Константа нестойкости характеризует устойчивость комплекса, зависящую от прочности связи между нейтральным атомом и лигандами. Чем меньше значение константы нестойкости комплексного иона, тем он более прочен и устойчив в водном растворе.

Так, приливание щелочи к растворам солей $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$ и $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ приведет к образованию осадка гидроксида меди только в одном случае.

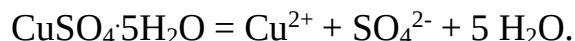
Комплексная соль $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$ диссоциирует в водном растворе на комплексный ион и внешнюю сферу:



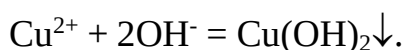
Комплексный ион $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ достаточно прочен, равновесной концентрации ионов Cu^{2+} , образующихся при его частичной диссоциации, недостаточно для протекания реакции образования осадка гидроксида меди:



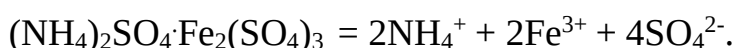
Соль $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ не является комплексной и в водном растворе диссоциирует на все составляющие ее частицы:



Наличие в растворе несвязанных ионов Cu^{2+} обеспечивает образование осадка при добавлении щелочи:



Существуют комплексные соединения, константа нестойкости для которых так велика, что они практически полностью распадаются в водных растворах на все составляющие их частицы. Например, железоаммониевые квасцы $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ не образуют устойчивый комплексный ион. В разбавленном водном растворе это соединение полностью диссоциирует на все составляющие его ионы:



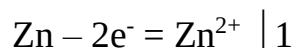
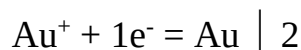
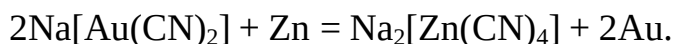
Подобные соединения с малоустойчивой внутренней сферой получили название двойных солей. В концентрированных водных растворах двойные соли наряду с простыми ионами содержат и комплексные ионы. Это свидетельствует о том, что резкой границы между комплексными и двойными солями нет. Двойная соль отличается от комплексной лишь степенью диссоциации комплексного иона: у двойной она практически полная, у комплексной - незначительная.

Отметим важное практическое значение комплексообразования для

промышленного извлечения золота из отвалов обогатительных фабрик. Соответствующий процесс реализуется при выщелачивании золота цианидными растворами. Золото – химически инертный металл, перевести его в водный раствор достаточно трудно. Однако это удастся осуществить при орошении золотосодержащих отвалов цианидным раствором. Происходящий процесс комплексообразования уменьшает окислительно-восстановительный потенциал золота и металл окисляется кислородом воздуха, переходя при этом в растворимое соединение:



Из цианидного раствора золото вытесняют более активным металлом:



9.8. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Обозначая электроны точками, приведите льюисовы символы атомов следующих элементов: Ca, Se, Br, В.
2. Предскажите химическую формулу соединения, образуемого следующими парами элементов: а) Zn и O, б) K и Se, в) Al и S, г) Zn и F, д) Sr и Br.
3. Приведите валентную структуру следующих молекул: SiH₄, H₂S, CO, N₂, H₂O, CS₂.
4. Укажите, к какому типу (ионному или ковалентному) принадлежат

следующие вещества: NH_3 , Br_2 , Cl_2O , BaCl_2 , FeO .

5. Определите, какие гибридные орбитали используются атомом углерода для образования химических связей в следующих соединениях: а) CH_4 , б) C_2H_6 , в) C_2H_2 , г) H_2CO_3 .

6. Поясните, что понимают под термином «перекрывание» атомных орбиталей.

7. Как могут перекрываться две атомарные p – орбитали при образовании молекулярной орбитали σ - или π - типа? Приведите соответствующий рисунок.

8. Почему связывающая молекулярная орбиталь, образованная атомными орбиталями двух взаимодействующих атомов, имеет более низкую энергию, чем исходные атомные орбитали?

9. Объясните, почему удаление электрона из молекулы O_2 делает связь в ней более прочной, тогда как удаление электрона из молекулы N_2 ослабляет в ней связь.

10. Назовите различия между следующими понятиями: а) локализованные и делокализованные связи, б) гибридные и негибридные орбитали, в) σ - и π - молекулярные орбитали.

11. Напишите уравнение диссоциации комплексной соли, заключив внутреннюю сферу в квадратные скобки: $\text{Cr}(\text{SCN})_3 \cdot 5\text{NH}_3$.

12. Запишите выражение для константы нестойкости следующего комплексного соединения: $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6](\text{NO}_3)_2$.

13. В растворе какой соли образуется осадок при добавлении щелочи: $(\text{NH}_4)_2[\text{Hg}(\text{SCN})_4]$ или $\text{HgF}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$?

14. Напишите уравнения реакций ионного обмена, в результате которых образуются нерастворимые комплексные соединения: $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] + \text{CuSO}_4$; $\text{CoCl}_2 + (\text{NH}_4)_2[\text{Hg}(\text{SCN})_4]$.

Глава 10

ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

10.1. ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ

Во многих химических реакциях происходит изменение степени окисления атомов или ионов, образующих молекулы взаимодействующих веществ. Такие реакции относят к окислительно – восстановительным.

Степень окисления атома в химическом соединении - это условный заряд, которым обладал бы этот атом при полном смещении электронов, образующих химическую связь, к более электроотрицательному из взаимодействующих атомов.

Степень окисления атомов одного элемента в разных соединениях может быть различной. Когда химическая связь образована одинаковыми атомами, как, например, в молекуле H_2 , электроны распределяются между ними без преимущественного смещения к одному из них. Поэтому степень окисления каждого атома водорода в молекуле H_2 равна нулю.

Для определения степени окисления необходимо исходить из следующих положений:

1. Степень окисления атомов простых веществ равна нулю. Так, в H_2 , Cl_2 , N_2 , Al , Fe степень окисления атомов равна нулю, поскольку преимущественного смещения электронов, участвующих в образовании связи, не происходит.

2. В химических соединениях более электроотрицательным элементам приписывают отрицательные степени окисления, а менее электроотрицательным - положительные. Абсолютная величина степени окисления при-

близительно соответствует валентности элемента, или числу электронных пар, обобществляемых в связях, которые образует атом.

Например, водород в химических соединениях имеет степень окисления +1. Так, в HCl водороду приписывается степень окисления +1, а хлору степень окисления -1. Для водорода возможна отрицательная степень окисления -1, когда он связан с менее электроотрицательным элементом, как, например, в гидридах щелочных металлов NaH, LiH и т.п.

3. В любой молекуле сумма положительных и отрицательных степеней окисления всех атомов равна нулю. Например, в CO₂ кислороду приписывается степень окисления -2, поскольку он более электроотрицательный элемент. Следовательно, углероду нужно приписать степень окисления +4.

Периодическая система элементов Д.И. Менделеева позволяет найти закономерности, с помощью которых можно определять степени окисления элементов. Степени окисления элементов испытывают периодические изменения. Все щелочные металлы (главная подгруппа первой группы элементов) имеют в соединениях степень окисления +1. Эти металлы образуют химические связи с другими элементами, теряя один электрон. Элементы второй группы в химических соединениях находятся в состоянии окисления +2. В третьей группе наиболее часто встречающийся в природе элемент алюминий в соединениях всегда проявляет степень окисления +3.

Наиболее электроотрицательный элемент фтор проявляет степень окисления -1. Другие неметаллы имеют отрицательные степени окисления во всех случаях, когда они связаны с менее электроотрицательным элементом. Кислород всегда встречается в состоянии окисления -2 (исключения - фторид кислорода OF₂ и перекись водорода H₂O₂. В первом из этих соединений степень окисления кислорода +2, во втором, как и в других пероксидах, -1).

При обсуждении окислительно - восстановительных реакций принято считать вещество, понижающее степень окисления образующих его частиц, окислителем. Окислитель обладает повышенным сродством к электрону. Поскольку окислитель присоединяет электроны, он восстанавливается, т.е.

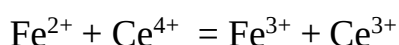
уменьшает свою степень окисления.

Аналогично вещество, которое отдает электроны, т.е. повышает степень окисления образующих его атомов или ионов, называется восстановителем.

10.1.1. Составление уравнений методом окислительно - восстановительных полуреакций

В окислительно - восстановительных реакциях процессы окисления и восстановления происходят совместно: если одно вещество присоединяет электроны и тем самым восстанавливается, то другое вещество должно отдавать электроны и, следовательно, окисляться. Окисление и восстановление идут одновременно, один из этих процессов не может происходить без другого. Тем не менее удобно рассматривать каждый из них отдельно.

Например, реакцию окисления иона Fe^{2+} ионом Ce^{4+} :



можно представить как совокупность двух процессов. Один из них – окисление Fe^{2+} , другой - восстановление Ce^{4+} :

(окисление) $\text{Fe}^{2+} - 1e^- = \text{Fe}^{3+}$, Fe^{2+} - восстановитель;

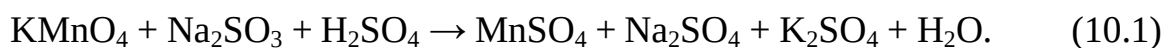
(восстановление) $\text{Ce}^{4+} + 1e^- = \text{Ce}^{3+}$, Ce^{4+} - окислитель.

Такие уравнения, описывающие только окисление или только восстановление, называются полуреакциями. Число электронов, теряемое в процессе окисления, т. е. в полуреакции окисления, должно быть равно числу электронов, приобретаемых в полуреакции восстановления. Если это условие выполнено, при суммировании полуреакций может быть получено стехиометрически сбалансированное уравнение окислительно - восстановительной

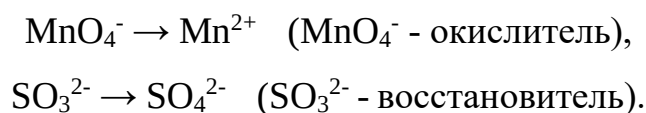
реакции.

На практике для уравнивания окислительно - восстановительных реакций применяется несколько методов, различающихся уровнем сложности и количеством дополнительно подбираемых стехиометрических коэффициентов. Более часто применяется так называемый ионно - электронный метод или метод полуреакций. Суть метода заключается в том, что окислитель, восстановитель, среду реакции и продукты взаимодействия записывают в виде ионов, если они - сильные электролиты. Процессы окисления и восстановления при этом рассматривают в виде полуреакций.

В качестве примера составим уравнение реакции между перманганатом калия и сульфитом натрия, протекающей в кислой среде:



Для расстановки коэффициентов в уравнении реакции (10.1), выполним следующие действия. Сначала запишем в виде схемы две полуреакции, в одной из которых участвует окислитель, а в другой - восстановитель:



Затем уравниваем по отдельности каждую полуреакцию. При этом сначала уравниваем число атомов, подвергающихся окислению или восстановлению, затем остальные элементы и, наконец, заряды. Если реакция проводится в кислом водном растворе, к реагентам добавляют ионы H^+ и молекулы H_2O , чтобы уравнивать число атомов водорода и кислорода. Аналогично, для реакции в щелочной среде, при составлении полных полуреакций прибавляют OH^- и H_2O . Соответствующее правило отражено в таблице (10.1).

В полуреакции для перманганат – иона в обеих частях уравнения есть по одному атому марганца. Однако в левой части содержатся четыре атома

кислорода, тогда как в правой части нет ни одного. Чтобы уравнять четыре атома кислорода, содержащиеся в MnO_4^- , следует ввести в число продуктов четыре молекулы H_2O :

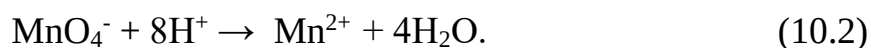


Таблица 10.1

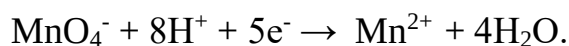
Добавление и связывание ионов кислорода при составлении полуреакций окисления – восстановления

Характер среды	Добавление ионов O^{2-}	Связывание ионов O^{2-}
кислая	$\text{H}_2\text{O} = \text{O}^{2-} + 2\text{H}^+$	$\text{O}^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{O}$
нейтральная	$\text{H}_2\text{O} = \text{O}^{2-} + 2\text{H}^+$	$\text{O}^{2-} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{OH}^-$
щелочная	$2\text{OH}^- = \text{O}^{2-} + \text{H}_2\text{O}$	$\text{O}^{2-} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{OH}^-$

Для того чтобы уравнять восемь атомов водорода, которые появились после предыдущей операции среди продуктов, добавим к исходным реагентам 8H^+ :

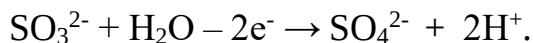


На этой стадии в обеих частях полуреакции (10.2) содержится равное число атомов каждого элемента, но необходимо уравнять и заряды. Суммарный заряд реагентов в левой части составляет $+8 + (-1) = +7$, заряд продуктов равен $+2 + 4(0) = +2$. Чтобы уравнять заряды, к левой части полуреакции (10.2) надо добавить пять электронов:



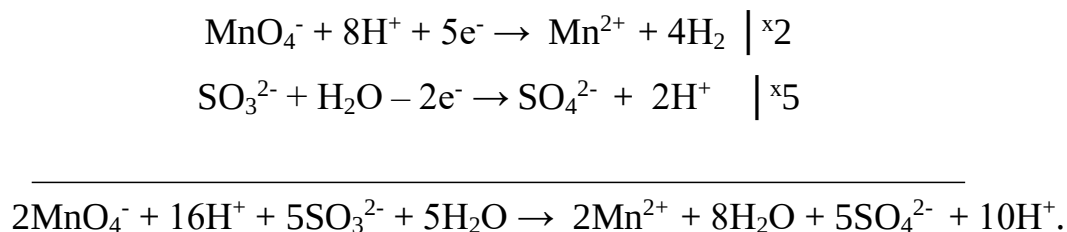
Выполнив аналогичные действия для сульфит - иона, придем к следу-

ющей полуреакции окисления:

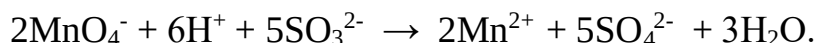


На последней стадии уравнение каждой полуреакции умножают на такой множитель, чтобы число электронов, присоединяемое в одной полуреакции, совпало с числом электронов, отдаваемых в другой полуреакции. Затем полуреакции суммируют и получают сбалансированное уравнение полной реакции.

В рассматриваемом примере полуреакцию с перманганат - ионом следует умножить на 2, а полуреакцию с сульфит - ионом умножить на 5. Полное сбалансированное уравнение представляет собой сумму полуреакций:



После сокращения в левой и правой части суммарного уравнения ионов водорода и молекул воды получим:



Теперь запишем полное уравнение окислительно-восстановительной реакции в молекулярной форме:



Отметим, что уравнение составлено верно, если число атомов каждого химического элемента в левой и правой части уравнения совпадает.

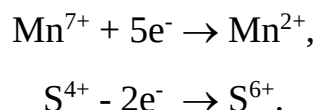
Метод полуреакций - не единственный метод уравнивания окисли-

тельно – восстановительных взаимодействий. Отметим другой распространенный метод, называемый методом электронного баланса. В качестве примера рассмотрим ту же реакцию перманганата калия с сульфитом натрия в кислой среде.

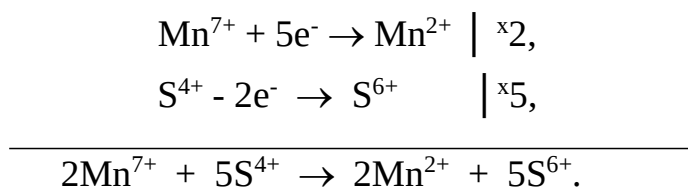
Для уравнивания реакции методом электронного баланса, поступают следующим образом:

1. Определяют степень окисления каждого элемента в обеих частях уравнения для выяснения, какие элементы подвергаются окислению и восстановлению. В рассматриваемом примере степень окисления марганца изменяется от +7 в MnO_4^- до +2 в Mn^{2+} , а степень окисления серы изменяется от +4 в SO_3^{2-} до +6 в SO_4^{2-} .

2. Определяют изменение степени окисления каждого элемента при окислении или восстановлении. Эти изменения представляют в виде схемы:



3. С учетом установленных изменений степеней окисления, уравнивают число электронов, отдаваемых ионом S^{4+} (восстановитель), и число электронов, присоединяемых ионом Mn^{7+} (окислитель):



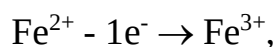
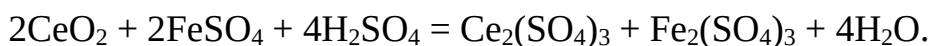
4. После определения коэффициентов для окислителя и восстановителя, методом подбора уравнивают число атомов остальных элементов.

В рассмотренном примере итоговое уравнение реакции идентично тому, что было получено методом полуреакций (ионно – электронным методом).

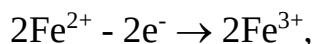
Однако метод полуреакций менее трудоемок в плане дополнительного уравнения ионов, сохраняющих степень окисления, и, кроме этого, позволяет подбирать среду реакции, если она заранее не известна.

Отметим, если в каждой из окислительно - восстановительных пар (в каждой из полуреакций) переносится одинаковое число электронов, то реакцию называют комплементарной, если неодинаковое - некомплементарной.

Комплементарная реакция:



Некомплементарная реакция:



Некомплементарные окислительно - восстановительные реакции обычно медленнее комплементарных, так как в случае некомплементарного взаимодействия механизм реакции более сложный, связанный с образованием промежуточных соединений.

Те реакции, в которых окисленная и восстановленная формы отличаются только числом электронов, проходят быстро. Медленно протекают окислительно - восстановительные реакции, в которых перенос электронов осуществляется атомами или группами атомов и сопровождается их перегруппировкой, например, реакции с участием перманганат (MnO_4^-) или бихромат ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$) - ионов. Некоторые реакции по этой причине практически не идут, например, реакция с участием пары $\text{ClO}_4^-/\text{Cl}^-$, так как скорость ее чрез-

вычайно мала из-за необходимости разрушить устойчивую структуру иона ClO_4^- .

10.2. ОБРАЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОДНЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ

Любой контакт поверхности металла с раствором электролита сопровождается распределением зарядов в виде двойного электрического слоя. При этом возникающая разность потенциалов на границе металл - электролит определяется следующими процессами:

1) ионизация металла с образованием положительных ионов и свободных электронов («электронный газ»):

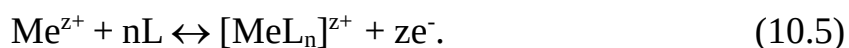


Данный процесс обусловлен особым строением кристаллической решетки металла, в узлах которой расположены катионы, находящиеся в равновесии со свободными электронами внешних электронных оболочек;

2) сольватация катионов при взаимодействии с молекулами L растворителя:



Суммарный процесс можно представить следующей реакцией:



Каждому из процессов (10.3) и (10.4) соответствует свой тепловой эффект. Так, диссоциация протекает с поглощением энергии U_d , а сольватация с выделением U_{solv} . Поэтому соотношение U_d / U_{solv} фактически определяет направление результирующего процесса (10.5). Например, когда $U_{\text{solv}} > U_d$,

происходит переход катионов металла в раствор.

Переход катионов в раствор характерен для активных металлов, например, для Zn, Cd, Fe. При этом раствор около поверхности металла приобретает избыточный положительный заряд, а поверхность металла - отрицательный; на границе металл – раствор возникает скачок потенциала. По мере увеличения концентрации катионов в растворе у поверхности металла выход ионов из металла уменьшается, а процесс их обратной адсорбции из раствора, наоборот, интенсифицируется. При равенстве скоростей этих процессов устанавливается динамическое равновесие.

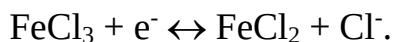
Сольватированные (гидратированные – в случае водных растворов) катионы металла в растворе и оставшиеся в кристаллической решетке электроны образуют двойной электрический слой. Изменение потенциала ϕ в этом слое суммарно складывается из скачка потенциала ψ в слое жестко ориентированных катионов у поверхности металла (так называемый адсорбционный слой) и скачка потенциала ψ' в менее упорядоченном размытом слое (так называемый диффузный слой): $\phi = \psi + \psi'$.

В противоположность рассмотренному случаю, из менее активных металлов, таких как Au, Ag, Cu катионы в раствор практически не переходят. Для этих металлов $U_{\text{solv}} < U_d$. Поэтому, если, например, металлическое серебро контактирует с раствором собственной соли, преобладает переход катионов серебра из раствора на поверхность металла. В результате поверхность металла заряжается положительно, а прилегающий к ней раствор – отрицательно.

Отметим существование еще одного механизма образования скачка потенциала. Двойной электрический слой также образуется при контакте инертного металла, например, Pt с раствором, содержащим окисленную или восстановленную форму какого - либо соединения.

Так, ион Fe^{3+} в растворе FeCl_3 в отсутствие восстановителей не может проявить окислительной способности. Однако, если в раствор поместить ме-

таллическую платину, то катион Fe^{3+} способен отнять от поверхности металла один электрон и восстановиться до состояния Fe^{2+} :



В результате поверхность платины приобретает положительный заряд, а прилегающий слой раствора – отрицательный за счет избытка ионов Cl^- . Возникающий положительный потенциал на платине будет тем выше, чем больше окислительная способность катиона металла в растворе. В общем случае этот потенциал определяется соотношением концентраций окисленной и восстановленной формы ионов в растворе и характеризует окислительно - восстановительную активность системы, например: Fe^{2+} , Fe^{3+}/Pt . Такой потенциал называют окислительно - восстановительным потенциалом.

Следует помнить, что во всех рассмотренных выше случаях причиной возникновения скачка потенциала является именно окислительно - восстановительный процесс на поверхности металла, погруженного в раствор электролита. Следовательно, значение этого потенциала также характеризует окислительно - восстановительные свойства системы.

Г. Нернст, изучая потенциалы различных электродных систем, установил, что величина этих потенциалов определяется следующими факторами:

- 1) природой веществ, составляющих окислительно - восстановительную систему (каждое вещество характеризуется своим значением потенциала);
- 2) соотношением между активностями (концентрациями) этих веществ;
- 3) температурой системы.

Соответствующая зависимость выражается уравнением, носящем имя автора - **Г. Нернста**:

$$E_{\text{Ox/Red}} = E_{\text{Ox/Red}}^0 + \frac{2,3RT}{nF} \lg \frac{a_{\text{Ox}}}{a_{\text{Red}}}, \quad (10.6)$$

где E^0 - стандартный электродный потенциал; n - число электронов, принимающих участие в электродном процессе; R - универсальная газовая постоянная; T - температура; F - постоянная Фарадея; a_{Ox} , a_{Red} - активности окисленной и восстановленной форм компонентов системы.

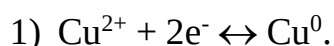
Физический смысл величины E^0 вытекает из уравнения (10.6): стандартный электродный потенциал – это потенциал системы при активности всех ее компонентов, равных единице. При выполнении данного условия $a_{\text{Ox}} = a_{\text{Red}} = 1$, получаем $\lg 1 = 0$ и $E = E^0$.

В том случае, если отдельные компоненты системы находятся в твердом состоянии или представляют собой газы, парциальное давление которых составляет одну атмосферу, их можно исключить из уравнения Нернста, т.к. их активности равны единице. Активности остальных компонентов следует возвести в степень, равную соответствующему стехиометрическому коэффициенту в уравнении окислительно - восстановительной реакции.

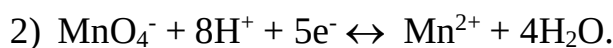
Отметим, что на практике для удобства в уравнение Нернста записывают молярные концентрации компонентов, а не их активности. Также часто постоянные величины объединяют в одну константу. Тогда для комнатной температуры (25 °C) уравнение Нернста принимает вид:

$$E_{\text{Ox/Red}} = E_{\text{Ox/Red}}^0 + \frac{0,059}{n} \lg \frac{C_{\text{Ox}}}{C_{\text{Red}}}.$$

Рассмотрим в качестве примера общий вид уравнения Нернста для различных систем:



$$E_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^0} = E_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^0}^0 + \frac{0,059}{2} \lg C(\text{Cu}^{2+}).$$



$$E_{\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}} = E_{\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}}^0 + \frac{0,059}{5} \lg \frac{C(\text{MnO}_4^-) \cdot C^8(\text{H}^+)}{C(\text{Mn}^{2+})}.$$

Часто на ход окислительно - восстановительного процесса оказывает большое влияние характер среды. Иногда влияние среды на ход окислительно - восстановительного процесса так велико, что некоторые реакции могут осуществляться только в кислой или щелочной среде.

От pH среды нередко зависит и количество электронов, присоединяемых молекулой (ионом) окислителя или отдаваемых молекулой (ионом) восстановителя. Так, например, перманганат калия KMnO_4 при диссоциации в водных растворах образует ионы MnO_4^- . Эти ионы, выступая в роли окислителя, в кислой среде восстанавливаются с образованием иона Mn^{2+} , в сильнощелочной - с образованием MnO_4^{2-} - иона, в слабощелочной и нейтральной - с образованием молекул MnO_2 .

Обычно при анализе окислительно - восстановительного процесса его разбивают на две полуреакции:

- 1) восстановительную, включающую ион (атом) - восстановитель, вместе со своей окисленной формой;
- 2) окислительную, включающую ион (атом) - окислитель, вместе со своей восстановленной формой.

Часто полуреакции включают не только атомы, изменяющие свою степень окисления, но и взаимодействующие с ними ионы H^+ и OH^- среды. Любая полуреакция, являющаяся в одной окислительно - восстановительной реакции окислительной, может выступить в другой реакции в роли восстановительной.

Для решения вопроса, может ли одна полуреакция по отношению к другой полуреакции выступить в качестве восстановительной или окисли-

тельной, используют таблицу стандартных электродных потенциалов (табл. 10.2).

Таблица 10.2

Значения стандартных электродных потенциалов

Окислительно – восстановительная полуреакция	E^0 , В
$\text{Ag}^+ + e^- \leftrightarrow \text{Ag}$	+0,799
$\text{Al}^{3+} + 3e^- \leftrightarrow \text{Al}$	-1,66
$\text{Ba}^{2+} + 2e^- \leftrightarrow \text{Ba}$	-2,90
$\text{Br}_2 + 2e^- \leftrightarrow 2\text{Br}^-$	+1,065
$\text{Ca}^{2+} + 2e^- \leftrightarrow \text{Ca}$	-2,87
$\text{Cd}^{2+} + 2e^- \leftrightarrow \text{Cd}$	-0,403
$\text{Ce}^{4+} + e^- \leftrightarrow \text{Ce}^{3+}$	+1,61
$\text{Cl}_2 + 2e^- \leftrightarrow 2\text{Cl}^-$	+1,359
$\text{Co}^{2+} + 2e^- \leftrightarrow \text{Co}$	-0,277
$\text{Co}^{3+} + e^- \leftrightarrow \text{Co}^{2+}$	+1,842
$\text{Cr}^{3+} + 3e^- \leftrightarrow \text{Cr}$	-0,74
$\text{Cu}^{2+} + 2e^- \leftrightarrow \text{Cu}$	+0,37
$\text{Fe}^{2+} + 2e^- \leftrightarrow \text{Fe}$	-0,440
$\text{Fe}^{3+} + e^- \leftrightarrow \text{Fe}^{2+}$	+0,771
$2\text{H}^+ + 2e^- \leftrightarrow \text{H}_2$	0,000
$\text{Hg}_2^{2+} + 2e^- \leftrightarrow 2\text{Hg}$	+0,789
$2\text{Hg}^{2+} + 2e^- \leftrightarrow \text{Hg}_2^{2+}$	+0,920
$\text{Hg}^{2+} + 2e^- \leftrightarrow \text{Hg}$	+0,854
$\text{Li}^+ + e^- \leftrightarrow \text{Li}$	-3,05
$\text{Mg}^{2+} + 2e^- \leftrightarrow \text{Mg}$	-2,37
$\text{Mn}^{2+} + 2e^- \leftrightarrow \text{Mn}$	-1,18
$\text{Na}^+ + e^- \leftrightarrow \text{Na}$	-2,71

$\text{Ni}^{2+} + 2\text{e}^- \leftrightarrow \text{Ni}$	-0,28
$\text{Pb}^{2+} + 2\text{e}^- \leftrightarrow \text{Pb}$	-0,126
$\text{Sn}^{2+} + 2\text{e}^- \leftrightarrow \text{Sn}$	-0,136
$\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \leftrightarrow \text{Zn}$	-0,763

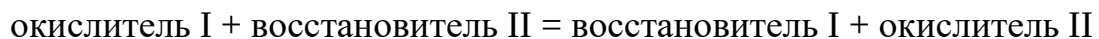
В таблице 10.2 каждая из окислительно - восстановительных полуреакций охарактеризована величиной стандартного электродного потенциала при 25 °С. Чем больше значение потенциала E° , тем выше окислительная способность. Окисленная форма иона (атома) в полуреакции, имеющей более высокое значение E° , может принимать электроны от восстановленной формы другого иона (атома) из полуреакции, имеющей меньшее значение E° . После перехода электронов окисленная форма иона (атома) в первой полуреакции (высшая степень окисления) превращается в восстановленную форму (низшая степень окисления), а восстановленная форма иона (атома) второй полуреакции - в окисленную. Например, ионы MnO_4^- в кислой среде ($E^\circ = 1,51 \text{ В}$) могут служить окислителями для хлорид - ионов Cl^- ($E^\circ = 1,36 \text{ В}$), превращая их в молекулы Cl_2 , переходя при этом в ионы Mn^{2+} .

Потенциалы полуреакций указывают, насколько легко окисляются или восстанавливаются соответствующие частицы. Чем более положительна величина E° для полуреакции, тем больше тенденция к протеканию этой полуреакции в том направлении, в котором она записана.

К наиболее распространенным окислителям относятся галогены, кислород и такие анионы, как, например, MnO_4^- , ClO_3^- и NO_3^- , в которых центральный атом имеет высокую положительную степень окисления. В качестве окислителей иногда также используются ионы металлов с высокими положительными степенями окисления, как, например, Ce^{4+} , который легко восстанавливается до Ce^{3+} .

В качестве восстановителей часто используются водород H_2 и многие металлы. Растворы восстановителей трудно хранить длительное время, поскольку они взаимодействуют с присутствующим в воздухе O_2 , являющимся хорошим окислителем.

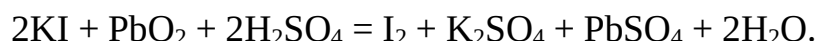
Разность между стандартными потенциалами полуреакций определяет возможность протекания интересующей реакции. Предположим, речь идет об осуществлении окислительно - восстановительного взаимодействия:



с известными потенциалами $E^0_{(\text{окислитель I} / \text{восстановитель I})}$ и $E^0_{(\text{окислитель II} / \text{восстановитель II})}$.

Решить вопрос о возможности протекания данного взаимодействия можно путем сравнения величины потенциала полуреакции, используемой в качестве окислительной ($E^0_{(\text{окислитель I} / \text{восстановитель I})}$) и потенциала полуреакции, используемой в качестве восстановительной ($E^0_{(\text{окислитель II} / \text{восстановитель II})}$). Реакция будет протекать в прямом направлении (слева направо) при большем потенциале первой полуреакции. Если же для первой полуреакции потенциал меньше, предполагаемая реакция не пойдет; принципиально возможной будет обратная реакция.

Например, выясним, в каком направлении будет протекать реакция между диоксидом свинца PbO_2 и иодидом калия KI в кислой среде:



Для ответа на поставленный вопрос сравним величины соответствующих окислительно – восстановительных потенциалов: $E^0(\text{PbO}_2/\text{Pb}) = + 1,68 \text{ В}$; $E^0(\text{I}_2/2\text{I}^-) = + 0,53 \text{ В}$. Первый потенциал больше, следовательно, окислителем будет выступать PbO_2 , а рассматриваемая реакция будет протекать слева направо.

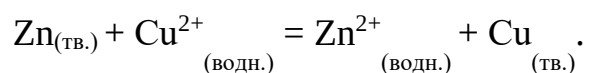
10.3. ГАЛЬВАНИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ

В принципе энергию, выделяющуюся в любой самопроизвольной окислительно-восстановительной реакции, можно непосредственно исполь-

зовать для выполнения электрической работы. Это осуществлено в гальваническом элементе, представляющем собой устройство, в котором перенос электронов происходит по внешнему пути, а не непосредственно между реагентами.

Одна из таких самопроизвольных реакций происходит, если кусочек цинка поместить в раствор, содержащий ионы Cu^{2+} . При протекании этой реакции голубая окраска раствора, характерная для ионов Cu^{2+} , исчезает, и на поверхности цинка начинает осаждаться металлическая медь. Одновременно происходит растворение цинка.

Эти превращения описываются уравнением:



На рис. 10.1 показан гальванический элемент, в котором используется данная окислительно - восстановительная реакция между Zn и Cu^{2+} . На ри-

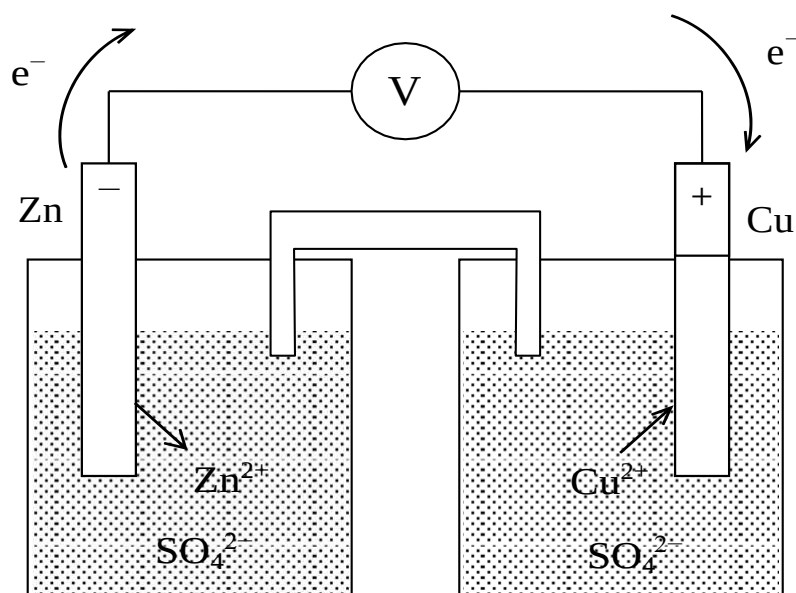


Рис. 10.1. Медно – цинковый гальванический элемент

сунке видно, что металлический цинк и $\text{Cu}_{(\text{водн.})}^{2+}$ не находятся в непосредственном контакте друг с другом. Следовательно, Cu^{2+} может восстанавливаться только в результате перетекания электронов по проводнику, соединяющему цинковый и медный электроды (т. е. по внешней цепи).

По определению электрод, на котором происходит окисление, называется анодом, а электрод, на котором происходит восстановление, называется катодом. Чтобы запомнить эти определения, полезно воспользоваться следующим мнемоническим правилом: слова «окисление» и «анод» начинаются с гласных букв, а «восстановление» и «катод» - с согласных.

В рассматриваемом примере Zn является анодом, а Cu - катодом:

а) на аноде $\text{Zn} - 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}^{2+}$ (окисление),

б) на катоде $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$ (восстановление).

Гальванический элемент можно рассматривать как устройство, состоящее из двух полуэлементов. Один из них соответствует процессу окисления, а другой - процессу восстановления. При окислении металлического цинка на аноде появляются свободные электроны. Они перемещаются по внешней цепи к катоду, где происходит их поглощение ионами Cu^{2+} . Электроны самопроизвольно перемещаются от отрицательного электрода к положительному, следовательно, анод является отрицательным электродом, а катод - положительным.

Во время работы гальванического элемента, изображенного на рис. 10.1, окисление Zn приводит к появлению дополнительных ионов Zn^{2+} в анодном пространстве элемента. Если не провести нейтрализацию их положительного заряда, дальнейшее окисление приостановится. Подобно этому восстановление Cu^{2+} вызывает появление избыточного отрицательного заряда в растворе в катодном пространстве. Избежать накопления избыточных зарядов в приэлектродном пространстве можно, используя «солевой мостик». Солевой мостик представляет собой U - образную трубку, содержащую раствор какого

- либо сильного электролита (NaNO_3 , NH_4Cl), ионы которого не реагируют с другими ионами в гальваническом элементе, а также с материалами, из которых сделаны электроды. Концы U - образной трубки закрывают фильтровальной бумагой, чтобы при перевертывании трубки электролит не вылился из нее.

При протекании на электродах процессов окисления и восстановления ионы из солевого мостика проникают в анодное и катодное пространство гальванического элемента и нейтрализуют избыточные заряды.

10.3.1. Электродвижущая сила (ЭДС) гальванического элемента

Перемещение электронов по внешней цепи гальванического элемента обусловлено так называемой электродвижущей силой (сокращенно ЭДС) элемента. ЭДС измеряется в единицах электрического напряжения (вольтах) и иначе называется напряжением, или потенциалом, гальванического элемента. Один вольт представляет собой ЭДС, необходимую для того, чтобы заряд в 1 Кл приобрел энергию в 1 Дж: $1\text{В} = 1\text{ Дж/Кл}$.

Точное измерение ЭДС гальванического элемента требует применения специальных приборов. Эти измерения выполняют таким образом, чтобы через гальванический элемент протекал ничтожно малый ток. Если допустить протекание значительного тока, кажущееся напряжение гальванического элемента понижается, так как он обладает внутренним сопротивлением. Кроме этого, вокруг электродов произойдет изменение концентраций ионов, что вызовет изменение электродных потенциалов.

ЭДС, создаваемая гальваническим элементом, обозначается буквой E . Если гальванический элемент работает при стандартных условиях, то он создает стандартную ЭДС, обозначаемую символом E° . Напомним, что стандартным условиям соответствуют 1 моль/л концентрация реагентов и продуктов в растворах и давление в 1 атм для газообразных участников реакций.

Медно - цинковый гальванический элемент в стандартных условиях создает ЭДС величиной 1,10 В.

ЭДС любого гальванического элемента зависит от протекающей в нем реакции, от концентраций реагентов и продуктов, от температуры.

Непосредственное измерение потенциалов анода и катода по отдельности невозможно. Однако, если одной полуреакции условно приписать стандартный электродный потенциал, то стандартные потенциалы других полуреакций можно определять относительно этого условного эталона. В качестве такого условного эталона выбрана полуреакция, соответствующая восстановлению ионов H^+ с образованием молекул H_2 . Ей условно приписывается стандартный потенциал, равный 0 В:



Гальванический элемент, в котором протекает реакция, например, между Zn и H^+ , характеризуется окислительно – восстановительным процессом:



Окисление цинка происходит в анодном, а восстановление H^+ - в катодном отделении. В подобном гальваническом элементе работающий при стандартных условиях ($C(H^+) = 1$ моль/л и $p(H_2) = 1$ атм.) стандартный водородный электрод состоит из платиновой проволоки и платиновой фольги, покрытой тонко измельченной платиной – платиновой чернью. Электрод заключен в стеклянную трубку, в которой собирается газообразный водород, выделяющийся над поверхностью платины.

Описанный гальванический элемент создает стандартную ЭДС $E^0 = 0,76$ В. Принимая во внимание потенциал стандартного водородного

электрода ($E^0 = 0$), можно вычислить стандартный потенциал Zn:

$$E^0_{\text{элемента}} = E^0_{\text{катод}} - E^0_{\text{анод}}, 0,76 \text{ В} = 0 - E^0_{\text{анод}}.$$

Таким образом, цинку приписывается стандартный потенциал, составляющий - 0,76 В.

Стандартные потенциалы других электродных полуреакций устанавливаются путем измерений ЭДС гальванических элементов аналогичным образом.

Данные об электродных потенциалах приведены в табл. 10.2. Комбинируя между собой соответствующие реакции, можно по их электродным потенциалам вычислять стандартные ЭДС самых разнообразных гальванических элементов.

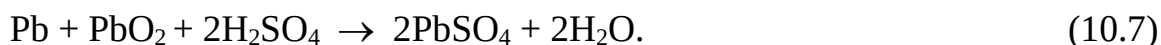
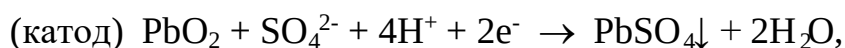
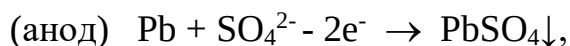
10.3.2. Гальванические элементы, применяемые на практике

Гальванические элементы получили широкое применение как удобные источники энергии, важным достоинством которых является компактность. Для создания гальванического элемента в принципе подходит любая самопроизвольная окислительно - восстановительная реакция. Лабораторные образцы гальванических элементов с солевым мостиком позволяют понять принцип действия электрохимического элемента. Однако они неудобны для практического использования.

Ниже рассмотрено устройство распространенных электрических батарей, применяемых на практике. Электрическая батарея, как правило, представляет собой несколько соединенных друг с другом гальванических элементов. При последовательном соединении нескольких гальванических элементов ЭДС батареи равна сумме ЭДС отдельных элементов.

Свинцовая аккумуляторная батарея

Одним из вариантов широко применяемых гальванических элементов является свинцовая аккумуляторная батарея. Свинцовая аккумуляторная батарея напряжением 12 В, используемая в автомобилях, состоит из шести гальванических элементов, каждый из которых дает напряжение 2 В. Анод такого элемента выполнен из свинца, а катод - из диоксида свинца PbO_2 , заполняющего металлическую решетку. Оба электрода погружены в серную кислоту. В процессе разрядки батареи в ней протекают электродные реакции:



Между Pb и PbO_2 не должно быть прямого физического контакта. Чтобы предотвратить соприкосновение электродов, между ними помещают перегородки из стекловолокна. Для повышения силы снимаемого тока в каждом элементе помещено несколько анодных и катодных пластин.

Из уравнения (10.7) видно, что в процессе разряда свинцовой аккумуляторной батареи расходуется серная кислота. Концентрированная серная кислота имеет высокую плотность, но в процессе разрядки батареи плотность электролита уменьшается.

Электролит в свежезаряженной батарее имеет плотность 1,25 - 1,30 г/см³. Если его плотность становится ниже 1,20 г/см³, батарея нуждается в перезарядке. Плотность электролита измеряют с помощью ареометра. Это устройство снабжено поплавком, глубина погружения в жидкость которого зависит от ее плотности.

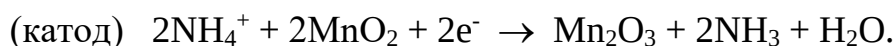
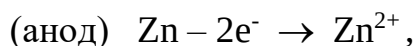
Для заряда свинцовой аккумуляторной батареи используется внешний источник энергии, позволяющий обращать направление самопроизвольной окислительно - восстановительной реакции (10.7).

Перезарядка возможна благодаря тому, что PbSO_4 , образующийся во время разряда батареи, не отделяется от электродов. Поэтому при подключении внешнего источника энергии электроны перетекают с одного электрода на другой, а PbSO_4 превращается в Pb на одном электроде и в PbO_2 на другом, т. е. вновь образуются вещества, имевшиеся в свежезаряженной батарее. При слишком быстрой зарядке батареи возможно разложение воды на H_2 и O_2 . Смесь H_2 и O_2 взрывоопасна, кроме того, эта вторичная реакция приводит к сокращению срока службы батареи. Выделение газообразных водорода и кислорода приводит к механическому удалению Pb , PbO_2 или PbSO_4 с поверхности электродов и их накоплению в виде шлама в нижней части батареи. Со временем это может вызвать короткое замыкание в батарее и вывести ее из строя.

Сухой элемент

Разновидность гальванических элементов, называемая сухим элементом, получила широкую известность благодаря тому, что этот элемент используется для питания компактных электрических фонарей, радиоприемников и другой бытовой электронной техники.

В одном из вариантов изготовления сухого элемента анод выполняется в виде цинковой оболочки, наполненной влажной пастой из MnO_2 , NH_4Cl и угольного порошка. В пасту погружен инертный катод - графитовый стержень. Снаружи сухой элемент имеет декоративную защитную оболочку из картона или полимерного материала. В этом гальваническом элементе протекают следующие электродные реакции:

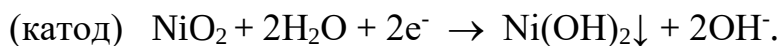
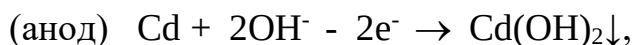


В другом варианте (щелочном) вместо NH_4Cl используется KOH . Анодная реакция и в этом случае включает окисление Zn , а катодная реакция - восстановление MnO_2 . Сухой элемент такого типа обладает большей работоспособностью, чем кислый, поскольку в нем не возникает коррозии цинкового анода, имеющей место при взаимодействии металла с NH_4Cl в присутствии влаги. Однако щелочные сухие элементы дороже. В любом варианте сухой элемент дает напряжение около 1,5 В.

Щелочной аккумулятор. Никель – кадмиевая батарея

Поскольку сухие элементы нельзя перезаряжать, их приходится заменять. Поэтому большое распространение получила никель - кадмиевая перезаряжаемая батарея, удобная для применения в различных бытовых приборах, питаемых аккумуляторами, и в переносных электронных устройствах. Анод этой батареи изготавливается из металлического кадмия, катод – из диоксида никеля. В качестве электролита используется щелочь (KOH , LiOH).

При работе батареи протекают следующие электродные реакции:



Как и в свинцовой аккумуляторной батарее, в никель - кадмиевой батарее продукты реакции не отделяются от электродов. Это позволяет легко проводить обратные реакции при перезарядке. Поскольку ни на стадии раз-

ряда, ни на стадии заряда не происходит выделения газов, никель - кадмиевую батарею можно герметизировать, что представляет собой значительное удобство при эксплуатации.

Топливный элемент

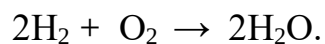
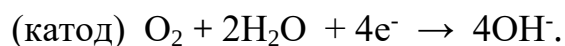
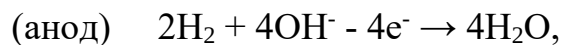
Многие вещества могут быть использованы в качестве топлива, так как их взаимодействие с кислородом воздуха сопровождается экзотермическим тепловым эффектом. Получаемую при горении тепловую энергию нередко превращают в электрическую энергию. Поскольку горение представляет собой окислительно - восстановительную реакцию, последнюю можно использовать для прямого получения электрического тока, создав соответствующий гальванический элемент.

Прямое преобразование химической энергии в электрическую имеет большие преимущества по сравнению с обычным способом превращения химической энергии сначала в тепловую и лишь после этого в электрическую. При получении электрической энергии из тепловой последнюю используют для превращения воды в пар. Затем пар приводит в действие турбину, которая вращает генератор. При превращении энергии из одной формы в другую или при ее передаче от одного вещества к другому происходят неизбежные потери энергии. Обычно в электрическую энергию удастся превратить не более 40 % энергии, полученной в результате сгорания топлива; остальная часть рассеивается в окружающую среду. Прямое получение электрической энергии из топлива при помощи гальванических элементов обеспечивает более высокий коэффициент преобразования химической энергии топлив в электрическую энергию. Гальванические элементы, в которых реагентами служат способные к горению вещества, называются **топливными элементами**.

Одной из возникающих при разработке топливных элементов проблем является высокая температура, сопровождающая работу большинства подобных элементов. Разработан низкотемпературный топливный элемент, в

котором используется H_2 , но пока что этот топливный элемент дорог для широкого применения.

В кислородно - водородном топливном элементе протекают следующие электродные реакции:



Электроды данного элемента выполнены в виде полых трубок из пористого прессованного угля, пропитанного катализатором; электролитом служит KOH (рис. 10.2). Топливный элемент работает до тех пор, пока не прекращается подача реагентов.

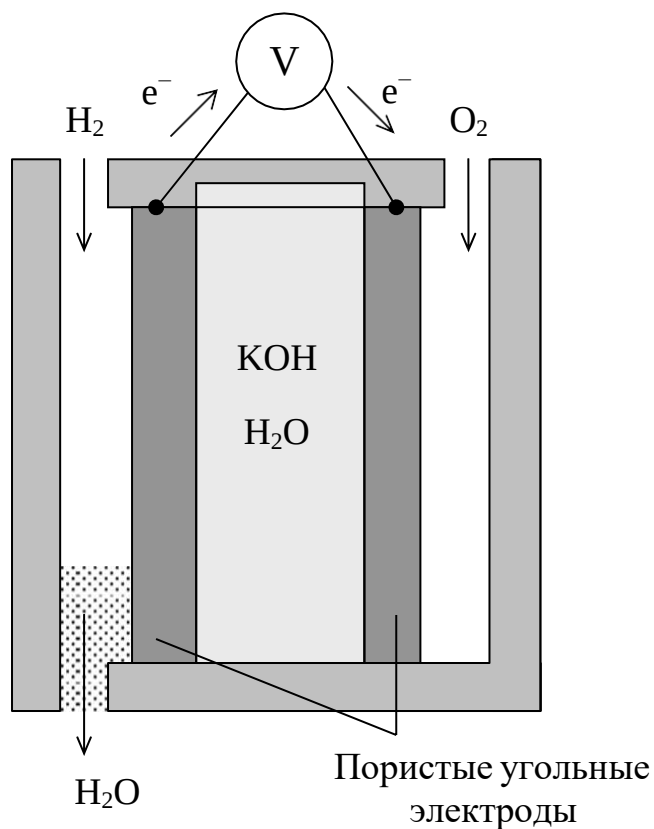


Рис. 10.2. Кислородно - водородный топливный элемент

10.4. ЭЛЕКТРОЛИЗ

С помощью гальванических элементов можно использовать самопроизвольные окислительно - восстановительные реакции для получения электрической энергии. С другой стороны, источник электрической энергии позволяет проводить несамопроизвольные окислительно - восстановительные реакции, например, разлагать расплавленный хлорид натрия на составляющие его элементы: $2\text{NaCl} = 2\text{Na} + \text{Cl}_2$.

Подобные процессы, которые можно осуществить за счет энергии внешнего источника электрического тока, называются реакциями электролиза и проводятся в электролитических ячейках (электролизерах). Электролитическая ячейка состоит из двух электродов, погруженных в расплавленную соль или водный раствор. Электрическую энергию для проведения электролиза получают от внешнего источника постоянного электрического тока.

Электролиз – это совокупность окислительно - восстановительных процессов, протекающих на электродах под действием внешнего источника постоянного тока.

При электролизе расплавленного NaCl ионы Na^+ притягиваются и затем присоединяют электроны на отрицательном электроде, восстанавливаясь до металла. Точно так же происходит перемещение ионов Cl^- к положительному электроду, где они отдают электроны и окисляются (рис. 10.3)

Как и в гальваническом элементе, электрод, на котором происходит восстановление, называется катодом, а электрод, на котором происходит окисление, называется анодом. В рассматриваемом случае в электролитической ячейке протекают следующие реакции:

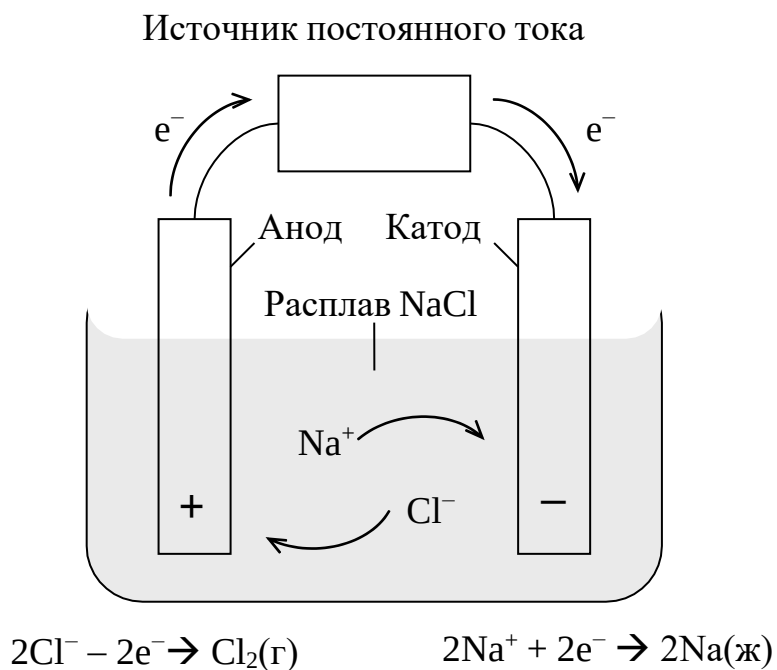
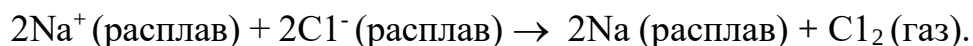
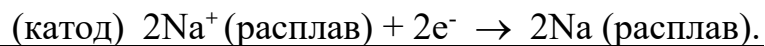


Рис. 10.3. Схема электролиза расплавленного NaCl

Рассмотренный процесс электролиза хлорида натрия используется для промышленного получения щелочного металла. Расплавленный NaCl подвергают электролизу в специальном электролизере, сконструированном таким образом, чтобы Na и Cl₂ не могли вступать в контакт друг с другом и снова образовывать NaCl. Кроме того, предусмотрено, чтобы натрий не вступал в контакт с воздухом и не образовывал оксид.

10.4.1. Электролиз водных растворов электролитов

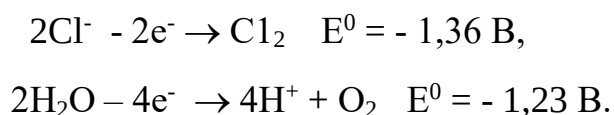
При электролизе водных растворов солей необходимо учитывать

наличие конкурирующих процессов на катоде и аноде из-за присутствия молекул воды. Это вызвано тем, что, например, на катоде в первую очередь будут восстанавливаться ионы с большим значением электродного потенциала. Так, натрий нельзя получить электролизом водного раствора NaCl, потому что на катоде ионы водорода молекул воды восстанавливаются легче, чем ион Na^+ в растворе:



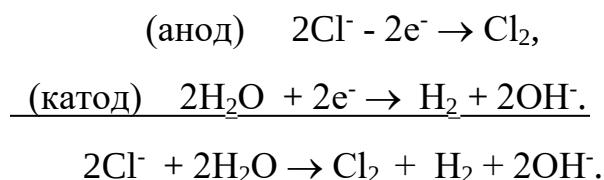
Следовательно, при электролизе водного раствора NaCl на катоде вместо натрия должен выделяться газообразный водород.

На другом электроде - аноде в случае рассматриваемой соли возможно окисление Cl^- или H_2O :



Эти стандартные окислительные потенциалы отличаются друг от друга не слишком сильно, но из их сравнения следует, что молекулы H_2O должны окисляться с большей легкостью, чем ионы Cl^- . Однако для осуществления реакции иногда требуется намного более высокое напряжение, чем то, которое указывают электродные потенциалы. Дополнительное напряжение, необходимое для проведения электролиза, называется **перенапряжением**. Электроосаждению металлов соответствуют низкие значения перенапряжения, но перенапряжения, соответствующие выделению газообразного водорода или газообразного кислорода, обычно весьма значительны. В рассматриваемом примере перенапряжение, необходимое для образования H_2 , настолько велико, что Cl^- окисляется легче, чем H_2O . По этой причине при электролизе водных

растворов NaCl (рассолов) образуются H_2 и Cl_2 , если только концентрация Cl^- не слишком низка. При этом протекают следующие реакции:



Для образования H_2 и Cl_2 из раствора при стандартных условиях требуется минимальное напряжение 2,06 В. На практике для проведения электролиза используют более высокое напряжение, что объясняется наличием внутреннего сопротивления электролитической ячейки, а также отмеченным выше перенапряжением.

При электролизе водных растворов активных металлов, как, например, Na, Ca, Mg и Al, характеризующихся довольно большими отрицательными значениями стандартных электродных потенциалов, вместо соответствующего металла на катоде выделяется H_2 . Поэтому такие активные металлы получают электролизом расплавов их солей. Выше мы уже кратко обсудили электролитическое получение натрия. Рассмотрим еще один пример - получение алюминия.

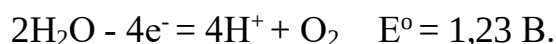
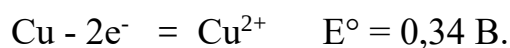
Для промышленного получения алюминия используют оксид Al_2O_3 , добываемый в виде минерала боксита. Оксид алюминия не проводит электрический ток и имеет очень высокую температуру плавления свыше $2000^\circ C$. Поэтому после предварительной очистки Al_2O_3 растворяют в расплавленном криолите Na_3AlF_6 , в результате чего образуется расплав, проводящий электрический ток. Расплавленную смесь подвергают электролизу при температуре около $950^\circ C$, используя угольные электроды. При электролизе на катоде выделяется алюминий, а на аноде – кислород, взаимодействующий с материалом анода:

(катод) $\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^- = \text{Al}$ (расплав),

(анод) $\text{C} + 2\text{O}^{2-} - 4\text{e}^- = \text{CO}_2$ (газ).

10.4.2. Электролиз с активным анодом

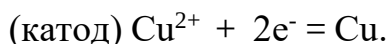
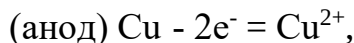
Обсуждая электролиз расплава или раствора NaCl , мы считали электроды инертными. Это означает, что сами электроды в процессе электролиза не вступают в реакцию, а просто служат поверхностями, на которых происходят окисление и восстановление. Однако в электролитическом процессе получения алюминия анод вступает в реакцию. Следовательно, электродные реакции включают не только окисление и восстановление растворителя и растворенных веществ, но и самих электродов. При электролизе водных растворов металлический электрод окисляется, если его потенциал меньше окислительно – восстановительного потенциала воды. Например, медь окисляется легче, чем вода:



К одному из многих интересных применений таких электролизных процессов относится рафинирование, или очистка, металлической меди. В промышленности соединения меди восстанавливают с помощью химических восстановителей. Например, для восстановления меди в CuS через расплавленную руду продувают воздух: $\text{CuS} + \text{O}_2 = \text{Cu} + \text{SO}_2$.

Полученная таким способом металлическая медь называется губчатой; она имеет чистоту приблизительно 99 % и содержит примеси железа, цинка, золота и серебра, а также других веществ. Некоторые примеси значительно снижают электропроводность металлической меди. Поэтому медь, идущую на изготовление электрических проводов, подвергают дальнейшей очистке. Такую очистку проводят путем электролиза. Губчатую медь помещают в элек-

тролизер и подключают к внешнему источнику тока в качестве анода. Тонкие листы чистой меди играют роль катода; электролитом служит раствор CuSO_4 . При пропускании электрического тока медь растворяется на аноде и осаждается на катоде:



Такие металлы, как цинк и железо, которые окисляются легче, чем медь, вместе с ней растворяются на аноде. Поскольку они восстанавливаются труднее, чем медь, регулируя напряжение, можно предотвратить их осаждение на катоде. Такие металлы, как серебро и золото, которые окисляются труднее, чем медь, не растворяются на аноде. По мере растворения меди они падают с анода и скапливаются под ним на дне ванны в виде ила. Анодный ил периодически извлекают из электролитической ванны в процессе ее очистки. Он служит важным источником получения золота и серебра.

Другим интересным применением электролиза является покрытие металлов. Если, например, в описанной выше электролитической ячейке вместо меди сделать катодом какой-либо другой металл, в процессе электролиза на нем будет образовываться медное покрытие. Вместо меди можно нанести другой металл. При этом предмет, на который хотят нанести покрытие, делают катодом в электролитической ячейке. Металл, который наносят на другие поверхности, делают анодом. Нанесенное покрытие защищает различные предметы от коррозии и улучшает их внешний вид. Многие наружные части автомобилей, например бамперы и дверные ручки, электролитически покрывают хромом.

10.4.3.

Количественные аспекты электролиза

Количество продуктов химической реакции, происходящей в электро-

литической ячейке, прямо пропорционально количеству электричества, проходящему через ячейку. Например, при пропускании через электролитическую ячейку 1 моля электронов осаждается 1 моль металлического Na, а при пропускании 2 молей электронов - 2 моля Na.

Аналогично, для образования 1 моля меди из Cu^{2+} требуется 2 моля электронов, а для образования 1 моля алюминия из Al^{3+} - 3 моля электронов.

Количество электричества, протекающего через электрическую цепь, и в частности через электролитическую ячейку, измеряется в кулонах. 96 500 Кулонов (Кл) составляют 1 Фарадей: $1 \text{ Ф} = 96\,500 \text{ Кл} = \text{заряд 1 моля электронов}$.

Кулон представляет собой такой электрический заряд, который протекает за 1 с через поперечное сечение проводника при силе тока 1 ампер (А). Следовательно, чтобы определить, какое количество электричества Q (в кулонах) пропущено через электрохимическую ячейку, нужно умножить силу тока I в амперах на время его пропускания t в секундах: $Q = I \cdot t$.

10.5. ПРИКЛАДНАЯ ЭЛЕКТРОХИМИЯ

Эффективность промышленного производства в немалой степени зависит от долговечности и надежности применяемого оборудования. В первую очередь это относится к механизмам и конструкциям, изготовленным из различных металлов. На практике металлическое оборудование подвергается не только тем или иным механическим нагрузкам, оно испытывает и различные виды химического воздействия, вызывающие коррозионные процессы. Так, согласно имеющимся оценкам, примерно 15 % ежегодного мирового производства железа идёт на замену металлических изделий, пришедших в негодность из-за коррозионных повреждений.

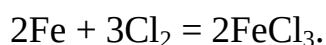
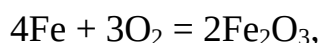
10.5.1. Химическая коррозия металлов

Коррозией металлов и сплавов называется их химическое разрушение, обусловленное взаимодействием металлических материалов с окружающей средой. В процессе коррозии протекают реакции окисления - восстановления, в которых окислителем является среда, контактирующая с металлами.

В зависимости от механизма протекания коррозия металлов может быть химическая и электрохимическая.

При химической коррозии происходит непосредственное взаимодействие металла с агрессивной средой, не являющейся электролитом. Причем агрессивная среда может быть как в газообразном, так и в жидком состоянии.

Например, при действии кислорода или хлора протекают реакции с образованием соответствующих продуктов - оксидов или хлоридов металлов, например, железа:



Скорость окисления металлов в газах зависит от природы металла, состава газа и температуры. В результате химической коррозии металл покрывается слоем продуктов реакции окисления (чаще всего пленкой оксида или гидроксида). Образующаяся пленка препятствует диффузии окислителя к металлу и тем самым замедляет, а иногда и прекращает дальнейшую коррозию металла. Поэтому большое значение для скорости протекания химической коррозии имеют состав и структура образующихся продуктов окисления.

Например, алюминий в сухом воздухе, или под действием кислорода,

растворенного в воде, покрывается тонкой ($50 - 100 \text{ \AA}$), но очень плотной пленкой оксида, после чего окисление металла практически прекращается. В случае железа оксидные слои (FeO или Fe_3O_4) не образуют сплошной пленки на его поверхности и не предохраняют металл от дальнейшего разрушения.

10.5.2.

Электрохимическая коррозия

Электрохимическая коррозия - процесс самопроизвольного разрушения одного из контактирующих в токопроводящей среде металлов. Важно, что токопроводящей средой может быть не только раствор какого-либо электролита, но даже тонкая пленка влаги, практически всегда присутствующая на поверхности металлов и металлических конструкций, эксплуатируемых в воздушной среде.

Коррозия металлов в электролитах является результатом образования короткозамкнутых гальванических элементов. В таком гальваническом элементе отрицательным полюсом работает тот металл, потенциал которого меньше (отрицательнее), а второй металл служит положительным полюсом.

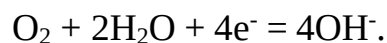
Разрушается (растворяется) тот металл, который имеет более отрицательный потенциал - это анод. Анодное разрушение поверхности металла собственно и составляет процесс электрохимической коррозии.

На положительном полюсе - катоде происходит тот процесс восстановления из раствора, потенциал которого положительнее.

В зависимости от состава раствора, находящегося около положительного электрода, возможно протекание одного из трёх конкурирующих процессов:

1. В нейтральном и щелочном растворах, не содержащих ионов металлов, потенциал которых более положителен, чем - 0,8 В, происходит восстановление растворенного в воде молекулярного кислорода. В этом случае

процесс называется коррозией с кислородной деполяризацией:



Пример. Контакт металлического железа ($E^0 = -0,44 \text{ В}$) с цинком ($E^0 = -0,76 \text{ В}$) в присутствии воды (рис. 10.4) сопровождается следующими электродными процессами:

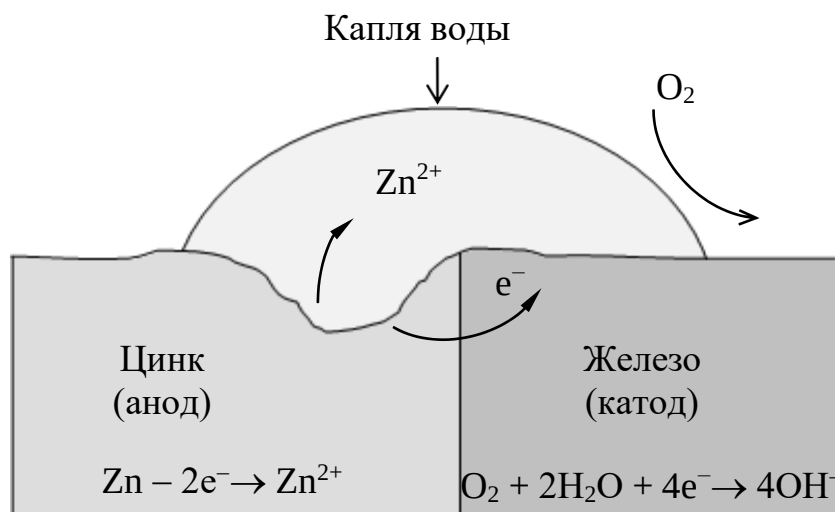
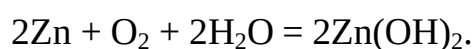
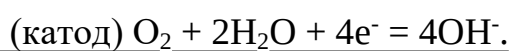
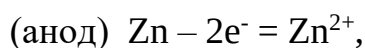
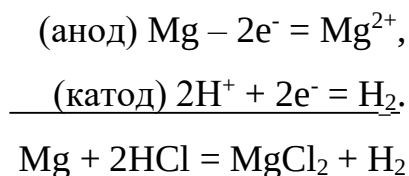


Рис. 10.4. Контакт металлического железа с цинком в присутствии воды

2. В кислом растворе происходит восстановление ионов водорода. Тогда процесс называют коррозией с водородной деполяризацией:



Пример. Контакт магния ($E^0 = -2,36 \text{ В}$) с медью ($E^0 = 0,34 \text{ В}$) в растворе соляной кислоты сопровождается следующими электродными процессами:



3. В растворе, содержащем ионы металлов Me^{n+} , потенциал которых более положителен, чем $-0,8 \text{ В}$, происходит восстановление этих ионов:



Процесс металлической деполяризации имеет место при работе гальванических элементов. При коррозии этот процесс встречается редко.

10.5.3. Причины, вызывающие образование гальванопар на поверхности металла

Появление разности потенциалов сопровождает любой контакт металл - электролит. В случае возникновения на поверхности металла участков с различным значением потенциала, образуются гальванические элементы и протекает электрохимическая коррозия.

Распространенной причиной возникновения на металлической поверхности участков с различным значением потенциала может быть структурная неоднородность металла. Неоднородность внутренних напряжений в металлическом изделии также может приводить к возникновению гальванической пары, т. к. сжатие увеличивает электродный потенциал металла, а растяжение - уменьшает. Поэтому в деформированной детали сжатые слои

металла будут играть роль катода, а растянутые - роль анода, подвергаясь при этом разрушению.

Непостоянный состав электролита над различными участками поверхности металла, например, обусловленный разной концентрацией растворенных солей и газов, тоже может вызвать возникновение разности потенциалов. Многие другие факторы, например, различная скорость движения электролита по поверхности металла, также могут служить причиной образования участков с различным значением электродного потенциала металла.

Известен еще один специальный вид гальванопар, который часто приходится учитывать на практике, это так называемые пары дифференциальной аэрации. Пары дифференциальной аэрации возникают в том случае, когда металл или металлическое изделие подвергается неоднородному воздействию кислорода воздуха. Та часть поверхности металла, к которой кислород попадает легче, становится катодом элемента. Анодом же будет часть поверхности, менее доступная кислороду. Это является следствием изменения электродного потенциала при действии кислорода на поверхность металла.

На практике приходится часто встречаться с парами дифференциальной аэрации, например, при подземной коррозии. Допустим, трубопровод проходит сначала через легко проницаемую для воздуха песчаную почву, а затем через пласт глины, сквозь которую воздух проникает с трудом. Если не принять специальные меры защиты от коррозии, в этом случае тоже может возникнуть пара дифференциальной аэрации, причем будет разрушаться та часть трубы, которая проходит через глину.

10.5.4. Коррозия металлов в защитных и антифрикционных маслах

Для защиты металлов от коррозии часто применяется нанесение масляного покрытия как на эксплуатируемое оборудование, так и на подлежащее консервации. Однако при определенных условиях коррозионные процессы

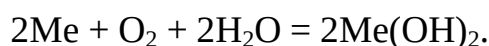
могут протекать и при наличии подобного защитного покрытия. Следует отметить, что в работающем двигателе, где металл соприкасается с нагретым маслом, при определенном составе масла также идут коррозионные процессы.

Химическую коррозию могут вызывать соединения нефтепродуктов, способные реагировать с металлом в молекулярном состоянии: образующиеся в результате окисления высокомолекулярные и в ещё большей мере низкомолекулярные органические кислоты, сернистые соединения, являющиеся продуктом сгорания топлив, содержащих серу.

Цветные металлы и сплавы, применяемые в подшипниках - свинец, кадмий и другие - особенно подвержены химической коррозии.

В практике коррозионной защиты различают коррозию наружных поверхностей и соответственно наружную консервацию и коррозию внутренних поверхностей машин и механизмов.

Коррозия наружных поверхностей, как правило, носит электрохимический характер:



Внутренняя коррозия чаще всего протекает по смешанному электрохимическому и химическому механизму. Именно совокупность двух типов коррозии приводит к наибольшему износу техники.

Для повышения антикоррозионных свойств масел применяются различные вещества. Для борьбы с химической коррозией в двигателях внутреннего сгорания используются антиокислительные и противокоррозионные присадки.

Антиокислительные присадки (некоторые амины, фенолы, фосфиды) предотвращают или замедляют окисление минеральных масел и топлив и поэтому уменьшают накопление в них коррозионно - активных веществ.

Противокоррозионные присадки, например, алкилфенольные, защищают металл от химической коррозии путем образования на нем адсорбци-

онных пленок, устойчивых к воздействию коррозионно - активных веществ.

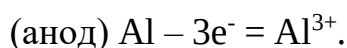
Антиокислительные и противокоррозионные присадки, как правило, не защищают металл от электрохимической коррозии, от коррозии в присутствии воды, потому что адсорбционные пленки, образующиеся на металле под влиянием антикоррозионных присадок, пропускают воду, разрушаются и десорбируются. Поэтому для предотвращения электрохимической коррозии используют специальные ингибиторы электрохимической коррозии. Эти вещества обычно представляют собой органические соединения, молекулы которых состоят из двух частей - углеводородного радикала и функциональной группы, обеспечивавшей защитные свойства.

Уменьшение электрохимической коррозии металла с помощью этих ингибиторов может достигаться двумя путями: они вытесняют воду с поверхности металла, создавая на нём адсорбционную пленку, не пропускающую воду и не разрушаемую водой; они могут избирательно затруднять катодные или анодные процессы при коррозии.

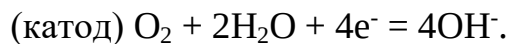
Решение типовых задач

Задача 1. Как будет протекать процесс коррозии в том случае, если алюминиевые листы конструкции, эксплуатируемой во влажной атмосфере, скрепить железными болтами?

Решение. В местах соприкосновения двух металлов образуется гальванический элемент. Металл, который окисляется легче, играет при этом роль анода, а второй металл - роль катода. Из сравнения стандартных электродных потенциалов алюминия ($E^0 = - 1,66 \text{ В}$) и железа ($E^0 = - 0,44 \text{ В}$) следует, что алюминий будет играть роль анода:



На катоде (железо) пойдет процесс восстановления кислорода:

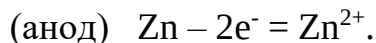


Таким образом, в месте контакта с железом алюминий будет корродировать, что приведет к нарушению прочности крепления:

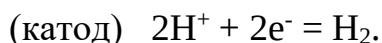


Задача 2. Слой цинка на "гальванизированном" (оцинкованном) железе называют "жертвенным анодом". Что это означает? Оказывает ли хром такое же действие на железные изделия, покрытые хромом?

Решение. Цинк окисляется легче, чем железо, потому что его стандартный электродный потенциал ($E^0 = -0,76 \text{ В}$) отрицательнее (для железа $E^0 = -0,44 \text{ В}$). Поэтому при контакте цинка и железа анодному растворению подвергается цинк:



На катоде, которым является железо, при этом будет происходить восстановление, например, ионов водорода (в кислом растворе):

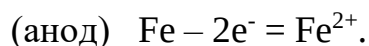


Если в контакте с железом находится хром ($E^0 = -0,74 \text{ В}$), он также играет роль "жертвенного анода", поскольку его стандартный электродный потенциал меньше, чем у железа.

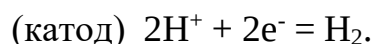
Такой способ защиты железа (или другого металла) от коррозии путем превращения его в катод электрохимического элемента называется **катодной защитой**.

Задача 3. Определить процессы, которые будут протекать при контакте железа и никеля в растворе серной кислоты (гальванопара $\text{Fe}/\text{H}_2\text{SO}_4/\text{Ni}$).

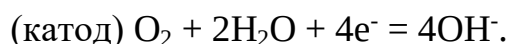
Решение. Из двух данных металлов меньшее значение стандартного электродного потенциала имеет железо (для железа $E^0 = - 0,44$ В, для никеля $E^0 = - 0,25$ В). Следовательно, анодному растворению будет подвергаться железо:



В кислой среде на катоде гальванопары (на никеле) будут восстанавливаться ионы водорода:



Если рассматриваемая гальванопара будет реализована в растворе хлорида натрия (Fe/NaCl/Ni), то катодный процесс будет заключаться в восстановлении растворенного кислорода:



10.6. МЕТОДЫ ОЦЕНКИ КОРРОЗИОННОГО РАЗРУШЕНИЯ

К количественным методам оценки степени коррозионного разрушения относятся:

1. Определение изменения массы образцов (массометрический метод).
2. Определение объема выделяющихся газообразных продуктов или объема газа, поглощаемого в процессе коррозии (объемный метод).
3. Химический анализ раствора (аналитический метод), применяемый при изучении скорости коррозии отдельных компонентов сплава.

Наиболее широко распространенным, благодаря своей простоте и надежности, является массометрический метод. Это - прямой метод, непосредственно связанный с массой разрушенного металла.

Показателем скорости коррозии в данном методе является величина K ,

представляющая собой отношение:

$$K = \frac{m_0 - m_1}{S \cdot t},$$

где m_0 - масса образца до коррозии, г; m_1 - масса образца после коррозии;
 S - площадь поверхности образца, м^2 ; t - время коррозионного разрушения, ч.

Массовые потери при коррозии могут быть пересчитаны в скорость коррозии, выраженную в мм/год:

$$\Pi = \frac{8,76 \cdot K}{\rho},$$

где Π - скорость коррозии, мм/год; K - скорость коррозии, г/($\text{м}^2 \cdot \text{ч}$);
 ρ - плотность металла, г/см³; 8,76 - коэффициент пересчета.

На основании величины Π можно произвести оценку химической стойкости металлов по десятибалльной шкале (таблица 10.3).

10.7. МЕТОДЫ БОРЬБЫ С КОРРОЗИЕЙ

Методы борьбы с коррозией чрезвычайно многочисленны и разнообразны. Выбор того или иного метода зависит от природы и структуры подлежащего защите материала, от условий его работы, от коррозионных свойств среды. Все эти методы удобно разделить на три группы:

- 1) изменение внешних условий работы изделия;
- 2) изменение структуры металла, подлежащего защите;
- 3) защита поверхности.

В последней группе можно выделить три подгруппы: а) нанесение ок-

сидных пленок; б) нанесение неметаллических покрытий; в) нанесение металлических покрытий (включая гальванические покрытия).

Таблица 10.3

Шкала коррозионной стойкости металлов

Группа стойкости	П, мм/год	Балл
1. Совершенно стойкие	< 0,001	0
2. Весьма стойкие	0,001 – 0,005 0,005 -0,01	1 2
3. Стойкие	0,01 – 0,05 0,05 – 0,1	3 4
4. Пониженностойкие	0,1 – 0,5 0,5 – 1,0	5 6
5. Малостойкие	1,0 – 5,0 5,0 – 10,0	7 8
6. Нестойкие	> 10,0	9

Изменение внешних условий работы конструкции (изделия). Коррозию можно уменьшить или устранить, создав такие условия для работы изделия, которые затрудняли бы разряд ионов водорода или ионизацию кислорода на катодах микрогальванопар или затрудняли бы растворение анодных участков. Здесь можно указать три пути.

Защита обработкой среды. Можно устранить кислородную деполя-

ризацию удалением кислорода из раствора, вызывающего коррозию. Например, воду для паровых котлов освобождают от кислорода добавкой какого-либо восстановителя. Введением в раствор других добавок можно пассивировать анодные составляющие защищаемого металла. Например, в холодильных установках, где в железной аппаратуре циркулируют специальные растворы, добавка кремнекислого натрия или хромпика ($K_2Cr_2O_7$) пассивирует железо и ослабляет коррозию.

Защита приложением внешней ЭДС (катодная защита). Этот чисто электрохимический метод заключается в том, что изделие, подлежащее защите от коррозии, соединяют с отрицательным полюсом внешнего источника электричества, т. е. сообщают ему катодную поляризацию; анодами служат чугунные, свинцовые или графитовые пластины, погруженные в тот же раствор, что и защищаемое изделие. На катодной поверхности выделяется водород, растворение защищаемого металла не происходит. Для защиты железа от коррозии в растворах хлористого натрия достаточна плотность тока на защищаемой конструкции 10 - 12 мкА/см². При интенсивно перемешиваемом растворе необходима плотность тока до 250 мкА/см². Катодную защиту применяют для котлов, химической аппаратуры и т. п. Однако эффективность ее в изделиях сложной конфигурации невысокая.

Защита протекторами. Этот метод, также электрохимический, заключается в том, что к защищаемому изделию прикрепляют протекторы - пластинки, муфты и т. п. из металла (чаще всего из цинка), имеющего более отрицательный потенциал. В возникающей гальванической паре металл протектора анодно растворяется. Протекторы по мере износа нужно менять. Метод эффективен в среде, хорошо проводящей электрический ток. Радиус действия протектора невелик, и поэтому для защиты большой поверхности приходится устанавливать много протекторов.

Изменение структуры металла изделия. Электрохимическую коррозию можно ослабить, изменив состав и структуру металла легированием, т. е. введением в сплав с защищаемым металлом некоторых добавок. В этом

направлении возможны три пути:

1) Вводится добавка более благородного металла, образующего твердый раствор с основным металлом. Потенциал анодного растворения повышается, и тем самым коррозия затрудняется. Однако, чтобы достигнуть значительного повышения потенциала, приходится вводить значительные количества более благородного металла. Например, медь устойчиво защищается добавкой золота в количестве 52 - 53,5 % (по массе). Конечно, такой метод защиты дорог и применяется, например, в ювелирной промышленности.

2) Вводится добавка, которая, образуя сплав с различными составляющими основного металла (обычно многокомпонентного сплава), может повлиять так, что потенциалы всех составляющих сблизятся и, следовательно, ЭДС микрогальванопар уменьшится.

3) Вводится добавка, которая может подвергаться коррозии наряду с основным металлом, но продукты ее разрушения образуют на поверхности изделия плотные защитные пленки, препятствующие дальнейшей коррозии. Так, при разрушении кремнистого чугуна или стали на поверхности образуется пленка силикатов, обладающая защитными свойствами.

Защита поверхности металла. Защита оксидными пленками. Известно, что пленка оксида (или других продуктов коррозии) на поверхности может защищать металл от дальнейшего разрушения. Подбирая условия обработки, можно искусственным путем создать малопористую, достаточно устойчивую пленку оксидов на металлической поверхности. Наибольшее распространение получили следующие приемы.

Воронение, или оксидирование стали. Способы его выполнения очень разнообразны. Обработка железа паром, а затем восстанавливающими газами при температурах около 900 °С приводит к образованию пленки оксидов, состоящей в наружном слое из Fe_3O_4 и в более глубоком - из FeO . Воронение достигается также погружением стали в расплавленную смесь селитры и диоксида марганца при 300 °С или кипячением в щелочных окислительных

растворах, содержащих, например, едкий натр, селитру и диоксид марганца. В этих случаях в поверхностном слое образуется Fe_2O_3 . Воронение сообщает изделию красивый бархатистый темно-синий с черным отливом цвет.

Однако в качестве коррозионной защиты воронение недостаточно прочно. Оно пригодно лишь при работе в атмосферных условиях и требует периодической смазки изделия.

Фосфатирование стали. Процесс заключается в образовании на поверхности изделия пленки фосфорнокислых солей марганца и железа. Применяемая рецептура довольно разнообразна. Полученная пленка дополнительно покрывается специальным лаком. Покрытие достаточно устойчиво к коррозии в атмосферных условиях и даже в не слишком агрессивных жидких средах.

Оксидирование алюминия. Оксидная пленка на алюминии обладает высокой коррозионной устойчивостью в атмосферных условиях. Пленка может быть создана обработкой алюминия или его сплавов щелочными растворами, содержащими окислители, главным образом, хромовокислые соли. Можно, например, проводить травление в ванне, содержащей соду, едкий натр и бихромат калия, с последующей обработкой 2 % - ным раствором хромовой кислоты.

Анодное окисление алюминия. Весьма прочная пленка на алюминии получается при его анодной поляризации в 3 % - ном растворе хромовой кислоты при 40 °С. Катодом служит графит. Вследствие анодного пассивирования алюминия напряжение поднимается до 40 - 50 В.

Еще лучшие результаты дает анодное окисление алюминия в 20 % - ном растворе серной кислоты при 30 °С и плотности тока 2 А/дм² в течение 10 мин. Катодами служат свинцовые пластины. После электролиза изделие погружают в горячий раствор $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$. Получаемое покрытие настолько прочно, что даже после месяца работы в морской воде почти не обнаруживает признаков коррозии. Оксидная пленка служит прекрасным электроизолятором, выдерживая напряжение свыше 10 000 В. Поэтому анодное окисление алю-

миниевой проволоки применяют при изготовлении электротехнической аппаратуры.

Защита неметаллическими покрытиями. Покрытие красками или лаками является наиболее распространенным видом защиты металлов от коррозии. Пленка покрытия должна обладать большим электрическим сопротивлением и препятствовать работе микрогальванопар. Основой покрытия является пленкообразующее вещество (олифа и другие высыхающие масла). Для ускорения высыхания добавляют сиккативы - соединения свинца, марганца, кобальта и др. Наконец, для придания покрытию твердости и желаемого внешнего вида к краске добавляют пигменты - окрашенные соединения свинца, цинка, железа, хрома, меди, титана и т.д. Лакокрасочное покрытие должно плотно прилегать к поверхности металла, образуя сплошной слой. В противном случае в пустотах и порах под пленкой краски может удерживаться вода, которая будет служить электролитом для микрогальванопар на поверхности металла.

Из других неметаллических покрытий отметим бетон, асфальт, смолы, битумы, применяемые чаще всего для защиты подземных сооружений - трубопроводов, кабелей, оснований металлических конструкций и т. п. Для мелких изделий, предметов домашнего обихода и химической аппаратуры применяют защиту эмалью - слоем оплавленных силикатов, а также искусственными смолами и пластмассами.

Защита металлическими покрытиями. Широко применяется защита металлических изделий покрытием их слоем другого металла. Соответствующее покрытие должно удовлетворять ряду требований.

Необходимо обеспечить прочное сцепление слоя покрывающего металла с основным металлом. Прочность сцепления достигается либо за счет образования промежуточного слоя сплава обоих металлов, либо за счет сил сцепления. В обоих случаях поверхность основного металла должна быть предварительно тщательно очищена.

Покрытие должно быть пластичным, не растрескиваться и не отставать

от основы при изгибании. Иногда предъявляются специальные требования к твердости, стойкости к истиранию, жаростойкости и т.д. Покрывающий слой должен обладать равномерной заданной толщиной.

Покрытие должно защищать основной металл изделия от коррозии. В этом отношении следует различать два случая. Если металл покрытия имеет более положительный потенциал, чем металл основы, и при этом покрытие обладает порами, трещинами или царапинами, то при проникновении электролита в поры образуется гальваническая пара, в которой металл покрытия становится катодом, а металл основы - анодом. Возникновение такой пары будет только способствовать коррозии основного металла. Поэтому подобные покрытия, называемые катодными, должны быть сплошными, беспористыми и полностью исключать доступ вызывающих коррозию веществ к основному металлу. Примером может служить покрытие железа медью или меди серебром. Конечно, металл катодного покрытия сам по себе должен быть коррозионностоек.

Если потенциал металла покрытия более отрицателен, чем потенциал металла основы, то при доступе электролита к металлу основы последний будет играть роль катода в возникающей гальванической паре. Металл же покрытия станет анодом и будет разрушаться. Поэтому подобные покрытия, называемые анодными, даже и при нарушении непрерывности слоя защищают основной металл от коррозии. Примером анодного покрытия может служить нанесение цинка на железо.

Способы нанесения металлических покрытий очень разнообразны. К ним относятся:

- 1) способ горячего погружения;
- 2) пульверизация, заключающаяся в распылении расплавленного металла струей сжатых газов на подлежащую покрытию поверхность;
- 3) плакирование, заключающееся в совместной горячей прокатке покрываемого металла и тонкой пластины покрывающего металла;
- 4) диффузионные покрытия (цементация), получающиеся нагреванием

покрываемого изделия в порошке металла, подлежащего нанесению;

5) контактные покрытия, получающиеся погружением изделия из менееблагородного металла в раствор соли более благородного металла;

6) гальванические покрытия.

Рассмотрим подробнее **гальванические покрытия**. Гальванические покрытия получают путем электролиза. Так как процесс ведут при невысоких температурах (от 15 до 60 °С), то приставание наносимого слоя к основному металлу достигается только за счет сил сцепления, причем иногда осадок даже воспроизводит, продолжает кристаллическую структуру основы. Поэтому очень важно предварительно тщательно очистить поверхность изделия. Впрочем, иногда имеет место и диффузия наносимого металла, хотя и на очень небольшую глубину. Гальванический осадок в большинстве случаев может быть получен любой толщины - от десятитысячных долей миллиметра до нескольких миллиметров. Наиболее часто применяют гальваническое осаждение цинка, никеля, хрома, меди, олова, золота, серебра, реже свинца, кадмия, кобальта, железа. Для специальных целей можно производить покрытие платиной, вольфрамом, сурьмой, мышьяком.

10.8. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Определите, будет ли протекать реакция окисления – восстановления между растворами солей KBr и FeCl₃:



$$E^0(\text{Br}_2/2\text{Br}^-) = 1,06 \text{ В}; E^0(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0,77 \text{ В}.$$

2. Установите, можно ли перемешивать раствор Fe(NO₃)₃ алюминиевой ложкой?

$$E^0(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = - 1,66 \text{ В}; E^0(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0,77 \text{ В}; E^0(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = - 0,44 \text{ В}.$$

3. Запишите процессы, протекающие на электродах при электролизе водных растворов следующих веществ: NaCl , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, HCl , $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, KOH , ZnSO_4 . Рассмотрите два случая электролиза – с графитовым анодом и анодом, изготовленным из меди.

4. Составьте схемы двух гальванических элементов, содержащих железо, причем в одном из них данный металл должен быть «+», а в другом «-». Запишите уравнения протекающих электродных реакций и рассчитайте ЭДС гальванических элементов.

5. Из каких металлов необходимо составить гальванический элемент, чтобы его ЭДС была максимальной?

6. Хромирование поверхности изделий из железа придает им повышенные декоративные свойства и защищает от коррозии. В действительности покрытие из хрома наносят на тонкий слой никеля, защищающий железо. Слой хрома предохраняет никель от потускнения и создает прочную, блестящую поверхность. Обеспечивает ли никель катодную защиту железа?

7. Объясните, какой коррозионный процесс может возникнуть при соединении медной трубки с водопроводной трубой из оцинкованного железа?

8. Рассчитайте скорость коррозии алюминия в олеуме. Размеры образца металла 50x30x1 мм, масса до испытания 4,0530 г, после восьмисуточного испытания – 4,0189 г. Произведите количественную оценку коррозионной стойкости алюминия в олеуме по десятибалльной шкале.

9. Запишите уравнения электродных процессов в следующих гальванопарах: $\text{Sn}/\text{NaCl}/\text{Fe}$, $\text{Ni}/\text{HgCl}_2/\text{Cu}$, $\text{Cr}/\text{HCl}/\text{Fe}$, $\text{Zn}/\text{CuSO}_4/\text{Ni}$.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Общая химия: Учебник для технических направлений и специальных вузов / Н.В. Коровин. - 9-е издание, переработанное - М.: Высшая школа, 2007. - 557 с.

Общая и неорганическая химия: Учебник для вузов / Я.А. Угай. - 5-е издание, стереотипное - М.: Высшая школа, 2007. - 527 с.

Фролов В.В. Химия, 3-е изд. - М.: Высшая школа, 1986. - 432 с.

Глинка Н.Л. Общая химия: Учебное пособие для вузов / Под ред. А. И. Ермакова. - 30-е издание, исправленное. - М.: Интеграл - Пресс, 2003. - 728 с.

Дробашева Т. И. Общая химия. - М.: Феникс, 2004 г. - 448 с.

Курс химии: Учебник для инженерно-технических вузов / Г.П. Лучинский. – М.: Высшая школа, 1985. – 416 с.

Лабораторные работы по химии: Учебное пособие / Н.В. Коровин, Э.И. Мингулина, Н.Г. Рыжова; Под редакцией Н.В. Коровина - 4-е издание, переработанное - М.: Высшая школа, 2007. - 256 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
Глава 1. КЛАССИФИКАЦИЯ И НОМЕНКЛАТУРА НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ	4
1.1. Основные классы неорганических соединений. Горные породы и минералы земной коры	4
1.2. Номенклатура неорганических веществ	8
1.3. Контрольные вопросы и задания	11
Глава 2. НАПРАВЛЕННОСТЬ ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ	13
2.1. Энергетические соотношения в химических системах	13
2.2. Самопроизвольные процессы	18
2.3. Энтальпийный и энтропийный факторы химической реакции. Энергия Гиббса	21
2.4. Расчет изменений энергии Гиббса в стандартных усло- виях	24
2.5. Подземная газификация угля – новые возможности для энер- гетики 26	
2.6. Задачи для самостоятельного решения	28
Глава 3. ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА	32
3.1. Скорость химической реакции	32
3.2. Зависимость скорости реакции от концентрации реагентов	34
3.3. Молекулярность и порядок реакции	38
3.4. Влияние давления и температуры на скорость реакции	41
3.5. Энергия активации	42
3.6. Явление катализа. Гомогенный и гетерогенный катализ	45

3.7. Задачи для самостоятельного решения.....	49
Глава 4. ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ	51
4.1. Гомогенное химическое равновесие	52
4.2. Константа химического равновесия.....	54
4.3. Гетерогенное химическое равновесие	57
4.4. Смещение химического равновесия.....	59
4.5. Задачи для самостоятельного решения.....	64
Глава 5. ОБРАЗОВАНИЕ РАСТВОРОВ.....	66
5.1. Растворы.....	66
5.2. Способы выражения концентрации растворов	68
5.3. Растворимость вещества и ее зависимость от различных факто- ров	74
5.4. Осмос. Осмотическое давление.....	78
5.5. Давление пара растворителя над раствором. Замерзание и кипение раствора	83
5.6. Зависимость растворимости от температуры и давления.....	89
5.7. Произведение растворимости труднорастворимого веще- ства	91
5.8. Задачи для самостоятельного решения.....	96
Глава 6. ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКАЯ ДИССОЦИАЦИЯ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ	98
6.1. Теория электролитической диссоциации	98
6.2. Степень и константа электролитической диссоциации	101
6.3. Активная концентрация ионов	105
6.4. Солевой эффект.....	107
6.5. Жесткость природной воды	108
6.6. Умягчение воды	110
Глава 7. РЕАКЦИИ ИОННОГО ОБМЕНА В РАСТВОРАХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ	113

7.1. Реакция соли с солью.....	113
7.2. Реакция соли с кислотой.....	116
7.3. Реакции с участием основных и кислых со- лей	116
7.4. Реакции образования слабых кислот и слабых основа- ний	118
7.5. Реакции с участием амфотерных гидроксидов	119
7.6. Теория кислот и оснований Бренстеда - Лаури.....	120
7.7. Ионное произведение воды. Водородный показатель рН.....	123
7.8. Гидролиз солей.....	127
7.9. Контрольные задания.....	135
Глава 8. СТРОЕНИЕ АТОМА И ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА	137
8.1. Строение электронных оболочек атомов.....	137
8.2. Периодичность изменения свойств элементов	146
8.3. Контрольные задания.....	151
Глава 9. ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ.....	152
9.1. Общие положения	152
9.2. Метод валентных связей	156
9.3. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи	161
9.4. Свойства ковалентной связи	162
9.5. Метод молекулярных орбиталей	170
9.6. Межмолекулярное взаимодействие и водородная связь	173
9.7. Комплексные соединения.....	176
9.8. Контрольные задания.....	182
Глава 10. ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ.....	184
10.1. Окислительно-восстановительные реакции	184

10.2. Образование электродных потенциалов.....	192
10.3. Гальванические элементы	199
10.4. Электролиз	210
10.5. Прикладная электрохимия	216
10.6. Методы оценки коррозионного разрушения.....	225
10.7. Методы борьбы с коррозией.....	226
10.8. Контрольные задания	233
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	235

Учебное издание

Рафаил Абдрахманович Апакашев

Валерий Васильевич Павлов

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
ОБЩЕЙ ХИМИИ

Учебное пособие

Редактор изд-ва *Л. В. Устьянцева*

Компьютерная верстка *Н. Л. Кузиной*

Дизайн обложки *Л. А. Болотновой*

Подписано в печать . Бумага писчая. Формат 60 x 84 1/16.

Печать на ризографе. Гарнитура Times New Roman.

Печ. л. 15,00. Уч.-изд. л. 11,76. Тираж 150. Заказ .

Издательство УГГУ

620144, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, 30.

Отпечатано с оригинал-макета в ООО «ИРА УТК».

620219, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, 42.

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-
методическому комплексу

С.А.Уповов

Специальность

**54.02.02 Декоративно-прикладное искусство и народные промыслы
(по видам) квалификация художник-мастер**

Направленность: Художественная обработка металла

программа подготовки специалистов среднего звена
форма обучения: очная

Авторы: Гребенкин С.М., ст. преподаватель, Кузнецов А.М., ст. преподаватель,
Тетерев Н.А., ст. преподаватель

Одобрены на заседании кафедры
Безопасности горного производства

(название кафедры)

Зав.кафедрой



(подпись)

Елохин В.А.

(Фамилия И.О.)

Протокол 1 от 20.09.2023

(Дата)

Рассмотрены методической комиссией
Инженерно-экономического факультета

(название факультета)

Председатель

memorandum)

(подпись)

Мочалова Л.А.

(Фамилия И.О.)

Протокол №2 от 20.10.2023

(Дата)

Екатеринбург
2024

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	2
РАЗДЕЛ I. БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА ЧЕЛОВЕКА В ОПАСНЫХ И ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ	3
Глава 1. Опасные и чрезвычайные ситуации и правила безопасного поведения ..	3
Глава 2. Гражданская оборона — составная часть обороноспособности страны	3
РАЗДЕЛ II. ОСНОВЫ МЕДИЦИНСКИХ ЗНАНИЙ И ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ	3
Глава 3. Основы медицинских знаний и профилактика инфекционных заболеваний	3
Глава 4. Основы здорового образа жизни	3
РАЗДЕЛ III. ОСНОВЫ ВОЕННОЙ СЛУЖБЫ	4
Глава 5. Вооруженные силы Российской Федерации — защитники нашего отечества и его национальных интересов	4
Глава 6. Боевые традиции Вооруженных сил России	4
Глава 7. Символы воинской чести	4
Глава 8. Основы военной службы	4
ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ	5
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	8
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	9

ВВЕДЕНИЕ

Современный человек живет в мире различного рода опасностей, т. е. явлений, процессов, объектов, постоянно угрожающих его здоровью и самой жизни. Не проходит и дня, чтобы газеты, радио и телевидение не принесли тревожные сообщения об очередной аварии, катастрофе, стихийном бедствии, социальном конфликте или криминальном происшествии, повлекших за собой гибель людей и громадный материальный ущерб.

По мнению специалистов, одной из причин создавшейся ситуации является недостаточный уровень образования – обучения и воспитания – человека в области обеспечения безопасной деятельности. Только постоянное формирование в людях разумного отношения к опасностям, пропаганда обязательности выполнения требований безопасности может гарантировать им нормальные условия жизни и деятельности.

В курсе ОБЖ излагаются теория и практика защиты человека от опасных и вредных факторов природного и антропогенного происхождения в сфере деятельности.

Данный курс предназначен для формирования у будущих специалистов сознательного и ответственного отношения к вопросам безопасности, для привития им теоретических знаний и практических навыков, необходимых для создания безопасных и безвредных условий деятельности в системе «человек – среда», проектирования новой безопасной техники и безопасных технологий, прогнозирования и принятия грамотных решений в условиях нормальных и чрезвычайных ситуаций.

В процессе изучения курса ОБЖ студенту предстоит решить следующие задачи: усвоить теоретические основы ОБЖ; ознакомиться с естественной системой защиты человека от опасностей; изучить систему искусственной защиты в условиях нормальных (штатных) и чрезвычайных (экстремальных) ситуаций; ознакомиться с проблемами заболеваемости и травматизма на производстве; изучить вопросы управления безопасностью деятельности.

Успешное изучение курса студентами возможно при наличии соответствующей учебной литературы. Предлагаемое вниманию студентов и преподавателей учебное пособие подготовлено в соответствии с учебной программой курса ОБЖ для студентов всех направлений и специальностей.

РАЗДЕЛ I. БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА ЧЕЛОВЕКА В ОПАСНЫХ И ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Глава 1. Опасные и чрезвычайные ситуации и правила безопасного поведения

Правила поведения в условиях вынужденной автономии в природе. Правила поведения в ситуациях криминогенного характера. Правила поведения в условиях чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Законы и другие нормативно-правовые акты Российской Федерации по обеспечению безопасности. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС). Структура и задачи. Уголовная ответственность несовершеннолетних.

Глава 2. Гражданская оборона — составная часть обороноспособности страны

Гражданская оборона: основные понятия, определения и задачи. Современные средства поражения и их поражающие факторы, мероприятия по защите населения. Оповещение населения об опасностях, возникающих в ЧС военного и мирного времени. Организация инженерной защиты населения от поражающих факторов ЧС мирного и военного времени. Средства индивидуальной защиты. Мероприятия по защите населения при угрозе ЧС и применения современных средств поражения. Организация гражданской обороны в общеобразовательных учреждениях.

РАЗДЕЛ II. ОСНОВЫ МЕДИЦИНСКИХ ЗНАНИЙ И ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ

Глава 3. Основы медицинских знаний и профилактика инфекционных заболеваний

Сохранение и укрепление здоровья — важная забота каждого человека и всего общества. Основные инфекционные заболевания, их классификация и профилактика.

Глава 4. Основы здорового образа жизни

Здоровый образ жизни и его составляющие. Культура питания. Биологические ритмы и их влияние на работоспособность человека. Режим труда и отдыха, хороший сон — составляющие здорового образа жизни. Значение двига-

тельной активности и закаливания организма для здоровья человека. Вредные привычки, их влияние на здоровье. Профилактика вредных привычек.

РАЗДЕЛ III. ОСНОВЫ ВОЕННОЙ СЛУЖБЫ

Глава 5. Вооруженные силы Российской Федерации — защитники нашего отечества и его национальных интересов

Родина и ее национальная безопасность. История создания и развития Вооруженных сил России. Состав Вооруженных сил Российской Федерации.

Глава 6. Боевые традиции Вооруженных сил России

Патриотизм, верность воинскому долгу — неотъемлемые качества русского воина, основа героизма. Память поколений — дни воинской славы России. Дружба и войсковое товарищество — основа боевой готовности войск.

Глава 7. Символы воинской чести

Боевое знамя воинской части — символ воинской чести, доблести и славы. Ордена — почетные награды за воинские отличия и заслуги в бою и военной службе. Ритуалы Вооруженных сил Российской Федерации.

Глава 8. Основы военной службы

Организация занятий и меры безопасности при проведении учебных сборов. Размещение и быт военнослужащих. Суточный наряд. Обязанности лиц суточного наряда. Организация караульной службы. Обязанности часового. Строевая подготовка. Огневая подготовка. Автомат Калашникова. Тактическая подготовка.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

Практическое задание №1

Цель: Раскрыть обеспечение устойчивости объектов экономики и прогнозирования развития событий и оценки последствий при техногенных чрезвычайных ситуациях и стихийных явлениях.

Задание:

1. Обеспечение устойчивости объектов экономики.
2. Прогнозирование развития событий и оценки последствий при техногенных чрезвычайных ситуациях.
3. Прогнозирование развития событий и оценки последствий при стихийных явлениях.
4. Классификация чрезвычайных ситуаций лесных пожаров.
5. Классификация чрезвычайных ситуаций массовых заболеваний.

Практическое задание №2

Цель: Дать краткую характеристику потенциальным опасностям в профессиональной деятельности и быту.

Задание:

1. Потенциальные опасности в профессиональной деятельности.
2. Потенциальные опасности в быту
3. Последствия потенциальных опасностей в профессиональной деятельности.
4. Последствия потенциальных опасностей в быту.

Практическое задание №3

Цель: Определить меры пожарной безопасности и правила поведения при пожарах.

Задание:

1. Меры пожарной безопасности в помещениях.
2. Правила поведения при пожарах.

Практическое задание №4

Цель: Определить задачи и основные мероприятия гражданской обороны. Выяснить способы защиты населения от оружия массового поражения.

Задание:

1. Задачи и основные мероприятия гражданской обороны.
2. Способы защиты населения от ядерного оружия.
3. Способы защиты населения от химического и биологического оружия.

Практическое задание №5

Цель: Ознакомиться организационными, инженерно-техническими основами защиты населения от ЧС военного времени.

Задание:

1. Простейшие укрытия защиты населения от ЧС военного времени.
2. Противорадиационные укрытия для защиты населения от ЧС военного времени.
3. Специальные коллективные средства защиты.

Практическое задание №6

Цель: Определить предназначение ВС, порядок организации воинского учета и ответственность военнослужащих за преступления против военной службы.

Задание:

1. Цели и задачи воинского учета.
2. Документы и виды воинского учета.
3. Предназначение ВС РФ, структура.
4. Ответственность военнослужащих за преступления против военной службы.

Практическое задание №7

Цель: Определить порядок прохождения военной службы по призыву, контракту и альтернативной гражданской службы.

Задание:

1. Прохождение военной службы по призыву.
2. Альтернативная гражданская служба.
3. Профессиональные знания обучающихся необходимые при исполнении обязанностей военной службы.
4. Порядок прохождения военной службы по контракту, права и льготы.

Практическое задание №8

Цель: Выяснить каким образом терроризм представляет угрозу национальной безопасности России.

Задание:

1. Виды терроризма и международные террористические организации.
2. Профилактика терроризма.
3. Терроризм в России.

Практическое задание №9

Цель: Выяснить специальности СПО необходимые в ВС РФ для прохождения военной службы. Ознакомиться с основными видами вооружения, военной техники и специального снаряжения.

Задание:

1. Специальности СПО необходимые в ВС РФ для прохождения военной службы.
2. Основные виды вооружения ВС.
3. Военная техника видов ВС.

Практическое задание №10

Цель: Ознакомиться с Военной доктриной Российской Федерации

Задание:

1. Военно-политические основы Военной доктрины.
2. Внутренние угрозы безопасности страны.
3. Внешние угрозы безопасности страны.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В среде обитания человека постоянно присутствуют естественные, техногенные и антропогенные опасности.

Полностью устранить негативное влияние естественных опасностей человечеству до настоящего времени не удастся. Реальные успехи в защите человека от стихийных явлений сводятся к определению наиболее вероятных зон их действия и ликвидации возникающих последствий.

Мир техногенных опасностей вполне познаваем, и у человека есть достаточно способов и средств для защиты.

Антропогенные опасности во многом обусловлены недостаточным вниманием человека к проблеме безопасности, склонностью к риску и пренебрежению опасностью. Часто это связано с ограниченными знаниями человека о мире опасностей и негативных последствиях их проявления. Воздействие антропогенных опасностей может быть сведено к минимуму за счет обучения населения и работающих основам безопасности жизнедеятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Варющенко С.Б., Гостев В.С., Киршин Н.М. «Безопасность жизнедеятельности и медицина катастроф», ОИЦ «Академия», 2008.
2. Смирнов А.Т., Мишин Б.И., Васнев В.А. Основы безопасности жизнедеятельности. Учебник для учащихся 10 класса общеобразовательных учреждений. – М.: Просвещение, 2002.
3. Смирнов А.Т., Мишин Б.И., Васнев В.А. Основы безопасности жизнедеятельности. Учебник для учащихся 11 класса общеобразовательных учреждений. – М.: Просвещение, 2002.
4. Смирнов А.Т., Васнев В.А. «Основы военной службы», ООО «Дрофа», 2006
5. Смирнов А.Т., Мишин Б.И., Ижевский П.В. Основы медицинских знаний и здорового образа жизни. Учебник для 10-11 классов. – М.: Просвещение, 2002
6. Прокопенко Н.А., Косолапова Н.В. «Безопасность жизнедеятельности» ООО «Издательство КноРус», 2009.
7. Фролов М.П. и др. Основы безопасности жизнедеятельности. Учебник для студентов учебных заведений среднего профессионального образования. – М.: Просвещение, 2003.
8. Министерство здравоохранения Российской Федерации – <http://www.minzdravrf.ru>
9. Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации: <http://www.romintrud.ru>
10. Международная организация труда (МОТ) – <http://www.ilo.org>
11. Федеральный Фонд обязательного медицинского страхования: <http://www.ffoms.ru>
12. Фонд социального страхования Российской Федерации: <http://www.fss.ru>

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу
С.А. Упоров

Методические указания по организации самостоятельной работы и задания для обучающихся по дисциплине

БД.07 Основы безопасности жизнедеятельности

специальность

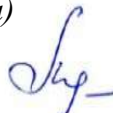
54.02.02 «Декоративно-прикладное искусство и народные промыслы (по видам)»

направленность: **Художественная обработка металла**
программа подготовки специалистов среднего звена

форма обучения: очная

Авторы: Гребенкин С.М., ст. преподаватель, Кузнецов А.М., ст. преподаватель, Тетерев Н.А., ст. преподаватель

Одобрены на заседании кафедры
Безопасности горного производства
(название кафедры)
Зав.кафедрой 
(подпись)
Елохин В.А.
(Фамилия И.О.)
Протокол 1 от 20.09.2023
(Дата)

Рассмотрены методической комиссией
Инженерно-экономического факультета
(название факультета)
Председатель 
(подпись)
Мочалова Л.А.
(Фамилия И.О.)
Протокол №2 от 20.10.2023
(Дата)

Екатеринбург

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	2
РАЗДЕЛ I. БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА ЧЕЛОВЕКА В ОПАСНЫХ И ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ	3
Глава 1. Опасные и чрезвычайные ситуации и правила безопасного поведения ..	3
Глава 2. Гражданская оборона — составная часть обороноспособности страны	3
РАЗДЕЛ II. ОСНОВЫ МЕДИЦИНСКИХ ЗНАНИЙ И ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ	3
Глава 3. Основы медицинских знаний и профилактика инфекционных заболеваний	3
Глава 4. Основы здорового образа жизни	3
РАЗДЕЛ III. ОСНОВЫ ВОЕННОЙ СЛУЖБЫ	4
Глава 5. Вооруженные силы Российской Федерации — защитники нашего отечества и его национальных интересов	4
Глава 6. Боевые традиции Вооруженных сил России	4
Глава 7. Символы воинской чести	4
Глава 8. Основы военной службы	4
ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ	5
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	8
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	9

ВВЕДЕНИЕ

Современный человек живет в мире различного рода опасностей, т. е. явлений, процессов, объектов, постоянно угрожающих его здоровью и самой жизни. Не проходит и дня, чтобы газеты, радио и телевидение не принесли тревожные сообщения об очередной аварии, катастрофе, стихийном бедствии, социальном конфликте или криминальном происшествии, повлекших за собой гибель людей и громадный материальный ущерб.

По мнению специалистов, одной из причин создавшейся ситуации является недостаточный уровень образования – обучения и воспитания – человека в области обеспечения безопасной деятельности. Только постоянное формирование в людях разумного отношения к опасностям, пропаганда обязательности выполнения требований безопасности может гарантировать им нормальные условия жизни и деятельности.

В курсе ОБЖ излагаются теория и практика защиты человека от опасных и вредных факторов природного и антропогенного происхождения в сфере деятельности.

Данный курс предназначен для формирования у будущих специалистов сознательного и ответственного отношения к вопросам безопасности, для привития им теоретических знаний и практических навыков, необходимых для создания безопасных и безвредных условий деятельности в системе «человек – среда», проектирования новой безопасной техники и безопасных технологий, прогнозирования и принятия грамотных решений в условиях нормальных и чрезвычайных ситуаций.

В процессе изучения курса ОБЖ студенту предстоит решить следующие задачи: усвоить теоретические основы ОБЖ; ознакомиться с естественной системой защиты человека от опасностей; изучить систему искусственной защиты в условиях нормальных (штатных) и чрезвычайных (экстремальных) ситуаций; ознакомиться с проблемами заболеваемости и травматизма на производстве; изучить вопросы управления безопасностью деятельности.

Успешное изучение курса студентами возможно при наличии соответствующей учебной литературы. Предлагаемое вниманию студентов и преподавателей учебное пособие подготовлено в соответствии с учебной программой курса ОБЖ для студентов всех направлений и специальностей.

РАЗДЕЛ I. БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА ЧЕЛОВЕКА В ОПАСНЫХ И ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Глава 1. Опасные и чрезвычайные ситуации и правила безопасного поведения

Правила поведения в условиях вынужденной автономии в природе. Правила поведения в ситуациях криминогенного характера. Правила поведения в условиях чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Законы и другие нормативно-правовые акты Российской Федерации по обеспечению безопасности. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС). Структура и задачи. Уголовная ответственность несовершеннолетних.

Глава 2. Гражданская оборона — составная часть обороноспособности страны

Гражданская оборона: основные понятия, определения и задачи. Современные средства поражения и их поражающие факторы, мероприятия по защите населения. Оповещение населения об опасностях, возникающих в ЧС военного и мирного времени. Организация инженерной защиты населения от поражающих факторов ЧС мирного и военного времени. Средства индивидуальной защиты. Мероприятия по защите населения при угрозе ЧС и применения современных средств поражения. Организация гражданской обороны в общеобразовательных учреждениях.

РАЗДЕЛ II. ОСНОВЫ МЕДИЦИНСКИХ ЗНАНИЙ И ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ

Глава 3. Основы медицинских знаний и профилактика инфекционных заболеваний

Сохранение и укрепление здоровья — важная забота каждого человека и всего общества. Основные инфекционные заболевания, их классификация и профилактика.

Глава 4. Основы здорового образа жизни

Здоровый образ жизни и его составляющие. Культура питания. Биологические ритмы и их влияние на работоспособность человека. Режим труда и от-

дыха, хороший сон — составляющие здорового образа жизни. Значение двигательной активности и закаливания организма для здоровья человека. Вредные привычки, их влияние на здоровье. Профилактика вредных привычек.

РАЗДЕЛ III. ОСНОВЫ ВОЕННОЙ СЛУЖБЫ

Глава 5. Вооруженные силы Российской Федерации — защитники нашего отечества и его национальных интересов

Родина и ее национальная безопасность. История создания и развития Вооруженных сил России. Состав Вооруженных сил Российской Федерации.

Глава 6. Боевые традиции Вооруженных сил России

Патриотизм, верность воинскому долгу — неотъемлемые качества русского воина, основа героизма. Память поколений — дни воинской славы России. Дружба и войсковое товарищество — основа боевой готовности войск.

Глава 7. Символы воинской чести

Боевое знамя воинской части — символ воинской чести, доблести и славы. Ордена — почетные награды за воинские отличия и заслуги в бою и военной службе. Ритуалы Вооруженных сил Российской Федерации.

Глава 8. Основы военной службы

Организация занятий и меры безопасности при проведении учебных сборов. Размещение и быт военнослужащих. Суточный наряд. Обязанности лиц суточного наряда. Организация караульной службы. Обязанности часового. Строевая подготовка. Огневая подготовка. Автомат Калашникова. Тактическая подготовка.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

Практическое задание №1

Цель: Раскрыть обеспечение устойчивости объектов экономики и прогнозирования развития событий и оценки последствий при техногенных чрезвычайных ситуациях и стихийных явлениях.

Задание:

1. Обеспечение устойчивости объектов экономики.
2. Прогнозирование развития событий и оценки последствий при техногенных чрезвычайных ситуациях.
3. Прогнозирование развития событий и оценки последствий при стихийных явлениях.
4. Классификация чрезвычайных ситуаций лесных пожаров.
5. Классификация чрезвычайных ситуаций массовых заболеваний.

Практическое задание №2

Цель: Дать краткую характеристику потенциальным опасностям в профессиональной деятельности и быту.

Задание:

1. Потенциальные опасности в профессиональной деятельности.
2. Потенциальные опасности в быту
3. Последствия потенциальных опасностей в профессиональной деятельности.
4. Последствия потенциальных опасностей в быту.

Практическое задание №3

Цель: Определить меры пожарной безопасности и правила поведения при пожарах.

Задание:

1. Меры пожарной безопасности в помещениях.
2. Правила поведения при пожарах.

Практическое задание №4

Цель: Определить задачи и основные мероприятия гражданской обороны. Выяснить способы защиты населения от оружия массового поражения.

Задание:

1. Задачи и основные мероприятия гражданской обороны.
2. Способы защиты населения от ядерного оружия.
3. Способы защиты населения от химического и биологического оружия.

Практическое задание №5

Цель: Ознакомиться организационными, инженерно-техническими основами защиты населения от ЧС военного времени.

Задание:

1. Простейшие укрытия защиты населения от ЧС военного времени.
2. Противорадиационные укрытия для защиты населения от ЧС военного времени.
3. Специальные коллективные средства защиты.

Практическое задание №6

Цель: Определить предназначение ВС, порядок организации воинского учета и ответственность военнослужащих за преступления против военной службы.

Задание:

1. Цели и задачи воинского учета.
2. Документы и виды воинского учета.
3. Предназначение ВС РФ, структура.
4. Ответственность военнослужащих за преступления против военной службы.

Практическое задание №7

Цель: Определить порядок прохождения военной службы по призыву, контракту и альтернативной гражданской службы.

Задание:

1. Прохождение военной службы по призыву.
2. Альтернативная гражданская служба.
3. Профессиональные знания обучающихся необходимые при исполнении обязанностей военной службы.
4. Порядок прохождения военной службы по контракту, права и льготы.

Практическое задание №8

Цель: Выяснить каким образом терроризм представляет угрозу национальной безопасности России.

Задание:

1. Виды терроризма и международные террористические организации.
2. Профилактика терроризма.
3. Терроризм в России.

Практическое задание №9

Цель: Выяснить специальности СПО необходимые в ВС РФ для прохождения военной службы. Ознакомиться с основными видами вооружения, военной техники и специального снаряжения.

Задание:

1. Специальности СПО необходимые в ВС РФ для прохождения военной службы.
2. Основные виды вооружения ВС.
3. Военная техника видов ВС.

Практическое задание №10

Цель: Ознакомиться с Военной доктриной Российской Федерации

Задание:

1. Военно-политические основы Военной доктрины.
2. Внутренние угрозы безопасности страны.
3. Внешние угрозы безопасности страны.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В среде обитания человека постоянно присутствуют естественные, техногенные и антропогенные опасности.

Полностью устранить негативное влияние естественных опасностей человечеству до настоящего времени не удастся. Реальные успехи в защите человека от стихийных явлений сводятся к определению наиболее вероятных зон их действия и ликвидации возникающих последствий.

Мир техногенных опасностей вполне познаваем, и у человека есть достаточно способов и средств для защиты.

Антропогенные опасности во многом обусловлены недостаточным вниманием человека к проблеме безопасности, склонностью к риску и пренебрежению опасностью. Часто это связано с ограниченными знаниями человека о мире опасностей и негативных последствиях их проявления. Воздействие антропогенных опасностей может быть сведено к минимуму за счет обучения населения и работающих основам безопасности жизнедеятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Варющенко С.Б., Гостев В.С., Киршин Н.М. «Безопасность жизнедеятельности и медицина катастроф», ОИЦ «Академия», 2008.
2. Смирнов А.Т., Мишин Б.И., Васнев В.А. Основы безопасности жизнедеятельности. Учебник для учащихся 10 класса общеобразовательных учреждений. – М.: Просвещение, 2002.
3. Смирнов А.Т., Мишин Б.И., Васнев В.А. Основы безопасности жизнедеятельности. Учебник для учащихся 11 класса общеобразовательных учреждений. – М.: Просвещение, 2002.
4. Смирнов А.Т., Васнев В.А. «Основы военной службы», ООО «Дрофа», 2006
5. Смирнов А.Т., Мишин Б.И., Ижевский П.В. Основы медицинских знаний и здорового образа жизни. Учебник для 10-11 классов. – М.: Просвещение, 2002
6. Прокопенко Н.А., Косолапова Н.В. «Безопасность жизнедеятельности» ООО «Издательство КноРус», 2009.
7. Фролов М.П. и др. Основы безопасности жизнедеятельности. Учебник для студентов учебных заведений среднего профессионального образования. – М.: Просвещение, 2003.
8. Министерство здравоохранения Российской Федерации – <http://www.minzdravrf.ru>
9. Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации: <http://www.romintrud.ru>
10. Международная организация труда (МОТ) – <http://www.ilo.org>
11. Федеральный Фонд обязательного медицинского страхования: <http://www.ffoms.ru>
12. Фонд социального страхования Российской Федерации: <http://www.fss.ru>

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методическому комплексу _____ С. А. Упоров

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ
по дисциплине:
БД.09 ГЕОГРАФИЯ**

**54.02.02 Декоративно-прикладное искусство
и народные промыслы (по видам)
квалификация художник-мастер**

Направленность: Художественная обработка металла

год набора: 2024

Автор: Архипов М.В., старший преподаватель

Одобрена на заседании кафедры

ГлЗЧС

(название кафедры)

Зав.кафедрой

(подпись)

Стороженко Л.А.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 11.09.2023

(Дата)

Рассмотрена методической комиссией факультета

инженерно-экономического

(название факультета)

Председатель

Мочалова Л.А.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 2 от 20.10.2023

(Дата)

Екатеринбург

Пояснительная записка.

География является базовой дисциплиной среднего (полного) общего образования в соответствии с ФГОС СПО. Самостоятельная работа является одним из видов учебной работы обучающихся. Основные цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубления и расширения теоретических знаний, формирование умений использовать справочную документацию и дополнительную литературу;
- развития познавательных способностей и активности обучающихся, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.
- развитие исследовательских умений.
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельной работы, на практических занятиях, для эффективной подготовки к дифференцированному зачету.

Перед самостоятельными работами ставится цель развить самостоятельность студентов, научить их самостоятельно приобретать знания, творчески мыслить, что в свою очередь способствует их подготовке к жизни.

Самостоятельная работа используется на уроках, как для усвоения нового материала, так и при повторении, закреплении и проверке качества знаний и умений, выполнения домашних заданий.

При разработке системы самостоятельных работ важно знать не только задачи, стоящие перед ними, но и существующие формы и виды. От формы задания зависит не только характер умственной деятельности студента, но и время, отводимое на выполнение работ и на их проверку, интерес учащихся к предмету, организации самопроверки.

Учебный план и программа дисциплины «География» предусматривают: 2 часа самостоятельной работы.

КРАТКИЙ КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ГЕОГРАФИЯ

РАЗДЕЛ 1. СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ МИРА

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МИРА

Тема 1.1 Современная политическая карта мира

1. Современные особенности политической карты мира
2. Группировка стран по площади
3. Формы правления
4. Типы государственного устройства

Современные особенности политической карты мира

В настоящее время в мире насчитывается около 240 государственных образований. В 2008 г. юридически обоснованным государственным суверенитетом обладали около 200 государств.

Суверенные (или независимые) государства обладают всей полнотой законодательной, исполнительной и судебной власти на своей территории.

Часть государственных образований (свыше 40) являются *несамоуправляющимися*. В настоящее время зависимыми территориями (с той или иной степенью зависимости) обладают восемь государств: Великобритания, Франция, Испания, Нидерланды, Дания, США, Австралия и Новая Зеландия. Все владения Испании, Австралии (ассоциированные территории) обладают «полновесной» зависимостью. Все владения Великобритании, Нидерландов и Дании получили статус внутренней автономии, имеют свои конституции и выборные органы власти. Владения Франции, США и Новой Зеландии поделены на группы с различным уровнем зависимости.

На картах, издаваемых в разных странах, можно увидеть разные контуры тех или иных стран. Перемены на политической карте мира в будущем могут носить как количественные, так и качественные изменения.

Группировка стран по площади и положению

Пестрота политической карты требует при изучении элементарной классификации, вычленения групп по различным признакам.

Прежде всего принято выделять группы стран *по площади* (величине) территории. Одна страна имеет площадь территории свыше 10 млн км² (*Россия*), пять стран – от 5 до 10 млн км² (*Канада, Китай, США, Бразилия и Австралия*), восемь стран – от 2 до 5 млн км² (*Индия, Аргентина, Казахстан, Алжир, Демократическая Республика Конго (ДРК), Саудовская Аравия и Гренландия (Дат.)*), семнадцать стран – от 1 до 2 млн км² (три – в Азии, десять – в Африке и четыре – в Латинской Америке). К микрогосударствам, или «карликовым» странам, относятся Андорра, Ватикан, Лихтенштейн, Люксембург, Мальта, Монако, Сан-Марино, Бахрейн, Мальдивские Острова, Сингапур и др., а также множество островных самоуправляющихся

государственных образований. (*курсивом выделены первые 10 стран лидеров по площади территории*).

В особую группу выделяют страны, ***не имеющие выхода к морскому побережью***.

СНГ: Азербайджан, Армения, Белоруссия, Казахстан, Киргизия, Молдавия, Таджикистан, Туркмения, Узбекистан, Южная Осетия.

Зарубежная Европа: Австрия, Андорра, Ватикан, Венгрия, Лихтенштейн, Люксембург, Македония, Сан-Марино, Сербия, Словакия, Чехия, Швейцария.

Зарубежная Азия: Афганистан, Лаос, Монголия, Непал, Бутан.

Африка: Ботсвана, Буркина-Фасо, Бурунди, Замбия, Зимбабве, Лесото, Малави, Мали, Нигер, Руанда, Свазиленд, Уганда, ЦАР, Чад, Эфиопия, Южный Судан.

Латинская Америка: Боливия, Парагвай.

Формы правления

Большинство государств имеют ***республиканскую форму правления***, где законодательная власть принадлежит парламенту, а исполнительная власть – президенту и правительству. К президентским республикам, в управлении которыми чрезвычайно велика роль президента, относятся Алжир, Бразилия, Египет, Индонезия, Колумбия, Республика Корея, Мали, Мексика, Россия, США, Филиппины и др. К парламентским республикам, где полномочия президента, наоборот, скорее представительские, а ключевые решения принимает глава правительства (премьер-министр), относятся Австрия, Венгрия, Германия, Индия, Италия, Швейцария и др.

Небольшая группа государств сохраняет ***монархическую форму правления***. В настоящее время на политической карте мира насчитывается 29 суверенных монархий. Главой этих государств является монарх (король, император, герцог, князь, султан или эмир), а верховная власть, как правило, передается по наследству (в Малайзии и ОАЭ монархов избирают). Формы монархий различны.

Зарубежная Европа: Андорра, Бельгия, Ватикан, Великобритания, Дания, Испания, Лихтенштейн, Люксембург, Монако, Нидерланды, Норвегия, Швеция.

Зарубежная Азия: Бахрейн, Бруней, Бутан, Иордания, Камбоджа, Катар, Кувейт, Малайзия, Оман, ОАЭ, Саудовская Аравия, Таиланд, Япония.

Африка: Лесото, Марокко, Свазиленд.

Океания: Тонга.

Основная часть монархий – ***конституционные (ограниченные) монархии***. В них законодательная власть принадлежит парламенту, а исполнительная – правительству. Реальной власти монарх не имеет, но он активно участвует в жизни страны, выполняя свои традиционные обязанности (в том числе приводит к присяге новое правительство, утверждает важнейшие решения парламента).

В мире сохранилось всего шесть *абсолютных монахий*, где все институты власти ответственны перед монархом (а то и напрямую подчиняются ему) и, как правило, наделены лишь совещательными и исполнительскими полномочиями. Эти государства находятся в Азии (Бруней, Катар, Кувейт, Оман, ОАЭ, Саудовская Аравия).

Типы государственного устройства

Все государства мира по типу государственного устройства подразделяются на унитарные и федеративные.

Унитарные государства состоят из административно-территориальных единиц, которые напрямую подчиняются центральным органам власти и не пользуются самоуправлением. В этих странах единая конституция действует во всех территориальных единицах.

Федеративные государства состоят из политических территориальных единиц, которые в отличие от административных обладают, как правило, значительным внутренним самоуправлением. Они тоже подчиняются центральным органам власти, но при этом имеют собственные конституцию, законодательные, исполнительные и судебные органы власти.

СНГ: Россия.

Зарубежная Европа: Австрия, Бельгия, Босния и Герцеговина, ФРГ, Швейцария.

Зарубежная Азия: Индия, Малайзия, Мьянма, ОАЭ, Пакистан, Непал.

Африка: Коморские Острова, Нигерия, Эфиопия, Сомали.

Америка: Аргентина, Бразилия, Венесуэла, Канада, Мексика, Сент-Китс и Невис, США.

Австралия и Океания: Австралия, Микронезия.

Вопросы для самоконтроля

1. Сколько государственных образований насчитывается на современной политической карте мира?
2. Какие страны мира выделяются по площади территории?
3. Найдите на карте страны мира имеющие монархическую форму правления?
4. Каковы отличия унитарных государств от федеративных?
5. Найдите на карте страны мира, имеющие федеративное государственное устройство?

Тема 1.2 Природные ресурсы. Минеральные ресурсы мира

1. Топливные ресурсы
2. Металлические (рудные) ресурсы

Минеральные ресурсы – полезные ископаемые, извлекаемые из недр Земли. В современном хозяйстве используется примерно 200 различных видов минерального топлива и сырья.

Классификация на основе технического использования ресурсов:

- топливные (горючие),
- металлические (рудные),
- технические ресурсы
- строительные материалы.

Топливные ресурсы

В целом в мире на долю угля приходится 70-75% всех топливных ресурсов (в условном топливе), а остальная часть примерно поровну распределяется между нефтью и природным газом.

Уголь – более 3,6 тыс. его бассейнов и месторождений.

Разведанные запасы – около 1 трлн т. По разведанным запасам угля крупные регионы следуют в таком порядке: Северная Америка – 27,5% мировых запасов; СНГ – 25,5%; Зарубежная Азия – 24,8%; Австралия и Океания – около 10%; Зарубежная Европа – 8%; Африка – 3,5%; Латинская Америка – около 1,5%. Всего угольные ресурсы разведаны в 83 странах мира

Страны лидеры по запасам угля: США – 26,6% мировых запасов, Россия – более 17%, Китай – около 13%, Австралия – 8,5%, Индия, Германия, Украина, Казахстан, ЮАР, Индонезия. На первую десятку стран-лидеров приходится 91% запасов угля. Также значительные запасы угля сосредоточены в странах: Сербия, Турция, Колумбия, Польша.

Анализ статистики показывает, во-первых, что на США, Китай и Россию приходится более 1/2 всех мировых разведанных запасов угля, и, во-вторых, что в составе первой десятки стран по запасам угля экономически развитые страны значительно преобладают над развивающимися.

Нефть – примерно 600 нефтегазовых бассейнов. Мировые разведанные запасы нефти составляют около 190 млрд т.

Распределение разведанных запасов нефти по крупным регионам мира: Зарубежная Азия – 60% от мировых запасов, СНГ – более 13%, Латинская Америка – 10%, Африка – около 9%, Северная Америка – более 6%, Зарубежная Европа – менее 1%, Австралия и Океания – менее 1%.

Нефтегазовые бассейны, расположенные в провинции бассейна Персидского залива, в которую входит акватория этого залива и прилегающие части Аравийского полуострова и Иранского нагорья. концентрирует более 50% мировых запасов. Нефтяные месторождения (всего их 50 тыс.) известны в 102 странах.

Страны лидеры по запасам нефти: Саудовская Аравия – 19%, Иран – более 11%, Россия – около 11%, Ирак – 10%, Венесуэла, Кувейт, ОАЭ, Ливия, США, Нигерия. Также значительные запасы нефти сосредоточены в странах: Казахстан, Канада, Китай, Катар.

Природный газ. Разведанные (доказанные) запасы природного газа более 180 трлн м³.

Распределение разведанных запасов газа по крупным регионам мира: Зарубежная Азия – 45%, СНГ – около 35%, Африка – более 7%, Северная

Америка – около 7%, Латинская Америка – около 4%, Зарубежная Европа – 2%, Австралия и Океании – около 1%.

Страны лидеры по запасам газа: Россия – около 27%, Иран – 18%, Катар – 7%, Туркмения – 5,5%, США – 5%, Саудовская Аравия, ОАЭ, Венесуэла, Нигерия, Алжир. Также богат газом Ирак.

Уран – разведанные (подтвержденные) запасы – 3,3 млн т. 600 месторождений на территориях 44 стран мира.

Первое место в мире по разведанным запасам урана занимает Австралия. Далее следует Казахстан. Третье место принадлежит Канаде. На долю этих трех государств приходится 50% мировых запасов урана. Кроме них, в первую десятку стран по разведанным запасам урана входят также (в порядке убывания) ЮАР, Бразилия, Намибия, Россия, Узбекистан, США и Нигер.

Металлические (рудные) ресурсы

Наиболее широко представлены в земной коре руды железа и алюминия. Разведанные запасы **железных руд** – 150 млрд т. Хотя эти запасы известны почти в 100 странах. Значительными запасами железных руд обладают Россия (33,2 млрд т), Бразилия (21,0), Австралия (18,0), Украина, Китай, США, Индия, Казахстан, Швеция, Куба, а также Канада, Франция, Венесуэла, Великобритания. При этом среднее содержание железа в руде в Бразилии, Австралии, Индии – около 60 %, в России – 36%.

Бокситы (алюминиевая руда) – разведанные запасы – 20-30 млрд т. Наибольшими запасами бокситов обладают страны: Гвинея, Австралия, Бразилия, Ямайка, Индия, Китай, Гайана, Суринам.

Мировые разведанные запасы **хромовых** (ЮАР, Зимбабве, Индия, Турция, Филиппины, Иран, Канада, Бразилия) и **марганцевых руд** (ЮАР, Австралия, Габон, Бразилия, Индия, Казахстан, Китай) составляют 5-6 млрд т, **меди** (Чили, США, ДР Конго, Замбия, Перу, Австралия, Казахстан, Китай), цинка, свинца – от 100 млн до 600 млн, а **олова** (Малайзия, Бразилия, Индонезия, Китай, Боливия, Россия), вольфрама, молибдена, кобальта – от 1 млн до 10 млн т.

Среди **нерудных полезных ископаемых** большими размерами запасов выделяются поваренная и калийная соли, фосфориты, сера.

По запасам фосфоритов выделяются Марокко, США, Тунис, Перу, Австралия, Западная Сахара, Египет, ЮАР, Бразилия.

По запасам различных видов минеральных ресурсов в число мировых лидеров входят страны: Россия, США, Австралия, Бразилия, Китай, Индия, ЮАР, Канада, Мексика.

Странам Запада принадлежит первое место по разведанным запасам золота, марганцевых и хромовых руд, а также урана, свинца и цинка. Доля развивающихся стран особенно велика в запасах нефти (более 80%), бокситов (77%), олова и алмазов (60-65%), а также меди (53%). Страны с переходной экономикой выделяются большими запасами природного газа и железной руды (50%). Примерно в равной пропорции все три группы стран обладают запасами никеля, молибдена, серебра.

Из стран СНГ наиболее богаты минеральным топливом и сырьем Россия, Казахстан и Украина.

Вопросы для самоконтроля

1. На какие группы подразделяются минеральные ресурсы?
2. Какие страны мира выделяются по запасам угля?
3. Какие регионы мира выделяются по запасам углеводородов?
4. Какие страны мира выделяются по запасам нефти?
5. Назовите страны-лидеры по запасам природного газа.
6. Какие страны мира выделяются по запасам железных руд?
7. Какие страны мира выделяются по запасам руд цветных металлов?
8. Какие страны в наибольшей степени обеспечены минеральными ресурсами?

Тема 1.3 Численность и воспроизводство населения

1. Понятие о воспроизводстве населения
2. Режим воспроизводства населения
3. Демографическая политика
4. Численность населения мира

Понятие о воспроизводстве населения

Воспроизводство (естественное движение) населения – его постоянное обновление в результате процессов рождаемости и смертности, которые характеризуют *естественное движение* населения (прирост или убыль).

Общий коэффициент рождаемости, численность живорожденных детей из расчета на 1000 человек населения; исчисляются в промилле (‰).

Промилле – единица измерения относительного показателя коэффициентов рождаемости, смертности и естественного прироста населения. Означает один к одной тысяче, или 0,1 %, обозначается знаком ‰.

Факторы, влияющие на рождаемость:

- *природно-биологические факторы*
- *демографические факторы (половая структура, возрастная структура населения).*
- *социально-экономические, культурные и психологические факторы (общий уровень благосостояния, уровень образованности, уровень урбанизации, брачность, разводимость и семейное положение, возраст вступления в брак).*

Общий коэффициент смертности – количество смертей на 1000 человек населения, исчисляемое в промилле.

Смертность, как и рождаемость, в основе своей – явление биологическое, однако она испытывает на себе воздействие ряда отнюдь не биологических факторов. Поэтому факторы смертности, влияющие на ее коэффициент, также обычно подразделяют на природно-климатические, генетические, социально-экономические, культурные, политические и др. Нередко их подразделяют на *эндогенные*, обусловленные в первую очередь старением человеческого организма, и *экзогенные*, связанные с внешним воздействием окружающей среды.

Общий коэффициент естественного прироста населения представляет собой разность коэффициентов рождаемости и смертности, и его также выражают в промилле.

Режим воспроизводства населения:

$P > C \Rightarrow EP \uparrow$ - расширенное воспроизводство

$P = C \Rightarrow EP \downarrow$ - простое воспроизводство

$P < C \Rightarrow EP \downarrow$ - суженное воспроизводство населения.

Обычно в мире выделяют два типа воспроизводства населения: расширенное (с высоким естественным приростом населения и устойчивым значительным ростом численности населения) и простое (с низким естественным приростом населения и стабильной численностью населения). Граница между ними проходит по величине естественного прироста населения, равной 12‰.

В расширенном воспроизводстве населения выделяют две фазы:

- первая фаза характеризуется очень высокой рождаемостью (40 – 50‰), высокой смертностью (20 – 25‰) и очень высоким естественным приростом населения (25 – 35‰). Такая ситуация, как правило, наблюдается в беднейших странах мира (страны Тропической Африки и Афганистан в Азии);

- вторая фаза характеризуется высокой рождаемостью (30 – 40‰), очень низкой смертностью (5 – 10‰) и высоким естественным приростом населения (20 – 30‰). Это подавляющая часть развивающихся стран Азии, страны Северной Африки, Латинской Америки и Океании. Низкая смертность обусловлена здесь сравнительно хорошим питанием, значительными успехами в развитии медицинского обслуживания и т. п.

Простое воспроизводство населения характеризуется низкой рождаемостью (10 -20‰), относительно высокой смертностью (10 -15‰) и низким естественным приростом населения (5 -10‰). Это все развитые страны и большая часть постсоциалистических стран.

Самая высокая в мире рождаемость наблюдается в Нигере (53‰), Восточном Тиморе и Уганде (по 51 ‰), Гвинее-Бисау, ДРК и Либерии (по 50‰), самая высокая смертность – в Ботсване (27‰), Лесото (25‰), Зимбабве и Сьерра-Леоне (по 23 ‰), самый высокий естественный прирост населения – в Восточном Тиморе и Уганде (по 36‰), Нигере (33‰), Йемене и Мали (по 32‰). Самая низкая в мире рождаемость наблюдается в Германии, Греции и Японии (по 8‰), самая низкая смертность – в финансово избыточных странах – экспортерах нефти и природного газа (из-за значительной доли детей и трудовых мигрантов): ОАЭ (1‰), Кувейте (2‰), Бахрейне, Брунее, Катаре и Омане (по 3‰).

Численность населения Индии ежегодно увеличивается на 18,2 млн человек, Китая – на 8 млн, Пакистана – на 3,1 млн, Нигерии – на 3,0 млн, Индонезии – на 2,9 млн человек.

Основная часть населения мира (82%) проживает в развивающихся странах. Эти же страны обеспечивают 97% его ежегодного прироста (80,9 млн человек, в том числе Зарубежная Азия – 52 млн, Африка – 20,3 млн, Латинская Америка – 8,6 млн человек). В настоящее время происходит общий спад:

относительные темпы прироста населения составляют 12,5‰, абсолютные – 83,4 млн чел./год.

Доля в мировом населении стран СНГ, зарубежной Европы и Северной Америки имеет тенденцию к неуклонному сокращению. Доля стран Латинской Америки, Австралии и Океании остается стабильной или более или менее стабильной. Доля зарубежной Азии и в особенности Африки продолжает увеличиваться.

Демографическая политика

Особенности воспроизводства населения в тех или иных странах нередко вынуждают правительства этих стран проводить ту или иную демографическую политику. *Демографическая политика* – система административных, экономических, пропагандистских и прочих мер, с помощью которых государство воздействует на естественное движение населения в желательном для себя направлении. В настоящее время ее проводят свыше 100 стран.

Демографическая политика бывает стимулирующей (направлена на увеличение рождаемости) и сдерживающей (направлена на уменьшение рождаемости и младенческой смертности).

В развивающихся странах, основная цель демографической политики заключается в снижении коэффициентов рождаемости и естественного прироста населения. В большинстве экономически развитых стран, осуществляют демографическую политику, преследующую цель повышения коэффициентов рождаемости и естественного прироста.

За последние 50 лет естественный прирост населения в Китае удалось снизить с 28 до 6‰, а в Индии – с 36 до 16 ‰.

Численность населения мира

В настоящее время численность населения мира составляет около 7,5 млрд человек. При этом в Зарубежной Азии проживает около 60% населения Земли. Особенно велика численность населения Китая и Индии – в совокупности около 40% населения Земли.

Страны мира, численность населения которых в 2018 г. превысила 100 млн человек: Китай – 1400 млн чел., Индия – 1346 млн, США – более 325 млн, Индонезия – более 266 млн, Бразилия – около 210 млн, Пакистан – 210 млн, Нигерия – более 196 млн, Бангладеш – 170 млн, Россия – 146 млн, Япония – 126 млн, Мексика – 124 млн, Филиппины – более 105 млн, Эфиопия – более 104 млн.

Вопросы для самоконтроля

1. Что характерно для расширенного (в том числе для первой и второй фаз) и простого воспроизводства населения?
2. Каковы отличия демографической политики, проводимой в европейских странах, финансово избыточных странах – экспортерах нефти и природного газа, Китае и Индии?
3. Какие страны преодолели рубеж в 100 млн человек?

Тема 1.4 Этнический и религиозный состав населения мира

1. Этнический состав населения стран мира
2. Национальный состав населения стран мира
3. Языки мира
4. Религиозный состав населения мира
5. География религий мира

Этнический состав населения стран мира

Этносом называется сложившаяся на определенной территории устойчивая общность людей, обладающих, как правило, единым языком, некоторыми общими особенностями культуры и психики, а также общим самосознанием, т. е. сознанием своего единства, в отличие от других подобных этнических образований.

Количество этносов (народов), населяющих Землю от 4 тыс. до 5,5 тыс. По численности все народы распределяются крайне диспропорционально.

В начале 1990-х гг. 321 народ, насчитывавший более 1 млн человек каждый, составлял 96,2% всего населения земного шара. В том числе на 79 народов с численностью более 10 млн человек приходилось почти 80 % населения, на 36 народов численностью более 25 млн человек – около 65 % и на 19 народов численностью более 50 млн человек каждый – 54% населения. К концу 1990-х гг. количество самых крупных народов выросло до 21, а доля их в мировом населении приблизилась к 60%.

Нетрудно подсчитать, что общая численность 11 народов, каждый из которых насчитывает более 100 млн человек, составляет около половины человечества. А на другом полюсе находятся сотни малочисленных этносов, обитающих преимущественно в тропических лесах и в районах Севера.

Многие из них насчитывают менее 1000 человек, например андаманцы в Индии, тоала в Индонезии, алакалуфы в Аргентине и Чили, юкагиры в России.

Так называемые «народы - гиганты»): китайцы – 1 270 млн человек, хиндустанцы и американцы США – по 275 млн, бенгальцы – 230 млн, бразильцы – 180 млн, русские — 140 млн, японцы – 127 млн, пенджабцы и бихарцы – по 120 млн, мексиканцы – 105 млн человек.

Суммарная численность этих народов составляет почти 2,85 млрд человек, или 42,6 % мирового населения. Немногим менее 100 млн человек численность яванцев, немцев, телугу (андхра), корейцев и вьетнамцев.

Национальный состав населения стран мира

Не менее интересен и важен также вопрос о национальном составе населения отдельных стран мира. В соответствии с его особенностями можно выделить пять типов государств: 1) однонациональные; 2) с резким преобладанием одной нации, но при наличии более или менее значительных национальных меньшинств; 3) двунациональные; 4) с более сложным национальным составом, но относительно однородным в этническом отношении; 5) многонациональные, со сложным и разнородным в этническом отношении составом.

Первый тип государств достаточно широко представлен в мире. Например, в зарубежной Европе около половины всех стран – практически

однонациональные. Это Исландия, Ирландия, Норвегия, Швеция, Дания, ФРГ, Польша, Австрия, Чехия, Словакия, Италия, Португалия. В зарубежной Азии таких стран значительно меньше: Япония, Бангладеш, Саудовская Аравия, некоторые небольшие страны. Еще меньше их в Африке (Египет, Ливия, Сомали, Мадагаскар). А в Латинской Америке почти все государства однонациональные, поскольку индейцы, мулаты, метисы считаются частями единых наций.

Страны *второго типа* также встречаются довольно часто. В зарубежной Европе это Великобритания, Франция, Испания, Румыния, страны Балтии. В зарубежной Азии – Китай, Монголия, Вьетнам, Камбоджа, Таиланд, Мьянма, Шри-Ланка, Ирак, Сирия, Турция. В Африке – Алжир, Марокко, Мавритания, Зимбабве, Ботсвана. В Северной Америке – США, в Океании – Австралийский Союз и Новая Зеландия.

Третий тип стран встречается значительно реже. Примерами его могут служить Бельгия, Канада.

Страны *четвертого типа*, с довольно сложным, хотя этнически однородным составом чаще всего встречаются в Азии, Центральной, Восточной и Южной Африке. Есть они и в Латинской Америке.

Наиболее характерные страны *пятого типа* – Индия и Россия. К этому типу можно отнести также Индонезию, Филиппины, многие страны Западной и Южной Африки.

В последнее время в странах с более сложным национальным составом заметно обострились межэтнические противоречия. Постоянные противоречия на национальной почве, доходящие до воинствующего сепаратизма, особенно характерны для Индии, Шри-Ланки, Индонезии, Эфиопии, Нигерии, ДР Конго, Судана, Сомали, да и многих других стран.

Этнический состав населения отдельных стран не остается неизменным. С течением времени он постепенно изменяется, в первую очередь под воздействием этнических процессов, которые подразделяются на процессы этнического разделения и этнического объединения.

Россия – одно из самых многонациональных государств мира. Ее населяют более 190 народов и народностей. Согласно переписи 2010 г. русские составляют более 80% всего населения. На втором месте по численности стоят татары (более 5 млн человек), на третьем – украинцы (свыше 4 млн), на четвертом – чуваша. Доля каждой из остальных наций в населении страны не превышала 1%.

Языки мира

Общее число языков в мире достигает примерно 5000, т. е. в целом соответствует числу народов.

По числу говорящих первое место занимает китайский язык – более 1200 млн человек. Второе место принадлежит английскому языку, на котором почти в 60 странах мира говорят 520 млн человек. На третьем месте – крупнейшие языки Индии, хинди и урду (более 440 млн). На четвертом месте – испанский язык, который служит государственным для более чем 20 стран мира; численность говорящих на нем приближается к 400 млн. На пятом месте

– русский язык, на котором говорят более 250 млн человек. На шестом месте оказывается арабский язык, родной и государственный в 25 странах мира (около 250 млн человек). Далее следуют бенгальский (более 225 млн человек), португальский (210 млн), японский (125 млн), немецкий, французский и пенджабский (примерно по 120 млн человек) языки. В целом на этих 13 языках говорят более 3/5 населения мира.

Всего языковых семей около 20. Наиболее крупная из них – *индоевропейская семья*, на языках которой говорят примерно 45 % всего населения мира. Ареал охватывает Европу, Юго-Западную и Южную Азию, Северную и Южную Америку, Австралию. Наиболее многочисленная группа в составе этой семьи – индоарийская, к которой относятся языки хинди, урду, бенгальский, пенджабский и др. Очень крупной является также романская группа, включающая испанский, итальянский, французский и некоторые другие языки. То же можно сказать о германской группе (английский, немецкий и ряд других языков), славянской группе (русский, украинский, белорусский, польский, чешский, болгарский и др.), иранской группе (персидский, таджикский, белуджский и др.).

Вторая по численности говорящих – *китайско-тибетская* (сино-тибетская) *семья*, языками которой пользуются 22 % всех жителей планеты.

К числу крупных относятся также нигеро-кордофанская семья (распространена в Африке, к югу от Сахары), афразийская семья (в основном на Ближнем и Среднем Востоке), австронезийская семья (в основном в Юго-Восточной Азии и Океании), дравидийская семья (в Южной Азии), алтайская семья (в Азии и Европе).

Религиозный состав населения мира

Все религии подразделяются на три группы: 1) *мировых религий*; 2) *национальных и региональных религий*; 3) *родоплеменных религий, или культов*.

К категории мировых религий принято относить всего три религии: христианство, мусульманство (ислам) и буддизм.

В христианстве выделяются три главных направления – *православие, католицизм и протестантизм*.

Два основных течения ислама – *суннизм* и *шиизм* (16 % мусульман).

В буддизме сложились два главных направления – *тхеравада*, или *хиньяна* («малая колесница»), и *махаяна* («большая колесница»). Сложилось в буддизме и третье, тибето-монгольское, направление – *ламаизм*.

Национальных и региональных религий, которые, как показывают сами эти термины, имеют либо национально-страновое, либо регионально-межстрановое распространение, насчитывается примерно десять. Но среди них либо по общему значению, либо по численности верующих выделяются четыре религии – *индуизм, конфуцианство, синтоизм и иудаизм*.

Индуизм в Индии.

Конфуцианство в Китае.

Синтоизм – национальная религия Японии.

Иудаизм – религия евреев.

К национальным и региональным религиям обычно относят также джайнизм и сикхизм (Индия), даосизм (Китай), зороастризм (Индия, Пакистан, Иран) и некоторые другие.

Родоплеменные религии (культы) можно считать реликтами первоначально возникших на Земле верований, отражавших примитивные представления людей тех эпох о своей жизни и окружающей их природе. Теперь они сохраняются только у самых отсталых народов.

География религий мира

Наиболее широкое распространение в мире получило христианство.

Католицизм во многих странах Европы. В Азии – на Филиппинах. В Африке – в бывших испанских и португальских колониях. В Австралии католики составляют примерно 1/3 верующих. В Латинской Америке католики преобладают почти во всех странах. Католики довольно широко представлены и в Северной Америке.

Протестантизм во многих странах Северной, Центральной и Центрально-Восточной Европы, в некоторых странах Южной и Западной Африки, бывших раньше английскими и голландскими колониями. Они широко представлены в Австралии и Океании, составляют половину всех верующих в США и 1/3 в Канаде.

Православие в странах СНГ (в России, на Украине, в Белоруссии, Молдавии, Грузии), а также в странах Юго-Восточной Европы (в Греции, Румынии, Болгарии, Сербия и др.). В Эфиопии, преобладают близкие к православию христиане-монофизиты.

Главные районы **ислама** – Юго-Западная (во всех странах, за исключением Кипра и Израиля) и Центральная Азия (Таджикистан, Туркмения, Узбекистан, Киргизия, Казахстан), Северная Африка (во всех без исключения странах), Юго-Восточная Азия (Индонезия), Южная Азия (Пакистан и Бангладеш). В зарубежной Европе мусульман больше всего в Албании, Боснии и Герцеговине. Насчитывается более 50 исламских государств, в 28 из которых ислам считается государственной религией. Самые большие по населению исламские государства – Индонезия, Пакистан, Бангладеш, Нигерия, Иран, Турция, Египет, а по площади – Казахстан, Судан, Алжир, Саудовская Аравия, Индонезия, Ливия. Почти во всех мусульманских странах, за исключением Ирана, Азербайджана, отчасти Ирака и Йемена, преобладает ислам суннитского толка.

Буддизм – некоторые районы Центрально-Восточной и Юго-Восточной Азии. Но при этом в Юго-Восточной Азии преобладают последователи тхеравады и махаяны, а в Центрально-Восточной – ламаизма. Значительно влияние буддизма также в Японии, Китае, Республике Корея.

Так, 99% адептов индуизма приходятся на Азию, преимущественно на Индию и Непал. Конфуцианство сохранило влияние на своей родине – в Китае, а синтоизм – чисто японская религия. Совершенно особую географию имеет иудаизм, «распыленный» по множеству стран. Однако основная масса приверженцев этой религии концентрируется в США и Израиле. Немало

иудаистов также в зарубежной Европе, тогда как в остальных странах они обычно образуют сравнительно небольшие группы.

В качестве некоторого обобщения можно привести следующие данные о структуре верующего населения крупных регионов мира. В Америке христиане составляют 96% верующих, в Европе и в Австралии с Океанией – 85–88 %. В Азии по 22–23 % верующих исповедуют ислам и индуизм, 12% – конфуцианство и синтоизм и 10% – буддизм. В Африке 46% верующих – христиане, 40% – мусульмане, а остальные придерживаются традиционных верований.

В России, согласно опросам, верующие составляют примерно половину населения. Преобладающее большинство из них исповедует христианскую религию в ее православной форме. На втором месте по числу верующих стоят мусульмане-сунниты. Среди других религий можно назвать иудаизм и буддизм (ламаизм). Многие малые народы Севера придерживаются традиционных культов.

Вопросы для самоконтроля

1. Назовите крупнейшие народы мира.
2. В каких регионах мира преобладают однонациональные страны?
3. Какие страны считаются многонациональными?
4. Какие языки территориально наиболее широко распространены в мире?
5. Какие религии и почему принято считать «мировыми», а какие – «национальными»?
6. В каких регионах и странах распространены христианство, ислам и буддизм?

Тема 1.5 Сельское хозяйство и горнодобывающая промышленность мира

1. Сельское хозяйство
 - а. Растениеводство
 - б. Животноводство
2. Горнодобывающая промышленность

Сельское хозяйство

Сельское хозяйство занимает важное место во всех без исключения странах. В первую очередь это касается большой группы развивающихся стран, где оно является основой экономики. Довольно существенна его роль в странах с многочисленным населением (Китай, Индия, Индонезия, Пакистан и др.), поскольку сельское хозяйство гарантирует продовольственную, а значит, и стратегическую безопасность. В составе сельского хозяйства выделяются две крупные отрасли – растениеводство и животноводство.

В составе **растениеводства** выделяются отдельные группы сельскохозяйственных культур: зерновые, технические, прочие продовольственные (овощи и плоды) и кормовые.

Ведущей группой сельскохозяйственных культур являются **зерновые**. Сбор зерновых – 2,8 млрд т, при этом на Зарубежную Азию приходится около 40% мирового сбора. Важнейшие зерновые культуры пшеница, рис и кукуруза.

Пшеницу выращивают в умеренном и субтропическом климатических поясах, причем как в Северном, так и Южном полушариях. Поскольку в Северном полушарии умеренный и субтропический пояса занимают намного большую площадь, чем в Южном, именно здесь собирают подавляющую часть урожая. На Зарубежную Азию приходится более 40% сбора пшеницы, на Европу – 22%. Страны лидеры: Китай – 17%; Индия – около 12%; Россия – более 8%; США; Франция; Канада.

Рис выращивают почти исключительно в азиатских странах с муссонным климатом. На Зарубежную Азию приходится 90% сбора риса. Страны лидеры: Китай – 27,7%; Индия – около 21%; Индонезия; Бангладеш; Вьетнам; Таиланд.

Кукурузу выращивают примерно в тех же условиях, что и пшеницу. Наибольшие урожаи кукурузы традиционно собирают в Северной Америке – до 40%, странах Латинской Америки (особенно в Бразилии, Мексике и Аргентине), некоторых европейских странах (Франция, Украина, Румыния, Венгрия и др.) и Канаде. В последние годы резко увеличила производство кукурузы Зарубежная Азия – около 30% (Китай, Индия и Индонезия). Страны лидеры: США – около 34%; Китай – около 21%; Бразилия; Канада; Мексика; Аргентина.

Ячмень – более 40% сбора приходится на Европу, более 20% на СНГ. Наибольшие урожаи ячменя собирают страны умеренного и субтропического климатических поясов Северного полушария (Россия, Канада, Германия, Украина и Франция). Ячмень – культура в первую очередь кормовая, а не продовольственная. Кроме того, в ряде стран (например, в Германии, Чехии, Нидерландах, Бельгии, Дании и др.) он служит сырьем для производства пива. Страны лидеры: Россия – 14%; Франция; Германия; Украина; Канада; Испания.

Для различных регионов и стран мира характерна та или иная структура производства зерновых культур по видам. Пшеница преобладает в большей части европейских стран, в странах Юго-Западной Азии, Пакистане, Монголии, странах Северной Африки, Канаде и Австралии, рис – в остальных странах Азии (в том числе в Китае и Индии), кукуруза – в США, подавляющей части стран Восточной Африки и Латинской Америки.

Важное место в современном мировом сельском хозяйстве занимает производство **технических культур**. Техническими принято называть культуры, которые требуют дальнейшей глубокой промышленной переработки. К ним традиционно относятся масличные, сахароносные, тонирующие, волокнистые и каучуконосные культуры.

Среди **масличных культур** ведущие позиции занимают соя (почти 1/2 их валового сбора), рапс, хлопчатник, арахис (каждый примерно по 1/10), масличная пальма и подсолнечник.

Главный район производства *сои (бобов)* – страны со значительным количеством атмосферных осадков в летний период. Сбор *сои* – Латинская Америка более 50%; Северная Америка 25%. Страны лидеры: США, Бразилия, Аргентина, Китай, Россия.

Арахис. Сбор арахиса – около 60% сбора приходится на Зарубежную Азию, около 30% - Африка. Страны лидеры – Индия, Китай, США, Бразилия, Нигерия.

Рапс. Крупнейшие мировые производители рапса – Зарубежная Европа и Зарубежная Азия – по 34%; Страны лидеры: Канада, Китай, Индия, Польша, Германия, Франция.

Подсолнечник – СНГ около 50% мирового сбора; Зарубежная Европа – 24%. Страны лидеры – Россия, Украина, Китай, Турция, Аргентина, США.

Крупнейшие мировые производители *плодов масличной пальмы* – страны Юго-Восточной Азии, Гвинейского залива и Океании, *оливок* – страны Средиземноморья (Испания, Италия, Греция, Турция, и др.), *льна-кудряша* – Индия, Пакистан и Аргентина.

Наибольшее распространение среди всех ***сахароносных культур*** получили только две – сахарный тростник и сахарная свекла. Южные (тропические) страны производят тростниковый сахар, северные, расположенные в умеренном и субтропическом климатических поясах – свекловичный.

Сахарный тростник – Латинская Америка – 52% мирового сбора; Зарубежная Азия – 42%. Страны лидеры: Бразилия – около 40%, Индия, Китай, Куба, Мексика, США, Пакистан.

Сахарная свёкла – Зарубежная Европа – 50% сбора; СНГ – более 20%. Страны лидеры: Франция, Россия, Германия, Украина, США, Польша, Китай.

Важнейшие ***тонирующие культуры*** – кофе, какао, чай и табак. Для каждой из них характерен переход с исторической «родины» на новое место. Так, «родиной» *кофе* является Африка (например, в Эфиопии до 70 % урожая кофе собирают с дикорастущих кустарников), а крупнейшим современным районом его производства – Латинская Америка. Сбор кофе – Латинская Америка 53%; Зарубежная Азия – более 30%; Африка – 11%. Страны лидеры: Бразилия – 33%, Вьетнам – 16%, Индонезия, Колумбия, Индия, Гондурас, Эфиопия.

«Родиной» *какао*, наоборот, является Латинская Америка (шоколадный напиток употребляло еще древнее племя майя), а его современными крупнейшими производителями – страны Африки более 65% мирового сбора (Кот-д'Ивуар более 30%, Гана – 18%, Нигерия и Камерун). В последние годы заметно усилили свои позиции некоторые азиатские страны – 18% (прежде всего Индонезия). Долгое время крупным производителем какао была Бразилия.

Зарубежная Азия специализируется на выращивании *чая* – 84% мирового сбора. Страны лидеры: Китай – 36%, Индия – 22%, Кения – 9%, Шри-Ланка, Индонезия, Турция и др. (8 из 10 мировых лидера – азиатские страны).

Хотя «родина» *табака* – Латинская Америка, впоследствии эта сельскохозяйственная культура очень широко распространилась по всему миру. Около 60% сбора приходится на Зарубежную Азию. Традиционно крупнейшим производителем табака является Китай. Значительно отстают от него Бразилия, Индия и США. Большие урожаи табака собирают средиземноморские страны (Турция, Греция и Италия) и некоторые страны Африки (особенно Зимбабве и Малави).

К тонизирующим могут быть отнесены и широко используемые в медицине наркотические культуры. Их крупнейшими производителями являются азиатские страны – Афганистан, Пакистан и Иран (страны так называемого «Золотого Полумесяца»), Мьянма, Таиланд и Лаос (страны «Золотого Треугольника»), а также некоторые латиноамериканские (прежде всего Колумбия, Венесуэла и Боливия). Азиатские страны специализируются на поставках героина, а латиноамериканские – кокаина.

Одна из важнейших групп технических культур – ***волокнистые***. К ним относятся хлопчатник, лен-долгунец, конопля, абака, джут и сизаль.

Крупнейшими мировыми производителями *хлопка* выступают азиатские страны Китай, Индия, Пакистан, Узбекистан, Турция. Около 60% сбора хлопка приходится на Зарубежную Азию.

Лен-долгунец длительное время был почти исключительно европейской культурой, однако в последнее время на первое место по производству льноволокна вышел Китай.

Большое значение имеет производство таких продовольственных культур, как ***картофель, овощи и плоды (фруктов)***.

Картофель. Зарубежная Азия – 47% мирового сбора. Страны лидеры – Китай – 25% мирового сбора, Индия – 12%, Россия – 8%, Украина, США, Германия. Больше всего картофеля на душу населения производится в Белоруссии, Литве и Нидерландах.

Овощи и бахчевые культуры. Более 70% сбора приходится на Зарубежную Азию. Страны лидеры: Китай – более 50%, Индия, США, Турция, Иран, Египет, Россия.

Мировое лидерство по производству *плодов (фруктов)* прочно удерживают крупные страны с благоприятными природно-климатическими условиями — Китай – 22% сбора, Индия, Бразилия и США. Более 50% сбора приходится на Зарубежную Азию.

Больше всего плодов на душу населения производится в средиземноморских странах. По сбору *цитрусовых* лидирует Зарубежная Азия – 45% мирового сбора. Страны лидеры: Китай – 24%, Бразилия, США, Испания, Италия, Мексика.

Наибольшие урожаи *бананов* собирают в латиноамериканских (особенно в Бразилии, Эквадоре, Коста-Рике, Мексике и Колумбии) и азиатских (особенно в Индии, Китае, на Филиппинах, в Индонезии и Таиланде) странах. Сбор бананов – 50% приходится на Зарубежную Азию. Мировые лидеры: Индия – 26%, Китай, Филиппины, Бразилия, Эквадор,

Колумбия. В роли крупнейших мировых экспортеров бананов традиционно выступают Эквадор, Коста-Рика и Колумбия.

Более 60% валового сбора *яблок* проходится на Зарубежную Азию; 15% - на Зарубежную Европу. Страны лидеры: Китай – более 50% мирового сбора, США, Турция, Польша.

По валовому сбору *винограда* выделяются Зарубежная Европа – 35%; Зарубежная Азия – более 30%. Страны лидеры: Китай – 15% мирового сбора, Италия, США, Испания, Франция.

По валовому сбору *апельсинов* выделяется – Бразилия и США, *лимонов* – Мексика, Индия и Аргентина, *мандаринов* – страны Средиземноморья и Япония, *манго* – Индия, *авокадо* – Мексика.

В составе животноводства выделяются четыре главные отрасли (скотоводство, свиноводство, овцеводство (часто с козоводством) и птицеводство) и прочие (коневодство, верблюдоводство, оленеводство, шелководство и др.).

Для *скотоводства* характерно наиболее многочисленное поголовье. Среди регионов мира наибольшим поголовьем крупного рогатого скота обладают Зарубежная Азия, Латинская Америка и Африка.

По поголовью *свиней* мировое лидерство прочно удерживает Китай (1/2 поголовья). Традиционно велика доля США, европейских стран (Германия, Польша, Испания, Франция, Нидерланды и др.), Бразилии и Мексики. Распределение поголовья *овец и коз* по отдельным регионам мира в целом напоминает распределение поголовья крупного рогатого скота. Наиболее многочисленным поголовьем овец обладают Китай, Австралия, Индия, Новая Зеландия, Судан, некоторые другие азиатские и африканские страны, коз – Индия, Пакистан, Иран и африканские страны.

Наиболее многочисленным поголовьем *домашней птицы* обладают Китай, США, Индия, Бразилия и Индонезия, лошадей – Китай, Мексика и Бразилия, верблюдов – страны Юго-Западной Азии, Северной и Восточной Африки, северных оленей – Россия, Канада, США (штат Аляска) и Скандинавские страны.

Наибольшие объемы производства *мяса* традиционно характерны для развитых стран. Однако в последние годы их значительно потеснили такие крупные развивающиеся страны, как Китай, Бразилия, Индия и Мексика. Доля говядины наиболее велика в странах Латинской Америки (особенно в Уругвае и Аргентине), Австралии, некоторых странах Азии и Африки, свинины – в странах Европы, Восточной и Юго-Восточной Азии, баранины – в странах Юго-Западной Азии, Северной Африки и Новой Зеландии, мяса птицы – во многих развивающихся странах, Великобритании и США.

Мировые лидеры по производству *молока* – развитые страны и некоторые крупные развивающиеся (Индия, Китай и Бразилия).

Горнодобывающая промышленность

Горнодобывающая промышленность осуществляет добычу различных видов полезных ископаемых: минерального топлива, руд черных и цветных

металлов, горно-химического сырья, технических руд, строительных материалов, драгоценных и полудрагоценных камней. Ее доля (по стоимости) в структуре производства мировой промышленной продукции, несмотря на устойчивый рост объемов добычи большинства видов минерального сырья, как правило, не превышает 1/10.

Около 2/3 всего минерального сырья мира добывается в развитых странах, 1/3 – в развивающихся. В последнее время из-за увеличения объемов добычи полезных ископаемых в Канаде, Австралии и ЮАР наблюдается тенденция незначительного роста доли развитых стран. Развитые страны опережают развивающиеся по объемам добычи природного газа, бурого угля, никелевых, молибденовых, урановых руд, платины, серы, апатитов, поваренной и калийных солей. Развивающиеся страны опережают развитые по объемам добычи нефти, каменного угля, руд черных и остальных цветных металлов (в том числе серебра и золота), фосфоритов и алмазов.

Добыча угля составляет более 8 млрд т. Более 60% добычи угля приходится на Зарубежную Азию, Северная Америка – 12%, Зарубежная Европа – 7%, СНГ – 6,5%. Одни страны начали сокращать объемы добычи угля (Германия, Великобритания, Франция, Бельгия и Япония), другие наращивать в целях дальнейшего экспорта (США, Австралия, Польша, Индонезия и Колумбия). Бурный рост переживает добыча угля в Китае и Индии. Традиционно крупномасштабную добычу угля имеет ЮАР.

Страны лидеры по добычи угля: Китай – 47%, США – 11%, Индия – 8%, Австралия – 6%, Индонезия – более 5,5 %, Россия – более 4%, ЮАР, Германия, Польша, Казахстан, Колумбия, Турция, Канада, Украина, Греция.

Из общего количества добываемого угля каменный уголь преобладает в Великобритании, ЮАР, Индонезии и Колумбии (по 100 %), Китае (97 %), США и Индии (по 93 %), Австралии (82 %), России (75 %), Польше (61 %) и некоторых других странах. В Германии, странах Восточной Европы (Чехии, Румынии, Болгарии и Сербии), Греции и Турции, наоборот, преобладает бурый уголь.

Добыча нефти составляет более 4 млрд т. *Распределение добычи нефти по крупным регионам мира:* Зарубежная Азия – 42% (в том числе Ближний Восток более 30%), СНГ – 16%, Северная Америка – около 15,5%, Латинская Америка – около 13%, Африка – 9,5%, Зарубежная Европа – 4%.

Наибольшее количество нефти добывают страны: Саудовская Аравия – 13%, Россия – 12,7%, США, Китай, Канада, Иран, ОАЭ, Ирак, Кувейт, Венесуэла, Мексика, Бразилия, Нигерия, Норвегия, Катар, Ангола, Казахстан, Алжир, Колумбия, Оман. Страны нефтяного картеля (ОПЕК) добывают более 40% нефти.

Добыча природного газа составляет более 3,5 млрд м³. *Распределение добычи газа по крупным регионам мира:* Зарубежная Азия – 30%, Северная Америка – 26%, СНГ – 23%, Зарубежная Европа – около 7%, Латинская Америка – около 6,5%, Африка – около 6%.

Наибольшее количество газа добывают страны: США – более 21%, Россия – 18%, Катар, Иран, Канада, Китай, Норвегия, Саудовская Аравия,

Алжир, Индонезия, Туркмения, Малайзия, Мексика, ОАЭ, Узбекистан, Нидерланды, Австралия, Египет, Таиланд, Тринидад и Тобаго.

Добыча урана составляет более 55 тыс. т. Распределение добычи урана по крупным регионам мира: СНГ – более 52%, Северная Америка – около 20%, Африка – около 15%, Австралия и Океания – около 9%, Зарубежная Азия – более 3%, Зарубежная Европа и Латинская Америка – менее 1%, *Страны лидеры*: Казахстан – более 40%, Канада – 16%, Австралия – около 9%, Нигер – 7%, Намибия, Россия (около 5%), Узбекистан, США, Китай.

Добыча железной руды в мире составляет более 2 млрд т. *Страны лидеры по добычи железной руды*: Австралия – 37%, Бразилия, Китай, Индия, Россия, ЮАР, Украина, США, Канада, Швеция.

В настоящее время наиболее популярными легирующими металлами являются молибден, вольфрам, марганец, хром, никель и титан. Около 1/2 молибденовых руд добывается в США, почти 2/5 вольфрамовых руд — в Китае. Мировая добыча марганцевых руд составляет 20 млн т, наибольшее их количество добывают Китай, ЮАР, Габон, Бразилия и Австралия. Мировая добыча хромитов составляет 11 млн т, больше всего их добывается в ЮАР, Казахстане, Турции, Индии и Зимбабве. Примерно 4/5 мировой добычи бериллиевых и ниобиевых руд обеспечивает Бразилия.

Добыча бокситов (алюминиевая руда) составляет около 250 млн т. *Страны лидеры*: Австралия, Китай, Бразилия, Гвинея, Индия, Ямайка, Россия, Казахстан, Малайзия, Суринам.

Добыча меди. Около 44% приходится на Латинскую Америку. *Страны лидеры*: Чили, Китай, Перу, США, Австралия, ДР Конго, Замбия, Россия, Канада, Мексика.

По объемам добычи **цинковых руд** лидирующие позиции занимали – Китай, Австралия, Перу, США и Канада, **свинцовых руд** – Китай, Австралия, США, Перу и Мексика, **оловянных руд** – Китай (свыше 2/5), Индонезия, Перу, Боливия и Бразилия.

Добыча горно-химического сырья. По объемам добычи серы (точнее, всех разновидностей серосодержащего сырья) ведущие позиции занимают Россия, США, Польша, Ирак и Китай, фосфоритов – США, Китай, Марокко, Тунис и Иордания, апатитов – Россия. Наибольшее количество поваренной соли добывается в США, Китае, Индии, Канаде и Австралии, калийных солей – в Канаде, России, Германии, Израиле и Иордании.

Вопросы для самоконтроля

1. Какова структура современного сельского хозяйства?
2. Какие страны являются крупнейшими производителями зерна, различных групп технических культур, картофеля, овощей и плодов?
3. По объемам добычи каких видов минерального сырья развитые страны опережают развивающиеся, а развивающиеся – развитые?
4. Какие страны являются крупнейшими производителями нефти, природного газа, угля, руд черных и цветных металлов и горно-химического сырья?

Тема 1.6 Топливо-энергетический комплекс, металлургия, машиностроение мира

1. Топливо-энергетический комплекс
2. Металлургия
3. Машиностроение

ТЭК (Топливо-энергетический комплекс).

ТЭК объединяет топливную промышленность, которая осуществляет переработку минерального топлива, и электроэнергетику, которая производит энергию – электрическую (электроэнергию) и тепловую (горячую воду и пар).

Современная структура потребления топлива по видам выглядит следующим образом: на первом месте находится нефть, на втором – уголь, на третьем – природный газ.

Стремительный рывок вперед совершила так называемая альтернативная энергетика: ветровая получила наибольшее развитие в Германии, США, Испании, Дании и Индии, солнечная – в США, Испании, Израиле и Японии, геотермальная – в Исландии, Италии, США, Мексике, Эль-Сальвадоре и Новой Зеландии, приливная – во Франции, Великобритании, США и Китае, волновая – в Японии, Великобритании, Норвегии и Франции.

Среди регионов мира крупнейшие потребители топлива и энергии – это Азия (34,9%), Северная Америка (29 %) и Европа (с Россией) (27,8 %). Место других регионов мира существенно более скромное. Среди отдельных стран крупнейшими потребителями топлива и энергии являются прежде всего развитые и крупные развивающиеся страны (США – 24 %, Китай – 11,5%, Россия – 6,8%, Япония – 5,1 %, Индия – 3,8 %).

Валовая выработка электроэнергии в мире составляет около 24 трлн кВт×ч. Среди регионов мира лидирует Зарубежная Азия – около 47%, Северная Америка – около 21%, Зарубежная Европа – 15%, СНГ и Латинская Америка – около 6,5%. *Страны лидеры:* Китай – 24%, США – 18%, Индия, Россия (4,5%), Япония, Канада, Германия, Бразилия, Франция, Южная Корея.

Крупнейшими экспортерами электроэнергии являются Франция, Канада, Парагвай и Норвегия, импортерами – США, Германия, Италия и Бразилия.

Структура производства электроэнергии на различных типах электростанций в мире выглядит следующим образом: ТЭС – 63,5%, ГЭС и АЭС – по 18%, прочие типы электростанций – 0,5 %.

Больше всего электроэнергии на ТЭС производится в США, Китае, России, Японии и Индии. Доля электроэнергии, произведенной на ГЭС, наиболее велика в Саудовской Аравии – 100%, Австралии, Алжире, Израиле, Иране, Казахстане, ОАЭ, Польше – более 90%, ЮАР, Японии, Мексике, Индии – более 80%. Доля мазута в качестве энергоисточника на ТЭС наиболее велика в странах Персидского залива (почти 100%), Италии (60%) и Японии (30%), природного газа – в Нидерландах (65 %), России (63 %) и Ирландии (45

%), каменного угля – в ЮАР (90 %), Дании (85 %), Великобритании (65 %), США (60 %) и Испании (40 %), бурого угля – в Греции (60 %).

Больше всего электроэнергии *на ГЭС* производится в Канаде, США, Бразилии и России. Доля электроэнергии, произведенной на ГЭС, наиболее велика в Парагвае (100%), Норвегии (по 97%), Колумбии (80%), Бразилии (76%), Австрии и Венесуэле (по 67%), Канаде (61%), Швейцарии и Швеции (около 50%) и др.

Больше всего электроэнергии *на АЭС* производится в США, Франции, Японии, России и Германии. Доля электроэнергии, произведенной на АЭС, наиболее велика в Франции (76%), Бельгии (50%), Болгарии (47%), на Украине (45 %), в Венгрии (39%), Швеции (38%), Швейцарии (37%), Финляндии (32%).

Металлургия

Крупнейшими экспортерами железных руд являются Бразилия и Австралия (их суммарная доля превышает 40% мирового экспорта), крупнейшими импортерами – Япония, Китай, Южная Корея, европейские страны и США. Япония получает железные руды из Австралии, Бразилии, Индии, ЮАР и некоторых других стран, Германия – из Бразилии, Швеции и Канады, США – из Канады и Венесуэлы.

Выплавка стали. *Страны лидеры:* Китай – около 50%, Япония – около 6%, Индия, США, Россия, Южная Корея, Германия, Бразилия, Турция, Украина, Италия, Тайвань, Мексика, Иран, Франция, Испания.

В международную торговлю направляется свыше 1/3 всего производимого стального проката. Его крупнейшими экспортерами являются Германия, Япония, Россия, Бельгия, Люксембург, Южная Корея и Бразилия, крупнейшими импортерами – США и страны Юго-Восточной Азии.

Выплавка алюминия. *Страны лидеры:* Китай – 55%, Россия – 6%, Канада, Индия, ОАЭ, Австралия, США, Норвегия, Бахрейн, Исландия, Бразилия, Саудовская Аравия, ЮАР, Катар, Германия.

Больше всего алюминия потребляют развитые и крупнейшие развивающиеся страны (прежде всего Китай, Индия и Бразилия).

Выплавка меди. *Страны лидеры:* Китай, Чили, Япония, США, Россия.

Выплавка цинка и свинца традиционно ориентируется на сырье, поэтому ведущими производителями этих металлов выступают страны, добывающие наибольшее количество полиметаллических руд – Китай, Австралия, США, Перу и Мексика. Крупную свинцово-цинковую промышленность, но уже на базе импортных концентратов, создали Япония и Южная Корея.

Крупнейшими мировыми производителями **олова** являются страны Юго-Восточной (Индонезия, Вьетнам, Малайзия и Таиланд), Восточной Азии (Китай) и Латинской Америки (Перу, Боливия и Бразилия), обеспеченные значительными запасами оловянных руд.

Машиностроение

На его долю приходится почти 30 % мировой промышленной продукции (по стоимости). В настоящее время мировыми лидерами в машиностроении являются развитые страны. США, Япония и Германия производят весь известный спектр машиностроительной продукции. Международная специализация этих стран значительно уже. Например, США специализируются на производстве мощных компьютеров (серверов) и авиаракетно-космической техники, Япония – сложных бытовых электроприборов, автомобилей, морских судов, промышленного оборудования и робототехники, Германия – разнообразного промышленного оборудования, автомобилей и печатных машин. Франция, Великобритания и Италия также производят большое количество продукции машиностроения.

В настоящее время в наиболее крупных странах Латинской Америки представлены практически все известные отрасли машиностроения. В последние годы некоторые страны (в первую очередь Мексика и Бразилия, в меньшей степени Аргентина) начали наращивать производство продукции на экспорт.

На протяжении уже нескольких десятилетий такие страны, как Южная Корея, Тайвань, Малайзия, Таиланд, Филиппины и Индонезия, являются крупными производителями бытовых электроприборов и средств связи. Некоторые из этих стран успешно освоили производство легковых автомобилей и других транспортных средств.

Производство автомобилей. Страны лидеры: Китай – 26%, США, Япония, Германия, Южная Корея, Индия, Мексика, Бразилия, Испания, Канада, Россия.

Станкостроение. Страны лидеры: США, Япония, Германия, Китай, Франция.

Авиастроение. Страны лидеры: США, Франция, Германия, Россия.

Судостроение. В настоящее время на верфях Южной Кореи и Японии производится 72% мировых морских судов. Быстро наращивают производство морских судов Китай и Тайвань (вместе с ними доля Восточной Азии увеличилась до 88%). Европейские страны и особенно Великобритания, наоборот, значительно отступили. Среди европейских стран сравнительно крупное судостроение имеет только Германия.

По производству **железнодорожного подвижного состава** выделяются всего лишь несколько стран: США, Канада, Франция, Германия, Чехия, Япония и Россия.

Мировыми лидерами в производстве **тракторов и сельскохозяйственной техники** являются прежде всего развитые (США, Германия, Италия, Франция и Япония) и крупные развивающиеся страны (Индия, Китай и Бразилия).

Вопросы для самоконтроля

1. Какова современная мировая структура потребления топлива и энергии по видам?

2. Какие регионы и страны мира связывают важнейшие «нефтяные мосты»?
3. Какие страны являются крупнейшими экспортерами природного газа по газопроводным системам и в сжиженном виде?
4. Почему мировая торговля каменным углем осуществляется менее активно, чем нефтью и природным газом?
5. В каких странах и почему производство электроэнергии увеличивается наиболее быстрыми темпами, а в каких уменьшается?
6. Какие страны являются крупнейшими экспортерами продукции машиностроения?
7. В каких отраслях мирового машиностроения ведущие позиции занимают азиатские страны?

РЕГИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МИРА

Тема 2.1 Экономико-географическая характеристика Зарубежной Европы

1. Политическая карта, ЭГП Зарубежной Европы
2. Природные ресурсы Зарубежной Европы
3. Население Зарубежной Европы
4. Экономика Зарубежной Европы
 - a) Сельское хозяйство
 - b) Промышленность
 - c) Сфера услуг

Политическая карта, ЭГП Зарубежной Европы

Зарубежная Европа расположена в западной части материка Евразия и по сути представляет собой его крупный «полуостров». На востоке она граничит по суше с Россией и странами СНГ, на юго-востоке – с Зарубежной Азией (Турцией), на юге отделяется Средиземным морем от Африки, на западе омывается водами Атлантического океана, а на севере – водами Северного Ледовитого океана. Побережье Зарубежной Европы сильно изрезано. Из-за этого значительная часть территории Зарубежной Европы находится на полуостровах и островах. Исторически в состав региона включают находящиеся на большом удалении от него Канарские, Азорские острова и остров Мадейра.

В состав Зарубежной Европы входят 40 независимых государства. Территориально Зарубежная Европа делится на четыре субрегиона. 12 стран являются монархиями. Только пять стран имеют федеративное устройство: Бельгия, Босния и Герцеговина, Германия, Австрия, Швейцария.

Природные ресурсы

Зарубежная Европа в силу незначительных размеров своей территории имеет сравнительно небольшой **природно-ресурсный потенциал**.

Ее минеральные ресурсы в целом можно охарактеризовать как разнообразные, но незначительные по запасам. Регион выделяется в мире по

запасам каменного и бурого угля (8% мировых запасов, лидеры по запасам Германия, Польша), руд некоторых цветных металлов (меди, хрома и ртути), калийных солей, серы и магнезита.

Зарубежная Европа обладает благоприятными агроклиматическими ресурсами. Такие условия позволяют выращивать все сельскохозяйственные культуры умеренного пояса, а в южной части – еще и субтропического. Зарубежная Европа сравнительно богата водными ресурсами, но воды региону уже давно не хватает.

Гидроэнергетические ресурсы Зарубежной Европы, как и водные, также весьма значительны. Наиболее эффективная часть гидроэнергетического потенциала региона сосредоточена в горах и на небольших, но бурных реках равнинной части Северной Европы (так называемой Фенноскандии). Зарубежная Европа богата лесными ресурсами. Наибольшую ценность представляют хвойные леса Северной Европы (Скандинавского полуострова и Финляндии).

Население Зарубежной Европы

Численность населения Зарубежной Европы составляет более 540 млн. человек (Германия – около 83, Франция – 67, Великобритания – 66, Италия – более 60, Испания – более 46, Польша – 38, Румыния – более 19).

Население Зарубежной Европы, как и в большинстве регионов мира, размещено неравномерно. В некоторых районах плотность населения составляет 500 и даже 1000 чел./км², в других не достигает и 50 чел./км². В силу суровости природно-климатических условий низкая плотность населения характерна для Северной Европы и горных районов. Сравнительно слабо заселены страны Балтии. Среди отдельных стран наиболее плотно заселены «микросоюзы», а также Нидерланды (394 чел./км²), Бельгия (324), Великобритания (249), Германия (231) и Италия (195 чел./км²).

Европа – один из наиболее городских регионов мира. В среднем по региону доля городского населения составляет 75%. В настоящее время доля городского населения превышает 80% в наиболее экономически развитых странах – Бельгии, Великобритании, Дании, Германии, Швеции и Нидерландах. Менее 50 % населения проживает в городах в Боснии и Герцеговине и Албании.

Большинство стран являются однонациональными, Бельгия – двунациональная. К числу собственно многонациональных стран нужно отнести Швейцарию, Боснию и Герцеговину, Сербию и Черногорию.

Зарубежная Европа – исконно христианский регион. Православие и сегодня является основной религией верующей части населения Греции, Болгарии, Македонии, Сербии, Румынии. Наиболее прочно протестантизм утвердился в странах Северной Европы, Эстонии, Латвии, Великобритании. Католическими остались Италия, Испания, Португалия, Франция, Бельгия, Ирландия, Австрия и остальные страны Восточной Европы. Население Германии, Нидерландов и Швейцарии исповедует как католицизм, так и различные направления протестантизма. Ислам сравнительно широко

распространен среди народов Восточной Европы (Албания, Босния и Герцеговина). Повсюду особенно в последнее время, значительно выросла доля атеистов.

Экономика Зарубежной Европы

Суммарный объем ВВП Зарубежной Европы составляет около 20 трлн \$. При этом Германия занимает 4 место в мире с почти 4 трлн \$. Во всех странах Зарубежной Европы в структуре ВВП преобладает сфера услуг. Ее доля колеблется от 60 % (в наиболее бедных странах Восточной Европы) до 85% (в «микрогосударствах»). Доля промышленности существенно меньше (20-40%), сельского хозяйства еще меньше (1-20%).

Сельское хозяйство. Обладая высокоразвитым хозяйством, Зарубежная Европа отличается значительным разнообразием отраслей международной специализации. Среди отраслей первичной сферы это прежде всего сельское хозяйство. Регион выделяется по объемам производства пшеницы (22% от мирового сбора, Франция 5 место в мире), подсолнечника (24% мирового сбора, лидеры – Румыния, Болгария, Венгрия), рапса (34% мирового сбора, лидеры – Германия, Франция), оливок, сахарной свеклы (50% мирового сбора, лидеры – Франция, Германия, Польша), льна долгунца, картофеля (16% мирового сбора), винограда (35% мирового сбора, лидеры – Италия-2 место в мире, Испания, Франция, на эти 3 страны приходится 76% европейского сбора), мяса, молока (более 20% мирового надоя, лидеры – Германия, Франция) и цветов.

Промышленность. В горнодобывающей промышленности Зарубежная Европа выделяется по добычи угля – 7% от мировой (Германия, Польша – 8,9 место в мире, Греция), добыча нефти – 4% от мировой (Норвегия – 55% от европейской добычи), добыча газа – 7% от мировой (7 место в мире занимает Норвегия -45% от европейской, а также лидеры – Нидерланды и Великобритания). Добыча меди – 5%, цинка – 6% (Ирландия более 40% добычи Европы).

Зарубежная Европа славится на весь мир своими пищевыми товарами: винами (55% мирового производства, лидеры Франция, Италия, Испания), сливочным маслом (20% мирового производства), сыром (45% мирового производства, например, во Франции производится более 700 видов сыра, в Нидерландах и Германии – от 300 до 400 видов), кофе, шоколадом, чаем и табачными изделиями. Среди отраслей вторичной сферы это машиностроение (производство промышленного оборудования, электротехники, автомобилей (19% мирового производства, лидеры – Германия, Франция, Италия, Испания, Великобритания), железнодорожного подвижного состава, авиационной и сельскохозяйственной техники), химическая промышленность (особенно производство полимерных материалов и тонкая химия), черная металлургия (*сталь* – более 10% мировой выплавки – Германия около 25% европейской выплавки стали, а также Италия, Франция, Испания) и цветная металлургия (*алюминий* – 8% мировой выплавки – Норвегия – 27% от европейского производства, также лидеры Исландия и Германия; *медь* – 13% мирового производства – Германия – 25% производства Европы; *никель* – Норвегия 40%

от европейского производства; *цинк* – 16% мирового производства – Испания – более 20% европейской выплавки), лесная промышленность (пиломатериалы, мебель и бумага). Регион является безусловным законодателем мод в промышленном дизайне (на этом традиционно специализируются итальянские фирмы).

Сфера услуг. Зарубежная Европа выделяется в мире по уровню развития отраслей третичной сферы хозяйства. Здесь находятся многие крупнейшие мировые биржи, банки, транспортные узлы, культурные и туристские центры. Регион – безусловный мировой лидер по протяженности транспортной сети и величине автомобильного парка, занимает одно из ведущих мест в мире по суммарному грузообороту морских портов, масштабу и уровню развития всех видов связи. Конечно, говоря о международной специализации региона, следует иметь в виду, что основная часть его экономических взаимоотношений обращена внутрь, т. е. на соседние европейские страны. Например, многие крупнейшие европейские морские порты обслуживают не только свои, но и другие страны. Уже давно создана и успешно функционирует единая система автомобильных, железных дорог, трубопроводов и линий электропередач.

Вопросы для самоконтроля

1. Каковы место и роль Зарубежной Европы в мире?
2. Какими показателями можно охарактеризовать современное состояние демографической ситуации в Зарубежной Европе?
3. Каковы особенности современного этнического и религиозного состава населения Зарубежной Европы?
4. Каковы особенности экономического развития Зарубежной Европы?
5. Какие отрасли и почему являются ведущими отраслями промышленности Зарубежной Европы?
6. Какие отрасли являются ведущими отраслями сельского хозяйства Зарубежной Европы?
7. Охарактеризуйте сферу услуг Зарубежной Европы.

Тема 2.2 Экономико-географическая характеристика Зарубежной Азии

1. Политическая карта, ЭГП Зарубежной Азии
2. Природные ресурсы Зарубежной Азии
3. Население Зарубежной Азии
4. Экономика Зарубежной Азии
 - а. Сельское хозяйство
 - б. Промышленность
 - в. Сфера услуг

Политическая карта, ЭГП Зарубежной Азии

Площадь Зарубежной Азии составляет 27,7 млн км². В состав Зарубежной Азии входит 39 стран и три государственных образования –

Палестинская автономия (в составе Израиля), Аомынь и Сянган (специальные административные районы в составе Китая). Территориально регион делится на 4 субрегиона: Юго-Западная Азия (16 стран – Турция, Афганистан, Иран, Саудовская Аравия, Ирак, Сирия, Йемен, Оман, Израиль, Иордания, Ливан, Кипр, ОАЭ, Катар, Кувейт, Бахрейн, а также государственное образование – Палестинская автономия), Южная Азия (7 стран – Индия, Пакистан, Бангладеш, Непал, Бутан, Шри-Ланка, Мальдивы), Юго-Восточная Азия (11 стран – Индонезия, Вьетнам, Лаос, Мьянма, Камбоджа, Таиланд, Малайзия, Филиппины, Восточный Тимор, Бруней, Сингапур), Восточная (Северо-Восточная) Азия (Китай, Монголия, Япония, Северная и Южная Кореи, Тайвань).

Страны региона очень различны по размерам территории, 2 страны крупнейшие в мире – Китай, Индия; 4 страны – очень большие они имеют площадь от 1,5 до 2,2 млн км² – Саудовская Аравия, Индонезия, Иран, Монголия. Еще 6 стран (Пакистан, Турция, Афганистан, Мьянма, Йемен, Таиланд) занимают территорию от 500 тыс. до 1 млн км². Но есть в Зарубежной Азии и совсем небольшие государства (Израиль, Кипр, Кувейт, Ливан, Бруней, Восточный Тимор, Катар – менее 20 тыс. км²; микросоударства – Бахрейн, Мальдивы и Сингапур – менее 1 тыс. км²). Не имеют выхода к морю 5 стран – Монголия, Афганистан, Лаос, Непал, Бутан.

Для Зарубежной Азии характерен весь диапазон вариантов государственного строя, существующих в современном мире. Республик – 26, 13 стран -монархий. Семь монархий являются конституционными, шесть — абсолютными (это единственный регион мира, в котором сохранилась такая форма правления). В Зарубежной Азии численно преобладают унитарные государства, федеративных – всего пять (ОАЭ, Пакистан, Индия, Мьянма и Малайзия).

Природные ресурсы Зарубежной Азии

Зарубежную Азию можно без преувеличения назвать мировой «сокровищницей» **природных ресурсов**. Природные ресурсы региона не только чрезвычайно разнообразны, но и велики по запасам. Особенно выделяются минеральные ресурсы. Доля региона в мировых разведанных запасах нефти составляет 60 %, природного газа – 45%, угля – 25%, оловянных и вольфрамовых руд – 2/3, никелевых руд – 1/3, железных руд – 1/6. Регион является одним из крупнейших в мире производителей и экспортеров различных видов минерального сырья.

Большим разнообразием характеризуются и агроклиматические ресурсы. Значительные тепловые ресурсы на большей части территории региона позволяют вести сельскохозяйственные работы в течение всего года. Единственное, что может этому помешать, - дефицит увлажнения (сезонный или круглогодичный). По этой причине многие азиатские страны удерживают мировое лидерство по площади орошаемой пашни (особенно Индия – 75 млн га, Китай – 50,3 млн и Пакистан – 17 млн га).

Зарубежная Азия исключительно богата водными ресурсами. По величине ресурсов полного речного стока она не имеет себе равных (34 %

мировых речных ресурсов). Среди отдельных стран крупнейшими запасами водных ресурсов обладают Китай, Индонезия, Бангладеш, Индия и Мьянма. Большая часть водных ресурсов используется на нужды орошения. Наличие крупных рек и пересеченность рельефа обусловили богатство Зарубежной Азии гидроэнергоресурсами. По их запасам регион занимает первое место в мире (27,3 % мировых запасов). Среди отдельных стран выделяется Китай. Наконец, Зарубежная Азия сосредоточивает крупные запасы лесных ресурсов. Общая лесопокрытая площадь региона составляет 11,8% от мира или мировой лесопокрытой площади. В одних странах леса занимают огромные площади (Китай, Индонезия, Индия и Мьянма), в других они отсутствуют вообще (Бахрейн, Катар, Оман и Сингапур). Южная часть региона находится в пределах Южного лесного пояса (тропические леса, на их долю приходится 2/3 общей площади лесов региона), северная часть – Северного (внетропические леса).

Население Зарубежной Азии

Население Зарубежной Азии составляет более 4,4 млрд человек. (Китай и Индия – 62% населения Зарубежной Азии). Китай – 1400 млн чел., Индия – 1346 млн, Индонезия – более 266 млн, Пакистан – 210 млн, Бангладеш – 170 млн, Япония – 126 млн, Филиппины – более 105млн.

Быстрее всего увеличивается численность населения Юго-Западной Азии, медленнее всего – Восточной и Юго-Восточной. Многие страны Зарубежной Азии уже совершили переход от расширенного воспроизводства населения к простому (Кипр, Китай, Южная Корея, Япония, Тайвань и Сингапур). Однако в целом ряде стран региона естественный прирост все еще весьма высок (Сирия, Палестинская автономия, Иордания, Йемен и Восточный Тимор). Во многих странах Зарубежной Азии активно проводилась демографическая политика. В Китае и Индии она нацелена на снижение рождаемости, в большинстве арабских стран Персидского залива – на ее рост.

В настоящее время в Зарубежной Азии доля детей составляет 29%, лиц в трудоспособном возрасте – 65%, пожилых людей – 6%. Наибольшая доля детей наблюдается в наиболее отсталых странах – в Восточном Тиморе и Лаосе, наибольшая доля лиц в трудоспособном возрасте и наименьшая доля пожилых людей – в «насыщенных» иммигрантами небольших странах Персидского залива (Кувейте, Катаре и ОАЭ). В то же время уже полным ходом идет старение населения на Кипре, в Израиле, Южной Корее, Сингапуре и Китае, а население Японии вообще является одним из самых «старых» в мире. Для половой структуры населения Зарубежной Азии характерно значительное численное преобладание мужчин. Среди отдельных стран по этому показателю наиболее всего выделяются Китай, Индия, Пакистан и мусульманские страны Юго-Западной Азии.

Наиболее разнообразный этнический состав населения характерен для Индии (650 народов и племен) и Индонезии (около 200). Сложный этнический состав населения имеют также Иран, Афганистан, Пакистан, Китай, Вьетнам и многие другие страны.

Зарубежная Азия – «родина» почти всех из ныне существующих в мире религий. Ислам наиболее широко распространился в странах Юго-Западной Азии, в Пакистане, Бангладеш, Малайзии, Индонезии и в западной части Китая. Буддизм – ведущая религия в Монголии, западной части Китая (в Тибете), Бутане, Мьянме, Таиланде, Камбодже, Лаосе, Вьетнаме и Шри-Ланке. Индуизм практически не вышел за пределы Индии и Непала, а иудаизм – Израиля. Православие – на Кипре, католицизм – на Филиппинах и в Восточном Тиморе. В Китае, Корее и Японии население исповедует сразу несколько религий: в Китае – буддизм, конфуцианство и даосизм, в Корее – буддизм и традиционные корейские верования, в Японии – синтоизм, буддизм и конфуцианство.

Средняя плотность населения около 160 чел/км². При этом в Китае – 143 чел/км², в Индии – более 360 чел/км², в Японии – 336 чел/км². Наибольшей средней плотностью населения обладают Сингапур (6 000 чел./км²), Бахрейн и Мальдивские Острова (свыше 1000), в Бангладеш – 1154 чел/км², а самая маленькая плотность населения в Монголии – около 2 чел/км².

Экономика Зарубежной Азии

В настоящее время, страны Зарубежной Азии являются крупнейшими производителями практически всех видов промышленной и сельскохозяйственной продукции. Их отставание по производству ВВП от Зарубежной Европы и Северной Америки объясняется недостаточным развитием сферы услуг. В ВВП которых стран ведущее место занимает промышленность (в первую очередь нефте- и газодобывающие, а также Китай, Малайзия и Вьетнам). Доля сферы услуг наиболее велика в ВВП развитых стран, а также мелких стран-квартиросдатчиков. Доля сельского хозяйства превышает 50 % лишь в одной стране — Лаосе. Страны лидеры в Зарубежной Азии по объему ВВП: Китай – 2 место в мире (13 трлн\$), Япония – 3 место, Индия – 9 место, Ю. Корея, Индонезия.

Промышленность. ТЭК. Добыча угля – более 60% (Китай – 47% мирового, Индия, Индонезия), добыча нефти – более 40% (Сауд. Аравия, Китай, Иран и другие страны Персидского залива), добыча газа – более 30% (Катар, Иран, Китай). Выработка электроэнергии – более 45% (Китай, Индия, Япония, Ю. Корея).

Металлургия. Выплавка стали около 70% (Китай – 50%, Япония, Индия), выплавка алюминия – 65% (Китай – 55%, Индия, ОАЭ, Бахрейн), производство меди – 47% (Китай более 30%), производство никеля – 47% (Китай – 35%), производство цинка и свинца до 60% (Китай более 40%).

Производство автомобилей более 50% (Китай – 26% - 1 место в мире, Япония, Ю. Корея, Индия).

В *пищевой промышленности* регион один из лидеров по производству животного масла более 55% (Индия – 38% - 1 место в мире), растительных масел – 58% (Индонезия – 19% - 1 место в мире, Малайзия, Китай), сахара – около 40% (Индия, Китай, Таиланд).

Вылов рыбы – 66% (Китай, Индия, Индонезия, 1-3 место в мире соответственно), вылов морепродуктов – более 80% (Китай – более 60%, Вьетнам, Индонезия, Япония).

Сельское хозяйство. Регион лидер по сбору зерновых культур – более 45% от мирового сбора (Китай, Индия, Индонезия), пшеница – более 40% (Китай – 17% от мирового сбора, Индия, Пакистан), рис – 90% (Китай, Индия, Индонезия, Бангладеш), кукуруза – 29% (Китай – более 20%, Индия, Индонезия). Сбор картофеля – около 47% (Китай – 25% мирового сбора, Индия – 12%, Бангладеш), маниок – более 30% (Таиланд, Индонезия). Сбор овощей и бахчевых культур более 70% (Китай – более 50% мирового сбора, Индия, Турция, Иран). Сбор фруктов – более 50% (Китай – 22%, Индия, Индонезия), в том числе цитрусовые – 45% (Китай – 24%, Индия, Турция), бананы – 50% (Индия, Китай, Филиппины), яблоки – более 60% (Китай – более 50% мирового сбора, Турция), виноград – 30% (Китай).

Сбор арахиса, хлопка, табака – около 60% (Китай, Индия). Зарубежная Азия специализируется на выращивании тонизирующих культур – чай – 84% мирового сбора (Китай – 36%, Индия 22%, Шри-Ланка и др. (8 из 10 мировых лидера – азиатские страны); кофе – 30% (Вьетнам, Индонезия, Индия), какао – 18% (Индонезия).

В животноводстве Зарубежная Азия также занимает лидирующие позиции, так, например, по поголовью КРС, МРС, свиней, птиц. Производство яиц около 60%, мясо – более 30% в том числе свинины – более 50%, молока – 38%, мировые лидеры Китай и Индия.

Сфера услуг. Туризм. Международные туристские прибытия в 2016 году составили 377 млн чел., при этом в числе лидеров были Китай – 59 млн (4 место в мире), Таиланд – более 32 млн (9 место), Турция – около 30 млн (10 место), Малайзия – более 26 млн, Гонконг – более 26 млн, Япония – 24 млн, Саудовская Аравия – 18 млн, Ю. Корея – 17 млн. Доход от туризма в регионе около 400 млрд \$.

Вопросы для самоконтроля

1. Каковы место и роль Зарубежной Азии в мире?
2. Каковы особенности политической карты Зарубежной Азии?
3. Какими показателями можно охарактеризовать современное состояние демографической ситуации в Зарубежной Азии?
4. Каковы особенности современного этнического и религиозного состава населения Зарубежной Азии?
5. Каковы особенности экономического развития Зарубежной Азии?
6. Какие отрасли и почему являются ведущими отраслями промышленности Зарубежной Азии?
7. Какие отрасли являются ведущими отраслями сельского хозяйства Зарубежной Азии?
8. Охарактеризуйте сферу услуг Зарубежной Азии.

Тема 2.3 Экономико-географическая характеристика Африки

1. Политическая карта Африки
2. Природные ресурсы Африки
3. Население Африки
4. Экономика Африки
 - a. Промышленность
 - b. Сельское хозяйство
 - c. Туризм

Политическая карта Африки

Площадь Африки 30,3 млн км², что в мировой обитаемой суши составляет 22,6%,

На севере к Африке примыкает Зарубежная Европа (их разделяет Средиземное море), на северо-востоке – Зарубежная Азия (их разделяет Красное море, небольшой участок сухопутной границы проходит по Синайскому перешейку). На востоке регион омывают воды Индийского океана, на западе – Атлантического.

В состав Африки входит 54 (55) государств (Западная Сахара оккупирована Марокко, таким образом Сахарская Арабская Демократическая Республика – частично признанное государство): 3 монархии (Марокко, Лесото, Свазиленд); 4 федеративных (ЮАР, Нигерия, Эфиопия, Коморские острова), а также четыре зависимые государственные образования (Реюньон – заморский департамент Франции, Майотта – ее ассоциированный департамент, Мелилья и Сеута – владения Испании). Территориально Африка делится на пять субрегионов. **Субрегионы Африки:** Северная Африка: Египет, Ливия, Алжир, Марокко, Судан, Тунис.

Западная Африка: Мавритания, Мали, Нигер, Нигерия, Сенегал, Кот-д'Ивуар, Буркина-Фасо

Центральная Африка: Чад, Камерун, Габон, ДР Конго, Ангола.

Восточная Африка: Сомали, Кения, Танзания, Мозамбик, Мадагаскар.

Южная Африка: ЮАР, Ботсвана, Намибия, Лесото, Свазиленд.

Страны не имеющие выхода к морю (16): Южный Судан, Чад, Нигер, Мали, Эфиопия, Ботсвана.

Природные ресурсы Африки

Африка очень богата различными видами природных ресурсов. Особую ценность представляют минеральные ресурсы. Их крупномасштабная добыча и экспорт определяют международную специализацию многих стран региона. Африка выделяется в мире по запасам бокситов, хромитов, марганцевых, медных, кобальтовых руд, алмазов, золота, урановых руд и фосфоритов.

Запасы нефти – около 10% мирового). В десятку стран лидеров входят: Ливия (37% от запасов Африки), Нигерия. Ливия и Нигерия в совокупности составляют более 66% от запасов Африки. Газ – около 8% от мирового запаса. В десятке стран лидеров: Нигерия, Алжир (более 60% от запасов Африки). Запасы угля – невелики. Выделяется ЮАР (9 место в мире).

Африка исключительно богата агроклиматическими ресурсами. Благодаря этому многие страны региона специализируются на производстве плантационных культур.

Африка обладает крупными водными ресурсами. По территории региона они распределены весьма неравномерно. Большая их часть сосредоточена в приэкваториальных районах. Наличие крупных рек и пересеченность рельефа обусловили богатство Африки гидроэнергетическими ресурсами. Крупнейшим гидроэнергетическим потенциалом обладают реки Конго (с притоками), Замбези, Нил, Нигер и др.

Африка сосредоточивает крупные лесные ресурсы. Леса здесь занимают преимущественно приэкваториальные широты.

Население Африки

Более 1240 млн человек, в численности мирового населения — около 14%: Нигерия более 195 млн чел., Эфиопия более 104 млн чел., Египет — 97 млн чел., ДР Конго более 80 млн чел., Танзания — 57 млн чел., ЮАР — 55 млн чел., Кения, Алжир, Уганда, Судан, Марокко, Ангола, Мозамбик, Гана, Мадагаскар — от 25 до 50 млн чел.

ЕП — $37\% - 16\% = 21\%$. Северная и Южная Африка от 16 до 18%.

Африка характеризуется чрезвычайным разнообразием расового и этнического состава населения. Арабы — представители южной ветви европеоидной расы — явно преобладают в Северной Африке (к северу от 10° — 20° с.ш.). В Алжире и Марокко сравнительно велика доля берберов (соответственно 30 и 40 % населения), в Нигере — туарегов (9,3 %). В Тропической Африке подавляющее большинство населения составляют представители негроидной расы.

Для негроидной расы и, следовательно, для стран Тропической Африки характерно чрезвычайное этническое разнообразие населения. Наиболее сложный этнический состав населения наблюдается в Судане (572 племени негроидов), Нигерии (434), ДРК (около 300), Камеруне и Чаде (по 200), Танзании (120), Эфиопии (80), Буркина-Фасо и Кот-д'Ивуаре (по 60). Сложный расовый и этнический состав населения стал причиной принятия федеративного устройства в Нигерии, Эфиопии и ЮАР.

Однонациональные страны: Северная Африка (в основном арабы) — Египет, Ливия.

Этническое разнообразие населения и длительный период колониальной зависимости Африки обусловили сложный религиозный состав ее населения. В северной части Африки господствует ислам. В Тропической Африке наблюдается религиозная чересполосица. Многие племена по-прежнему исповедуют традиционные местные верования. Исконно православными считает себя почти половина населения Эфиопии и Эритреи. В районах наиболее длительного присутствия и «глубокого» проникновения европейцев прочно утвердились другие направления христианства. В странах, некогда бывших колониями Португалии, Испании, Франции и Бельгии, распространился католицизм, Великобритании и Германии — протестантизм.

Средняя плотность населения в регионе сравнительно невелика и составляет всего 40 чел./км². На побережье Средиземного моря в странах Северной Африки, на побережье Индийского океана в ЮАР, а также в десятках «очагов» Тропической Африки средняя плотность населения нередко достигает 100 чел./км². В низовьях Нигера (Нигерия) и на северном побережье озера Виктория она еще выше — более 200 чел./км², а в долине и дельте Нила (Египет) вообще является одной из самых высоких в мире — 1 850 чел./км². В районах с неблагоприятными условиями плотность населения резко снижается — до 1 чел./км² и менее. Среди отдельных стран наибольшая средняя плотность населения наблюдается в островных странах (Маврикий, Коморские Острова, Сейшельские Острова, Сан-Томе и Принсипи и Кабо-Верде) (везде свыше 100 чел./км²), а также в Руанде (350), Бурунди (294), Нигерии (157) и др. Слабее всего заселены пустынные и полупустынные страны — Намибия (2,5 чел./км²), Мавритания (3,0), Ботсвана (3,2) и Ливия (3,4), а также Габон (4,9 чел./км²).

Экономика Африки

Африка — наименее экономически развитый и наименее благополучный регион мира. Экономика Африки испытывает последствия колониального прошлого. ЮАР — единственная экономически развитая страна региона. Основная статья дохода стран Африки горнодобывающая промышленность и сельское хозяйство.

В первые 50 экономик мира входят: Нигерия (22 место в мире, более 560 млрд \$), ЮАР (34 место в мире, 350 млрд \$), Египет (41 место, 280 млрд \$), Алжир (48 место, 200 млрд \$).

Промышленность. Добыча нефти (9% от мировой). Лидеры: Нигерия, Ангола, Алжир, (из-за гражданской войны Ливия значительно сократила добычу).

Уран — добыча более 14% от мирового: Нигер на 4 месте в мире (7% от мирового)

Добыча газа — менее 7%. Лидеры по добыче: Алжир, Египет, Нигерия.

Добыча угля: ЮАР 98% от добычи Африки.

Добыча железа: ЮАР. Экспорт железа: ЮАР.

Добыча марганца: ЮАР, Габон, Гана.

Добыча хрома: ЮАР.

Добыча алюминия: Гвинея (6 место в мире); выплавка алюминия: ЮАР.

Добыча меди: ДР Конго, Замбия (6-7 место в мире). Африка ≈ 10% мирового.

Добыча золота (18% от мирового): ЮАР (5 место), Гана (9 место) — составляют 50% от добычи Африки.

Добыча алмазов (52% от мировой добычи): Ботсвана ≈ 20% от мирового (2 место), ДР Конго (3 место в мире), Ангола, ЮАР, Зимбабве, Намибия, Сьерра-Леоне (6-10 место), Лесото.

Сельское хозяйство

Сбор зерновых: Нигерия, Эфиопия.

Сбор риса: Нигерия, Египет.

Сбор кукурузы: ЮАР, Нигерия.

Сбор картофеля: Египет, Алжир, Малави.

В Африке велика доля сбора других клубненосных культур: маниока (более 55, 5% мирового сбора;) Нигерия 1 место; ДР Конго, Гана, Ангола, Уганда, Мозамбик, Камерун, Малави.

Сбор овощей и бахчевых: Египет (6 место в мире), Нигерия, Алжир.

Сбор фруктов $\approx 14\%$ от мирового: Египет, Нигерия, Уганда (цитрусовые – Египет, Нигерия 7-8 место) бананы – Ангола, Танзания, Бурунди (8-10 место)

Арахис $\approx 30\%$. Нигерия – 3 место; Судан, Сенегал, Камерун и Танзания.

Табак – Зимбабве, Малави.

Кофе 11% от мирового сбора, Эфиопия – 7 место в мире, среди лидеров также Уганда, Кот-д'Ивуар.

Какао более 65% от мирового сбора. Кот-д'Ивуар 1 место в мире – 31,5% мирового сбора, Гана – 2 место в мире.

Чай – Кения – 3 место в мире.

Туризм. Международные туристские прибытия составляют более 60 млн. Страны – лидеры: Марокко – более 10 млн., ЮАР – более 10 млн., Тунис – более 5 млн., Египет – более 5 млн. в 2016 году (в 2015г. в Египте было более 9 млн туристских прибытий, а в 2010 – более 14 млн).

Вопросы для самоконтроля

1. Каковы место и роль Африки в мире?
2. Какими природными ресурсами в наибольшей степени обеспечена Африка?
3. Какими показателями можно охарактеризовать современное состояние демографической ситуации в Африке?
4. Каковы особенности экономического развития Африки?
5. Какие отрасли и почему являются ведущими отраслями промышленности Африки?
6. Какие отрасли являются ведущими отраслями сельского хозяйства Африки?
7. Охарактеризуйте туризм Африки.

Тема 2.4 Экономико-географическая характеристика Латинской Америки

1. Политическая карта Латинской Америки
2. Природные ресурсы Латинской Америки
3. Население Латинской Америки
4. Экономика Латинской Америки
 - а. Промышленность
 - б. Сельское хозяйство
 - с. Туризм

Политическая карта Латинской Америки

Площадь – 20,5 млн км². Латинская Америка расположена в Западном полушарии между США и Антарктидой. На востоке она омывается водами Атлантического океана, на западе – Тихого. Название региона отражает общую латинскую основу официальных языков большинства государств региона, влияние культуры и обычаев латинских народов Пиренейского (Иберийского) полуострова.

В составе Латинской Америки насчитывается 47 стран, из которых 33 являются независимыми. Остальные 14 представляют собой владения других стран, в том числе Великобритании — 7, Франции — 3, Нидерландов — 2 и США — 2. Латинская Америка делится на пять субрегионов.

Почти все латиноамериканские страны, кроме Боливии и Парагвая, имеют приморское положение, а многие вообще находятся на островах.

Из 33 независимых государств региона 24 имеют республиканскую форму правления, девять являются «государствами в составе Содружества». В состав Содружества также входят три республики — Гайана, Доминика и Тринидад и Тобаго. Среди независимых государств явно преобладают унитарные и только пять имеют федеративное устройство — Аргентина, Бразилия, Венесуэла, Мексика, Сент-Китс и Невис.

Природные ресурсы Латинской Америки

Латинская Америка чрезвычайно богата природными ресурсами. В зарубежном мире Латинская Америка особенно выделяется по запасам редких и рассеянных элементов – ниобия, лития, бериллия, а также молибдена (более 1/2), медных руд (более 2/5), серы, сурьмяных руд и серебра (1/3), железных, оловянных руд и бокситов (1/4), нефти (более 1/10). Западная часть региона сосредоточивает крупные запасы руд цветных металлов (меди, цинка, свинца, олова, разнообразных легирующих и благородных металлов), а также графита, серы и натриевой селитры.

Медные руды разведаны в Колумбии, Эквадоре, Перу, Чили. Но при этом примерно 2/3 всех запасов приходится на долю Чили. По запасам оловянных руд особенно выделяется Боливия. Общие запасы селитры в Чили оцениваются в 250–300 млн т. Это составляет примерно 98 % мировых запасов. Колумбия выделяется во всем мире по добыче изумрудов.

В межгорных котловинах разведаны весьма значительные месторождения нефти, природного газа и каменного угля. Запасы нефти в Латинской Америке составляют около 10% от мирового; Венесуэла – 5 место в мире (более 7% мировых запасов и 76% запасов Л.А.), нефтью также богата Мексика. Запасы газа – Венесуэла. Запасы угля не велики в Л.А.; по запасам угля выделяется Колумбия (до 50% от запасов Л.А.).

Восточная часть региона особенно богата рудами черных и цветных металлов (железа, алюминия, урана и различных легирующих металлов), апатитов, слюды, горного хрусталя, в меньшей степени — нефтью, природным газом и битуминозными сланцами. Весьма перспективным на нефть и природный газ оказался шельф Атлантического океана. Железными рудами богата Бразилия и Венесуэла. Обширная бокситоносная провинция,

протянулась по территории Венесуэлы, Гайаны, Суринама, французской Гвианы и Бразилии.

На крупных островах Вест-Индии разведаны крупные запасы бокситов, никелевых и кобальтовых руд. Запасы бокситов (Ямайка, Доминиканская Республика), никеля (Куба). По запасам железных, полиметаллических, медных руд, серебра и серы выделяется Мексика.

Из отдельных стран Латинской Америки первое место по богатству и разнообразию полезных ископаемых занимает Бразилия, второе – Мексика, далее идут Чили, Перу, Колумбия.

Латинская Америка обладает благоприятными агроклиматическими ресурсами. По размерам земельного фонда из расчета на душу населения (более 5 га) Латинская Америка уступает только Австралии и СНГ. Регион выделяется в мире наличием крупных запасов водных, гидроэнергетических и лесных ресурсов. По размерам полного речного стока (10,5 тыс. км³ в год) регион несколько уступает только зарубежной Азии. По размерам речного стока из расчета на душу населения Латинская Америка превосходит зарубежную Европу, зарубежную Азию и Африку в пять – восемь раз. К этому нужно добавить ее гидроэнергетический потенциал, составляющий почти 1/4 мирового. По размерам общей лесной площади (1260 млн га) Латинской Америке принадлежит первое место в мире, а лесистость в среднем достигает здесь почти 50 %. Обеспеченность лесными ресурсами из расчета на душу населения (2,2 га) здесь пока еще также самая высокая.

Население Латинской Америки

По численности населения (более 630 млн человек) Латинская Америка уступает в мире лишь Зарубежной Азии и Африке. Страны лидеры – Бразилия – 209 млн, Мексика – 124 млн. Колумбия – около 50 млн.

В настоящее время уравнение естественного движения населения региона выглядит так: $21-6 = 15\text{‰}$. Значения естественного прироста населения на уровне 21-28‰ сохранились лишь в самых бедных странах — Гватемале, Парагвае, Белизе, Никарагуа, Гондурасе и Боливии. Переход от расширенного воспроизводства населения к простому в целом завершили Аргентина, Чили, Бразилия и Коста-Рика. Здесь естественный прирост населения составляет 10-13‰. В Уругвае и большинстве стран Вест-Индии он опустился и того ниже – до 3-7‰.

Возрастная структура населения региона отличается сравнительной «молодостью». Доля детей составляет 30,4 % населения, трудоспособных — 63,7%, пенсионеров — 5,9%. Наилучшие значения таких показателей социального развития, как младенческая смертность, средняя продолжительность жизни и др., характерны для Коста-Рики и экономически благополучных стран Вест-Индии и Южного Конуса, наихудшие — для Гаити, Гайаны, Боливии и самых бедных стран Центральной Америки.

Доля «белых» превышает половину населения в Аргентине, Уругвае, Коста-Рике, Пуэрто-Рико и Бразилии. Метисы явно преобладают в странах Центральной Америки (кроме Коста-Рики), Чили, Парагвае, Мексике,

Колумбии и Венесуэле. Доля индейцев наиболее велика в Гватемале (60 %), Боливии (55 %) и Перу (45 %), а негров и мулатов – в странах Вест-Индии.

В Латинской Америке широко распространен католицизм. Его исповедуют около 9/10 населения региона.

Плотность населения около 30 чел/км², в Бразилии 22чел/км², Мексика – 62чел/км². Плотность населения на Барбадосе 621 чел./км², на Гаити – 340, в Эль - Сальвадоре — 321, в Гренаде – 314, в Сент-Винсенте и Гренадинах — 308. Самой низкой средней плотностью населения обладают Боливия – 8,5 чел./км², Гайана — 3,4, Суринам – 2,8, Гвиана (Фр.) – 2,4.

Экономика Латинской Америки

Латинская Америка – наиболее экономически развитый регион развивающегося мира. На Латинскую Америку приходится около 1/2 инвестиций, направляемых в развивающиеся страны.

По уровню экономического развития выделялась Аргентина, в последствии ее опередили Бразилия и Мексика. В настоящее время именно эти страны выступают в роли региональных экономических лидеров. Значительных успехов в развитии экономики достигли Чили и Уругвай. В последние годы устойчивый экономический рост наблюдался в Венесуэле, Колумбии, Эквадоре, Перу, большинстве стран Центральной Америки, Доминиканской Республике и Тринидаде и Тобаго.

По объему ВВП в первые 50 экономик мира входят: Бразилия – 7 место (2,2 трлн \$); Мексика – 15 место; Венесуэла – 23 место; Аргентина – 25 место; Колумбия – 33 место; Чили – 44 место.

Промышленность. Латинская Америка является крупным производителем и экспортером определенных видов минерального сырья, поэтому в мировой горнодобывающей промышленности она традиционно специализируется на добыче медных руд (1/2 от мира), серебра (2/5), бокситов, железных и оловянных руд (по 1/4), свинцово-цинковых руд и золота (по 15 —16 %), нефти (13 %).

ТЭК. Добыча нефти составляет около 13% от мировой, на 10 месте в мире – Венесуэла; лидеры в Л.А. также Мексика, Бразилия, Колумбия. Добыча газа – Мексика, Тринидад и Тобаго. Добыча угля – Колумбия (88% от Л.А.).

Большая часть электроэнергии вырабатывается на ГЭС: Бразилия > 76% Венесуэла 66%; Колумбия 81%; Парагвай 100%. ТЭС – Аргентина 70%; Мексика 81; Чили 62%.

Металлургия. Добыча железа около 25% от мировой; Бразилия – 2-3 место в мире (> 20% мировых). По выплавке стали мировые лидеры – Бразилия, Мексика. Крупнейшим мировым экспортером железа и марганца является Бразилия.

По добыче бокситов (алюминий) – Бразилия 3-4 место; Ямайка; Суринам; Выплавка алюминия - Бразилия

Медь – добыча > 44% мировой; Чили – 1 место 31% мировой, Перу – место , Мексика.

Выплавка меди – Чили 2 место (13% мировой); Мексика. 17% Л.А. от мировой.

Никель – Бразилия, Куба, Колумбия. 10% Л.А.

Цинк (20%) – Перу – 3 место (10% мирового), Мексика, Боливия.

Свинец (12%) – Перу, Боливия, Мексика.

Производство автомобилей – Мексика, Бразилия – 7-8 место.

Вырубка деревьев – Бразилия 4 место, Чили.

Производство сахара (34%) – Бразилия 1 место 22% мирового. Мексика, Гватемала, Колумбия.

Производство вин – Аргентина, Чили.

Добыча золота – 21% от мирового; Перу 7 место, Мексика 8 место, Бразилия, Колумбия, Аргентина.

Добыча серебра – 50% от мировой. Мексика 1 место – 18%, Перу 2 место, Чили, Боливия.

Сельское хозяйство. Латинская Америка является крупным производителем и экспортером определенных видов сельскохозяйственной продукции. Важнейшие плантационные культуры Латинской Америки – сахарный тростник, кофе, какао, бананы и хлопок. Именно они обеспечивают половину всего сельскохозяйственного экспорта этого региона. Отраслями международной специализации региона в сельском хозяйстве является производство кофе (1/2), сои (2/5), апельсинов (1/3), бананов и сахара (по 1/4), какао (1/10).

Зерновые – Бразилия (5 место в мире), Аргентина, Мексика. В Латинской Америке традиционно больше выращивают кукурузу (15% от мирового) – Бразилия (3 место), Аргентина (4 место), Мексика (7 место). Пшеница – Аргентина; рис – Бразилия (до 45 % от Латинской Америки) – 9 место в мире; картофель – Перу; маниок – Бразилия (4 место); овощи – Мексика, Бразилия.

Фрукты (более 17% от мирового) – Бразилия (3 место), Мексика (6 место); Колумбия, Аргентина, Эквадор; *цитрусовые* (более 27% от мирового сбора) – Бразилия (2 место), Мексика (5 место); Аргентина (10 место); *бананы* (более 20% мирового сбора) – Бразилия (4 место), Эквадор (5 место), Гватемала (7 место); яблоки – Чили; виноград – Чили, Аргентина.

Сбор *сахарного тростника* (более 50% от мирового) – Бразилия (1 место – ~39% от мирового), Мексика (6 место), Колумбия (7 место), Гватемала, Аргентина; *соя* (50% мирового сбора) – Бразилия (2 место – 28%), Аргентина (3 место), Парагвай, Боливия, Уругвай; арахис и подсолнечник – Аргентина; хлопок – Бразилия, Аргентина, Мексика.

Табак – Бразилия (2 место), Аргентина; *кофе* (более 56% от мирового) – Бразилия (1 место – около 33% от мирового), Колумбия (4 место), Гондурас, Перу, Гватемала, Мексика, Никарагуа; какао (16% от мирового) – Бразилия, Эквадор, Мексика, Перу, Доминиканская Республика (6-10 место); чай – Аргентина.

Производство мяса (16% от мирового) – Бразилия (3 место – более 8%; 50% от Лат. Америки), Мексика, Аргентина; поголовье крупного рогатого скота (27% от мирового) – Бразилия (1 место – 14%); куры (более 15% от мирового).

Туризм. Международные туристские прибытия составляют более 103 млн человек. Доход от международного туризма более 89 млрд \$ США. Страны лидеры по прибытиям – Мексика – 35 млн (8 место в мире), Бразилия – 6,5 млн; Доминиканская республика – 5,9 млн; Чили – более 5,6 млн; Аргентина – более 5,5 млн; Куба – 3,9 млн; Перу – 3,7 млн. Лидерами по доходам от международного туризма являются – Мексика – более 19,5 млрд \$ США; Доминиканская республика – более 6,7 млрд \$ США; Бразилия – более 6 млрд \$ США.

Вопросы для самоконтроля

1. Каковы место и роль Латинской Америки в мире?
2. Какими природными ресурсами обеспечена Латинская Америка?
3. Какими показателями можно охарактеризовать современное состояние демографической ситуации в Латинской Америке?
4. Каковы особенности современного этнического и религиозного состава населения Латинской Америки?
5. Каковы особенности экономического развития Латинской Америки?
6. Какие отрасли являются ведущими отраслями промышленности Латинской Америки?
7. Какие отрасли являются ведущими отраслями сельского хозяйства Латинской Америки?
8. Охарактеризуйте туризм Латинской Америки.

Тема 2.5 Экономико-географическая характеристика Северной Америки

1. Политическая карта Северной Америки
2. Природные ресурсы Северной Америки
3. Население Северной Америки
4. Экономика Северной Америки
 - а. Промышленность
 - б. Сельское хозяйство
 - с. Сфера услуг

Политическая карта Северной Америки

Это один из важнейших регионов мира. Его доля в площади территории мировой обитаемой суши составляет 16%, доля в численности мирового населения – почти 5,1 %. Площадь территории США – немногим менее 9,4 млн км² – четвертое место в мире.

Северная Америка расположена в Западном полушарии. На востоке и юго-востоке она омывается водами Атлантического океана, на западе – Тихого, на севере – Северного Ледовитого океана. С юга к Северной Америке примыкает Латинская Америка (есть протяженный участок сухопутной границы, в Атлантическом океане к территории региона почти вплотную подходят некоторые островные государства Латинской Америки).

В состав Северной Америки входят четыре страны, две из которых являются независимыми государствами (США (без штата Гавайи, который

относится к Океании) и Канада), а две – зависимыми государственными образованиями (Гренландия – самоуправляющаяся автономия Дании и Сен-Пьер и Микелон – ассоциированная территория Франции).

США – федеративная республика, состоящая из 50 штатов и федерального столичного округа Колумбия.

Природные ресурсы Северной Америки

Северная Америка относится к числу регионов мира, наиболее богатых природными ресурсами. Среди отдельных их видов выделяются прежде всего минеральные ресурсы. Недра региона сосредоточивают крупные запасы каменного и бурого угля – более 27% мировых запасов, нефти, битуминозных песчаников, природного газа, железных, медных, свинцово-цинковых, никелевых, молибденовых, вольфрамовых, урановых руд, серебра, золота, платины, калийных солей, серы, фосфоритов и асбеста.

Регион обладает огромными запасами водных и гидроэнергетических ресурсов. Среди важнейших источников пресной воды выделяются такие реки, как Миссисипи (с притоками), Святого Лаврентия, Колумбия и Колорадо. На некоторых реках, прежде всего Колумбии, Колорадо, Миссури и Теннесси, сооружено большое количество крупных водохранилищ. Реки и озера северных и других труднодоступных районов как источники водных ресурсов большой ценности не представляют. Максимальным доступным гидроэнергетическим потенциалом обладают реки Колумбия, Черчилл, Нельсон, Ла-Гранд и другие, в меньшей степени река Колорадо и притоки Миссисипи.

Регион богат почвенными и лесными ресурсами. Лесные ресурсы региона приурочены главным образом к природной зоне тайги. Она простирается широкой полосой с запада на восток через всю среднюю часть Канады. Значительные запасы древесины сосредоточивают также смешанные и широколиственные леса США.

Население Северной Америки

Население Северной Америки немногочисленно. По этому показателю регион занимает в мире предпоследнее место, опережая лишь Австралию с Океанией. Численность населения более 360 млн (США – 325,7 млн, Канада – 35,7 млн).

Естественный прирост населения в США выглядит так: $14 - 8 = 6$ ‰. Естественный прирост традиционно выше у «цветного» населения, именно оно в настоящее время вносит основной «вклад» в увеличение численности населения страны.

Северная Америка – типичный иммигрантский регион. Не случайно, появилось такое понятие, как «плавильный котел различных рас и наций». Доля коренного населения и в США, и в Канаде не превышает 1%.

Всего в США насчитывается 215 этнических групп. На долю «белых» приходилось 70,7% населения. Самые многочисленные европейские диаспоры составляют немцы, ирландцы, англичане, итальянцы, французы, поляки и шведы. На долю выходцев из Латинской Америки приходится 12,5%, афроамериканцев (негров и мулатов) – 12,3%, выходцев из Азии – 3,6%,

коренного населения (индейцы, эскимосы и алеуты) – 0,9%. Все они считают себя неотъемлемой частью единой нации – американцев США.

Чрезвычайное этническое многообразие населения региона обусловило большое количество религиозных конфессий. Здесь удастся мирно сосуществовать различным протестантским конфессиям, католикам, буддистам, индуистам, конфуцианцам, мусульманам, православным, иудаистам, синтоистам и многим другим.

Всего в США стране насчитывается 25 конфессиональных групп, численность которых превышает 1 млн человек. Наиболее многочисленными из них являются протестантская (55%), католическая (28%) и иудейская (2%). Около 10 % населения считает себя атеистами.

Население по территории Северной Америки размещено неравномерно. Почти все население сконцентрировано в пределах субтропического и южной части умеренного климатических поясов, т.е. на территории сопредельных штатов США и на юге Канады. Причем крупнейшие сгустки населения сформировались либо у морского побережья, либо вдоль крупных рек. Хотя средняя плотность населения во всех странах невелика, на Северо-Востоке США она местами значительно превышает 100 чел/км². Средняя плотность населения США 32 чел/км².

Экономика Северной Америки

Северная Америка – один из наиболее экономически развитых регионов мира. Достаточно сказать, что США на протяжении вот уже более века выступают в роли безусловного лидера «Большой семерки», а Канада входит в число наиболее успешных стран «переселенческого капитализма». Доля региона в производстве МВП составляет около 30%, а в расчете на душу населения превосходит среднемировой уровень почти в шесть раз. В 2005 г. ВВП США составлял 28 % МВП. На их долю приходилось почти 1/4 мировой внешней торговли товарами и услугами и свыше 1/4 размещенных за рубежом инвестиций. США и Канада первыми в мире совершили переход к постиндустриальной экономике. В настоящее время в этих странах в сфере услуг производится 75 - 80% ВВП, на этом фоне доля промышленности упала до 21 - 22%, а сельского хозяйства – до 1 - 3%.

Промышленность. Среди отраслей промышленности традиционно высоким уровнем развития характеризуется горнодобывающая. Она обеспечивает мощные экономические системы США и Канады необходимым сырьем. Тем не менее многих видов минерального сырья не хватает, поэтому по объемам его закупок за рубежом регион (конечно, прежде всего США) прочно удерживает мировое лидерство. Традиционно немаловажное значение имеет горнодобывающая промышленность. США выделяются в мире по объемам добычи нефти, природного газа, угля, урановых, железных, молибденовых, медных и полиметаллических руд, а также серебра, золота, поваренной и калийных солей, фосфоритов и серы.

При этом Канада является одним из крупнейших мировых экспортеров нефти, природного газа, каменного угля, концентратов руд различных

металлов, калийных солей, асбеста и др., а США – каменного угля, серы, фосфоритов и концентратов руд некоторых металлов. Еще более высоким уровнем развития характеризуется обрабатывающая промышленность. В общей стоимости промышленной продукции ее доля составляет 3/4 в Канаде и 9/10 в США. Среди отраслей обрабатывающей промышленности в США выделяются машиностроение, химическая, черная и цветная металлургия, пищевая и лесная, в Канаде – машиностроение, черная и цветная металлургия, лесная. В начале XXI в. ведущими отраслями обрабатывающей промышленности США являлись машиностроение (40% стоимости промышленной продукции), химическая (10,7%), пищевая (8,9%), полиграфическая (8,3%), лесная промышленность (перерабатывающие отрасли) (4,1%) и металлургия (3,8%). Чрезвычайно высокого уровня развития достигли нефтеперерабатывающая промышленность (особенно в США) и электроэнергетика (как в США, так и в Канаде). Основная отрасль хозяйств Гренландии и Сен-Пьер и Микелон – добыча и переработка рыбы.

Сельское хозяйство. В структуре сельскохозяйственного производства в США наблюдается примерный паритет между растениеводством и животноводством, в Канаде – незначительное преобладание животноводства.

По абсолютным объемам производства сельскохозяйственной продукции США занимают второе место в мире после Китая.

Сбор кукурузы составляет около 36% от мирового, сбор сои – 37% от мирового, рапса – более 23%, при этом Канада находится на первом месте в мире (22%), мяса – 15%.

США занимают первое место в мире по объемам производства сои (35% мирового), кукурузы (34%), второе место – зерна, древесных орехов, яиц, молока и мяса (первое место по производству мяса птицы и говядины и второе место – свинины), третье место – хлопка, овощей, четвертое место – арахиса, сахарной свеклы, табака, фруктов (второе место по сбору яблок, третье место по сбору цитрусовых и винограда). В животноводстве США выделяются по поголовью свиней, кур – 2 место в мире, КРС – 4 место.

США являются одним из крупнейших экспортеров некоторых видов сельскохозяйственных продуктов – 1 место по экспорту сои, хлопка-волокна, мяса птицы; 2 место – свинины; 3 место – яблок, винограда; 4 место – табака, говядины.

Импорт США – бананы, виноград, цитрусовые, помидоры, кофе, какао, чай, табак, говядина.

Канада крупнейший экспортер – рапса (1 место), сои и говядины.

Сфера услуг. В структуре сферы услуг ускоренными темпами растет доля высших деловых услуг – банковских, управленческих, антикризисного регулирования и прочих, и, наоборот, неуклонно снижается доля низших услуг – транспортных, торговых, общественного питания, коммунально-бытовых.

Международные туристские прибытия составляют более 95 млн человек, при этом США занимают 2 место в мире – 75,6 млн туристов. Доход от международного туризма более 224 млрд \$. По этому показателю США занимают первое место – около 206 млрд \$.

Вопросы для самоконтроля

1. Каковы место и роль Северной Америки в мире?
2. Какими природными ресурсами обеспечена Северная Америка?
3. Каковы особенности современного этнического и религиозного состава населения Северной Америки?
4. Каковы особенности экономического развития Северной Америки?
5. Какие отрасли являются ведущими отраслями промышленности Северной Америки?
6. Какие отрасли являются ведущими отраслями сельского хозяйства Северной Америки?

Раздел 2. Физическая география мира

Физическая география в системе наук о Земле.

План

1. Объект, предмет и содержание географической науки.
2. Структура географической науки.
3. География и экология.
4. Современные географические исследования.

1. Объект, предмет и содержание географической науки.

География (гео— земля, графо— описание; т.е. землеописание) с момента своего возникновения развивалась как энциклопедический свод знаний о природе, населении и хозяйстве различных стран.

Определение объекта изучения географии менялись на протяжении истории развития науки. Как главный объект географической науки большинство ученых рассматривало поверхность Земли. При этом К.Риттер считал объектом географии весь земной шар, А.Геттнер - страны, которые изучались с точки зрения пространственного размещения предметов и явлений, Э.Мартонн— распределение по поверхности Земли физических, биологических и связанных с деятельностью человека явлений. В 1910 г. русский географ П.И.Броунов предложил рассматривать в качестве объекта географии “современное физическое устройство наружной земной оболочки”. Сущность этой формулировки в настоящее время признана всеми географами. С годами уточнялись лишь термины и углублялось содержание этого определения. Для обозначения “наружной оболочки” предлагались различные термины: географическая оболочка, ландшафтная оболочка, геосфера, ландшафтная оболочка, биогеосфера, эпигеосфера и др. Наибольшее признание получил термин “географическая оболочка”.

Таким образом, объектом исследования современной географии является географическая оболочка. Географическая оболочка Земли представляет собой сложное образование, состоящее из взаимодействующих главных земных сфер или их элементов— литосферы, атмосферы, гидросферы, биосферы, педосферы.

Зона контакта этих сфер оказалась в фокусе взаимодействия Земли и космоса:

1. световая коротковолновая энергия Солнца трансформируется в тепловую длинноволновую;
2. взаимодействуют потоки вещества и энергии, идущие из недр Земли и из космоса,
3. вещество одновременно находится в трех состояниях - твердом, жидком и газообразном;
4. здесь возникла жизнь.

Компонентами географической оболочки являются воздух, вода, горные породы, живое вещество (растения, животные). Природа географической оболочки потому так разнообразна, что в ней наиболее интенсивно взаимодействуют образования разного вещественного состава: косного (неорганическое вещество), живого (организмы), биокосного (органоминеральные соединения почвы).

Основными энергетическими компонентами географической оболочки являются гравитационная энергия, лучистая энергия Солнца, внутреннее тепло планеты и энергия космических лучей.

Границами географической оболочки считают озоновый слой (20—30 км) и граница зоны гипергенеза (500600 м).

Главным свойством географической оболочки является ее целостность. Она характеризуется единством двух важных качеств— непрерывности (континуальности) и прерывистости (дискретности).

В пределах географической оболочки выделяют ландшафтную сферу – небольшую по мощности приповерхностную сферу, включающую кору выветривания, почвы, растительность, животный мир, приземные слои воздуха, поверхностные и грунтовые воды суши. Это своеобразный биологический фокус Земли, в котором наиболее тесно соприкасаются и активно взаимодействуют элементы всех оболочек Земли.

Важным понятием в физической географии является понятие о географическом пространстве - природной системе, простирающейся от верхней границы магнитного поля Земли (10 земных радиусов) до поверхности Мохоровичича. Географическое пространство разделяется на четыре основных отдела:

- 1)ближний космос, нижняя граница которого проходит на высоте 1500 - 2000 км над Землей.
- 2)высокая атмосфера, с нижней границей, проходящей по стратопause.
- 3)географическая оболочки Земли.
- 4)подстилающая кора, простирающаяся от нижней границы зоны гипергенеза до поверхности Мохоровичича.

Предметами изучения географии являются сложные территориальные системы, составляющие структуру земной поверхности. Эти системы могут быть природными (природные комплексы) и социальными (природно-территориальные комплексы).

Сущность географического мышления заключается в умении анализировать пространственные закономерности между геосистемами и их отдельными компонентами на основе исторических методов, которые

позволяют дать научное объяснение современной географической картине мира.

Соотношение понятия географической оболочки и понятия “окружающая среда”. Понятие окружающей среды отличается от понятия географической среды (или оболочки) тем, что оно антропоцентрично. Когда говорится об окружающей среде, то подразумевается, что оцениваются условия жизни человека в определенном природном окружении, состояние природных комплексов, их способность воспроизводить здоровую среду жизни человека и возобновимые природные ресурсы. Характеристиками окружающей среды являются показатели, определяющими ее экологическое состояние: пдк, ПДВ, ПДН и др.

2. Структура географической науки.

На месте единой географии XIX века сложилась целая система географических наук. Процесс дифференциации географии начался в XIX веке и активно продолжался в начале XX века. В настоящее время в системе географических наук выделяют четыре блока или подсистемы.

1. естественнонаучный, в который входят следующие теоретические и физико-географические науки: общая физическая география (землеведение), ландшафтоведение, палеогеография и компонентные физико-географические науки, каждая из которых изучает один из компонентов географической оболочки (рельеф— геоморфология, климат— климатология и метеорология, поверхностные воды— гидрология, почвы— почвоведение, растительность— биogeография, воды мирового океана— океанология).
2. социально-экономический представлен в первую очередь общей социально-экономической географией. Наряду с ней в блок входят отраслевые науки (география промышленности, география сельского хозяйства, география туризма и т.д.), а также география населения с отдельными направлениями, политическая география, экономико- географическое страноведение.
3. природно-общественный выделился в самостоятельный сравнительно недавно и отражает интеграционные процессы, происходящие в областях, пограничных между двумя блоками. Возникают науки, предметом исследования которых являются различные типы взаимодействия между природой и обществом. К числу таких наук относятся геоэкология, медицинская география, рекреационная география, ресурсоведение.
4. сквозной, который включает дисциплины, концепции, методы и приемы которых пронизывают всю систему географических наук, поэтому они не могут быть включены ни в один из уже рассмотренных блоков. Это картография, история географии, топонимика.

3. География и экология.

Географы, как русские, так и зарубежные, раньше других специалистов в области наук о Земле осознали значение экологической проблематики в ее современном понимании (работы В.В.Докучаева, А.И.Воейкова, Л.С.Берга, Д.И.Рихтера, Д.Н.Кашкарова, Е.П.Коровина, Л.Г.Раменского, И.П.Герасимова, В.С.Жекулина, а также Д.П.Марша, А.Тенсли, К.Троля).

К 90ым годам XX века произошла экологизации всей системы географических наук, которая наиболее отчетливо выражена в новой географической науке — геоэкологии. Она возникла в результате применения экологической методологии в географических исследованиях, направленных на выявление пространственных связей в экологических взаимоотношениях. Рождение геоэкологии можно датировать 60 - ыми годами. В период своего появления она рассматривалась как учение о естественном бюджете ландшафта. В 80ые годы содержание науки значительно расширилось.

Сейчас геоэкология решает две группы задач:

1. изучает воздействие внешних условий, включая человека с результатами его деятельности, на ландшафт, акцентируя внимание на его диагностике;
2. исследует воздействие физико-географических условий, в том числе и ландшафта, на состояние и развитие биома (триады “растение-животное-человек”).

Геоэкология сформировалась в результате интеграции географических знаний, направленных на изучение состояния экосистем и геосистем как среды обитания (жизни) человека. Весь комплекс физико-географических наук является для геоэкологии базой и источником фактических данных.

Мостом между биологическими и географическими аспектами проблем изучения состояния окружающей среды является экология человека, которая, опираясь на общие законы взаимодействия биосферы и человечества, изучает влияние природной и социальной среды как на отдельных людей, так и на их сообщества.

Важным в понимании взаимодействия географии и экологии является соотношение понятий «экосистема» и «геосистема».

4. Современные географические исследования

Современная география - это целостная система наук, в которой выделяются физико-географическая и экономико-географическая ветви и картография.

Объектом изучения физической географии является географическая оболочка в целом, составляющие ее природные комплексы и компоненты (горные породы и слагаемый ими рельеф, воздух, вода, почвы, растения и животные).

Социально-экономическая география изучает взаимосвязи человеческого общества, производства и природной среды, размещение и миграции населения, пространственную структуру мирового и национального хозяйства. При исследовании взаимодействия общества и природной среды физическая и экономическая географии интегрируются самым тесным образом.

В современных географических исследованиях используются как старые методы исследования (картографический, сравнительно-географический, исторический), так и новые: метод математического моделирования, аэрокосмические, геофизические, геохимические методы, большое значение имеет использование геоинформационных систем.

Космические и планетарные факторы, влияющие на географическую оболочку.

План

1. Строение Солнца и солнечное излучение.
2. Солнечная активность.
3. Влияние солнечной активности на Землю.
4. Электромагнитное излучение Солнца.

1. Строение Солнца и солнечное излучение

Излучение Солнца является источником энергии для всех процессов, протекающих в географической оболочке.

70% массы Солнца составляет водород. 29%— гелий, 1% приходится на другие элементы. Средняя плотность вещества Солнца составляет 1.41 г/см^3 , внутри же эта величина достигает 100 г/см^3 . (Для Земли эти величины составляют соответственно 5.52 г/см^3 и 13 г/см^3 .) Диаметр Солнца составляет 1.39 млн. км (диаметр Земли— 12756 км).

В Солнце выделяют несколько областей, в пределах которых вещество отличается по своим свойствам и механизмам распространения энергии

Ядро Солнца является источником энергии. В нем при температурах, составляющих 15 млн. $^{\circ}\text{K}$, идет термоядерная реакция перехода водорода в гелий ($4\text{H} - \text{He}$).

Зона лучистой передачи энергии, в которой энергия от ядра распространяется путем поглощения и излучения веществом порций света - квантов.

Зона конвективного переноса энергии - конвективная зона. В этой зоне потоки горячего газа поднимаются к поверхности, а охлажденный солнечный газ опускается вниз. Скорость подъема горячих масс вверх и опускания холодных вниз составляет 12 км/сек.

Солнечная атмосфера состоит из трех последовательных слоев.

Фотосфера - самый нижний (толщиной 100300 км) слой, он определяет видимый диск Солнца. Фотосфера состоит из светлых зернышек (гранул) и темных промежутков между ними. Размеры гранул невелики - 1000-2000 км в поперечнике. Межгранульные пространства более узкие - 300-600 км. Картина грануляции непостоянная, каждая гранула живет не более 10 мин. Разность температур между ними в наружных слоях фотосферы сравнительно невелика $200\text{-}300^{\circ}\text{K}$, Грануляция создает общий фон, на котором наблюдаются более контрастные и крупные объекты - пятна и факелы. Пятна возникают в результате нарушения конвективных потоков на участках концентрации магнитного поля. Пятна могут быть окружены более яркими участками - факелами. Фотосфера состоит из сильно ионизированного газа с концентрацией частиц порядка $10^{16}\text{-}10^{17}$ в 1 см^3 , (плотность газов в фотосфере такая же, как у стратосферы Земли) и находящегося под давлением 100 мб.

Температура колеблется от 8000°K на глубине до 4000°K у поверхности. Температура же того среднего слоя, излучение которого мы воспринимаем составляет 6000°K . При таких условиях все молекулы газов распадаются на

атомы, лишь в самых верхних частях фотосферы сохраняется относительно немного простейших молекул и радикалов типа H_2 , OH , CN .

Хромосфера (сфера цвета) простирается до высот 10000-15000 км слой. Температура в хромосфере растет. Давление и плотность вещества в хромосфере продолжают падать. Плотность у верхней границы хромосферы составляет 10^{-15} г/см³. В хромосфере наблюдаются сильные вспышки, которые являются источником интенсивного ультрафиолетового и рентгеновского излучения, радиоволн и корпускулярных потоков. В верхней части хромосферы образуются протуберанцы.

Солнечная корона - самая внешняя оболочка Солнца, простирается до высот, составляющих несколько радиусов Солнца. Общий вид солнечной короны меняется с 11 летним циклом солнечной активности. При этом изменяются яркость и форма короны. Вещество солнечной короны представляет собой почти полностью ионизированный газ — плазму, состоящую из положительно заряженных ионов и свободных электронов (в 1 см³ у основания короны заключено $3 \cdot 10^7$ частиц). С высотой в короне продолжается рост температуры до тех пор, пока энергия теплового движения частиц не превысит потенциальную энергию, удерживающего их гравитационного поля Солнца, после чего начинается истечение солнечной плазмы в окружающее межзвездное пространство.

От Солнца в разные стороны двигаются непрерывно потоки заряженных частиц со сверхзвуковыми скоростями. По предложению эти потоки получили название солнечного ветра (теория Ю. Паркера). При спокойном ветре у орбиты Земли в 1 см³ имеется всего 12 частицы, перемещающиеся со скоростью 300400 км/сек в направлении точно от Солнца. Порывы этого ветра, когда скорость возрастала до 800 км/сек, а концентрация — до 100 частиц на см³.

Состав солнечной плазмы - протоны составляют 91.3%, однократно ионизированные атомы гелия — 0.1%, α -частицы (дважды ионизированные атомы гелия) — 8.6%, возможно тяжелые ионы (кислород в высоких стадиях ионизации). Плазма состоит как из положительно, так и отрицательно заряженных частиц и в целом она нейтральна. Поток энергии, который приносит солнечный ветер к Земле, составляет 0.64 эрг/сексм³, а во время порывов — максимум 100 эрг/см³сек.

Солнечный ветер простирается до орбит Юпитера и Сатурна, образуя гелиосферу.

2. Солнечная активность.

Солнечной активностью называется комплекс нестационарных явлений в солнечной атмосфере:

1. солнечные пятна - относительно холодные образования в фотосфере неправильной тарелкообразной формы с очень сильными магнитными полями, напряженность которых может достигать нескольких тысяч эрстед.
2. факелы и хромосферные вспышки сопровождают появление пятен. Плотность вещества в местах вспышки значительно превышает плотность в окружающих областях хромосферы. Во время вспышки возрастает также

интенсивность рентгеновского и радиоволнового излучений, отдельных участков ультрафиолетового и видимого спектров

3. пятна являются источниками корпускулярных потоков, более сильных, чем солнечный ветер

Полная энергия, выделяемая при сильной вспышке в виде различного рода излучений, составляет $10^{31}10^{32}$ эрг.

Основным показателем солнечной активности является число пятен и их групп (число Вольфа), индекс, предложенный швейцарским астрономом Рудольфом Вольфом. $W=k(f+10g)$,

где f - сумма общего количества пятен, g - число групп пятен, k - коэффициент пропорциональности.

Изменения количества солнечных пятен имеет 11 – летнюю ритмичность

Колебание с периодом в 11 лет свойственно другим проявлениям солнечной активности (11 летний цикл солнечной активности).

Установлены 22 – летний (магнитного) и 8090 летний циклы солнечной активности.

3. Влияние солнечной активности на Землю

Солнечная активность вызывает целый ряд явлений и процессов как в абиотической, так и биотической составляющих биосферы Земли.

Увеличение интенсивности рентгеновского излучения в диапазоне $30-10 \times 10^{-3}$ мкм в 2 раза, в диапазоне $10-1 \times 10^{-3}$ мкм – в 3-5 раз, в диапазоне $1-0,2 \times 10^{-3}$ мкм более чем в 100 раз. Жесткое рентгеновское излучение с длиной волны меньше $0,2 \times 10^{-3}$ мкм появляется в спектре Солнца всего лишь на короткое время после вспышек.

Ионизация земной атмосферы в высоких широтах, колебания ее прозрачности в ультрафиолетовом и инфракрасном диапазонах, изменения условий распространения коротких волн.

Из-за усиления солнечного ветра происходит сжатие магнитосферы Земли с солнечной стороны, усиление токов на ее внешней границе, частичное проникновение частиц солнечного ветра вглубь магнитосферы и пополнение частицами высоких энергий радиационных поясов Земли. Эти процессы сопровождаются:

1. колебаниями напряженности геомагнитного поля (магнитной бурей),
2. полярными сияниями и другими геофизическими явлениями, отражающими общее возмущение магнитного поля Земли.

Возмущения в магнитосфере и верхней атмосфере Земли из-за вращения Солнца вокруг своей оси повторяются через 27 суток.

Во время максимумов солнечной активности нагревается и расширяется термосфера. На высоте нескольких сот километров плотность воздуха может увеличиваться в 50 раз.

Солнечная активность влияет и на количество ясных дней в году, на траектории тайфунов и ураганов.

Силы притяжения Солнца и Луны вызывают в атмосфере приливы. Атмосферные приливы вызывают изменения давления воздуха. Скорость

приливных ветров составляет около 0,3 км/час. Приливные воздушные течения усиливаются с высотой, что вызывает в нижней части ионосферы перемещения ионизированного газа вертикально в магнитном поле Земли и приводит к возникновению электрических токов.

11-летний цикл солнечной активности прослеживается в явлениях органической природы. Это изменение скорости роста деревьев с периодом в 11 лет, установленный по чередованиям толщины годовых колец, изменения урожайности сельскохозяйственных культур, периодичность возникновения эпидемий.

4. Электромагнитное излучение Солнца.

Спектр электромагнитного излучения Солнца (спектр Солнца) – это распределение лучистой энергии Солнца по длинам волн. Длины волн (λ) измеряются в микрометрах ($1 \text{ мкм} = 10^{-6} \text{ м}$).

Спектр Солнца включает электромагнитные колебания с длинами волн от гамма излучения до радиоволн. Но основная часть солнечного спектра лежит в ультрафиолетовом, видимом и инфракрасном диапазонах. На верхней границе атмосферы на ультрафиолетовую радиацию приходится около 9% всей излучаемой энергии, на видимую - 47%, на инфракрасную – 44%.

Распределение энергии в спектре Солнца. Излучательная способность— энергетическая светимость (величина потока излучения, испускаемого единицей поверхности тела по всем направлениям) пропорциональна абсолютной температуре тела (закон Стефана-Больцмана)

С увеличением температуры максимум излучательной способности данного тела смещается в более коротковолновую область спектра (закон Вина):

Распределение энергии в спектре Солнца напоминает распределение энергии в спектре излучения абсолютно черного тела с температурой 6000К

Электромагнитное излучение Солнца в геофизике называют солнечной радиацией, а величину потока солнечной радиации, падающего на перпендикулярную солнечным лучам площадку в 1 м^2 , называют солнечной постоянной. Она выражается в Вт на м^2 и составляет (по измерениям с ракет за период 1976-1981 гг) 1367 Вт/м^2 . Величина солнечной постоянной, вероятно, зависит от солнечной активности, но ее изменения не превосходят точности современных измерений (ошибка примерно 0,3%).

Видимое и ближнее ИК излучение, приходящее от фотосферы, характеризуется постоянством во времени и чрезвычайно большой интенсивностью.

Для процессов на Земле очень большое значение имеет тот факт, что большая часть наиболее интенсивного излучения Солнца приходится на область оптического окна. В этом интервале длин волн Солнце излучает свыше 95% всей энергии. Именно поэтому значительная часть солнечного излучения достигает поверхности Земли и обеспечивает энергией все процессы в географической оболочке.

Космические и планетарные факторы, влияющие на географическую оболочку (продолжение)

План

1. Солнечная радиация на Земле.
2. Воздействие солнечной радиации на биосферу.

1. Солнечная радиация на Земле.

Земля в целом получает за единицу времени энергию, которая равна произведению солнечной постоянной на площадь поперечного сечения Земли (R^2), что составляет 410^{18} кал лучистой энергии в 1 мин.

Значительная часть поступающей на Землю солнечной радиации отражается обратно в мировое пространство. Доля солнечной радиации, отраженной той или иной поверхностью, называется альбедо. Альбедо Земли как планеты составляет по некоторым данным от 0.35 до 0.45.

Остальная часть солнечной радиации поглощается Землей и обеспечивает энергией все процессы, протекающие на Земле.

Можно определить, до какой температуры может нагреть земную поверхность поглощенный ею поток энергии. Полный поток теплового излучения равен произведению энергетической светимости Земли (σT^4) на площадь всей земной поверхности ($4\pi R^2$), т.е. составлять $\sigma T^4 4\pi R^2$. При условии постоянства температуры Земля будет излучать в мировое пространство столько же энергии, сколько получает ее от Солнца. Эту равновесную температуру земной поверхности T_z можно найти из равенства:

$$\sigma T_z^4 4\pi R^2 = (1-A) S_0 \pi R^2$$

S_0 — солнечная постоянная; A — альбедо Земли

откуда:

Из этой формулы определяем, что при альбедо равном 0.35 получаем $T_z = 202\text{K} = 21\text{C}$.

Наблюдаемая средняя температура земной поверхности равна в настоящее время $+15\text{C}$, т.е. на 36 больше. Это объясняется свойствами земной атмосферы задерживать тепловое длинноволновое. Это свойство получило название “оранжерейный эффект” (парниковый эффект). Именно благодаря оранжерейному эффекту на Земле имеются столь благоприятные условия для развития органической жизни тепловые и световые режимы.

2. Воздействие солнечной радиации на биосферу.

Вся совокупность биохимических, физиологических реакций, протекающих в организме при участии энергии света, носит название фотобиологических процессов. Условно их разделяют на три группы:

- 1) синтез биологически важных соединений (фотосинтез),
- 2) получение информации и ориентирование в окружающей обстановке (зрение, фототаксис — движение простейших организмов к источнику света, фотопериодизм — реакция организмов на смену дня и ночи, которая проявляется в колебаниях интенсивности физиологических процессов, и др.)
- 3) разрушение белков, витаминов, ферментов, мутации, канцерогенный эффект.

Ультрафиолетовое излучение по биологическим свойствам и воздействию на человека принято делить на три области:

1. область А – длинноволновое, с длинами волн от 0,40 до 0,32 мкм. Она характеризуется сравнительно слабо выраженным биологическим действием, она вызывает лишь флюорисценцию ряда органических веществ, у человека способствует образованию пигмента в коже (т.н. безэритремный загар) и слабую эритрему (покраснение кожи).
2. область В – средневолновое, с длинами волн от 0,32 до 0,28 мкм. Вызывает местные изменения тканевых и клеточных белков, а воздействия на рецепторы кожи рефлекторным путем влияют на весь организм. Под воздействием УФР, оказывающего фотохимический эффект, образуются биологически активные вещества (гистамин, серотонин и др.). Они стимулируют многие физиологические функции, что проявляется в общем оздоровительном, тонизирующем и профилактическом действии солнечного излучения на организм.
3. область С – коротковолновое, с длинами волн менее 0,28 мкм. Лучи области С оказывают мощное бактерицидное воздействие на живые клетки. При воздействии коротковолновой УФР на микробы вначале происходит заметное раздражение бактерий, утрата способности к многократному воспроизведению, вследствие нарушения структуры нуклеиновых кислот; затем происходит коагуляция белков и наступает гибель. Под действием УФР погибают стафилококки, стрептококки, вирусы гриппа, холерный вибрион, палочка туберкулеза, грибы и их споры, кишечная палочка. УФР разрушает токсины столбняка, дизентерии, брюшного тифа и др.

Это свойство УФР относят к одному из механизмов самоочищения окружающей среды, которое связано с санацией воздуха, воды и почвы.

Но под воздействием больших доз УФР радиации происходят мутагенные изменения, снижается продуктивность отдельных видов животных и урожайность отдельных культур. Наиболее изученными в настоящее время следствиями повышения доз УФР радиации являются уменьшение фотосинтетической активности, снижение высоты роста, уменьшение поверхности листьев растений, объема сухой массы. Эта часть УФР у людей вызывает фототоксикозы (поражение кожи), фотоофтальмии (поражения органов зрения — воспаление слизистой глаз, слезотечение, светобоязнь).

Увеличению УФР в коротковолновой области (С) может быть вызвано уменьшение озонового слоя, что в перспективе может привести к уменьшению биомассы не только наземных, но и водных экосистем. Расчеты показывают, что в случае 2,5-кратного снижения глобальной концентрации озона следует ожидать 35%-ного снижения первичной продуктивности в поверхностном слое океана и 10%-ного снижения во всем слое активного фотосинтеза.

По степени интенсивности ультрафиолетового (УФИ) излучения на земном шаре выделяют несколько зон:

а) зона дефицита УФИ, которая расположена в северном и южном полушариях, занимая площадь от полюсов до 57,5 северной и южной широт. В этой зоне самая низкая интенсивность УФИ. В пределах этой зоны в зимний период отмечают "биологические сумерки". Среди населения этих областей

вследствие ультрафиолетового голода могут возникать патологические реакции, затрагивающие как физическое состояние, так и сферу психики. Ухудшается фосфорно-кальцевый обмен, а вместе с ним растет утомляемость, снижаются умственные способности, ухудшается течение хронических заболеваний.

б) зона УФИ комфорта располагается между 57.5 и 42.5 северной и южной широт. Уменьшение УФИ в этой зоне наблюдается в середине зимнего сезона;

в) зона избыточного УФИ располагается к северу и югу от 42.5.

В этой зоне проблемой является повышенная частота заболеваний, в том числе раком кожи и заболеванием глаз (воспалением роговой и слизистой оболочки), слабо пигментированного местного и приезжего населения.

В условиях сильного загрязнения атмосферы УФР легко рассеивается и поглощается загрязнителями. Поэтому нередко жители промышленных городов могут испытывать УФголодание. Недостаточность УФ проявляется при работе в темных помещениях, в горнорудной и угольной промышленности, на Крайнем Севере.

Инфракрасное излучение в диапазоне от 0,76 до 2.5 мкм оказывает на организм тепловое воздействие, которое в значительной степени определяется степенью поглощения лучей тканями растений и животных. Меняется кинетическая энергия молекул, происходит ускорение электрических и химических процессов. При непродолжительном воздействии на ткани ИК вызывает расширение сосудов, ускоряет рост клеток, усиливает их питание. При длительном воздействии могут возникнуть ожоги, рак кожи. При воздействии лучей с длиной волны от 1.31.7 мкм возможно поражение органов зрения (тепловая катаракта).

Видимый свет, на долю которого приходится большая часть энергии солнечного излучения достигающего земной поверхности имеет особенно большое значение для живых организмов. Видимый свет является основным источником энергии для процессов фотосинтеза. ФАР – фотосинтетически активная радиация (0,38-0.71 мкм). При недостатке освещения у растений оказываются угнетенными процессы усвоения минерального питания, снижается содержание сахара и жиров, ослабевают стебли и образование семян.

Наличие цветового зрения и цветовой ориентации является важным фактором выживания для животных. У человека цветное зрение является одним из наиболее психоэмоциональных и оптимизирующих факторов жизни. Видимый свет оказывает специфическое воздействие не только на органы зрения, но и на функциональное состояние центральной нервной системы, на реактивность организма.

Изучению влияния солнечной радиации на биосферу посвятил свою научную деятельность выдающийся русский ученый Александр Леонидович Чижевский (1897-1964 гг.). Его исследования влияния космических факторов на процессы в биосфере и обоснование положения о зависимости между

циклами Солнца и многими явлениями в живой природе заложили основы современной отечественной космической биологии и гелиобиологии.

Планета Земля. Форма размеры Земли. Ее движение вокруг Солнца

План

1. Общая характеристика планеты Земля

2. Фигура Земли

1. Общая характеристика планеты Земля

Земля, третья от Солнца планета Солнечной системы (группа внутренних планет с небольшими размерами, высокой средней плотностью вещества и медленным вращением вокруг оси).

Основные параметры Земли: среднее расстояние от Земли до Солнца (астрономическая единица) - 149,6 млн. км,

Эксцентриситет земной орбиты составляет 0,017

Точка перигелия - декабре-начало января, точка афелия - июнь, начало июля

Средняя скорость движения Земли по орбите -29,76 км/сек (в перигелии быстрее, в афелии – медленнее).

Один оборот вокруг своей оси она совершает за 23 часа, 56 мин., 4,09 сек.

Земная ось образует с плоскостью эклиптики угол в $66^{\circ} 31'22''$.

Средний радиус Земли (т.е. радиус шара, одинакового по объему с земным сфероидом) составляет 6371,110 км,

Объем Земли - $1,083 \times 10^{12}$ км³,

Площадь поверхности - 510 млн. км²,

Средняя плотность 5,52 г/см³, масса - $5,976 \times 10^{21}$ т.

Ускорение силы тяжести на полюсе - 983 см/сек², на экваторе -978 см/сек².

Наиболее распространенными элементами вещества Земли являются следующие 11 химических элементов: кислород, водород, кремний, алюминий, натрий, магний, кальций, железо, калий, углерод, титан (99,5% всех атомов земного вещества).

Возраст Земли оценивают в 4,5-5 млрд лет.

Оболочечное строение, возникшее в процессе развития и дифференциации первичного вещества: концентрические оболочки: ядро, мантия, земная кора, гидросфера, атмосфера, биосфера, особая, объединяющая оболочка - географическая оболочка.

Географическое значение размеров и массы Земли:

1. данный радиус Земли позволяет ей иметь постоянное магнитное поле, которого не было бы при маленьком радиусе;

2. сила тяжести планеты позволяет ей удерживать протяженную и достаточно плотную атмосферу, что определяет возможность возникновения и существования жизни;

3. устойчивое магнитное поле, простирающееся на 20-25 земных радиусов, разное по напряжению в различных точках Земли, вместе с атмосферной образует как бы «защитный пояс» планеты: захватывает

подлетающие к Земле космические частицы и мешает им как ускользнуть обратно в космическое пространство, так и проникнуть в нижние слои атмосферы. Беспрепятственно вторгаться в атмосферу космические частицы могут только в районе магнитных полюсов. Свойства магнитного поля являются причиной существования вокруг Земли радиационного пояса - замкнутой зоны заряженных частиц, заполненной протонами и электронами.

2. Фигура Земли

История становления представлений о форме Земли (Пифагор и его учеником Парменид, V в. до н.э. Аристотель (IV в. до н.э.), Эратосфеном (276-196 гг. до н.э.), Исаак Ньютон.

Идеальный шар, эллипсоид вращения, трехосный кардиоид вращения, геоид.

Геоид - геометрически неправильное тело, ограниченное уровенной поверхностью). Поднятия геоида над эллипсоидом не превышают 136 м, опускания - 162 м.

Установленные в настоящее время средние величины экваториальных и полярных радиусов составляют:

экваториальный (средний)- 6378,245 км,
северный полярный 6356,863 км,
южный полярный короче северного на 100 м и составляет 6356, 763 км,
экваториальные радиусы различаются на 213 м.

Одна десятиmillionная часть четверти длины парижского меридиана. – метр - единица длины на поверхности Земли.

Форма Земли зависит от целого ряда факторов:

- от размеров планеты,
- от распределения в ней плотностей,
- от скорости осевого вращения.

Эти факторы непостоянны и нестабильны. Вследствие глубинного сжатия Земли, радиус ее сокращается примерно на 5 см в столетие. Это приводит к уменьшению объема Земли. Однако это вековое уменьшение носит пульсирующий характер. Чередование периодов сжатия и расширения определяют ход глобальных тектонических процессов на Земле.

Сжатие и расширение планеты отражаются также на скорости вращения Земли. Современная форма Земли (Белоусов В.В.) отвечает не сегодняшней скорости, а той, которая была приблизительно 10 млн. лет назад.

Изменения формы Земли определяет размещение материков и океанов на планете. Современное распределение океанов и материков в северном полушарии отражает тенденцию ослабления полярного сжатия, в южном - тенденцию увеличения этого сжатия.

Планета Земля. Форма размеры Земли. Ее движение вокруг Солнца План

1. Движение Земли вокруг Солнца.
2. Вращение Земли вокруг своей оси.
3. Географические следствия формы, размеров и движения Земли.
4. Поясное и местное время.

1. Движение Земли вокруг Солнца

Небесная сфера - сфера большого радиуса, на которую спроецированы все наблюдаемые объекты. Центром этой сферы является наблюдатель.

Диаметр небесной сферы, проходящий параллельно оси вращения Земли называется осью мира. Вокруг оси мира происходит видимое суточное вращение небесной сферы.

Ось мира пересекает небесную сферу в двух точках - полюсах мира - северном и южном.

Небесный экватор - большой круг небесной сферы, плоскость которого перпендикулярна оси мира и параллельна плоскости земного экватора.

Истинный горизонт - большой круг небесной сферы, плоскость которого перпендикулярна отвесной линии в точке наблюдения. Небесный экватор делит небесную сферу на два полушария и пересекает истинный горизонт в точках востока и запада.

Эклиптика - видимый годичный путь Солнца среди звезд, проходящий по созвездиям Овен, Телец, Близнецы, Рак, Лев, Дева, Весы, Скорпион, Стрелец, Козерог, Водолей и Рыбы. Эклиптика наклонена к небесному экватору под углом $23^{\circ} 27'$. Эклиптика пересекает небесный экватор в двух противоположных точках называемых точками равноденствия.

Точка, в которой Солнце, двигаясь по эклиптике, переходит из южного полушария в северное, называется точкой весеннего равноденствия, противоположная ей точка - осеннего равноденствия. Через точку весеннего равноденствия Солнце проходит 21 марта, через точку осеннего равноденствия - 23 сентября. 21 марта и 23 сентября солнечные лучи в полдень падают отвесно над экватором и, в связи с суточным вращением Земли, на всех широтах день равен ночи.

Точки эклиптики, равноудаленные от точек равноденствия носят название точек солнцестояния - зимнего и летнего. Эти точки Солнце проходит соответственно 22 декабря и 22 июня.

22 июня солнечные лучи в полдень падают отвесно над параллелью в $23^{\circ} 27'$, (северным тропиком или тропиком Рака). За северным полярным кругом ($66^{\circ} 33'$) Солнце не заходит за горизонт (полярный день). За южным полярным кругом ($66^{\circ} 33'$ южной широты) не освещается Солнцем (полярная ночь).

22 декабря солнечные лучи отвесно падают над параллелью в $23^{\circ} 27'$ южной широты (южным тропиком или тропиком Козерога). К северу от северного полярного круга — полярная ночь, а к югу от южного полярного круга — полярный день.

Астрономические границы тепловых поясов: между тропиками - жаркий пояс, от тропиков до полярных кругов - два умеренных пояса, а севернее и южнее полярных кругов — холодные пояса.

Движение Земли вокруг Солнца является сложным движением. Прецессия - долгопериодические вращения оси Земли по малому кругу со сферическим радиусом $23^{\circ} 27'$ около некой неподвижной оси. Нутация -

периодические перемещения ось вращения Земли в перпендикулярной плоскости.

2. Вращение Земли вокруг своей оси.

Земля совершает полный оборот за 23 часа, 56 минут и 4 секунды. Время обращения Земли вокруг своей оси, определяемое астрономическими наблюдениями, называется астрономическим.

Движения Земли вокруг своей оси неравномерны. Выделяют три типа неравномерности вращения Земли: вековое замедление, сезонные колебания и нерегулярные изменения скорости вращения Земли.

Механическим следствием вращения Земли вокруг своей оси является действие отклоняющей силы вращения Земли. Действие этой силы проявляется тем, что все тела, движущиеся горизонтально, отклоняются в северном полушарии вправо, а в южном полушарии — влево относительно наблюдателя, смотрящего в сторону движения тела (закон Бэра-Кориолиса). Величина силы Кориолиса (F_k) определяется формулой:

$$F_k = 2 V \sin \varphi,$$

где ω - угловая скорость вращения Земли, V - скорость движущегося тела и

φ - широта местности.

3. Географические следствия формы, размеров и движения Земли.

Следствия формы и размеров Земли:

- Сфероидальность Земли является главной причиной географической зональности.
- Отступление от сфероидальности является одной из причин нарушения географической зональности. Неоднородное строение земной коры приводит к неравномерному распределению материков и океанов, гор и равнин по земной поверхности.

Следствия годового и суточного вращения Земли и наклона оси вращения:

- Основным следствием наклона оси вращения Земли к плоскости эллипсоидной орбиты является смена условий освещенности разных полушарий Земли.
- Изменение количества приходящей солнечной радиации приводит к смене времен года, которая определяет сезонную ритмику процессов.
- Важнейшим следствием суточного вращения Земли является суточный ритм явлений и процессов в географической оболочке.
- В результате суточного вращения Земли в один и тот же момент местное время на разных меридианах разное и разница составляет 4 минуты на каждый градус долготы.
- Суточное вращение Земли обуславливает существование отклоняющей силы (силы Кориолиса) и приливообразующей силы, вызывающей деформацию земной поверхности.

4. Поясное и местное время.

Время на Земле принято определять по высоте Солнца над горизонтом. Вследствие вращения Земли вокруг своей оси на разных меридианах высота

Солнца в один и тот же момент времени различна, соответственно различно время. Это время называется местным.

Мировое или всемирное время. Введено в 1883-84 годах в США, а затем в Европе. В России с 1 июля 1919 года. Принцип расчета: весь земной шар разделен на 24 пояса или зоны 24 меридианами, отстоящими один от другого на 15' по долготе. Началом отсчета является меридиан обсерватории в Гринвиче (пригород Лондона). Он является срединным меридианом нулевого пояса. Внутри следующего пояса, лежащего к востоку, все часы поставлены по солнечному времени среднего меридиана этого пояса, т.е. ровно на час вперед против гринвичского времени. При движении на запад — часы передвигаются на час назад.

По 180 меридиану проведена линия перемены дат. При пересечении линии перемены дат с запада на восток, в счете календарных дат возвращаются на один день, при движении с востока на запад — прибавляют 1 день.

Для перевода местного времени в поясное и обратно используют следующую формулу:

$$T_{\text{п}} = T_{\text{м}} + \text{п}$$

где $T_{\text{п}}$ - поясное время, $T_{\text{м}}$ - местное время, п- номер пояса, - географическая долгота, выраженная в часовой мере. Если известно время по Гринвичу, то поясное время определяется следующим образом:

$$T_{\text{п}} = T_{\text{вс}} + \text{п}$$

где $T_{\text{п}}$ - поясное время, $T_{\text{вс}}$ - всемирное время, п- номер пояса.

В России с 1930 года с целью наиболее рационального использования населением светлой части суток было введено декретное время. От поясного отличается на 1 час (стрелки часов переведены на 1 час вперед по сравнению с поясным). Декретное время московского часового пояса называется московским временем. С 1981 года на летний период (с последнего воскресенья марта до последнего воскресенья сентября) стрелки часов переводятся еще на один час вперед – наступает летнее время. Осенью стрелки возвращаются на час назад.

Форма и движение Земли.

План

1. Земля как планета.
2. Форма и размеры Земли.
3. Вращение Земли вокруг оси.
4. Движение Земли вокруг Солнца.
5. Основные виды изображения Земли.

1. Земля как планета.

Весь существующий мир, не имеющий границ во времени и пространстве и бесконечно разнообразный, называется Вселенной. Большая часть вещества Вселенной содержится в звездах - гигантских шарообразных самосветящихся плазменных телах. Звездные системы, состоящие из сотен млрд. звезд, образуют галактики. Солнце - типичная звезда и центральное тело Солнечной системы, которая находится в галактике Млечного пути или просто Галактике (с большой буквы). Солнце существенно больше Земли - в 333 тыс.

раз по массе и в 109 раз по диаметру. Ядерные реакции в недрах Солнца обеспечивают высокую температуру (около 6000 °C на поверхности и порядка 10-15 млн. °C в недрах) и сильнейшее электромагнитное и корпускулярное излучение, которое называется солнечной радиацией и является основным источником энергии всех процессов на поверхности Земли.

Земля - это планета, т.е. небесное тело, движущееся по эллиптической орбите вокруг звезды (Солнца) и светящееся отраженным светом. В Солнечной системе кроме Земли вокруг Солнца движутся еще 8 крупных и десятки тысяч малых планет, в межпланетном газе проносятся кометы и метеорные тела. Диаметр Солнечной системы 12 млрд. км. Земля вместе с Меркурием, Венерой и Марсом образует внутреннюю группу планет, для которых характерны небольшие размеры, высокая плотность, твердая поверхность и газообразная оболочка (самая маленькая планета Меркурий не в силах удерживать свою атмосферу). Планеты внешней группы - планеты-гиганты (Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун) представляют огромные шарообразные тела, состоящие из водорода и гелия. Самая далекая от Солнца планета Плутон по размерам больше походит на планеты внутренней группы и потому стоит особняком. У семи из девяти планет есть спутники, всего их открыто более 50.

Спутник Земли - Луна отличается большими размерами (пятый по величине и первый по отношению к массе планеты) и вызывает приливно-отливные движения, охватывающие всю Землю от ядра до поверхности.

Среднее расстояние от Земли до Солнца 149,6 млн. км - принято за астрономическую единицу, которой измеряют расстояния в Солнечной системе. Если бы это расстояние было меньше, на Земле было бы слишком жарко - многие жидкости кипели бы и испарялись (как на Венере); при большем расстоянии, поверхность Земли покрыли бы льды. Земля движется по орбите вокруг Солнца с запада на восток то немного приближаясь к нему в январе - до 147 млн. км (в перигелии), то немного удаляясь - до 152 млн. км (в афелии).

Из всех планет Солнечной системы только на Земле сложились условия необходимые для развития жизни: наличие атмосферы, задерживающей потоки космических частиц и ультрафиолетовое излучение и содержащей кислород и углекислый газ, тепловой режим, обеспечивающий жидкое состояние воды и приемлемый для белковых тел.

Жизнь на Земле, возникновение и существование на ней географической оболочки в значительной мере определяется расстоянием до Солнца, а также формой и размерами нашей планеты.

1. Форма и размеры Земли.

Подобно другим планетам Солнечной системы, Земля имеет шарообразную форму и для всех географических построений можно принимать Землю за шар. Основными доказательствами шарообразности Земли считают сейчас круглую тень, образуемую Землей во время лунных затмений, фотографии и измерения из Космоса с искусственных спутников

Земли с разных расстояний и точек траектории полетов; градусные измерения по поверхности Земли.

Земля вращается вокруг так называемой земной оси. Точки пересечения земной оси с земной поверхностью называются полюсами. Различают Северный и Южный полюса. Линия сечения поверхности Земного шара плоскостью проходящей через центр Земли перпендикулярно земной оси - это экватор. Плоскости, секущие земную поверхность параллельно плоскости экватора образуют параллели, а плоскости проходящие через два полюса - меридианы.

Для определения положения точки на поверхности Земли пользуются специальными величинами - географическими координатами. Географическая широта - это величина дуги меридиана от экватора до заданной точки в градусах, географическая долгота - величина дуги параллели от нулевого меридиана до заданной точки. В большинстве стран за нулевой принят меридиан, проходящий через Гринвичскую обсерваторию, восточнее Лондона - он так и называется Гринвичским.

Из-за вращения вокруг своей оси и возникающей при этом центробежной силы, Земля немного сплюснута у полюсов и ее большая полуось (экваториальный радиус) почти на 21,4 км больше, чем расстояние от центра Земли до полюсов. Такой равномерно сплюснутый у полюсов шар называется сфероидом или эллипсоидом вращения. Эта фигура имеет точное математическое выражение и используется для построения географических карт.

Для геодезических и картографических работ используется эллипсоид Ф. Н. Красовского (назван в честь ученого, под руководством которого велись расчеты): его экваториальный радиус $a = 6378,2$ км, полярный радиус $b = 6356,8$, длина меридиана равна 40008,5 км, длина экватора 40075,7 км, площадь поверхности Земли - 510 млн. км².

Однако фигура Земли сложнее. Она отклоняется от правильной формы сфероида из-за неоднородного строения недр, неравномерного распределения масс. Истинная геометрическая фигура Земли называется геоидом ("землеподобным") и определяется как фигура, поверхность которой всюду перпендикулярна направлению силы тяжести, т.е. отвесу. Поверхность геоида совпадает с уровенной поверхностью Мирового океана (мысленно продолженной под материками и островами). Поднятия и опускания геоида над сфероидом составляют $\pm 50 \dots 100$ м.

Физическая же поверхность Земли, осложненная горами и впадинами не совпадает и с поверхностью геоида, отступая от него на несколько километров. Сила тяжести все время стремится выровнять поверхность Земли, привести ее в соответствие с поверхностью геоида

Географическое значение формы и размеров Земли чрезвычайно велико. Вследствие ее шарообразной формы угол падения солнечных лучей на земную поверхность уменьшается от экватора к полюсам, формируются пояса освещенности, тепловые пояса и вообще все природные процессы и явления закономерно изменяются по направлению от экватора к полюсам.

Масса и размеры Земли определяют силу земного притяжения, способную удерживать атмосферу определенного состава и гидросферу, без которых невозможна жизнь.

1. Вращение Земли вокруг оси.

Как и другие планеты Солнечной системы, Земля участвует одновременно в нескольких видах движения. Вместе с Солнечной системой Земля делает один оборот вокруг центра Галактики за галактический год (около 230 млн. лет), а вокруг общего с Луной центра масс она обращается за 27,32 суток. Однако гораздо больше все живущие на Земле ощущают её суточное вращение вокруг оси и годовое движение по орбите вокруг Солнца. С вращением Земли связаны естественные единицы измерения времени.

Земля вращается вокруг оси с запада на восток, т. е. против часовой стрелки, если смотреть на Землю с Полярной звезды (с Северного полюса), делая полный оборот за сутки или 24 часа.

Для учета влияния вращения подвижной системы отсчета (каковой является Земля) на относительное движение тела в физике вводят специальную силу инерции - силу Кориолиса (по имени французского ученого Г. Кориолиса). На Земле это явление, которое правильнее называть ускорением Кориолиса, проявляется в том, что все тела, движущиеся относительно земной поверхности в Северном полушарии получают ускорение, направленное вправо, а в Южном - влево от направления их движения. Ускорение Кориолиса влияет на направление движения воздушных масс, морских течений, вызывает подмыв соответствующих берегов рек. На экваторе ускорение Кориолиса равно нулю, а к полюсам нарастает.

Время полного оборота Земли вокруг земной оси относительно звезд, между двумя последовательными кульминациями (наиболее высоким положением какой-либо звезды) называют звездными сутками и используют при астрономических наблюдениях. Звездные сутки равны 23 ч 56 мин. Однако употребляя термин сутки - обычно имеют в виду равные 24 часам солнечные сутки - время полного оборота Земли вокруг оси относительно Солнца. Поскольку Земля вращается вокруг оси в том же направлении, в котором движется вокруг Солнца, за солнечные сутки она совершает оборот чуть более, чем на 360° и солнечные сутки длиннее звездных.

Для измерения времени всю поверхность земного шара разделили на 24 часовых пояса по 15° каждый и пользуются поясным временем - т. е. местным временем среднего меридиана каждого пояса. Границы поясов приспособляются к государственным или административным границам, естественным рубежам. За нулевой принят пояс, по середине которого проходит гринвичский меридиан, его время называется всемирным. Счет поясов ведется на восток, и в соседних поясах время отличается на 1 ч. Например столица Австралии г. Канберра живет по местному времени меридиана 150° в. д., на 10 часов сдвинутому вперед относительно всемирного. По 180-му меридиану проходит линия перемены дат, по обе стороны от которой часы и минуты совпадают, а календарные даты отличаются на одни сутки.

Смена дня и ночи создает суточную ритмику живой и неживой природы, связанную с изменениями световых и термических условий. Наиболее яркие проявления такой ритмики - суточный ход температуры и влажности, дневной и ночной брызги и горно-долинные ветры, оживление днем зеленых растений (поскольку только на свету возможен фотосинтез) и ночная жизнь многих хищников, летучих мышей и бабочек. Социальная жизнь человека тоже подчиняется суточному ритму. Осевое вращение Земли позволяет выделить полюса - неподвижные точки, которые используют при построении на шаре градусной сети из параллелей и меридианов.

1. Движение Земли вокруг Солнца.

Земля делает полный оборот по эллиптической орбите вокруг Солнца за 365,24 солнечных суток. В ходе этого движения Солнце проходит видимый путь по небосводу среди звезд через зодиакальные созвездия, совершая полный круг за год. Плоскость орбиты называется плоскостью эклиптики.

Земная ось наклонена к ней под углом $66,5^\circ$ и перемещается в пространстве параллельно самой себе в течение года. Поэтому освещается то северная, то южная полярные области Земли, что приводит к смене времен года и неравенству дня и ночи в течение года на всех широтах, кроме экватора. Со сменой времен года связана сезонная ритмика природы. Мы можем наблюдать её в колебаниях температуры, влажности воздуха и других метеорологических элементов, в режиме выпадения осадков и колебаниях уровней водоемов. Все эти изменения приводят к переменам в жизни растений, животных и человека.

Началом астрономической весны и осени считаются дни весеннего и осеннего равноденствий (когда солнечные лучи под углом 90° падают на экватор и касаются полюсов - 21 марта и 23 сентября). А началом лета и зимы - дни соответствующих солнцестояний (когда высота Солнца над горизонтом в полдень наибольшая - 22 июня и 22 декабря).

В день летнего солнцестояния - 22 июня земная ось северным концом обращена к Солнцу - солнечные лучи в полдень отвесно падают на $23,5^\circ$ параллель северной широты - так называемый северный тропик (тропик Рака). Все параллели севернее экватора до $66,5^\circ$ с. ш. большую часть суток освещены, на этих широтах день длиннее ночи. Параллель $66,5^\circ$ с. ш. является границей, с которой начинается полярный день - это северный полярный круг. В этот же день на всех параллелях южнее экватора до $66,5^\circ$ ю. ш. день короче ночи. Южнее $66,5^\circ$ ю. ш. - территория на освещена совсем - там полярная ночь. Параллель $66,5^\circ$ ю. ш. - южный полярный круг.

В день зимнего солнцестояния - 22 декабря земная ось южным концом обращена к Солнцу, и солнечные лучи в полдень отвесно падают на $23,5^\circ$ параллель южной широты - так называемый южный тропик (тропик Козерога). На всех параллелях южнее экватора до $66,5^\circ$ ю. ш. день длиннее ночи. Начиная с южного полярного круга солнце не заходит за горизонт - устанавливается полярный день. За северным полярным кругом все погружено во мрак - господствует полярная ночь.

Наклон оси вращения Земли к плоскости орбиты и её движение вокруг Солнца приводят к формированию на Земле пяти поясов освещения, которые являются основой зональной дифференциации географической оболочки. Они отличаются высотой полуденного стояния Солнца над горизонтом, продолжительностью дня и соответственно тепловыми условиями и ограничены тропиками и полярными кругами.

Около 40 % поверхности Земли занимает лежащий между тропиками жаркий пояс. День и ночь здесь мало отличаются по продолжительности, а солнце бывает в зените дважды в году.

52 % территории Земного шара приходится на расположенные между тропиками и полярными кругами умеренные пояса, где солнце никогда не бывает в зените. Продолжительность дня и ночи зависит от широты и времени года. Около полярных кругов (с 60° до $66,5^\circ$) летом Солнце ненадолго и неглубоко уходит за горизонт, вечерняя и утренняя зори сливаются и наблюдаются, так называемые белые ночи.

Холодные пояса занимают всего 8 % земной поверхности к северу и югу от полярных кругов. Зимой здесь наблюдаются полярные ночи, когда Солнце не показывается из-за горизонта, а летом - полярные дни, когда Солнце не заходит за горизонт. Продолжительность их увеличивается от одних суток - на полярных кругах до полугода - на полюсах.

1. Основные виды изображения Земли.

Одной из важнейших задач географии во все времена была фиксация полученных знаний о Земле, о распределении объектов и явлений во времени и пространстве в виде изображений. При изображении шарообразной Земли на плоскости (на листе бумаги) неизбежно возникают искажения. Чтобы свести их к минимуму, используют специальные математические правила - масштаб и проекцию.

Масштабом называется отношение длины отрезка на изображении к его длине в натуре. Это отношение может выражаться дробью - (численный масштаб), словами (именованный) или наглядно (линейный).

Способы перехода от объемных тел к плоскости задаются проекцией.

Картографическая проекция - это математически определенное отображение на плоскости поверхности эллипсоида или шара. При этом на карте передаются положения и очертания объектов, сетка меридианов и параллелей.

Закон, описывающий картографическую проекцию, может быть выражен уравнениями, указанием графического построения, таблицей координат и т. п.

Основные виды географического (в отличие от художественного) изображения Земли - глобус, карта и план - модели реальной действительности и одновременно мощнейшие средства познания в науках о Земле.

Глобус - это шарообразная модель Земли. Обычно на глобусах изображают очертания суши и водных объектов, рельеф материков и дна Мирового океана, реки, границы государств, города. Кроме глобусов Земли, существуют глобусы небесной сферы, Луны и других планет. Очертания природных объектов на глобусе передаются довольно точно и измерения можно производить, не вводя поправок, кроме масштабных пересчетов.

Карта - уменьшенное и обобщенное изображение на плоскости поверхности Земли, другого космического тела или космического пространства, показывающее расположенные или спроецированные на них объекты в принятой системе условных знаков. Объектами, изображаемыми на картах могут быть любые предметы, явления или процессы. Изображение на карте должно быть математически определено, то есть выполнено в определенном масштабе и проекции. Карты Земли называются географическими.

Среди других картографических произведений назовем рельефные карты (объемное трехмерное изображение местности), фотокарты (совмещающие карты с фотопланами), блок-диаграммы (где изображение поверхности соединено с продольными и поперечными вертикальными разрезами), атласы (систематические собрания карт, выполненных по общей программе, как единое целостное произведение).

Одно из древнейших изображений, напоминающее план местности относится к III тыс. до н. э. - на серебряной вазе из Майкопского кургана показаны две реки, стекающие с залесенных гор и впадающие в озеро, а так же пасущиеся вокруг животные. На территории Греции найдены изображения долины реки с богатой растительностью, дикими животными и плывущей флотилией - им 3500 лет. Впервые с использованием масштаба Анаксимандром (VII-VI вв. до н. э.) была создана круглая карта, на которой помещенную в центр Грецию окаймляет океан. Математическая картография родилась стараниями Клавдия Птолемея, одна из глав его "Руководства по географии" называлась "Способ правильно изображать Земной шар на плоскости", созданные им проекции известны и сейчас, а карта мира Птолемея и есть первая настоящая карта.

Первый глобус был изготовлен немецким географом М. Бехаймом в 1492 году.

План местности. Горизонт. Стороны горизонта.

План

1. План местности.
2. Условные обозначения.
3. Способы ориентации на местности.
4. Масштабы и его виды.
5. Абсолютная и относительная высота местности.

1. План местности.

План местности - простейший вид карты, это чертеж небольшого (порядка 0,5 км) участка местности в крупном масштабе в условных знаках. План напоминает вид сверху и похож на аэрофотоснимок, но предметы здесь показываются условными знаками и сопровождаются надписями. В отличие от карты на план наносятся все объекты (для карты отбираются самые существенные), изображаются значительно меньшие территории, для которых искажения за счет кривизны поверхности настолько малы, что могут не учитываться. На планах нет градусной сетки, а направлением на север считается направление вверх.

Определение своего местоположения относительно сторон горизонта (стран света) называется ориентированием. Ориентирование по карте (плану) предусматривает нахождение и узнавание на местности указанных на карте объектов, определение на карте точки своего нахождения.

Горизонтом называют часть земной поверхности, наблюдаемую на открытой местности. Кроме того различают математический или истинный горизонт (большой круг небесной сферы, плоскость которого перпендикулярна отвесной линии в месте наблюдения) и видимый горизонт (линия, по которой небо кажется сливающимся с земной поверхностью). На ровной поверхности видимый горизонт представляет собой окружность, диаметр которой пропорционален квадратному корню из высоты наблюдения ($D = 3860 \cdot H^{1/2}$). У человека, стоящего на ровной местности, диаметр этой окружности составляет 4,5-5 км, при подъеме на 100 м увеличивается до 40 км. Для ориентирования на местности используют четыре главные точки горизонта (или соответствующие четверти) - стороны горизонта или страны света. Направление к точке горизонта относительно стран света называют румбом, в метеорологии применяют обычно 8 или 16 румбов, в морском деле - 32.

Основные стороны горизонта (румбы) - север, восток, юг и запад, промежуточные - северо-восток, юго-восток, юго-запад, северо-запад. В полдень, когда Солнце находится в южной стороне небосвода (для жителей нашей страны это справедливо всегда), тень от предметов (она при этом самая короткая) падает строго на север. Если встать лицом к северу, сзади будет юг, справа - восток, слева - запад. Полярная звезда - наиболее яркая звезда в созвездии Малой Медведицы. Она сохраняет почти постоянное положение на небе при видимом суточном вращении небесной сферы и в ясные ночи удобна для определения направления на север и широты места, приблизительно равной её высоте над горизонтом.

В любую погоду и время суток направление на север показывает стрелка компаса, прибора указывающего направление магнитного меридиана. Географический и магнитный меридианы не совпадают, как не совпадают соответствующие полюса, поэтому чтобы найти точное направление на север, надо учитывать угол между северным направлением географического меридиана и направлением северного конца магнитной стрелки - магнитное склонение. Если северный (обычно синий) конец магнитной стрелки компаса отклоняется к востоку от географического меридиана склонение называется восточным и имеет знак плюс (положительное), при отклонении к западу - западным и имеет знак минус (отрицательное). Магнитное склонение указывается на топографических картах. Например, магнитное склонение Москвы $+8^\circ$.

Точное направление на объект показывает географический (истинный) азимут - угол, который отсчитывают от северного конца географического меридиана по часовой стрелке до направления на предмет (от 0 до 360°).

При отсутствии компаса направление на север можно определить по местным признакам, отмечающим северные и, значит, получающие меньше

солнечного тепла места. Например, влажные стороны зданий, камней, замшелые стволы деревьев, пятна-снежинки на склонах (весной). С северной стороны у деревьев, растущих на открытой местности, беднее крона; у пней меньше толщина годовых колец; а муравейники, напротив, обычно располагаются к югу от пней и деревьев, с юга на стволах хвойных деревьев выделяется больше смолы.

2. Условные обозначения

Для изображения различных объектов и процессов, их качественных и количественных характеристик, реальных (например, населенные пункты) или абстрактных (например, плотность населения) на картах используют особый искусственный язык условных знаков. Условные знаки выполняют сразу две функции - определяют пространственное положение объектов и указывают их вид и некоторые характеристики. Различают площадные или масштабные, линейные, внемасштабные и пояснительные условные знаки. Перечень всех используемых на карте условных знаков и их объяснения (иногда довольно подробные) содержит легенда к карте. Из чтения легенды можно составить представление о карте, не глядя на неё.

На тематических картах применяют самые разнообразные способы изображения. Если нужно показать, как делится территория по какому-нибудь качественному признаку (почвам, типам лесов) применяют способ качественного фона, и части территории с разным качеством окрашивают различными цветами или штриховкой, а из легенды видно, что означает каждый площадной условный знак. Область распространения какого-либо явления (вечная мерзлота, плавающие льды, гнездовья птиц, места обитания видов животных или растений) показывается способом ареалов. Области внутри границ ареалов закрашиваются, а сами ареалы разных явлений могут перекрываться. На картах, выполненных способом картограмм, территории закрашиваются по среднему показателю явления (процент распаханности, плотность населения, потребление продуктов), обычно в политико-административных границах. Применяя картодиаграммы, можно отразить изменение явления во времени, абсолютные величины, или относительные величины по нескольким параметрам. Для этого в пределах контура помещают график, столбчатую или круговую диаграмму, характеризующую территорию, этим контуром ограниченную. Способом изолиний показывают величину явлений - температуру воздуха, давление, количество осадков - распространенных на всей (или почти всей) изображаемой территории. Пункты на карте с одинаковыми величинами соединяют тонкими линиями - изолиниями. На общегеографических картах рельеф изображают отметками высот и горизонталями (на суше это изогипсы, на дне морей и океанов линии равных глубин - изобаты), подкрашивая участки суши по мере увеличения абсолютной высоты в зеленые, желтоватые и коричневые цвета, а море - в голубые тона (чем глубже, тем синее). На топографических картах направление склонов отмечается короткими черточками - бергштрихами, проставляемыми перпендикулярно горизонтали в направлении понижения высоты. На мелкомасштабных картах не так точно отображают детали

рельефа, как на топографических, и сечение горизонталей и интервал высоты у них существенно больше.

Способ знаков движения применяют для показа перемещения воздуха, вод и других явлений вдоль поверхности Земли. Это полосы или стрелки разной формы и цвета, показывающие направление и осевые линии движения, его характер и интенсивность

Географическая карта изображает поверхность Земли с сильным уменьшением и не все объекты (города и села, реки и ручьи, дороги) могут быть на ней зафиксированы - чем меньше масштаб, тем меньше объектов. Поэтому объекты и явления для показа на картах специальным образом отбираются и обобщаются в соответствии с масштабом, назначением карты, особенностями территории. Этот процесс и его продукт называется генерализацией. Основные методы генерализации - отбор, укрупнение рисовки контуров и укрупнение характеристик.

1. Способы ориентации на местности

Ориентирование на местности включает определение своего местоположения относительно сторон горизонта и выделяющихся объектов местности (ориентиров), выдерживание заданного или выбранного направления движения и уяснение положения на местности ориентиров, рубежей, и других объектов.

Ориентироваться можно :

1. По карте,
2. С помощью компаса,
3. По небесным светилам и местным предметам (по различным признакам).

По карте можно определить свое местонахождение, выбрать путь движения с учетом соблюдения маскировки и преодоления возможных препятствий, а также заранее измерить азимуты для движения по бездорожью и в условиях ограниченной видимости.

Чтобы ориентироваться по карте на местности, надо прежде всего сориентировать карту и определить точку своего стояния.

Для ориентирования карты применяются следующие способы:

1. Ориентирование карты по линиям местности. В этом случае необходимо выйти на дорогу (просеку, берег реки или другую линию), отыскать ее на карте и затем поворачивать карту до тех пор, пока направление дороги (линии) на карте не совпадет с направлением дороги (линии) на местности, затем проверить, чтобы предметы, расположенные справа и слева от дороги (линии), на местности находились с тех же сторон, что и на карте.

2. Ориентирование карты по компасу применяется преимущественно на местности, затруднительной для ориентирования (в лесу, в пустыне, в тундре), а также при плохой видимости. В этих условиях компасом определяют направление на север, а затем карту поворачивают (направляют) верхней стороной рамки в сторону севера так, чтобы вертикальная линия координатной сетки карты совпадала с продольной осью магнитной стрелки компаса.

Карту по компасу можно ориентировать более точно с учетом склонения магнитной стрелки. Для этого нужно дополнительно повернуть ее так, чтобы северный конец магнитной стрелки отклонился от штриха 0° шкалы компаса на величину поправки направления, указанную в левом нижнем углу данного листа карты.

Следует помнить, что компасом нельзя пользоваться вблизи железных предметов, боевой техники и линий электропередачи, так как они вызывают отклонение магнитной стрелки.

Определить на карте точку своего стояния легче, когда находишься на местности рядом с ориентиром (местным предметом), изображенным на карте.

В этом случае расположение условного знака будет совпадать с точкой стояния.

Если в точке стояния на местности таких ориентиров нет, то ее можно определить одним из следующих способов :

1. По близлежащим местным предметам (рельефу). Для этого необходимо ориентировать карту и опознать на ней и соответственно на местности 1-2 местных предмета, определить глазомерно свое местонахождение на местности относительно этих предметов и наметить также глазомерно свою точку стояния на карте.

2. Промером расстояний. Двигаясь по дороге (по просеке в лесу или другой линии на местности), обозначенной на карте, замерить парами шагов (по спидометру машины) пройденное расстояние от ближайшего ориентира. Для определения точки своего стояния достаточно лишь отложить измеренное (пройденное) расстояние по масштабу на карте в нужном направлении.

3. Засечками. При движении по дороге (по просеке, вдоль телеграфной линии) свое местонахождение можно определить по местным предметам, расположенным по сторонам дороги. Для этого ориентировать карту по направлению дороги и опознать на ней и на местности какой-либо ориентир. Затем приложить линейку или карандаш к выбранному ориентиру на карте и, не сбивая ориентировки карты, поворачивать линейку вокруг условного знака ориентира до тех пор, пока ее направление не совпадет с направлением на ориентир. То место, где линейка пересечет дорогу, и будет точкой стояния.

При движении по бездорожью, когда точка стояния ничем не обозначена на карте, ее можно определить обратной засечкой по двум-трем направлениям. Для этого надо выбрать на карте и на местности 2-3 ориентира. Затем ориентировать карту по компасу и аналогично предыдущему способу провизировать и прочертить по линейке направления на каждый из выбранных ориентиров. Место пересечения прочерченных линий и будет точкой стояния.

Ориентирование без карты

Заключается в определении сторон горизонта (направлений на север, восток, юг, запад) и своего местонахождения на местности относительно назначенных (выбранных) ориентиров и применяется обычно на ограниченной территории.

При определении сторон горизонта по компасу ему придается горизонтальное положение, тормоз стрелки освобождается. После прекращения колебаний ее светящийся конец укажет направление на север.

Для определения сторон горизонта по Солнцу и часам необходимо встать лицом к Солнцу. Положить часы, показывающие местное время так, чтобы часовая стрелка была направлена на Солнце. Линия, делящая угол между часовой стрелкой и направлением на цифру "1" по зимнему времени или на "2" по летнему времени (только для территории СНГ) пополам, покажет направление на юг

По Луне и часам ориентируются, когда плохо просматривается звездное небо. В полнолуние стороны горизонта можно определить по Луне с помощью часов так же, как и по Солнцу.

Если Луна неполная (прибывает или убывает), то нужно:

- разделить на глаз радиус диска Луны на шесть равных частей, определить, сколько таких частей содержится в поперечнике видимого серпа Луны, и заметить по часам время;
- из этого времени вычесть (если Луна прибывает) или прибавить (если Луна убывает) столько частей, сколько содержится в поперечнике видимого серпа Луны.

Полученная сумма или разность покажет час, когда в том направлении, где находится Луна, будет находиться Солнце;

- направить на Луну то место на циферблате, которое соответствует полученному после сложения или вычитания времени. Биссектриса угла между направлением на Луну и на час (по зимнему времени) или на два часа (по летнему времени) покажет направление на юг.

Определение сторон горизонта по местным предметам.

Производится в сочетании с другими способами. В основе его лежит знание следующих признаков:

- кора большинства деревьев грубее и темнее на северной стороне, тоньше и эластичнее (у березы светлее) - на южной;
- у сосны вторичная (бурая, потрескавшаяся) кора на северной стороне ствола поднимается выше, чем на южной;
- на деревьях хвойных пород смола более обильно накапливается с южной стороны;
- годовые кольца на свежих пнях деревьев расположены гуще с северной стороны;
- с северной стороны деревья, камни, деревянные, черепичные и шиферные кровли раньше и обильнее покрываются лишайниками, грибами;
- муравейники располагаются с южной стороны деревьев, пней и кустов, кроме того, южный скат муравейников пологий, северный - крутой;
- ягоды и фрукты раньше краснеют (желтеют) с южной стороны;
- летом почва около больших камней, строений, деревьев и кустов более сухая с южной стороны, что можно определить на ощупь;
- у отдельно стоящих деревьев кроны пышнее и гуще с южной стороны;

- снег быстрее подтаивает на южных склонах, в результате подтаивания на снегу образуются зазубрины (шипы), направленные на юг;
- алтари православных церквей, часовен и лютеранских кирок обращены на восток, а главные входы расположены с западной стороны;
- приподнятый конец нижней перекладины креста церквей обращен на север.

4. Масштабы и его виды.

Масштаб карты - это отношение длины отрезка на карте к его действительной длине на местности.

Масштаб (от немецкого — мера и Stab — палка) — отношение длины отрезка на карте, плане, аэро- или космическом снимке к его действительной длине на местности.

Численный масштаб — масштаб, выраженный в виде дроби, где числитель — единица, а знаменатель — число, показывающее во сколько раз уменьшено изображение.

Именованный (словесный) масштаб — вид масштаба, словесное указание того, какое расстояние на местности соответствует 1 см на карте, плане, снимке.

Линейный масштаб — вспомогательная мерная линейка, наносимая на карты для облегчения измерения расстояний.

Именованный масштаб выражается именованными числами, обозначающими длины взаимно соответствующих отрезков на карте и в натуре.

Например, в 1 сантиметре 5 километров (в 1 см 5 км). Численный масштаб - масштаб, выраженный дробью, в которой: числитель равен единице, а знаменатель равен числу, показывающему во сколько раз уменьшены линейные размеры на карте. Далее приведены численные масштабы карт и соответствующие им именованные масштабы.

Масштаб плана одинаков во всех его точках.

Масштаб карты в каждой точке имеет свое частное значение, зависящее от широты и долготы данной точки. Поэтому его строгой числовой характеристикой является частный масштаб — отношение длины бесконечно малого отрезка D на карте к длине соответствующего бесконечно малого отрезка на поверхности эллипсоида земного шара. Однако при практических измерениях на карте используют ее главный масштаб.

Формы выражения масштаба

Обозначение масштаба на картах и планах имеет три формы: численного, именованного и линейного масштабов.

Численный масштаб выражают дробью, в которой числитель — единица, а знаменатель M — число, показывающее, во сколько раз уменьшены размеры на карте или плане (1: M)

В Украине для топографических карт приняты стандартные численные масштабы:

1:1 000 000;
1:500 000;

1: 300 000;
1: 200 000;
1: 100 000;
1 : 50 000;
1 :25 000;
1 : 10 000.

Для специальных целей создают также топографические карты в масштабах 1 : 5 000 и 1 : 2 000.

Основными масштабами топографических планов в Украине являются: 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500.

Однако в землеустроительной практике планы землепользований чаще всего составляют в масштабах 1 : 10 000 и 1 :25 000, а иногда— 1 : 50 000.

При сравнении различных численных масштабов более мелким является тот, у которого больше знаменатель M , и, наоборот, чем меньше знаменатель M , тем крупнее масштаб плана или карты.

Так, масштаб 1 : 10 000 крупнее, чем масштаб 1 : 100 000, а масштаб 1 : 50 000 мельче масштаба 1 : 10 000.

Именованный масштаб

Так как длины линий на местности принято измерять в метрах, а на картах и планах — в сантиметрах, то масштабы удобно выражать в словесной форме, например:

В одном сантиметре 50 метров. Это соответствует численному масштабу 1 : 5000. Поскольку 1 метр равен 100 сантиметрам, то число метров местности, содержащееся в 1 см карты или плана, легко определяют путем деления знаменателя численного масштаба на 100.

Линейный масштаб

Представляет собой график в виде отрезка прямой, разделенного на равные части с подписанными значениями соразмерных им длин линий местности. Линейный масштаб позволяет без вычислений измерять или строить расстояния на картах и планах.

Точность масштаба

Предельная возможность измерения и построения отрезков на картах и планах ограничена величиной 0,01 см. Соответствующее ей число метров местности в масштабе карты или плана представляет собой предельную графическую точность данного масштаба. Поскольку точность масштаба выражает длину горизонтального проложения линии местности в метрах, то для ее определения следует знаменатель численного масштаба разделить на 10 000 (1 м содержит 10 000 отрезков по 0,01 см). Так, для карты масштаба 1: 25 000 точность масштаба равна 2,5 м; для карты 1 : 100 000— 10 м и т. д.

5. Абсолютная и относительная высота местности

Высота местности, отчислена от уровня моря. С древних времен людей интересовали не только формы земной поверхности, но и их высота и взаимное расположение. Поэтому они искали способы определения высоты местности и всестороннего изучения форм рельефа, на которых строили свое жилье или хозяйственные объекты.

За начало отсчета высот на Земле принят уровень Балтийского моря. Высоту местности, определенную от уровня Балтийского моря, называют абсолютной высотой. Абсолютная высота точек, расположенных выше уровня моря, - положительная, а ниже - отрицательная. Так, выше расположены горы суши, ниже - отдельные низменности. Например, абсолютная положительная высота самых высоких гор мира Гималаев равна 8848 м над уровнем моря, а абсолютная отрицательная высота составляет -395 м. Это уровень Мертвого моря.

С давних времен для выяснения вопроса, выше или ниже расположен объект, использовали прибор - уровень. Более ста лет назад люди соединили уровень с трубой и получили новый геодезический инструмент - нивелир. Это слово французского происхождения, в переводе означает «выравнивать».

Чтобы определить абсолютную высоту какой точки, не обязательно каждый раз ехать к Балтийскому морю. На отдельных сооружениях при нивелировании устанавливают специальные знаки. Высоту данной местности. Вне населенных пунктов по линиям нивелирования примерно через 5-8 км закладывают грунтовые реперы.

Превышение одной точки земной поверхности над другой. Кроме абсолютной высоты местности, большое практическое значение имеет относительная высота. Эта высота показывает, на сколько одна точка на земной поверхности выше другой по вертикали. Другими словами, относительная высота равна разности абсолютных высот этих точек, например между высотой горной вершины и уровнем дна ближайшей долины.

Определить относительную высоту между точками в своей местности вы можете с помощью простого нивелира - деревянной рейки высотой 1 м с визгом. Например, вы с приятелем решили определить превышение точек от подножия до вершины холма. Для этого нивелир установить в нижней точке у подножия холма так, чтобы отвес не отклонялся.

Это является своеобразной проверкой того, что нивелир стоит вертикально. Вашему приятелю с рейкой и колышком нужно стать выше по склону, а вы с помощью нивелира заметьте место нижнего края рейки. Если высота нивелира равна 1 м, то точка, где размещен край рейки, будет на 1 м выше того места, где стоит нивелир. В эту точку, чтобы ее не потерять, нужно убить колышек или обозначить ее иначе. Теперь нивелир надо перенести в точку, где стоял ваш приятель, и осуществить нивелирования на другую точку, выше по склону. Конечно, ее высота будет уже на 2 м выше от подножия. Так, пройдя весь склон, можно определить относительную высоту между отдельными точками по склону холма.

Умение определять относительную высоту местности нужно человеку в его хозяйственной деятельности, в частности при строительстве дорог, высотных сооружений, прокладке тоннелей, мостов через реки и т.д.

Географическая карта.

План

1. Понятие о географической карте. Основные виды географических карт.
2. Основные отличия географической карты от плана местности.

3. Градусная сетка на карте и ее элементы.
4. Глазомерная съемка местности.

1. Понятие о географической карте. Основные виды географических карт.

Географическая карта — изображение земной поверхности, содержащее координатную сетку с условными знаками на плоскости в уменьшенном виде, отображающее размещение, состояние и связи различных природных и общественных явлений, их изменения во времени, развитие и перемещение.

Имеющие общий замысел карты могут объединяться в атлас.

Общие определения карты пространства (местности):

Карта — это построенное в картографической проекции, уменьшенное, обобщенное изображение поверхности Земли, другого небесного тела или внеземного пространства, показывающее расположенные на ней объекты или явления в определенной системе условных знаков.

Карта — математически определённая образно-знаковая модель действительности.

Все многообразие географических карт можно систематизировать по следующим признакам: по содержанию, масштабу, назначению, по охвату территории.

По содержанию карты бывают общегеографические и тематические. На общегеографических картах все изображаемые объекты равноправны, в основном это рельеф, реки, озера, населенные пункты, дороги и т. д. Тематические карты (физико-географические - геологические, климатические, почвенные, ботанические, природного районирования и социально-экономические - политические, политико-административные, экономические, карты населения и др.) с большей подробностью передают один или несколько определенных элементов, в зависимости от темы карты.

По масштабу выделяют: крупномасштабные, среднемасштабные и мелкомасштабные карты. Крупномасштабные (топографические) карты масштаба 1:200 000 и крупнее создаются в результате обработки аэрофотоснимков и при непосредственной съемке местности; искажения на топокартах весьма незначительны и они точно передают основные особенности территории.

Среднемасштабные (обзорно-топографические) карты (1:200 000 - 1 000 000 включительно) создаются по крупномасштабным картам путем генерализации. Часть объектов изображается внемасштабными знаками. Мелкомасштабные (обзорные) карты (мельче 1:1000000) предназначены для изучения больших территорий и часто используются в качестве основы для тематических карт. Большинство школьных карт - мелкомасштабны.

По назначению карты делятся на научно-справочные, учебные, туристические и др.

По величине (охвату территории) создаются карты мира, полушарий, материков и их частей, океанов и морей, государств и их частей - республик, областей, районов и т. д.

Часто для отображения наиболее характерных черт какого-либо явления, облегчения его понимания (особенно в учебных целях) применяют чертежи, рисунки земной поверхности, построенные без строгого соблюдения масштаба, без градусной сетки. Такие рисунки называются картосхемами; они непригодны для измерений, но часто показывают соотношения между объектами более наглядно, чем карта. В последнее время, особенно для изображения социально-экономических явлений, применяются анаморфированные карты, или анаморфозы. Это картографические изображения, построенные по строгим математическим законам, но не в обычных пространственных координатах, а в координатах рассматриваемого явления или в масштабе времени, цен и т. д. Знакомые очертания объектов на анаморфированных картах порой сильно искажаются.

2. Основные отличия географической карты от плана местности.

План — это чертеж, изображающий в условных знаках на плоскости (в масштабе Г. 10 000 и крупнее) часть земной поверхности.

Географические карты — уменьшенные, обобщенные изображения земной поверхности на плоскости с использованием специальных картографических обозначений. Карты разнятся между собой по территориальному охвату, содержанию, назначению, масштаб[^]] Различают карты мира, океанов и морей, материков, частей материков, государств, областей, районов и т. д.; общегеографические (изображается земная поверхность со[^]в[^]еми~бо[^]с"кта-ми) и тематические. Среди тематических выделяют карты природных явлений (геологические, климатические, почвенные, геоботанические и др.) и социально-экономические карты (населения, промышленности, сельского хозяйства, транспорта и т. д.).

По назначению карты бывают, учебные, научные, сельскохозяйственные, туристские и др. По масштабу они делятся на мелкомасштабные — масштаб мельче 1:1000 000 (в 1 см 10 км) — обзорные карты; средне-масштабные (от 1:1 000 000 до 1:200 000 — в 1 см 2 км) — обзорно-топографические; крупномасштабные — от 1:10 000 (в 1 см 0,1 км) до 1:200 000. Крупномасштабные карты называются топографическими. На этих картах географические объекты и их очертания изображаются наиболее подробно. При уменьшении масштаба карты детали обобщают или исключают, отбирают те объекты, которые могут быть выражены в масштабе данной карты. Учитывается также назначение карты. Так, на научно-справочной карте объектов и надписей значительно больше, чем на школьной учебной карте. Отбор и обобщение изображаемых на карте объектов соответственно назначению, масштабу карты и особенностям картографируемой территории называется картографической генерализацией.

Для изображения различных географических объектов на картах используются специальные условные знаки: масштабные (площадные, линейные), немасштабные и пояснительные. Площадными знаками показывают лесные массивы, луга, болота, озера, линейными — реки, дороги, трубопроводы; в немасштабными знаками изображают заводы, фабрики, мельницы, электростанции, памятники, отдельные деревья, валуны, колодцы,

т. е. «точечные» объекты или площади, которые не выражаются в масштабе карты. К пояснительным условным знакам относят стрелки на реке, показывающие направление течения, рисунки деревьев и др.

Земную поверхность на плоскости изображают с помощью математических способов, которые отражают в картографических проекциях. При разворачивании шаровой поверхности Земли на плоскости углы, длины линий, площади, геометрические формы географических объектов искажаются. По характеру искажений картографические проекции делят на равноугольные (не искажаются углы и направления, но искажаются расстояния и площади), равновеликие, или равно'площадные (не искажаются площади, но искажаются углы и формы), и произвольные (искажаются и углы, и площади). Картографические проекции различаются и по построению. Чтобы перенести поверхность шара на плоскость, применяют вспомогательные геометрические поверхности (цилиндр, конус и др.). В зависимости от использования вспомогательных поверхностей при переносе поверхности Земли на плоскость картографические проекции подразделяются на цилиндрические, конические и азимутальные.

Основные отличия плана от географической карты следующие: 1) планы составляют в крупных масштабах (1:10 000 и крупнее), карты — в более мелких; 2) градусной сети на планах нет, ориентированы они по стрелке север — юг; 3) планы составляют на небольшие участки местности, отдельные сооружения. На них с большей детализацией показывают объекты; 4) на плане не учитывается кривизна Земли, на карте учитывается.

По географическим картам можно измерять расстояния, длину рек, береговой линии, вычислять площади отдельных территорий, определять высоты точек над уровнем океана, глубины океанов и морей.

Расстояния по карте измеряют с помощью линейки, циркуля и полученный результат умножают на масштаб карты. Для измерения длин кривых линий (рек, береговой линии) используют циркуль-измеритель маленького раствора (2—3 мм), тонкую влажную нитку или специальный прибор курвиметр, длина окружности колесика которого известна. Величина ошибок измерений зависит от масштаба карты и картографической проекции. Чем крупнее масштаб карты, тем меньше генерализация и тем точнее измерение. Высоты и глубины на картах определяют по шкале высот и глубин, горизонталям, или изогипсам (линиям одинаковых высот), и изобатам (линиям одинаковых глубин), а также по отметкам высот и глубин.

Карты широко используются в практической деятельности: для ориентирования на местности, при навигации, на транспорте, в туристских походах, экспедициях, при передвижении войск и т. д.; они служат основой для размещения различных хозяйственных объектов (плотин, каналов, водохранилищ, тоннелей, гидроэлектростанций, населенных пунктов, санаториев, железнодорожных и автомагистральных линий и т. д.), для оценки природных условий в интересах народного хозяйства, преобразования и охраны окружающей среды.

Карта является хорошим средством научных исследований, помогает прогнозировать многие явления. Так, изучая по ней геологическое строение территории, можно выявить закономерности в размещении полезных ископаемых.

3. Градусная сетка на карте и ее элементы.

Порой людям в их хозяйственной деятельности или в исследованиях очень важно определить точное местонахождение каких-либо географических объектов на поверхности Земли. Это можно сделать с помощью градусной сетки, которая есть на каждой карте или глобусе. Она состоит из линий параллелей и меридианов.

Точки пересечения земной оси с поверхностью земного шара называются полюсами (Северный и Южный). Вокруг этой оси Земля за 24 часа совершает один оборот.

На одинаковом расстоянии от полюсов проведена окружность, которая называется экватором.

Параллель — линии, условно проведенные по поверхности Земли параллельно экватору. Параллели на карте и глобусе направлены на запад и восток. Они не равны между собой по длине. Самая длинная параллель — экватор. **Экватор** — воображаемая линия на земной поверхности, полученная при мысленном рассечении эллипсоида на две равные части (Северное и Южное полушарие). При таком рассечении все точки экватора оказываются равноудаленными от полюсов. Плоскость экватора перпендикулярна оси вращения Земли и проходит через ее центр. Всего на Земле 180 меридианов, 90 из них к северу от экватора, 90 — к югу.

Параллели $23,5^\circ$ северной и южной широты называются тропическими кругами или просто тропиками. На каждом из них один раз в год полуденное Солнце бывает в зените, т. е. солнечные лучи падают отвесно.

Параллели $66,5^\circ$ северной и южной широты называют полярными кругами.

Через Северный и Южный полюсы проведены окружности, **меридианы** — **кратчайшие линии**, условно проведенные на поверхности Земли от одного полюса к другому.

Начальный или нулевой меридиан проведен по Гринвичской обсерватории (Лондон, Великобритания). Все меридианы имеют одинаковую длину и форму полуокружностей. Всего на Земле 360 меридианов, 180 к западу от нулевого, 180 — к востоку. Меридианы на карте и глобусе направлены с севера на юг.

Для точного определения местоположения любого объекта на поверхности земли одной линии экватора недостаточно. Поэтому полушария мысленно разделены еще множеством плоскостей, параллельных плоскости экватора — это параллели. Все они, как и плоскость экватора, перпендикулярны оси вращения планеты. Параллелей можно провести сколько угодно, но обычно их проводят с интервалом $10-20^\circ$. Параллели всегда ориентированы с запада на восток. Длина окружности параллелей уменьшается от экватора к полюсам. На экваторе она самая большая, а на полюсах равна нулю:

Длина дуг параллелей

Параллели	Длина 1° в км
0	111,3
10	109,6
20	104,6
30	96,5
40	85,4
50	71,7
60	55,8
70	38, 2
80	19,4
90	0

При пересечении земного шара воображаемыми плоскостями, проходящими через ось Земли перпендикулярно плоскости экватора,

образуются большие окружности – меридианы. В переводе на русский язык слово «меридиан» означает «полуденная линия». Действительно, их направление совпадает с направлением тени от предметов в полдень. Если идти все время по направлению этой тени, то обязательно придешь к Северному полюсу. Меридианы – кратчайшая линия, условно проведенная от одного полюса к другому. Все меридианы представляют собой полуокружности. Их можно провести через любые точки на поверхности Земли. Все они пересекаются в точках полюсов. Меридианы ориентированы с севера на юг. Средняя длина дуги 1° меридиана рассчитывается так:

$$40\,008,5 \text{ км} : 360^\circ = 111 \text{ км}$$

Длина всех меридианов одинакова. Направление местного меридиана в любой точке можно определить в полдень по тени от любого предмета. В Северном полушарии конец тени всегда показывает направление на север, в Южном – на юг.

Изображение линий меридианов и параллелей на глобусе и географических картах называют градусной сеткой.

Географическая широта — это расстояние какой-либо точки земной поверхности к северу или югу от экватора, выраженное в градусах. Широта бывает северной (если точка расположена к северу от экватора) и южной (если к югу от него).

Географическая долгота — это расстояние какой-либо точки земной поверхности от начального меридиана, выраженная в градусах. К востоку от нулевого меридиана будет восточная долгота (сокращенно: в. д.), к западу — западная (з. д.).

Географические координаты — географическая широта и географическая долгота заданного объекта.

4. Глазомерная съемка местности.

Упрощенная топографическая съемка местности. Производится с помощью планшета, визирной линейки и компаса на глаз, с небольшой степенью точности и применением самых простых приборов. Краеведу надо уметь составлять такие планы местности.

Возьмите планшет—квадратную доску или папку. К нему прикрепите лист плотной бумаги размером 24х36 см, компас; необходимо также иметь трехгранную визирную линейку длиной около 30 см, простой карандаш и резинку. Тонкими карандашными линиями лист бумаги расчертите на одно- или двухсантиметровые квадраты. Линия север-юг на компасе должна быть параллельна длинному ребру планшета. Внизу справа на листе отметьте линейный масштаб в шагах или в метрах. На планшет нанесите исходную точку. Если снимаемая местность лежит от нее на север, то точку поставьте на южной, нижней части планшета. Теперь надо ориентировать планшет по странам света, поворачивая его до тех пор, пока буква «С» на компасе не совпадет с направлением темного конца магнитной стрелки, указывающего на север.

Отметив карандашом исходную точку, следует осмотреть местность, замечая отдельный холм, высокое дерево, строение, водоем, мост, насыпь и т.

д. Это ориентиры. От исходной точки карандашом прочертите, например, направление дороги до поворота. Для этого планшет поднимите на уровень глаз, нацельте визирную линейку по линии дороги и прочертите ее направление на планшете.

Удобнее работать вдвоем: один следит за положением планшета, другой визирует. Еще лучше — установить планшет на треногу, колышек, пень, камень. Далее, не меняя положения планшета, визировать и прочерчивать направления на характерные местные предметы.

Так появляются ряд линий и условные обозначения ориентиров. Но где на линии они находятся? Их местоположение определяется двумя способами: первый — измерение расстояния на глаз или шагами; второй — метод засечки: визирование на тот же ориентир с другой точки (в месте пересечения линий и будет находиться снимаемый предмет). Размер шага высчитывается на заранее отмеренном 100-метровом отрезке по среднему арифметическому из нескольких промеров.

Значительно проще и удобнее метод засечки. Провизировав и прочертив на планшете направление на предмет с исходной точки, надо двигаться по ходовой линии, измеряя расстояние шагами. Отметив остановку точкой, снова взять направление на тот же ориентир и прочертить линию. В месте пересечений и будет находиться предмет, помечаемый условным топографическим знаком. Во второй точке стояния (ТС 2) работа производится в том же порядке: засечкой определяется положение предметов, визируются и прочерчиваются направления на ориентиры. Закончив работу в ТС 2, следуют по дороге в ТС 3, и так до конца снимаемого участка.

Когда на план нанесены ориентиры, он дополняется деталями местности. Топографическими знаками изображаются кустарники, огороды, сады, болота, каналы, реки и др. Они покрывают пространство между ориентирами. В нашем случае участок снимался с дороги. Ее может заменить тропа, а если и ее нет, то можно идти и без дорог — от одного ориентира к другому.

Если имеется карта данного района, то можно скопировать нужный узкий участок, по которому пролегает маршрут похода, и затем, уже в походе, наметить на карте этот путь и прилегающие к нему дополнительные ориентиры. Такая узкая полоска карты называется маршрутной лентой. На ней обозначают страны света и надписывают, куда идут все отходящие от маршрута дороги, какое расстояние до ближайшего населенного пункта, и размечают путь в километрах. На основании наблюдений и сведений, полученных от местных жителей, карта дополняется и уточняется; на нее наносятся места стоянок, вновь появившиеся дороги, поселки, карьеры, лесные насаждения и т. п. Для удобства маршрутные ленты наклеивают на куски картона, покрытые полотняными полосками; тогда карту можно складывать.

В полевой работе часто приходится измерять высоту холмов, определять крутизну склонов. Есть несколько способов их измерения.

1. Измерение с помощью двух реек и ватерпаса. Длина рейки—2 м; на нее наносятся сантиметровые деления. Вешками или кольшками обозначается направление, по которому ведется измерение. У подножия холма ставится первая рейка, вторая кладется горизонтально между рейкой и склоном. Вертикальность и горизонтальность реек выверяются ватерпасом. По первой рейке отсчитывается высота, на которую поднялась горизонтальная рейка, а по второй—расстояние от верха первой рейки до склона холма. Записав эти данные, надо перенести вертикальную рейку на точку, где горизонтальная рейка касалась склона холма. Вторую рейку опять устанавливают горизонтально... Так производятся измерения по склону холма, шаг за шагом, до его вершины. Сложив все отсчеты вертикальной рейки, получаем высоту холма. Зная отсчеты и по горизонтальной рейке, нетрудно изобразить поперечный профиль склона, отложив в масштабе вертикальные и горизонтальные расстояния, как это показано на рисунке.

2. Измерение способом «горизонтального визирования». У подножия холма или обрыва поднимают к уровню глаз на вытянутой руке полевую книжку, держа ее строго горизонтально. Визируют на какую-либо приметную точку (камень, цветок, пучок травы). Поднимаются по склону до этой точки и снова визируют. Высота вашего роста известна. По числу отсчетов определяют высоту склона берега, холма, оврага. Для большей точности рекомендуется пользоваться простейшим нивелиром, который держат рукой за кольцо.

3. Измерение отвесного или почти отвесного обрыва веревкой, размеченной на метры (мерной лентой).

4. Измерение крутизны склона самодельным эклиметром — прибором для измерения углов наклона на местности. Сделать его можно из картона размером 15х20 см, на который с помощью транспортира нанести полуокружность, разметив ее на градусы; в центре полуокружности подвесить на нитке грузик. Как им пользоваться—видно из рисунков. Отсчет градусов производят, прижимая пальцем нить отвеса.

5. Определение крутизны склона по величине отклонения отвеса от транспортира.

Высоту отдельных предметов (для записи в маршрутной книжке), например дерева, можно измерить несколькими способами.

1. При помощи точно измеренного шеста и при известном росте производящего измерение, а также, когда известно расстояние от него до дерева; высоту дерева определяют из вычисления пропорции подобных треугольников.

2. При помощи транспортира наблюдатель занимает положение, при котором отвес транспортира показывает угол в 45° . Строится прямоугольный треугольник ABC, в котором угол BAC 45° , а следовательно, и угол ABC также равен 45° ; поэтому катеты треугольника AC и BC равны. Измерив расстояние от наблюдателя до дерева, узнают величину AC и BC. Значит, высота дерева равна расстоянию от него до наблюдателя плюс высота роста наблюдателя.

После съемки местности «в поле» чертеж оформляют начисто в «домашних условиях», обычно тушью, реки и озера закрашивают акварельными красками, тщательно делают надписи.

Литосфера и рельеф.

План

1. Литосфера и рельеф.
2. Формы земной коры.
3. Типы земной коры.
4. Внутренние и внешние силы Земли.
5. Происхождение материков и океанов.

1. Литосфера и рельеф.

Слой мантии, лежащий выше астеносферы, вместе с земной корой называют литосферой. Это относительно хрупкая твердая оболочка Земли, разбитая глубинными разломами на крупные блоки - литосферные плиты. Верхняя часть литосферы - земная кора на 90 % состоит из 8 химических элементов: кислорода, кремния, алюминия, железа, кальция, калия, натрия, магния). Она также имеет слоистое строение, которое различно для материков и океанов. Континентальная земная кора имеет три слоя: осадочный, гранитный и базальтовый. Скорости распространения сейсмических волн в гранитных и метаморфических слоях близки к скоростям волн в соответствующих горных породах. Отсюда и название. В океанической земной коре гранитный слой отсутствует.

Минералы - природные тела, однородные по химическому составу и природным свойствам, образующиеся в глубинах и на поверхности Земли. Известно около 3000 видов минералов. Наиболее распространены силикаты, оксиды и гидрооксиды, сульфиды, фосфаты, карбонаты. Природные агрегаты минералов относительно постоянного минералогического состава называются горными породами. В земной коре они образуют самостоятельное геологическое тело. По происхождению различают магматические, метаморфические и осадочные породы. Магматические горные породы образуются в результате внедрения и застывания магмы на глубине (интрузивные - гранит, сиенит) или на поверхности (эффузивные - базальт, вулканическое стекло, пемза). Основными породообразующими минералами для них служат кварц, полевые шпаты, слюды. Магматические породы занимают около 60 % земной коры, с ними связаны месторождения металлических полезных ископаемых, апатитов, алмазов.

Осадочные породы образуются при осаждении и отложении различного обломочного материала. В зависимости от исходного материала различают терригенные (обломочные - их классифицируют по величине слагающих частиц, сцементированности и окатанности: алеврит, песок, песчаник, щебень, галька и т. п.), хемогенные (осажденные из химических растворов: соли, гипсы, доломиты) и биогенные (образованные при скоплении продуктов жизнедеятельности организмов: известняки, ископаемые угли, гуано, представляющее собой разложившийся помет птиц). С осадочными

горными породами связаны месторождения угля, нефти, газа, строительных материалов, чилийской селитры).

Метаморфические породы образуются из магматических или осадочных при существенном изменении их минерального состава и структуры под воздействием высоких температур, большого давления и высокотемпературных водных растворов. Этот процесс называется метаморфизмом. Так, при перекристаллизации гранитов образуются гнейсы, песчаников - кварциты, известняка или доломита - мрамор.

С метаморфическими горными породами связаны месторождения золота, руд цветных и редких металлов, урановых руд, графита, строительных и поделочных материалов, драгоценных камней.

1. **Формы земной коры.**

Под **рельефом** понимают очертания внешней поверхности Земли, формирующиеся при контакте литосферы с атмосферой или гидросферой.

Рельеф и слагающие его горные породы являются фундаментом, каркасом природных комплексов, всей природы в целом. Особенности рельефа оказывают огромное влияние на природные условия страны: определяют направление течения рек, многие черты климата, распределение почвенно-растительного покрова и животных.

Отдельные неровности этой поверхности называют формами рельефа. Различают положительные (возвышающиеся над окружающим пространством - горные хребты, возвышенности, холмы, гряды, бугры, барханы) и отрицательные формы (относительно пониженные - впадины, котловины, долины, лощины, овраги). По величине выделяют планетарные формы (материки и ложе мирового океана), мегарельеф (великие равнины и горные страны, впадины океанов и срединно-океанические хребты, материковые выступы и островные дуги), макрорельеф (горные хребты, плоскогорья, низменности и т. п.) мезорельеф (отроги хребтов, небольшие котловины, долины рек, холмы, дюны), микрорельеф (амплитуда высот несколько метров - западины, лощины, бугры) и нанорельеф (размером несколько сантиметров - кочки, песчаная рябь).

Особенности рельефа любой территории, размещение и богатство полезными ископаемыми зависят от строения земной коры, геологической истории ее развития и возраста слагающих ее горных пород.

Горы и равнины.

Горы и равнины - основные формы рельефа Земли, занимающие соответственно 40 и 60 % её поверхности.

Равнинами называют обширные участки суши с небольшими уклонами и незначительными колебаниями высот. По абсолютной высоте различают равнины, лежащие ниже уровня моря (впадина Каттара - 133 м, Турфанская впадина - 154 м, Прикаспийская низменность - 28 м), низменные - с высотой 0-200 м (Амазонская, Ла-Платская низменности, Миссисипская и Приатлантическая низменности, Месопотамская и Туранская, впадина Боделе), возвышенные - от 200 до 500 м (Большая пустыня Виктория, Руб-эль-Хали), нагорные (плато) - выше 500 м (Великие равнины Северной Америки,

Таримская впадина, плато Устюрт). Поверхность равнины может быть горизонтальной, наклонной, вогнутой или выпуклой. Различают плоские, холмистые, увалистые, волнистые, ступенчатые равнины. Чем выше равнины, тем они, как правило, более расчленены. Вид равнин зависит от истории их развития и строения. Большинство равнин приурочено к плитам древних и молодых платформ. Они сложены пластами осадочных пород большой мощности и называются пластовыми (Западно-Сибирская низменности,) наибольшие площади среди них занимают аллювиальные (Великая Китайская равнина, песчаные пустыни Каракумы, Кура-Араксинская и Индоганская), ледниковые (моренные - север Северной Америки до Великих озер, север Европы и России), водно-ледниковые (Полесье, предгорья Альп, Алтая, Кавказа). Низменные плоские морские равнины протягиваются узкой полосой вдоль побережий морей и океанов (Прикаспийская, Причерноморская, север Евразии).

Равнины, возникающие на месте гор после их разрушения, сложенные твердыми кристаллическими породами и смятые в складки называют денудационными (Казахский мелкосопочник, равнины Канадского и Балтийского щитов). Возвышенные ровные, слаборасчлененные поверхности, ограниченные уступами, называют плато (плато Устюрт, Декан, Колорадо).

Виды равнин.

Рельеф равнин не очень разнообразен. Это объясняется однородностью геологического строения платформенных участков континентальной коры и малой их подвижностью. Значительная приподнятость некоторых платформенных равнин (например, в Восточной Сибири и Северной Америке), обуславливающая большую глубину их эрозионного расчленения, - результат неотектонических движений.

Платформенные равнины занимают больше половины всей площади суши. Больше 80% всех равнин первично ровные пластовые и аккумулятивные. Аккумулятивные равнины низкие и по общей площади значительно уступают пластовым равнинам - rrra.ru. Денудационные - обычно возвышенные, с неровной поверхностью, в рельефе которой отражается неодинаковая стойкость пород к разрушению.

Поверхность равнин в общем может быть горизонтальной, наклонной, выпуклой, вогнутой; общий характер ее рельефа разнообразен: плоский, холмистый, волнистый, ступенчатый и т.д.

Типы равнин.

Равнинами называют пространства, большей частью значительные по площади, на которых колебания высот очень малы. В геологическом отношении равнины соответствуют платформам. Равнины, лежащие на небольшой высоте над уровнем моря (до 200 м абсолютной высоты), принято называть низменностями, высоко расположенные - плоскими возвышенностями или плато. Примерами плато могут служить Устюрт, плато Колорадо в Северной Америке и др.

Равнины – это понятие чисто морфографическое, и с генетической точки зрения они могут быть очень разнообразными. Итак, выделяют следующие генетические типы равнин:

Первичные равнины, или равнины морской аккумуляции - наиболее обширные по площади, формируются в результате морской аккумуляции при временном затоплении платформенных областей трансгрессиями неглубоких эпиконтинентальных морей с последующим превращением их в сушу при колебательном движении положительного знака - rrra.ru. Они представляют обнажившееся из-под воды морское дно, покрытое осадочными морскими отложениями, обычно уже одевшееся плащом элювия или каких-либо других континентальных образований — ледниковых, флювиальных, эоловых, нередко определяющих собой вторичный микро- и мезорельеф этих равнин. Примерами равнин морской аккумуляции могут служить равнины европейской части бывшего СССР, Западно-Сибирская равнина, Прикаспийская низменность.

Аллювиальные равнины образуются в результате аккумулятивной деятельности рек и сложены с поверхности слоистыми речными наносами. Толща последних в одних случаях может достигать весьма значительной мощности – в несколько десятков и даже сотен метров (низовья р. Ганга, долина р. По, Венгерская низменность), в других — образует лишь тонкую настилку поверх размытых коренных пород. Первое имеет место в дельтах рек и в областях тектонического опускания, захватывающего части речных бассейнов, второе — в нормальных поймах зрелых речных долин. К аллювиальным равнинам относятся Куро-Араксинская, Верхне-Рейнская и др. равнины.

Флювиогляциальные равнины. Перенос, сортировку и переотложение твердого обломочного материала на значительные пространства могут производить также талые воды ледников, вытекающие из-под их концов или краев. Эти воды обычно не имеют вблизи их выхода характера регулярных постоянных водотоков, изменяя часто место выхода из-под льда свою водоносность и направление течения - rrra.ru. Они бывают перегружены перемытым обломочным материалом морен, производят его сортировку по величине, перенос и отложение, широко распределяя его при своем блуждании перед фронтом ледника. В качестве примеров можно привести Мюнхенскую и другие равнины у северной подошвы Альп, Прикубанскую, Кабардинскую, Чеченскую равнины у северной подошвы Большого Кавказа.

Озерные равнины представляют плоские днища бывших озер, осушившихся или вследствие спуска вытекающими из них реками, или вследствие исчезновения плотины, или благодаря заполнению их ванн наносами. По своим окраинам такие озерные равнины часто оконтурены древними береговыми линиями, выраженными в виде невысоких абразионных уступов, береговых валов, береговых дюнных гряд или озерных террас, свидетельствующих о стояниях бывшего уровня озера. В большинстве случаев равнины озерного происхождения бывают незначительной величины и сильно

уступают по размерам первым трем типам. Примером одной из наиболее обширных озерных равнин может служить равнина четвертичного приледникового озера Агассиза в Северной Америке. Также к озерным относятся равнины Турайгыр-кобо, Джаланаши и Кеген в Казахстане.

Остаточные или предельные равнины. Под этими названиями подразумеваются пространства, имевшие первоначально большую абсолютную высоту и резко выраженный рельеф, представлявшие, возможно, некогда даже горную страну, которые приобрели равнинный характер лишь в результате длительного воздействия экзогенных факторов деструкции и сноса - rrra.ru. Эти равнины находятся, следовательно, в заключительной стадии нисходящего развития горной страны, при допущении продолжительного состояния относительного тектонического покоя, что осуществляется, по-видимому, редко. В качестве примера предельной равнины, уже несколько измененной последующими процессами, можно привести протягивающуюся вдоль восточной подошвы Аппалачских гор Северной Америки наклонную равнину, полого опускающуюся к востоку.

Вулканические нагорные плато. Возникают в тех случаях, когда по трещинам земной коры изливаются на поверхность огромные массы преимущественно основной лавы. Растекаясь благодаря своей большой подвижности на обширные пространства, лава заполняет и погребает под собой все неровности первичного рельефа и образует огромные по площади лавовые плато. Примерами могут служить Колумбийское базальтовое плато Северной Америки, трапповое плато северо-западного Декана, некоторые части Закавказского нагорья.

Различия равнин по высоте.

По сравнению с горными территориями равнины, располагающиеся, как правило, на платформенных участках земной коры, удивительно стабильны. Но их история намного древнее и подчас сложнее, чем у горных областей. Равнины различаются по своей высоте над уровнем моря.

Низменности, или низкие равнины, не достигают высот 200 м, а иногда даже лежат ниже уровня моря во внутренних областях континентов, как, например, Прикаспийская низменность (-28 м). Протяжённые низменные равнины протягиваются по побережью Мексиканского залива и Атлантического океана в США, по побережью Балтики и Северного моря в Европе. Частое явление в таких местах — заболачивание территории, подтопление.

Прибрежные равнины иногда располагаются в местах, где земная кора прогибается, испытывает погружение, например, Паданская низменность, лежащая в долине реки По. В этом районе расположена Венеция - знаменитый город с улицами-каналами, ежегодно страдающий от наводнений. Отвоёваны у моря низменные земли Нидерландов - польдеры. Жизнь заставила местное население приспособиться к постоянной угрозе затопления.

Низменности занимают долины и дельты рек. Одни из самых обширных таких низменностей Амазонская в Южной Америке (долина рек Амазонки и

её притоков) и Западно-Сибирская в Азии (между долинами рек Обь и Енисей).

Плодородные земли Месопотамской низменности (долины рек Тигр и Евфрат в Передней Азии) - место зарождения одной из древнейших цивилизаций.

Возвышенности занимают высоты около 200-500 м над уровнем моря. Это Великие Американские равнины, Среднесибирское плоскогорье, Бразильское плоскогорье, пустыни Австралии. Возвышенности - сочетание более ровных и холмистых участков. Иногда на них встречаются «островки» — низкие одиночные горы, остатки прежних горных хребтов.

Плоскогорья имеют все признаки равнин, но подняты на высоты, иногда сопоставимые с высотами гор. Как правило, глубокие крутостенные каньоны делят плоскогорья на отдельные участки. Сначала они были выровнены денудацией, затем приподняты неотектоническими движениями, как, например, Альтиплано в Андах, плато Устюрт в Казахстане, плато Колорадо в Северной Америке.

Часто на равнинах в сухих тропических поясах расположены пустыни: Сахара в Африке, пустыни Средней Азии, высокогорная пустыня Гоби, обширные пустыни Австралии.

Виды гор.

Горы - это обширные (длиной в сотни и тысячи км) высоко поднятые над равнинами и резко расчлененные участки земной поверхности со значительными перепадами высот, со складчатой или складчато-глыбовой структурой. По абсолютной высоте различают низкогорья (до 1000 м), обычно они имеют округлые склоны, пологие вершины и сравнительно широкие долины, среднегорья (1000-2000 м) и высокогорья (выше 2000 м).

Горы — это возвышенные участки земной поверхности, круто поднимающиеся над окружающей территорией. В отличие от плато, вершины в горах занимают небольшую площадь. Горы можно классифицировать по разным критериям: 1) географическому положению и возрасту, с учетом их морфологии; 2) особенностям структуры, с учетом геологического строения. В первом случае горы подразделяются на Кордильеры, горные системы, хребты, группы, цепи и одиночные горы. Название «кордильера» происходит от испанского слова, означающего «цепь» или «веревка». К Кордильерам относятся хребты, группы гор и горные системы разного возраста. Район Кордильер на западе Северной Америки включает Береговые хребты, горы Каскадные, Сьерра-Невада, Скалистые и множество небольших хребтов между Скалистыми горами и Сьерра-Невадой в штатах Юга и Невада. К Кордильерам Центральной Азии относятся, например, Гималаи, Куньлунь и Тянь-Шань. Горные системы состоят из хребтов и групп гор, сходных по возрасту и происхождению (например, Аппалачи). Хребты состоят из гор, вытянутых длинной узкой полосой. Горы Сангре-де-Кристо, простирающиеся в штатах Колорадо и Нью-Мексико на протяжении 240 км, шириной обычно не более 24 км, со многими вершинами, достигающими высоты 4000— 4300 м, являются типичным хребтом. Группа состоит из генетически тесно

связанных гор при отсутствии четко выраженной линейной структуры, характерной для хребта. Горы Генри в Юте и Бэр-По в Монтане — типичные пример н горных групп. Во многих районах земного шара встречаются одиночные горы, обычно вулканического происхождения. Таковы, например, горы Худ в Орегоне и Рейнир в Вашингтоне, представляющие собой вулканические конусы. Вторая классификация гор строится на учете эндогенных процессов рельефообразования. Вулканические горы формируются за счет накопления масс магматических пород при извержении вулканов. Горы могут возникнуть и вследствие неравномерного развития эрозионно-денудационных процессов в пределах обширной территории, испытавшей тектоническое поднятие. Горы могут образоваться и непосредственно в результате самих тектонических движений. Последняя ситуация характерна для многих крупных горных систем земного шара, где орогенез продолжается и в настоящее время. Такие горы называются складчатыми.

Складчатые горы. Изначально многие крупные горные системы были складчатыми, однако в ходе последующего развития их строение весьма существенно усложнилось. Зоны исходной складчатости ограничены геосинклинальными поясами — огромными прогибами, в которых накапливались осадки, главным образом в мелководных океанических обстановках. Перед началом складкообразования их мощность достигала 15 000 м и более. Приуроченность складчатых гор к геосинклиналям кажется парадоксальной, однако, вероятно, те же процессы, которые способствовали формированию геосинклиналей, впоследствии обеспечивали смятие осадков в складки и формирование горных систем. На заключительном этапе складкообразование локализуется в пределах геосинклинали, поскольку вследствие большой мощности осадочных толщ там возникают наименее устойчивые зоны земной коры. Классический пример складчатых гор — Аппалачи на востоке Северной Америки. Геосинклиналь, в которой они образовались, имела гораздо большую протяженность по сравнению с современными горами. В течение примерно 250 млн. лет осадконакопление происходило в медленно погружавшемся бассейне. Максимальная мощность осадков превышала 7600 м. Затем геосинклиналь подверглась боковому сжатию, в результате чего сузилась примерно до 160 км. Осадочные толщи, накопившиеся в геосинклинали, были смяты в складки и разбиты разломами, вдоль которых происходили дизъюнктивные дислокации.

На протяжении стадии складкообразования территория испытывает интенсивное поднятие, скорость которого превышала темпы воздействия эрозионно-денудационных процессов. Со временем эти процессы привели к разрушению гор и снижению их поверхности. Первичные деформации при образовании складчатых гор обычно сопровождаются значительной вулканической активностью. Вулканические извержения проявляются во время складкообразования или вскоре после его завершения, и в складчатых горах изливаются большие массы расплавленной магмы, слагающие батолиты. Многие складчатые горные системы рассечены огромными

надвигами с разломами, по которым покровы горных пород мощностью в десятки и сотни метров смещались на многие километры. В складчатых горах могут быть представлены как довольно простые складчатые структуры (например, в горах Юра), так и весьма сложные (как в Альпах).

В некоторых случаях процесс складкообразования развивается более интенсивно по периферии геосинклиналей, и в результате на поперечном профиле выделяются два краевых складчатых хребта и центральная приподнятая часть гор с меньшим развитием складчатости. От краевых хребтов в сторону центрального массива простираются надвиги. Массивы более древних и более устойчивых горных пород, ограничивающие геосинклинальный прогиб, называются форландами. Такая упрощенная схема строения не всегда соответствует действительности. Например, в горном поясе, расположенном между Нейтральной Азией и Индостаном, представлены субширотно ориентированные горы Куньлунь у его северной границы, Гималаи — у южной, а между ними Тибетское нагорье. По отношению к этому горному поясу Таримский бассейн на севере и полуостровов Индостан на юге являются форландами. Эрозионно-денудационные процессы в складчатых горах ведут к формированию характерных ландшафтов. В результате эрозионного расчленения смятых в складки пластов осадочных пород образуется серия вытянутых хребтов и долин. Хребты соответствуют выходам более устойчивых пород, долины же выработаны в менее устойчивых породах. При глубоком эрозионном расчленении складчатой горной страны осадочная толща может быть полностью разрушена, а ядро, сложенное магматическими или метаморфическими породами, может обнажиться.

Глыбовые горы. Многие крупные горные хребты образовались в результате тектонических поднятий, происходивших вдоль разломов земной коры. Горы Сьерра-Невада в Калифорнии — это огромный горст, протяженностью около 640 км и шириной от 80 до 120 км. Наиболее высоко был поднят восточный край этого горста, где высота горы Уитни достигает 418 м над уровнем моря. В строении этого горста преобладают граниты, составляющие ядро гигантского батолита, однако сохранились также и осадочные толщи, накопившиеся в геосинклинальном прогибе, в котором сформировались складчатые горы Сьерра-Невада. Современный облик Аппалачей в значительной мере сложился в результате нескольких процессов: первичные складчатые горы испытали воздействие эрозии и денудации, а затем были подняты вдоль разломов. Однако Аппалачи нельзя считать типичными глыбовыми горами. Ряд глыбовых горных хребтов находится в Большом Бассейне между Скалистыми горами на востоке и Сьерра-Невадой на западе. Эти хребты были подняты как горсты по ограничивающим их разломам, а окончательный облик сформировался под влиянием эрозионно-денудационных процессов. Большинство хребтов простирается в субмеридиональном направлении и имеет ширину от 30 до 80 км. В результате неравномерного поднятия одни склоны оказались круче других. Между хребтами пролегают длинные узкие долины, частично заполненные осадками,

снесенными с сопредельных глыбовых гор. Такие долины, как правило, приурочены к зонам погружения — грабенам. Существует предположение, что глыбовые горы Большого Бассейна образовались в зоне растяжения земной коры, поскольку для большинства разломов здесь характерны напряжения растяжения.

Сводовые горы. Во многих районах участки суши, испытавшие тектоническое поднятие, под влиянием эрозионных процессов приобрели горный облик. Там, где поднятие происходило на сравнительно небольшой площади и имело сводовый характер, образовались сводовые горы, ярким примером которых являются горы Блэк-Хилс в Южной Дакоте, имеющие в поперечнике около 160 км. Эта территория испытала сводовое поднятие, а большая часть осадочного покрова была удалена последующей эрозией и денудацией. В результате обнажилось центральное ядро, сложенное магматическими и метаморфическими породами. Оно обрамлено хребтами, состоящими из более устойчивых осадочных пород, тогда как долины между хребтами выработаны в менее стойких породах. Там, где в толщу осадочных пород внедрялись лакколиты (чечевицеобразные тела интрузивных магматических пород), кроющие отложения тоже могли испытать сводовые поднятия. Наглядный пример эродированных сводовых поднятий — горы Генри в штате Юта. В Озерном округе на западе Англии также произошло сводовое поднятие, но несколько меньшей амплитуды, чем в горах Блэк-Хилс.

Останцовые плато. Вследствие действия эрозионно-денудационных процессов на месте любой возвышенной территории формируются горные ландшафты. Степень их выраженности зависит от исходной высоты. При разрушении высоких плато, как, например, Колорадо (на юго-западе США), формируется сильно расчлененный горный рельеф. Плато Колорадо шириной в сотни километров было поднято на высоту около 3000 м. Эрозионно-денудационные процессы еще не успели целиком его трансформировать в горный ландшафт, однако в пределах некоторых крупных каньонов, например Большого каньона р. Колорадо, возникли горы высотой в несколько сотен метров. Это эрозионные останцы, которые пока еще не денудированы. По мере дальнейшего развития эрозионных процессов плато будет приобретать все более выраженный горный облик. При отсутствии повторных поднятий любая территория в конце концов будет сnivelирована и превратится в низкую монотонную равнину. Тем не менее даже там сохраняются изолированные холмы, сложенные более устойчивыми породами. Такие останцы называются монадками по названию горы Монаднок в Нью-Хэмпшире (США).

Вулканические горы бывают разных типов. Распространенные почти во всех районах земного шара, вулканические конусы образуются за счет скоплений лавы и обломков горных пород, изверженных через длинные цилиндрические жерла силами, действующими глубоко в недрах Земли. Показательные примеры вулканических конусов — горы Майон на Филиппинах, Фудзияма в Японии, Попокатепетль в Мексике, Мисти в Перу, Шаста в Калифорнии и др. Пепловые конусы имеют сходное строение, но не так высоки и сложены в основном вулканическими шлаками — пористой

вулканической породой, внешне похожей на пепел. Такие конусы представлены близ Лассен-Пика в Калифорнии и на северо-востоке Нью-Мексико. Щитовые вулканы формируются при повторных излияниях лавы. Обычно они не столь высоки и имеют не столь симметричное строение, как вулканические конусы. Много щитовых вулканов на Гавайских и Алеутских островах. В некоторых районах очаги вулканических извержений были настолько сближены, что изверженные породы образовали целые хребты, соединившие первоначально обособленные вулканы. Цепи вулканов встречаются в длинных узких зонах. Наиболее известный пример — цепь вулканических Гавайских островов протяженностью свыше 1600 км. Все эти острова образовывались в результате излияний лавы и извержений обломочного материала из кратеров, располагавшихся на дне океана. Если вести отсчет от поверхности этого дна, где глубины составляют около 5500 м, то некоторые из вершин Гавайских островов войдут в число высочайших гор мира. Мощные толщи вулканических отложений могут быть отпрепарированы реками или ледниками и превратиться в изолированные горы или группы гор. Характерный пример — горы Сан-Хуан в Колорадо. Активная вулканическая деятельность здесь проявлялась во время формирования Скалистых гор. Лавы различных типов и вулканические брекчии в этом районе занимают площадь более 15,5 тыс. кв. км, а максимальная мощность вулканических отложений превышает 1830 м. Под влиянием ледниковой и водной эрозии массивы вулканических пород были глубоко расчленены и превратились в высокие горы. Вулканические породы в настоящее время сохранились только на вершинах гор. Ниже обнажаются мощные толщи осадочных и метаморфических пород. Горы такого типа встречаются на отпрепарированных эрозией участках лавовых плато, в частности Колумбийского, расположенного между Скалистыми и Каскадными горами.

По происхождению горы могут быть разделены на:

- 1) дислокационные, или тектонические,
- 2) насыпные, или аккумуляционные, и
- 3) эрозионные.

Аккумулятивные образования, за исключением вулканических конусов, редко достигают сколько-нибудь значительной величины и будут рассмотрены нами в главах о вулканах, ледниках и пустынях (формы эоловой аккумуляции).

Эрозия тоже сравнительно редко создает из первоначально ровной поверхности настоящий горный ландшафт. Чаще путем эрозионного расчленения получается лишь холмистая страна, которую удобно рассматривать как преобразованную равнину.

Сравнительное изучение геологической истории горных стран показывает, что первичным типом тектонических гор являются горы складчатые, образовавшиеся в результате смятия пластов в складки действием тангенциального горообразовательного давления.

Горы, основные черты рельефа которых обусловлены вертикальными смещениями отдельных глыб расколовшейся литосферы по плоскостям

сбросов, - сбросовые, или глыбовые, горы - возникают обычно в некогда уже смятых в складки областях в результате повторного горообразовательного процесса.

Геологическая летопись Земли.

Все горные породы имеют абсолютный и относительный возраст. По условиям залегания осадочных горных пород можно определить их относительный возраст: как правило, вышележащие слои отложились позднее слоев, залегающих ниже, и, соответственно, имеют более молодой возраст. Современными научными методами можно определить и абсолютный возраст пород, то есть количество лет, прошедшее со времени их образования. Древнейшие из известных на Земле горных пород имеют абсолютный возраст около 3,8 млрд. лет. Определить возраст можно по законсервированным в породах остаткам ископаемых растений и животных.

На основе изучения горных пород всю геологическую историю Земли ученые разделили на крупные временные отрезки и назвали их эрами. Каждой эре характерен свой этап развития земной коры и органического мира продолжительностью в несколько десятков или сотен миллионов лет. Название эры отражает время и характер существовавшей тогда жизни: архейская (древнейшая жизнь), протерозойская (время простой ранней жизни), палеозойская (эра древней жизни), мезозойская (эра средней жизни) и кайнозойская (эра новой жизни). В свою очередь эры разделены на менее длительные отрезки времени - периоды. Все эти временные отрезки сведены в единую геохронологическую шкалу - шкалу геологической истории.

Названия периодов происходят или от названия горных пород, характерных для этого времени (например, каменноугольный период в палеозое или меловой период в мезозое), или от тех местностей (например, пермский период назван по исторической Пермской Земле, находившейся в предгорьях Урала), в которых исследованы горные породы. Названия периодов - ордовик и силур - происходят от названий древних племен, обитавших на территории нынешней Великобритании еще во времена Римской империи. Геологический период, в котором мы сейчас и живем, так и называется антропогенный - это время появления человека на Земле (от греческого слова "антропос" - "человек").

Минеральные ресурсы.

Полезные ископаемые, как и рельеф, формируются в ходе геологической истории под воздействием внутренних и внешних сил. Отмечается тесная связь размещения полезных ископаемых с геологическим строением и тектоникой. Природные скопления полезных ископаемых, пригодные для разработки (добычи), называются месторождениями.

Рудные полезные ископаемые образовались в основном из магмы, проникшей в земную кору. Поэтому их больше всего в горных складчатых областях, где внедрение магмы было наиболее частым, особенно в периоды активных тектонических движений. Особенно много месторождений разрабатывается в районах разрушенных гор. Здесь их легче находить и дешевле добывать руды металлов, так как магматические породы, прежде

залегавшие на большой глубине, оказываются на самой поверхности. Осадочный чехол платформ наиболее богат полезными ископаемыми осадочного происхождения, образованными на дне древних морей, мелководных лагун и болот. К таким ископаемым относятся горючие: уголь, нефть, газ, торф, горючие сланцы, а также фосфориты, бокситы, соли и разнообразные строительные материалы.

Состав земной коры.

В настоящее время земная кора наиболее изучена на глубину до 15—20 км. По результатам анализа многочисленных образцов горных пород и минералов, выходящих на поверхность земли при горообразовательных процессах, а также взятых из горных выработок, глубоких буровых скважин и обнажений, был вычислен средний состав химических элементов земной коры.

Химический состав земной коры.

Наибольшее распространение в земной коре имеют 46 элементов, из них 8 составляют 97,2—98,8% ее массы, 2 (кислород и кремний) — 75% от общей массы Земли.

Распределение химических элементов в процентах от массы земной коры (по А. Е. Ферсману) следующее:

Кислород 49,13

Кремний 26,00

Алюминий 7,45

Железо 4,20

Кальций 3,25

Натрий 2,40

Магний 2,35

Цинк 0,020

Бор 0,010

Медь 0,010

Иттрий 0,005

Бериллий 0,003

Цезий 0,0029

Первые 13 элементов (за исключением титана), наиболее часто встречающиеся в земной коре, входят в состав органического вещества растений, участвуют во всех жизненно необходимых процессах и играют важную роль в плодородии почв. Большое количество элементов, участвующих в химических реакциях в недрах Земли, приводит к образованию самых разнообразных соединений.

Минералы.

Минералом называется всякое встречающееся в земной коре природное (естественное) однородное тело, имеющее более или менее постоянный химический состав и определенные физические свойства.

Минералы и их образование. Минерал в переводе с латинского *minera* означает руда. В настоящее время известно около 3 тыс. минералов. Минералы, встречающиеся в твердом виде, делятся на аморфные, или

некристаллические (асфальт, лед, опал), и кристаллические (полевой шпат, горный хрусталь, гипс). В аморфных минералах атомы (ионы) или молекулы расположены беспорядочно, в кристаллах — по определенному закону, образующему структуру кристалла, или его кристаллическую решетку. Наиболее часто встречающиеся минералы, входящие в существенных количествах в горные породы, называются породообразующими.

Минералы по условиям происхождения делят на эндогенные и экзогенные. Эндогенные минералы образуются в результате физико-химических процессов, проходящих в магме вблизи поверхности Земли. Примером эндогенных минералов могут быть полевые шпаты, оливин, пироксен, кварц и др. Экзогенные минералы образуются в самых верхних частях земной коры или на поверхности Земли в результате выветривания (разрушения и преобразования) эндогенных минералов. Экзогенные минералы делят на глинистые, образующиеся при выветривании (см. главу III), минералы химических осадков, образующиеся в мелких соленосных водоемах при кристаллизации (гипс, сульфит, сильвинит), и биогенные, образующиеся в результате разложения органических остатков (калиевая селитра, сера, иногда пирит, марказит).

Все минералы классифицируются в зависимости от химического состава и делятся на пять типов, которые приведены ниже (по Е. К. Лазаренко):

1. Тип простых веществ (металлы и неметаллы, группы меди и железа и др.)
2. Тип сульфидов (группы сфалерита, галенита, молибдена и др.)
3. Тип кислородных соединений (окислы, гидроокислы, силикаты, алюмосиликаты, бораты, фосфаты, карбонаты, сульфаты и др.)
4. Тип галоидов (фториды, хлориды)
5. Тип органических соединений

Физические свойства минералов. При подробном изучении минералов исследуют их химический состав, расположение атомов, образование кристаллов, форма и свойства которых зависят от закономерностей расположения атомов и молекул. При этом используют современные химические, физические и опти-ческие методы исследования. Однако минералы часто можно определять в полевых условиях, используя восемь внешних признаков, основанных на физических свойствах: цвет, цвет черты, прозрачность, блеск, твердость, плотность, спайность и излом.

Цвет зависит от химического состава и физического состояния минералов и может быть самым разным. У одного и того же минерала цвет более или менее постоянный.

Цвет черты — цвет минерала в раздробленном состоянии — обычно определяют на шероховатой поверхности фарфоровой чашки. Он может отличаться от цвета самого минерала.

Прозрачность — способность минерала пропускать свет. Различают прозрачные (хрусталь, кальцит), полупрозрачные, просвечивающие (опал) и непрозрачные (авгит, лимонит, боксит) минералы.

Блеск — способность минерала отражать свет. Различают блеск металлический (пирит, железо), стеклянный (кварц, полевой шпат), жирный (графит, тальк), шелковистый (волокнистый гипс, асбест), матовый; землистые минералы не имеют блеска.

Твердость — способность противостоять разрушению при царапании одного минерала о другой. Различают десять степеней твердости, для установления которых используют набор минералов шкалы Мооса. Твердость минерала выражается цифрой, обозначающей принадлежность его к той или иной группе шкалы твердости:

1. Тальк— $3\text{MgO} \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$
2. Гипс— $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
3. Кальцит — CaCO_3
4. Флюорит— CaF_2
5. Апатит— $9\text{CaO} \cdot 3\text{P}_2\text{O}_5 \cdot \text{Ca}[\text{F}_2, (\text{OH})_2, \text{CO}_2, \text{Cl}_2]$
6. Ортоклаз— $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$
7. Кварц— SiO_2
8. Топаз— $2(\text{Al}, \text{F})\text{OSiO}_2$
9. Корунд— Al_2O_3
10. Алмаз—C

При определении твердости на невыветренной стороне минерала чертят последовательно каждым образцовым минералом до тех пор, пока не обнаружится царапина. Твердость искомого минерала будет находиться между твердостью двух последних образцовых (из шкалы Мооса) минералов: последнего, не дающего царапины, и первого, образующего царапину на испытуемом минерале; при равной твердости минералы царапин не образуют.

Твердость можно определять предметами, находящимися под рукой, например мягким карандашом, который имеет твердость 1, ногтем — 2, бронзовой монетой — 3,5—4,0, стеклом—5, перочинным ножом — 6, напильником — 7.

Плотность определяют в лаборатории. При полевом исследовании минералы по плотности разделяют на легкие, средние и тяжелые. Легкие (до 2,5 г/см³) — графит, сера; средние (2,5 — 4,0 г/см³)—кварц, полевой шпат; тяжелые (более 4 г/см³)—гематит, магнетит и очень тяжелые — свинцовый блеск.

Спайность — свойство минералов колоться по плоскостям, имеющим строго ориентированное направление по осям и граням. При расколе по направлению плоскостей спайности возникают ровные блестящие поверхности. Таких поверхностей может быть от одной до трех. Различают спайность весьма совершенную, если минерал раскалывается на тонкие листочки или волокна (асбест, слюды); совершенную — минералы раскалываются на пластинки с блестящими плоскостями в трех направлениях и несовершенную — минералы раскалываются с образованием блестящей поверхности в одном направлении, а в других образуют излом. У значительного числа минералов образуется излом, т. е. спайность отсутствует.

Излом — характер поверхности, образующейся при раскалывании минерала. Различают изломы ровный, неровный, раковистый, занозистый, землистый.

Главнейшие минералы и их свойства. Из 3 тыс. минералов около 20 имеют наибольшее распространение, участвуя в образовании горных пород и почв. Наиболее распространенными породообразующими минералами являются полевые шпаты (60% всех минералов), кварц (около 10%), пироксены, оливин, слюды. В почвах наиболее часто встречаются кварц, полевые шпаты, гидроокислы железа, кальцит, монтмориллонит, каолинит и др. Ниже приводится краткое описание минералов, наиболее распространенных в почвах и породах.

Пирит FeS_2 (железный колчедан) — сернистое соединение, соломенно-желтый, черта черпая, непрозрачный, блеск металлический, плотность 5 г/см³, твердость 6—6,5, спайность совершенная, излом неровный. Происхождение гидротермальное.

К галоидным соединениям относятся каменная соль, сильвинит, карналлит. Каменная соль NaCl очень часто встречается в природе. Растворима в воде. Бесцветна, сероватого, белесоватого, розоватого оттенков, прозрачна, блеск стеклянный, плотность 2,1—2,2 г/см³, твердость 2,5, спайность совершенная, излом ровный, образуется в мелководных соленых водоемах, осадочный минерал химического происхождения.

Сильвинит KCl , NaCl — белый, желтый, красноватый, прозрачный, полупрозрачный, блеск стеклянный, плотность 1,97—1,99 г/см³, твердость 1,5—2, спайность совершенная, ровный, происхождение, как у каменной соли.

Карналлит KCl , $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, каинит KCl , $\text{MgSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ — применяют в качестве калийных удобрений. В форме вторичных минералов они входят в состав засоленных почв. Происхождение то же. Используются в качестве удобрений K и Mg и как источник промышленной добычи Mg и K .

В состав окислов входят кварц, лимонит, боксит и др.

Кварц SiO_2 составляет 10% всей массы земной коры. К этой же группе относятся горный хрусталь, аметист, опал. Цвет различный, прозрачный, полупрозрачный, блеск стеклянный, плотность 2,65 г/см³, твердость 7, спайность отсутствует, излом раковистый. При выветривании кварца образуются песок, пыль.

Лимонит $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ — очень часто встречающийся минерал, содержащийся в почвах. Цвет ржаво-бурый, черта ржавая, бурая, непрозрачный, излом землистый, плотность 3,4—4 г/см³, твердость 5. Встречается в виде плотных землистых масс. Имеет осадочное происхождение, образуется при выветривании магнетита и гематита. Используется в качестве железной руды.

Боксит $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ — красный, розовый, белый в зависимости от присутствия железа, часто глиноподобный, плотность 2 г/см³, твердость 3. Лимонит и боксит образуются в почвах в форме полугидратов окислов. Имеют осадочное происхождение.

Кальцит, или известковый шпат, CaCO_3 — белый, желтый, сероватый, полупрозрачный, матовый, блеск шелковистый или стеклянный в зависимости от степени кристаллизованности, плотность 3 г/см³, твердость 3—3,5, спайность совершенная. Углекислый кальций является основным минералом многих горных пород. К ним относятся известняки, ракушечники, мраморы. Происхождение CaCO_3 различное.

Используется в качестве известкового удобрения, поделочного и строительного камня.

Доломит $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ — разного цвета (от белого до бурого), полупрозрачный, блеск матовый, стеклянный, шелковистый, плотность 2,8—2,9 г/см³, твердость 2,5—4,0, спайность совершенная, излом неровный. Встречается в виде мраморовидных масс, а в почвах — в форме вторичных минералов. Осадочного происхождения. Используется как удобрение.

Силикаты и алюмосиликаты составляют 80% массы земной коры. Наибольшее распространение имеют полевые шпаты: ортоклаз, анортит, альбит, микроклин и Лабрадор.

Ортоклаз $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$ — розовый, кремовый, реже серый, полупрозрачный, блеск стеклянный, плотность 2,6 г/см³, твердость 6, спайность совершенная, излом ровный.

Микроклины — это ортоклаз с примесью рубидия и цезия, всегда имеет зеленоватый цвет.

Альбит $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$ — имеет такие же свойства, как ортоклаз, цвет белый.

Анортит $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$ — серый, полупрозрачный, блеск стеклянный, плотность 2,7 г/см³, твердость 6,0—6,5, спайность совершенная.

Мусковит $\text{K}_2\text{O} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ — бесцветный, прозрачный, блеск стеклянный, плотность 2,7—3 г/см³, твердость 2—3, спайность весьма совершенная, распадается па листочки.

Биотит $\text{K}_{2-4}(\text{Mg, Fe})_{0-2}(\text{Al, Fe})_2\text{Si}_6\text{O}_{20} \cdot \text{H}_2\text{O}$ — черная железомagneзиональная, черпая или черно-зеленая слюда в толстых пластинках. Непрозрачна, блеск стеклянный или перламутровый, плотность 3 г/см³, твердость 2,5—3,0, спайность весьма совершенная в одном направлении. Входит в состав горных пород: гранитов, трахитов, гнейсов.

Оливин $2(\text{Mg, Fe})\text{SiO}_4$ — оливково-зеленый, блеск стеклянный, плотность 3,3—3,4 г/см³, твердость 6,5—7,0, спайность несовершенная, излом неровный.

Роговая обманка $\text{Ca}_3\text{Na}_2(\text{Mg, Fe})_9(\text{Al, Fe})_2\text{Si}_8\text{O}_{44}(\text{OH})_4$ — чаще всего черный, темно-зеленый, непрозрачный, блеск шелковистый, игольчатый, плотность 3—3,5 г/см³, твердость 5,5—6,0, спайность совершенная, излом занозистый. Входит в состав многих горных пород.

Авгит — $\text{Ca}(\text{Mg, Fe, Al})_2(\text{Al, Si})_2\text{O}_6$ — черный, зеленовато-черный, кристаллы мелкие, сплошные, плотность 3,2—3,6 г/см³, твердость 5,5—6,0.

Из всех вышеперечисленных силикатов и алюмосиликатов образуются глинистые минералы почв.

Глауконит SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , FeO , MgO , K_2O , H_2O — от темно-зеленого до черного, оливковый, блеск матовый, плотность 2,2—2,8 г/см³, твердость 2—3. Встречается в песках, глинах, приобретающих вследствие его присутствия зеленую окраску.

Каолинит $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ — белый, непрозрачный, землистый, плотность 2,6 г/см³, твердость 1, жирный на ощупь. Кристаллы плоские, чешуйчатые. Образует землистые массы. Плохо поглощает влагу. Используется для изготовления фарфора.

Фосфорит $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ — встречается в форме конкреций, желваков. Образуется по дну мелководных частей моря. Черный, непрозрачный, матовый, излом игольчатый, землистый, плотность 2,2—3,2 г/см³, твердость 2—6, спайность — от несовершенной у землистых отложений до совершенной у конкреций, излом неровный. Используется как фосфорное удобрение.

Вивианит $3\text{FeO} \cdot \text{P}_2\text{O}_5 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ — встречается на дне заболачивающихся водоемов в форме землистых скоплений. Зеленоватый, синий, землистый, плотность 2 г/см³, твердость 1,5.

Монтмориллонит $\text{MgO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ — розоватый, серый, мягкий, слоистый, обладает способностью сильно набухать при поглощении влаги. Широко распространен в почвах, глинах, морских осадках. Все эти минералы имеют осадочное происхождение.

Из минералов, играющих заметную роль в почвообразовании, следует назвать также апатит $\text{Ca}_5\text{F}(\text{PO}_4)_3$, фтор-apatит — бесцветный, зеленый, желтоватый, белый, фиолетовый, желтый (для мелкозернистых масс), блеск стеклянный, плотность 3,2 г/см³, твердость 5, излом неровный или раковистый, спайность несовершенная. Используется для приготовления суперфосфата. Магматический минерал гидротермального или контактового происхождения.

Фосфорит, апатит и вивианит используются в качестве фосфорных удобрений длительного действия. Они могут образовываться в почвах при взаимодействии солей Ca^{2+} и Mg^{2+} с фосфорной кислотой.

Наиболее часто в природе и почвах встречается гипс $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ — бесцветный, прозрачный или полупрозрачный, блеск стеклянный или шелковистый, плотность 2—3 г/см³, твердость 2. Наиболее часто образуется в почвах при засушливом климате и в засоленных почвах.

Значение минералов в жизни растений и в почвообразовании огромно. Можно считать, что мы живем в мире минералов, которые под влиянием живой природы испытывают многообразные превращения. Такие минералы, как кварц, опал, очень устойчивы и при разрушении лишь измельчаются, образуя песок и пыль. Алумосиликатные и силикатные минералы под воздействием природных кислот образуют вторичные глинистые минералы типа каолинита, монтмориллонита и др.

Многие минералы (сильвинит, карналлит, гипс, кальцит, фосфориты, апатиты и различные селитры и др.) оказываются для растений совершенно необходимыми, поскольку содержат элементы питания. Породы, содержащие эти минералы, часто используются в качестве удобрений.

Горные породы.

При различных процессах, протекающих как в недрах Земли, так и на ее поверхности, образуются соединения, сплавы, механические смеси, состоящие из нескольких минералов, называемые горными породами. Горные породы классифицируют по происхождению и химическому составу. По происхождению выделяют магматические, осадочные и метаморфические породы.

Магматические горные породы подразделяют на интрузивные — глубинные и эффузивные — излившиеся. Интрузивные горные породы образуются в недрах земли в условиях высоких давлений и очень медленного остывания. Они обычно имеют ясно выраженную кристаллическую структуру. Эффузивные горные породы образуются при излиянии на поверхность Земли расплавленной магмы, которая быстро остывает в условиях относительно невысоких температур и давления.

По химическому составу магматические горные породы делятся в зависимости от содержания в них кремнекислоты на кислые с содержанием SiO_2 более 65%, средние — 55—65%, основные — 40—55% и ультраосновные — менее 40%. Кислые породы, как правило, имеют светлый цвет, основные, наоборот, — темный. К кислым породам можно отнести граниты (глубинные), пемзы и вулканическое стекло (излившиеся), к основным — базальт и трахит (излившиеся), габбро (глубинные).

Наибольшее распространение в земной коре имеют граниты, составляющие примерно 30% массы земной коры. Граниты состоят в основном из трех минералов: кварца, полевого шпата и слюды (или роговой обманки). Кристаллы ясно выражены. Андезиты — излившиеся породы, средние по содержанию SiO_2 , с вкраплениями из полевых шпатов (альбита, анортита), роговой обманки, слюд и пироксена — составляют около 25% массы земной коры. В состав базальтов входят преимущественно полевые шпаты, пироксен, оливин. Общая масса базальтов равна приблизительно 20% массы земной коры. На долю всех остальных горных пород приходится только несколько процентов.

Осадочные горные породы образуются при механическом и химическом разрушении магматических пород под действием воды, воздуха и органического вещества.

По происхождению они делятся на три группы: обломочные, химические и органические. Обломочные горные породы образуются при процессах разрушения, переноса и отложения обломков горных пород. Это чаще всего каменистые осыпи, галечники, пески, суглинки, глины и лёссы. Обломочные породы по крупности разделяются на крупнообломочные, или грубообломочные, размером более 2 мм (остроугольные обломки — дресва, щебень, сцементированные глинистыми сланцами, образуют брекчии, а окатанные — гравий, галька — конгломераты), среднеобломочные размером от 2 до 0,5 мм (образуют пески), мелкообломочные, или пылеватые (образуют лёссы), тонкообломочные, или глинистые, размером менее 0,001 мм (при уплотнении превращаются в глинистые сланцы).

Осадочные породы химического происхождения — соли и отложения, образующиеся в насыщенных водных растворах, — имеют слоистое строение, состоят из галоидных, сернокислых и карбонатных минералов. Они могут образовываться в смеси с обломочными и органическими отложениями. К ним относятся каменная соль, гипс, карналлит, опоки, мергель, фосфориты, железо-марганцевые конкреции и т. д. Опоки представляют смесь аморфного кремнезема и глинистого вещества, легко раскалываются на острые реберные обломки светлой окраски, нередко режутся ножом.

Мергель образуется при вымывании из известняков карбоната кальция, содержит глинистые частицы, часто плотный, светлый. Железо-марганцевые конкреции образуются из коллоидных растворов и под действием микроорганизмов создают ша-риковидные залежи железных руд. Фосфориты образуются в форме шишковидных конкреций неправильной формы, при слиянии которых возникают фосфоритные плиты — залежи фосфоритовых агглюмератов серого и буроватого цветов. Используются в качестве удобрений.

Горные породы органического происхождения широко распространены в природе — это остатки животных и растений: кораллы, известняки, ракушечники, радиоляриевые, диатомовые и различные черные органические илы, торф, каменные и бурые угли, нефть. Метаморфические горные породы — это магматические и осадочные горные породы, измененные температурой, давлением и химически активными веществами. Метаморфоз горных пород происходит под влиянием давления, возникающего при горообразовательных процессах, повышения температуры, вызванного внедряющейся в литосферу магмой, горячих водных растворов и газов, несущих новые химически активные соединения, а также давления вышележащих горных пород. Так, при накоплении осадочных горных пород мощностью 10—14 км нижние слои их испытывают огромное давление, сопровождающееся повышением температуры и перекристаллизацией всего материала. В результате из глин образуются сначала сланцы, а затем гнейсы, напоминающие по составу гранит. Состав гнейсов различен. Из песков в присутствии соединений железа сначала образуются песчаники, очень легко рассыпающиеся при приложении небольших усилий, а затем кварциты, т. е. кристаллическая горная порода. Кварциты и гнейсы сохраняют слоистое строение, характерное для осадочных пород. Известняки при перекристаллизации образуют мрамор.

Таким образом, процессы метаморфизма (превращения) как бы заключают цикл изменений, происходящих с горными породами.

3. Типы земной коры.

Земная кора — внешняя твердая оболочка Земли (геосфера). Ниже коры находится мантия, которая отличается составом и физическими свойствами — она более плотная, содержит в основном тугоплавкие элементы. Разделяет кору и мантию граница Мохоровичича, или сокращённо Мохо, на которой происходит резкое увеличение скоростей сейсмических волн. С внешней стороны большая часть коры покрыта гидросферой, а меньшая находится под воздействием атмосферы. Кора есть на Марсе и Венере, Луне и многих спутниках планет-гигантов. На Меркурии, хотя он и принадлежит к

планетам земной группы, кора земного типа отсутствует. В большинстве случаев она состоит из базальтов. Земля уникальна тем, что обладает корой двух типов: континентальной и океанической. Масса земной коры оценивается в $2,8 \cdot 10^{19}$ тонн (из них 21 % — океаническая кора и 79 % — континентальная). Кора составляет лишь 0,473 % общей массы Земли.

Океаническая кора состоит главным образом из базальтов. Согласно теории тектоники плит, она непрерывно образуется в срединно-океанических хребтах, расходуется от них и поглощается в мантию в зонах субдукции. Поэтому океаническая кора относительно молодая, и самые древние её участки датируются поздней юрой.

Толщина океанической коры практически не меняется со временем, поскольку в основном она определяется количеством расплава, выделившегося из материала мантии в зонах срединно-океанических хребтов. До некоторой степени влияние оказывает толщина осадочного слоя на дне океанов. В разных географических областях толщина океанической коры колеблется в пределах 5-7 километров.

В рамках стратификации Земли по механическим свойствам, океаническая кора относится к океанической литосфере. Толщина океанической литосферы, в отличие от коры, зависит в основном от её возраста. В зонах срединно-океанических хребтов астеносфера подходит очень близко к поверхности, и литосферный слой практически полностью отсутствует. По мере удаления от зон срединно-океанических хребтов толщина литосферы сначала растёт пропорционально её возрасту, затем скорость роста снижается. В зонах субдукции толщина океанической литосферы достигает наибольших значений, составляя 130-140 километров.

Континентальная кора имеет трёхслойное строение. Верхний слой представлен прерывистым покровом осадочных пород, который развит широко, но редко имеет большую мощность. Большая часть коры сложена под верхней корой — слоем, состоящим главным образом из гранитов и гнейсов, обладающим низкой плотностью и древней историей. Исследования показывают, что большая часть этих пород образовались очень давно, около 3 миллиардов лет назад. Ниже находится нижняя кора, состоящая из метаморфических пород — гранулитов и им подобных.

Земную кору составляет сравнительно небольшое число элементов. Около половины массы земной коры приходится на кислород, более 25% — на кремний. Всего 18 элементов: O, Si, Al, Fe, Ca, Na, K, Mg, H, Ti, C, Cl, P, S, N, Mn, F, Ba — составляют 99,8 % массы земной коры.

Определение состава верхней континентальной коры стало одной из первых задач, которую взялась решать молодая наука геохимия. Собственно из попыток решения этой задачи и появилась геохимия. Эта задача весьма сложна, поскольку земная кора состоит из множества пород разнообразного состава. Даже в пределах одного геологического тела состав пород может сильно варьировать. В разных районах могут быть распространены совершенно разные типы пород. В свете всего этого и возникла задача определения общего, среднего состава той части земной коры, что выходит на

поверхность на континентах. С другой стороны, сразу же возник вопрос о содержательности этого термина.

Первая оценка состава верхней земной коры была сделана Кларком. Кларк был сотрудником геологической службы США и занимался химическим анализом горных пород. После многих лет аналитических работ, он обобщил результаты анализов и рассчитал средний состав пород. Он предположил, что многие тысячи образцов, по сути, случайно отобранных, отражают средний состав земной коры (см. Кларки элементов). Эта работа Кларка вызвала фурор в научном сообществе. Она подверглась жёсткой критике, так как многие исследователи сравнивали такой способ с получением «средней температуры по больнице, включая морг». Другие исследователи считали, что этот метод подходит для такого разнородного объекта, каким является земная кора. Полученный Кларком состав земной коры был близок к граниту.

Следующую попытку определить средний состав земной коры предпринял Виктор Гольдшмидт. Он сделал предположение, что ледник,двигающийся по континентальной коре, соскребаёт все выходящие на поверхность породы, смешивает их. В результате породы, отлагающиеся в результате ледниковой эрозии, отражают состав средней континентальной коры. Гольдшмидт проанализировал состав ленточных глин, отлагавшихся в Балтийском море во время последнего оледенения. Их состав оказался удивительно близок к среднему составу, полученному Кларком. Совпадение оценок, полученных столь разными методами, стало сильным подтверждением геохимических методов.

Впоследствии определением состава континентальной коры занимались многие исследователи. Широкое научное признание получили оценки Виноградова, Ведеполя, Ронова и Ярошевского.

Некоторые новые попытки определения состава континентальной коры строятся на разделении её на части, сформированные в различных геодинамических обстановках.

Граница между верхней и нижней корой.

Для изучения строения земной коры применяются косвенные геохимические и геофизические методы, но непосредственные данные можно получить в результате глубинного бурения. При проведении научного глубинного бурения часто ставится вопрос о природе границы между верхней (гранитной) и нижней (базальтовой) континентальной корой. Для изучения этого вопроса в СССР была пробурена Саатлинская скважина. В районе бурения наблюдалась гравитационная аномалия, которую связывали с выступом фундамента. Но бурение показало, что под скважиной находится интрузивный массив. При бурении Кольской сверхглубокой скважины граница Конрада также не была достигнута. Недавно (2005) в печати обсуждалась возможность проникновения к границе Мохоровичича и в верхнюю мантию с помощью самопогружающихся вольфрамовых капсул, обогреваемых теплом распадающихся радионуклидов.

4. Внутренние и внешние силы Земли.

Внутренние силы земли.

Движение литосферных плит приводит к образованию складчатых областей, прогибов, растяжений в земной коре. Тектонические движения приводят к расколам земной коры, появлению разрывных нарушений её пластов и образованию складок. По линиям разломов поднимаются и опускаются участки поверхности. Вулканизм создаёт свои особые формы рельефа. Землетрясения могут катастрофически изменить уже созданный рельеф.

Внешние силы земли.

Деятельность внешних сил в целом ведет к разрушению горных пород, слагающих земную поверхность, и сносу продуктов разрушения с высоких мест на более низкие. Этот процесс называется денудацией. Снесённый материал накапливается в низких местах — долинах, котловинах, впадинах. Этот процесс называется аккумуляцией - прим. от geoglobus.ru. Разрушение горных пород вблизи поверхности Земли под действием разных факторов — выветривание подготавливает материал для перемещения.

Особенно велика роль воды, попавшей в трещины, почти всегда имеющиеся в горных породах. Замерзая, она расширяет, раздвигает края трещины; оттаивая, вытекает из неё, унося с собой разрушенные частицы.

Ветер, перенося песок с места на место, не только расширяет трещины, но и шлифует их, обтачивает поверхности скал, создавая причудливые фигуры. Там, где ветер стихает, в ветровой «тени», например за скалой или за кустарником, песок накапливается. Создаётся новая форма рельефа, которая со временем даст начало бархану — песчаному холму. Такие образования называют эоловыми формами рельефа, по имени древнегреческого бога Эола, повелителя ветров.

Свою лепту в изменение рельефа вносят морские волны и приливы. Они разрушают берега, уносят разрушенный материал и перемещают его на разные расстояния вдоль берега, формируя прибрежные валы и пляжи, постоянно меняют береговую линию.

На поверхности горных ледников и в их толще перемещаются обломки пород, песок, пыль с окрестных скал и склонов долин. При таянии ледника весь этот материал ложится на земную поверхность - прим. от geoglobus.ru. Сама ледяная масса способна оказывать сильное формирующее действие на рельеф. Под её воздействием образуются ледниковые долины корытообразной формы — трюги, остроконечные пики — карлинги, огромные насыпные валы — морены.

В последние столетия человек настолько активно влияет на окружающую природную среду, что сам становится мощной внешней силой. Вредные выбросы в атмосферу промышленных предприятий приводят к возникновению кислотных дождей.

Возбуждаемые энергией солнечных лучей и силой тяжести экзогенные силы, с одной стороны, разрушают формы, созданные эндогенными силами, с другой - создают новые формы. В этом процессе выделяют: 1) разрушение горных пород (выветривание - оно не создает формы рельефа, а

подготавливает материал), 2) удаление разрушенного материала, обычно это снос вниз по склону (денудация) и 3) переотложение (аккумуляция) сносимого материала. Если при этом формируется практически ровная поверхность, говорят о пенепленизации.

Важнейшими агентами проявления внешних сил являются воздух и вода. Различают физическое, химическое и биогенное выветривание.

Физическое выветривание происходит из-за неодинакового расширения и сжатия частиц горных пород при колебаниях температуры. Особенно интенсивно оно в переходные сезоны и в районах с континентальным климатом, большими суточными амплитудами температур - на нагорьях Сахары или в горах Сибири, при этом часто формируются целые каменные реки - курумы. Если в трещины пород проникает вода, а затем, застывая и расширяясь, увеличивает эти трещины, говорят о морозном выветривании.

Химическое выветривание - это разрушение горных пород и минералов под действием содержащихся в воздухе воде, породах и почвах активных веществ (кислорода, углекислоты, солей, кислот, щелочей и др.) в результате химических реакций. Для химического выветривания, напротив, благоприятны влажные и теплые условия, характерные для приморских районов, влажных тропиков и субтропиков.

Биогенное выветривание часто сводится к химическому и физическому воздействию на горные породы организмов.

Обычно наблюдается одновременно несколько видов выветривания, и когда говорят о физическом или химическом выветривании это не значит, что другие силы при этом не участвуют - просто название дается по ведущему фактору.

Вода - "скульптор лика земного" и один, из самых мощных агентов перестройки рельефа. Текучие воды воздействуют на рельеф, разрушая горные породы. Временные и постоянные водные потоки, реки и ручьи миллионы лет "вгрызаются" в земную поверхность, размывают ее (эрозия), перемещают и переоткладывают смытые частицы. Если бы не происходило постоянного поднятия земной коры, хватило бы всего 200 млн. лет, чтобы вода смыла все выступающие над морем участки и вся поверхность нашей планеты представляла бы единый безбрежный океан. Наиболее распространенными эрозионными формами рельефа являются формы линейной эрозии: речные долины, овраги и балки.

Для понимания процессов формирования таких форм важным является осознание того факта, что базис эрозии (место, куда стремится вода, уровень, на котором поток теряет свою энергию - для рек это устье или место впадения, или скальный участок в русле) изменяет свое положение с течением времени. Обычно он понижается при размывании рекой тех горных пород, по которым она протекает, особенно интенсивно это происходит при увеличении водности рек или тектонических колебаниях.

Овраги и балки образованы временными водотоками, возникающими после таяния снега или выпадения ливневых дождей. Между собой они

отличаются тем, что овраги - это постоянно растущие, врезающиеся в рыхлые породы, узкие крутосклонные рытвины, а балки - имеющие широкое днище и прекратившие свое развитие ложбины, заняты лугами или лесами.

Самые разнообразные формы рельефа создают реки. В речных долинах выделяют следующие формы: коренной берег (в его строении не участвуют речные наносы), пойму (часть долины, затопляемая в паводки или половодья), террасы (бывшие поймы, поднявшиеся над урезом в результате понижения базиса эрозии), старицы (участки реки, отделившиеся в результате меандрирования от прежнего русла).

Кроме природных факторов (наличия уклонов поверхности, легко размываемых грунтов, обильных осадков и т. д.), образованию эрозионных форм способствует нерациональная деятельность человека - сплошная вырубка лесов и распашка склонов.

Кроме воды важным фактором экзогенных сил является ветер. Обычно он обладает меньшей, чем вода силой, но работая с рыхлым материалом может творить чудеса. Формы, созданные ветром, называются эоловыми. Они преобладают в засушливых районах, или там, где засушливые условия были в прошлом (реликтовые эоловые формы). Это барханы (песчаные холмы серповидной формы) и дюны (холмы овальной формы), обточенные скалы.

Работа ледников.

Ледник – природное скопление движущегося льда территории суши. Ледниками занято более 11% площади суши Земли. Возникают они благодаря скоплению и последующей трансформации (метаморфизации) снега по следующей схеме: снег – фирн (зернистый лед) – глетчер (ледниковый лед).

Такие преобразования идут длительное время за счет следующих процессов: скопление и уплотнение снега; промачивание снега талыми водами, уплотнение и промерзание; сублимация (сухая возгонка льда и новая кристаллизация водяного пара). В итоге глетчерный лед приобретает структуру плотно упакованных равновеликих кристаллов, чем резко отличается ото льда озерного и морского. Для накопления 1 куб. метра глетчерного льда расходуется около 10 – 11 куб. метров снега. Существуют три главных типа ледников: горные, покровные и промежуточные. В строении каждого из них можно выделить две группы областей: области питания, где накапливаются снег и лед, и области стока, где лед движется и тает.

Горные ледники бывают четырех видов. Долинные (альпийские) имеют четко разделенные области питания и стока. В свою очередь, долинные ледники подразделяются на простые (одна область питания и одна стока) и сложные (языки из нескольких областей питания сливаются в одну общую область стока). Переметные ледники растекаются по разным склонам горы или хребта из одной, расположенной на вершине, области питания. Каровые ледники являются небольшими, залегают в мелких кресло-образных углублениях (карах) на затененной части склона, не имеют области стока. Висячие ледники также формируются в карах, но обладают короткой, нависающей над обрывом зоной стока.

Покровные (материковые, щитовые) ледники характеризуются огромной мощностью и площадью; рельеф подледной суши не влияет на распространение ледника и щитообразный рельеф его поверхности; область питания располагается в центре ледника, где его мощность максимальна; область стока расположена на периферии ледника, а само движение носит радиальный характер.

Промежуточные ледники бывают двух видов. Плоскогорные (скандинавские) залегают и движутся подобно материковым ледникам, но гораздо меньше их по объему. Предгорные ледники формируются в приполярье. Типично горные в горах, они спускаются к подножьям, где растекаются веером. Сливающиеся конусы выноса этих ледников и образуют сплошной предгорный ледник.

Всякий ледник сочетает в себе качества как хрупкого, так и пластичного тела. Движение ледников подобно движению воды, только происходит неизмеримо медленнее. Так, скорость сползания горных ледников обычно составляет несколько десятков сантиметров в сутки, хотя изредка она может достигать 100 – 150 м/сут. Ледники движутся благодаря приобретению пластических свойств, возникающих при давлении вышележащих ледовых масс на нижележащие. Чем толще лед (и выше давление), тем пластичнее становятся его нижние слои. Таким образом, ледник движется за счет выдавливания нижних слоев из-под верхних. В силу этого, ледник может даже преодолевать некоторые возвышения рельефа, перетекая через них. На движение горных ледников влияет еще и уклон поверхности суши. Трение о подстилающие горные породы сильнее всего тормозит движение маломощных краев ледникового потока. Поэтому быстрее всего наступает центральная часть – своеобразная стремнина ледника. Силы трения и разная скорость движения обуславливают возникновение многочисленных горизонтальных и вертикальных трещин в теле ледника. Эти трещины направлены как поперек, так и по движению ледника. В итоге, движущийся ледник по вертикали можно разделить на два слоя. Верхний хрупкий слой, толщиной до 50 – 60 метров, разбит трещинами на глыбы (блоки), которые скользят по нижележащему льду. В нижнем слое, где благодаря давлению ледник становится пластичным, трещин гораздо меньше, и движение льда носит характер пластического течения, хотя и здесь скорости потоков также отличаются (хотя бы из-за трения подошвы ледника о подстилающие породы, или из-за разной насыщенности слоев обломками переносимых пород). В результате, нижняя часть также разбивается внутренними сколами (преимущественно наклонными или горизонтальными трещинами), по которым с разной скоростью скользят и выдавливаются пластины и чешуи льда. Таким образом может происходить перемешивание как самого льда, так и переносимого ледником материала. Трещины, возникшие на поверхности и в теле ледника, играют роль каналов стока талых вод. Очевидно, что пленка жидкой воды, благодаря трению, существует и под днищем ледника.

Процессы работы ледников, накопленные ими отложения, и созданные ледниками формы рельефа называются гляциальными.

Разрушительная работа ледников называется экзарацией. Она осуществляется за счет воздействия на горные породы как самого льда, так и переносимых ледником обломков. Огромное значение при этом играют процессы морозного выветривания и эрозионной деятельности талых вод. Давление ледника и активное морозное выветривание в области питания ведут к дроблению пород. Обломки вмерзают в днище ледника и начинают вместе с ним перемещаться, царапая подстилающие породы. Так образуются ледниковые шрамы, указывающие направление движения ледника. Продолжающийся вынос обломков из области питания ведет к образованию кара – кресло-образного углубления на горном склоне. В результате роста или слияния каров возникают ледниковые цирки – обширные, подобные амфитеатрам впадины, окруженные крутыми склонами. Если кары или цирки опоясывают горную вершину, то она приобретает заостренную, с крутыми склонами форму, подобную обелиску. Такие горные вершины в областях оледенения называются пирамидальными. Наибольшая активность выпахающей работы ледника наблюдается там, где дно или склоны долины стока неровные, или где резко изменяется крутизна долины. Естественно, быстрее разрушаются участки, сложенные податливыми породами. Если ледник движется по ранее созданной речной долине, то и она подвергается коренной перестройке: поперечный профиль долины, из типичного для горных рек V-образного, становится U-образным, с широким дном и крутыми, часто отвесными склонами. Такие долины называются троговыми. За счет шлифовки в области стока ледника образуются бараньи лбы – выступы твердых пород, у которых обращенный в сторону ледника склон пологий и гладкий, а противоположный склон крутой и шероховатый. Если бараньи лбы занимают большую площадь, то возникает рельеф курчавых скал. В областях развития четвертичных покровных ледников, на территориях, сложенных мощным комплексом осадочных пород, к экзарационной работе ледника добавлялась еще и активная эрозионная деятельность талых ледниковых вод. В результате, речные долины, по которым полз ледник, углублялись. Происходили также многочисленные деформации пород ледникового ложа (смятие слоев в складки, образование разрывов и сбросов и др.). Такие нарушения ледником первоначального залегания пород называют гляциодислокациями.

Транспортная работа ледников заключается в переносе обломков самого разного размера: от глинистых частиц до глыб. Благодаря трению и морозному выветриванию форма и размеры переносимых частиц постепенно изменяются. На поверхности грубых обломков часто можно наблюдать ледниковые шрамы. Совокупность обломков, переносимых или отложенных ледником называется мореной. В зависимости от расположения в теле ледника, выделяют пять типов движущейся морены. Из них на поверхности ледника могут возникнуть три типа. Боковая морена, формирующаяся в горах, представлена насыпями, вытянутыми параллельно трущимся о горные склоны краям ледникового языка. Она образуется за счет поступления обломков с надледных частей горных склонов (скатывание продуктов выветривания, осыпи, обвалы).

Срединная морена также имеет вид насыпей, валов, но располагается в осевой части ледникового языка. Она возникает в горах при слиянии двух ледниковых потоков, во время которого соединяются две боковых морены. Следовательно, число валов срединной морены может сообщить о количестве слившихся воедино ледниковых потоков. Сплошная поверхностная морена полностью перекрывает поверхность ледника. Ее формирование может быть вызвано как перемешиванием материала при движении ледника по внутренним сколам, так и другими причинами. Кроме поверхностных, известны и другие типы движущихся морен. Внутренняя морена представлена внутри ледникового тела. Она накапливается либо в зоне питания ледника, когда обломки, скатывающиеся в ледниковый цирк с горных склонов, засыпаются новыми порциями снега. Либо поверхностная морена по трещинам попадает внутрь ледника. Донная морена выстилает подошву ледника. Возникает путем экзарации и вмораживания обломков в лед.

Ледниковая аккумуляция происходит по мере движения, а наиболее активно – при остановке и таянии ледника. При этом на территориях, занятых ледником и прилегающих к нему, формируется целый ряд генетических типов отложений, из которых наибольший объем занимают комплексы собственно-ледниковых, водно-ледниковых и озерно-ледниковых пород. Все они на земной поверхности распространены в зонах современного и древнего (четвертичного) оледенения.

Собственно-ледниковые (моренные, гляциальные) отложения представлены двумя главными генетическими типами: донной и конечной моренами. Их объединяет неотсортированность слагающего материала, наличие как грубых, так и мельчайших обломков, отсутствие или плохая выраженность слоистости, преобладание угловатых или плохо окатанных обломков. Вещественный состав морен зависит от состава подстилающих пород, мощности и особенностей динамики ледника и от других факторов. В горных областях абсолютно преобладают крупные обломки, а на равнинах, по мере удаления от гор, все большее значение принадлежит песчано-глинистым породам. Донная (основная) морена накапливается под днищем ледника только во время его наступания. Поэтому количество горизонтов донной морены на какой-либо территории свидетельствует о числе имевших здесь место ледниковых покровов. Осаждение материала донной морены на поверхность происходит из-за перенасыщения подошвы ледника обломками или по другим причинам. Содержащиеся в ней грубые обломки обычно вытянуты по направлению движения ледника. В рельефе равнинных областей донная морена древних оледенений представлена полого-волнистыми, реже полого-холмистыми или плоскими равнинами. Конечная (краевая) морена отлагается при остановке и таянии ледника. Накопление ее происходит путем осыпания обломков с края тающего ледника, или путем выдавливания горных пород из-под тела или края ледника. В последних случаях отложения конечной морены характерны гляциодислокации. В рельефе данный тип осадков представлен крупными холмами, группирующимися в гряды, вытянутые вдоль края ледника. С областями развития гляциальных отложений

связано наличие на дневной поверхности эрратических (блуждающих) валунов, по составу которых возможно определение местоположения зоны питания или траектории движения ледника.

Водно-ледниковые (флювиогляциальные) отложения накапливаются талыми ледниковыми водами. В зависимости от места формирования, они подразделяются на внутриледниковые и приледниковые. Всех их объединяет высокая степень отсортированности слагающего материала, ярко выраженная слоистость, хорошая окатанность крупных обломков. Петрографический состав грубообломочных пород в целом совпадает с составом одновозрастной моренной толщи. Формирование флювиогляциальных отложений происходило как при наступании и остановках ледника, так и, особенно активно, при его таянии. Внутриледниковые накопления представлены озами и камами. Первоначально они отлагались талыми водами в различных углублениях на поверхности или в теле ледника, а затем, по мере таяния, проецировались на земную поверхность. При этом краевые части оседающих массивов обрушивались, следовательно, озам и камам в разрезе характерны многочисленные сбросы. Озовые отложения накапливались в ледниковых трещинах, поэтому в рельефеозыимеют вид крутосклонных, узких и длинных (до нескольких километров) насыпей, обычно вытянутых по направлению движения ледника. Сложены озы наклонно- и горизонтально-слоистыми галечно-гравийно-песчаными породами. Камовые отложения накапливались в изометричных озеровидных углублениях, поэтому в рельефе камыпредставляют собою холмы более или менее правильной куполовидной формы. Литологический состав их разнообразен: наряду с галечно-гравийно-песчаными породами присутствуют прослой и линзы алевроитов и глин, а иногда и не отсортированного, с валунами и глыбами, моренного материала. Такие особенности объясняются тем, что изменение интенсивности выпадающих в ледниковый водоем потоков вызывало смену диаметра приносимых и отлагаемых обломков. Кроме того, в ледниковое озеро могли соскальзывать глыбы льда со всей содержащейся в них мореной. Отложения камов и озов обычно подстилаются донной мореной, территориально они часто приурочены к поясам конечной морены. В этом случае все три типа отложений объединяют в комплекс краевых ледниковых образований. Среди приледниковых наибольшим распространением пользуются зандровые отложения. Они возникают за пределами распространения ледника, у самого его края. Формируются они потоками талых вод, которые, вырываясь из рассекающих ледник трещин, разливаются в виде веера. Следовательно, зандры, по сути, являются конусами выноса, самая высокая часть которых располагается у края ледника, а самая низкая на удалении от него. В вершине конуса размер слагающих обломков больший, чем во внешней его части. В горах, где мощность водных потоков огромна, зандры сложены галечно-валунным материалом. Наоборот, на равнинных территориях областей распространения покровных ледников скорость потока талых вод была мала, поэтому в составе зандров здесь преобладают отсортированные наклонно-слоистые пески с примесью гравия. Благодаря слиянию конусов выноса друг

с другом, за пределами пояса краевых ледниковых образований возникал шлейф зандровых отложений, представленный в рельефе пологоволнистой равниной. По мере таяния ледника, накопление зандровых осадков продолжается, следуя за его отступающим краем. Тот же процесс происходит и с поясами краевых образований, возникающими поверх донной морены при всякой остановке уходящего ледника.

Озерно-ледниковые (лимногляциальные) отложения преимущественно накапливались в приледниковых озерах. Такие бассейны возникали, если рельеф создавал препятствия для стока талых вод. В этом случае на дне озера у края ледника осаждались более крупные обломки (гравий, песок), а в центральной части озера – горизонтальные слои самых мелких частиц. Наиболее характерными отложениями приледниковых озер являются ленточные глины, представленные ритмичным чередованием слоев глин и алевроитов. Указанная ритмичность объясняется климатическим фактором: летом талые воды и ветер приносят в озеро основную массу обломков, и на дно оседают сравнительно тяжелые алевроиты. Зимой обломочный материал в водоем не поступает: озеро покрывается льдом, таяние ледника прекращается. Следовательно, зимой, в неподвижной воде осаждаются мельчайшие глинистые частицы, до того удерживавшиеся в воде во взвешенном состоянии. Итак, летний слой алевроитовый, а зимний глинистый, то есть каждая пара слоев формируется за год. Значит, по числу пар слоев (лент) можно определить продолжительность существования водоема. Приледниковое озеро существует до тех пор, пока его воды не размоют в каком-либо месте сдерживающее их препятствие. Возникший таким образом поток создает долину прорыва, через которую стекают озерные воды, оставляя на поверхности лимногляциальные отложения. Последние в рельефе имеют вид плоской равнины.

В конечном итоге, идеализированная последовательность залегания ледниковых отложений может иметь следующий вид. В основании лежат водно-ледниковые (зандровые) отложения времени наступания ледника. Выше залегает донная морена. Еще выше лежат пояса краевых ледниковых образований (конечная морена, озы, камы). Между этими поясами на поверхности донной морены представлены озерно-ледниковые осадки и водно-ледниковые (зандровые) отложения времени отступления ледника. За внешней границей распространения морен залегают водно-ледниковые (зандровые) и озерно-ледниковые породы.

Установлено несколько **этапов глобального похолодания климата**, во время которых огромные территории Земли захватывались покровными ледниками. Об этом свидетельствуют **тиллиты** – переуплотненные, иногда метаморфизированные древние морены. Тиллиты найдены, в частности, в слоях позднего протерозоя, силура, карбона на материках северного и южного полушарий. Во время последнего, четвертичного этапа оледенений, ледники занимали до 30% площади суши (в три раза больше, чем ныне). Крупнейшие из них располагались в северном полушарии: Северной Америке, Европе, Азии. Доказано, что холодные ледниковые отрезки времени сменялись

теплыми межледниковыми. На территории Беларуси признается пять четвертичных оледенений: наревское, березинское, днепровское, сожское, поозерское. Последний, поозерский ледник покинул пределы Беларуси примерно 15 тыс. лет назад, а полностью растаял 10 тыс. лет назад. Деятельность четвертичных оледенений привела к широкому распространению ледниковых отложений, а также к изменению рельефа и других составляющих географической оболочки. Причины периодических похолоданий климата не установлены. Есть гипотезы тектонические (рост площади и высоты суши ведет к охлаждению), биологические (развитие биосферы ведет к потреблению CO₂ из атмосферы и к исчезновению парникового эффекта) и другие. Наибольшим признанием пользуются астрономические гипотезы о циклических вариациях солнечной активности, а также о периодическом изменении ориентировки Земли относительно Солнца (гипотеза Миланковича).

Вулканы и землетрясения.

При дальнейшем повышении температуры в недрах Земли горные породы, несмотря на высокое давление, расплавляются, образуя магму. При этом выделяется много газов. Это еще больше увеличивает и объем расплава, и его давление на окружающие породы. В результате очень плотная, насыщенная газами магма стремится туда, где давление меньше. Она заполняет трещины в земной коре, разрывает и приподнимает пласты слагающих ее пород. Часть магмы, не достигнув земной поверхности, застывает в толще земной коры, образуя магматические жилы и лакколиты. Иногда же магма вырывается на поверхность, и происходит ее извержение в виде лавы, газов, вулканического пепла, обломков горных пород и застывших сгустков лавы.

Вулканы. У каждого вулкана имеется канал, по которому происходит извержение лавы (). Это жерло, которое всегда заканчивается воронкообразным расширением – кратером. Диаметр кратеров колеблется от нескольких сот метров до многих километров. Например, диаметр кратера Везувия – 568 м. Очень большие кратеры называют кальдерами. Например, кальдера вулкана Узона на Камчатке, которую заполняет озеро Кроноцкое, достигает 30 км в поперечнике.

Форма и высота вулканов зависят от вязкости лавы. Жидкая лава быстро и легко растекается и не образует горы конусообразной формы. Примером может служить вулкан Килауза на Гавайских островах. Кратер этого вулкана представляет собой округлое озеро диаметром около 1 км, заполненное клокочущей жидкой лавой. Уровень лавы, подобно воде в чаше родника, то опускается, то поднимается, выплескиваясь через край.

Более широко распространены вулканы с вязкой лавой, которая, остывая, образует вулканический конус. Конус всегда имеет слоистое строение, которое свидетельствует о том, что излияния происходили многократно, а вулкан вырастал постепенно, от извержения к извержению.

Высота вулканических конусов колеблется от нескольких десятков метров до нескольких километров. Например, вулкан Аконкагуа в Андах имеет высоту 6960 м.

Гор-вулканов, действующих и потухших, насчитывается около 1500. Среди них такие гиганты, как Эльбрус на Кавказе, Ключевская Сопка на Камчатке, Фудзияма в Японии, Килиманджаро в Африке и многие другие.

Большая часть действующих вулканов расположена вокруг Тихого океана, образуя Тихоокеанское «огненное кольцо», и в Средиземноморско-Индонезийском поясе. Только на Камчатке известно 28 действующих вулканов, а всего их более 600. Распространены действующие вулканы закономерно – все они приурочены к подвижным зонам земной коры.

Зоны вулканизма и землетрясений.

В геологическом прошлом Земли вулканизм был более активным, чем теперь. Кроме обычных (центральных) извержений происходили трещинные излияния. Из гигантских трещин (разломов) в земной коре, протянувшихся на десятки и сотни километров, лава извергалась на земную поверхность. Создавались сплошные или пятнистые лавовые покровы, выравнивающие рельеф местности. Толща лавы достигала 1,5–2 км. Так образовались лавовые равнины. Примером таких равнин служат отдельные участки Среднесибирского плоскогорья, центральной части плоскогорья Декан в Индии, Армянское нагорье, плато Колумбия.

Землетрясения. Причины землетрясений бывают разные: извержение вулканов, обвалы в горах. Но наиболее сильные из них возникают в результате движений земной коры. Такие землетрясения называют тектоническими. Зарождаются они обычно на большой глубине, на границе мантии и литосферы. Место зарождения землетрясения называется гипоцентром или очагом. На поверхности Земли, над гипоцентром, находится эпицентр землетрясения (•). Здесь сила землетрясения наиболее велика, а при удалении от эпицентра она ослабевает.

Земная кора сотрясается непрерывно. В течение года наблюдается свыше 10 000 землетрясений, но большая часть из них настолько слаба, что не ощущается человеком и фиксируется только приборами.

Сила землетрясений измеряется в баллах – от 1 до 12. Мощные 12-балльные землетрясения бывают редко и носят катастрофический характер. При таких землетрясениях происходят деформации в земной коре, образуются трещины, сдвиги, сбросы, обвалы в горах и провалы на равнинах. Если они происходят в густонаселенных местах, то возникают большие разрушения и многочисленные человеческие жертвы. Крупнейшими землетрясениями в истории являются Мессинское (1908), Токийское (1923), Ташкентское (1966), Чилийское (1976) и Спитакское (1988). В каждом из этих землетрясений погибли десятки, сотни и тысячи человек, а города были разрушены почти до основания.

Нередко гипоцентр находится под океаном. Тогда возникает разрушительная океаническая волна – цунами.

5. Происхождение материков и океанов.

В 20-е годы XX века Альфредом Вегенером была предложена гипотеза дрейфа материков. Он заметил, что некоторые материки имеют сходные очертания по береговой линии, как будто раньше они представляли единое целое. Изначально гипотеза столкнулась с большим количеством критики, а потому долгое время не признавалась, однако, во второй половине прошлого века с развитием технических средств появились доказательства, подтверждающие её правомерность. На сегодняшний день измерения, производимые со спутников, подтверждают, что отдельные участки земной коры движутся относительно-друг-друга со скоростью несколько сантиметров в год. Эти небольшие расстояния, конечно же, неощутимы на протяжении человеческой жизни и даже всей истории цивилизации, однако, за миллионы лет литосферные плиты перемещаются на столь значительные расстояния, что география планеты меняется до неузнаваемости.

Считается, что около 200 миллионов лет назад на Земле существовал единый суперматерик - Пангея. Он включал в свой состав все современные материки, однако, постепенно он начал раскалываться. В начале он раскололся на два материка: Лавразию (в её составе оказалась современная Северная Америка и Евразия) и Гондвану (она включала Африку, Южную Америку, Индостан, Австралию и Антарктиду). За последующие миллионы лет материки постепенно приняли современные очертания и месторасположение, однако, они не прекратили своего движения. В будущем они продолжают перемещаться, пока рано или поздно снова не образуется новая Пангея, но это произойдет не раньше, чем еще через 200-250 миллионов лет.

Не стоит думать, что материки всегда имели такую форму, как сейчас. Если обратить внимание на карту геологических складчатостей, то можно заметить, что разные участки материков сформировались в разные временные промежутки. В будущем существующие сейчас горы превратятся в равнины, при столкновении литосферных плит на материках сформируются новые горы, а очертания континентов полностью изменятся. По всей видимости, движение литосферных плит происходит из-за циркуляции раскаленной мантии нашей планеты и будет продолжаться до полного её остывания.

Литосферные плиты - большие части литосферы. Земная кора не является сплошной. Она разделена разломами на отдельные огромные блоки - литосферные плиты, которые вглубь достигают верхних слоев мантии. Крупнейшие плиты - Евразийская, Африканская, Североамериканская, Южноамериканская, Индо-Австралийская, Антарктическая, Тихоокеанская, Аравийская (рис. 56). Почти все они состоят как из материковой, так и океанической коры. Земная кора легче от мантии. Поэтому она как бы «плавает» на астеносфере. Итак, литосферные плиты медленно, но непрерывно перемещаются в горизонтальном направлении.

Наука утверждает, что и полуострова путешествуют. Аравийская литосферная плита, на которой расположен крупнейший полуостров Евразии, непрерывно движется на север. И хотя это движение достаточно медленно - около 24 мм в год, его последствия уже ощутимы. Под давлением крепкого

полуострова участки земной коры, в частности на Кавказе, в Турции, на территории Ирана, сжимаются, что чревато опасными землетрясениями.

Материки и океаны - следствие движения литосферных плит.

Предполагают, что привычные ныне очертания материков и океанов в далеком прошлом имели совсем другой вид. Более полумиллиарда лет назад существовал только один материк - Пангея, что на греческом языке означает «вся земля», и один океан.

Позже, в результате движения литосферных плит, Пангея раскололась, и в Северном полушарии возник огромный сухопутный массив - материк Лавразия. В него входили нынешняя Евразия и Северная Америка. Одновременно в Южном полушарии образовалась материк Гондвана, который объединял современные территории Африки, Южной Америки, Антарктиды, Австралии и часть Южной Азии.

Около 250 млн лет назад Гондвана распалась на отдельные части, которые постепенно приобрели очертания нынешних материков Южного полушария - Южной Америки, Африки, Австралии и Антарктиды. Лавразия также раскололась, но на две части - нынешние Северную Америку и Евразию. Вместе с образованием современных материков начали формироваться и котловины нынешних океанов. создание современных материков и океанов можно сравнить с тем, как под действием определенных сил огромная льдина раскололась на отдельные части, и они поплыли в разные стороны. Полюньи, возникшие после этого, стали океаническими впадинами.

Рельеф дна Мирового океана.

Рельеф дна Мирового океана погребен под толщей воды. Различить неровности на нем можно по глубинам. Измеряют их эхолотом. Этот прибор с судна посылает воду звуковые сигналы. Они достигают дна, отражаются от него и возвращаются обратно. Исследователи фиксируют время, за которое звук прошел до дна и обратно. Зная скорость распространения звука в воде (1500 м / с), можно определить глубину океана. Сейчас на помощь пришли космические и подводные аппараты, способные фотографировать дно океанов.

Это позволило составить карты рельефа дна морей и океанов. Они дают возможность видеть, что рельеф океанического дна не менее сложный, чем на суше. На каждой физической карте вместе со шкалой высот содержат и шкалу глубин. Пользуясь ею, можно определить глубины морей и океанов. Выяснилось, что на дне, как и на суше, крупнейшими формами рельефа есть подводные равнины и горы. Кроме того, четко прослеживаются части океанического дна: подводная окраина материков, ложе и срединно-океанические хребты.

Действительно мелководный: до 200 м глубиной. Шельф является подводным слабо наклоненной равниной. Его ширина разная. Шельф покрыт осадочными обломочными породами, принесенными реками с суши.

Глубже, до 3000 м, располагается материковый склон. Это довольно крутой уступ. Во многих местах он изрезан глубокими долинами. Нижняя часть склона имеет вид волнистой наклоненной равнины.

Там, где материковый склон переходит к ложу океана, располагаются глубоководные моря. Со стороны океана их обрамляют цепи островов. Такие острова являются огромными подводными хребтами, вершины которых поднимаются над водой. К островам прилегают глубоководные желоба. Это длинные и узкие впадины с крутыми склонами, имеют значительные глубины (свыше 6 000 м). Ярким примером такого сочетания является Охотское море, Курильские острова и Курило-Камчатский желоб. Переходные зоны являются поясами высокой сейсмичности. Там часто бывают землетрясения и извержения вулканов. И только за желобами начинается ложе океана.

Ложе океана - это центральная наибольшая часть дна Мирового океана. Его глубины достигают 4 000-6 000 м. Ложе имеет земную кору океанического типа.

Рельеф ложа является сочетанием гигантских равнин - **котловин**. В их центральных частях слой осадочных пород очень тонкий. Он образован вулканической пылью, скелетами морских организмов. Накапливается он очень медленно: 1 мм за тысячу лет. Иногда в котловинах возвышаются конусы подводных вулканов. **Действующие - извергают лаву, которая оседает на дне. Потухшие** вулканы имеют плоские вершины, их выравнивают морские течения. Котловины разделены горными хребтами. Например, на дне Северного Ледовитого океана вздымаются хребты Ломоносова и Менделеева.

Срединно-океанические хребты. Почти посередине океанов проходят валообразные поднятия океанической коры. Их называют срединно-океаническими хребтами. Это грандиозные горные сооружения. Они непрерывной широкой полосой простираются дном всех океанов, образуя цепь длиной почти 70 000 км. Высота хребтов относительно дна превышает 3 000 м. Срединноатлантический хребет разделяет ложе Атлантического океана на две части.

Срединно-океанические хребты рассечены вдоль глубоким ущельем с крутыми склонами. Его дно пересекают трещины, из которых выливается лава. На склонах скапливаются вулканы. Вершины вулканических гор иногда достигают поверхности океана и образуют острова из застывшей лавы (например, о. Исландия). Это свидетельство того, что срединно-океанические хребты являются зонами вулканизма и землетрясений.

Изменения рельефа дна океана. Рельеф дна океанов, как суши, формируют внутренние и внешние процессы. Внутренние процессы образуют подводные хребты, вулканы, глубоководные желоба. Наибольшие изменения поверхности дна связанные с землетрясениями и извержениями вулканов.

Внешние процессы обеспечивают снос и накопления осадочных пород на дне. Это приводит к выравниванию подводных форм рельефа. Больше осадочных пород накапливается у материкового склона. В центральных частях Океана они накапливаются очень медленно: слой в 1 мм - за тысячу лет.

Атмосфера.

План

1. Понятие атмосферы. Высота, границы, ее строение. Общая циркуляция атмосферы. Солнечная радиация. Нагрев атмосферы.

2. Нагревания атмосферы. Изменение температуры воздуха в зависимости от географической широты, высоты над уровнем океана.

3. Понятие об атмосферном давлении.

4. Движение воздуха. Ветры и их происхождения. Виды ветров. Большие атмосферные вихри. Воздушные массы и атмосферные фронты.

5. Вода в атмосфере. Погода.

6. Климат. Основные типы климата. Климат и широта. Мезо- и микроклиматы. Климатообразующие факторы.

1. Понятие атмосферы. Высота, границы, ее строение. Общая циркуляция атмосферы. Солнечная радиация. Нагрев атмосферы.

Атмосфера (от. греч. *ατμός* — «пар» и *σφαῖρα* — «сфера») - газовая оболочка небесного тела, удерживаемая около него гравитацией. Поскольку не существует резкой границы между атмосферой и межпланетным пространством, то обычно атмосферой принято считать область вокруг небесного тела, в которой газовая среда вращается вместе с ним как единое целое. Глубина атмосферы некоторых планет, состоящих в основном из газов (газовые планеты), может быть очень большой.

Атмосфера - это воздушная оболочка, окружающая Землю и связанная с ней силой тяжести. Атмосфера участвует в суточном вращении и годовом движении нашей планеты.

Воздух атмосферы - смесь газов, в котором находятся во взвешенном состоянии жидкие (капельки воды) и твердые частицы (дым, пыль). Газовый состав атмосферы является неизменным до высоты 100-110 км, что обусловлено равновесием в природе. Объемные доли газов составляют: азот - 78%, кислород - 21%, инертные газы (аргон, ксенон, криптон) - 0,9%, углерод - 0,03%. Кроме того, в атмосфере всегда присутствует водяной пар.

Кроме биологических процессов, кислород, азот и углерод активно участвуют в химическом выветривании горных пород. Очень важна роль озона, который поглощает большую часть ультрафиолетового излучения Солнца, что в больших дозах опасно для живых организмов. Твердые частицы, которых особенно много над городами, служат ядрами конденсации (вокруг них образуются капли воды и снежинки).

Следует отметить, что атмосфера имеет очень большое экологическое значение. Она защищает все живые организмы Земли от губительного влияния космических излучений и ударов метеоритов, регулирует сезонные температурные колебания, уравнивает и выравнивает суточные. Если бы атмосферы не существовало, то колебание суточной температуры на Земле достигло бы ± 200 °С. Атмосфера есть не только животворным «буфером» между космосом и поверхностью нашей планеты, носителем тепла и влаги, через нее происходят также фотосинтез и обмен энергии - главные процессы биосферы. Атмосфера влияет на характер и динамику всех экзогенных процессов, которые происходят в литосфере (физическое и химическое выветривания, деятельность ветра, природных вод, мерзлоты, ледников).

Развитие гидросферы также в значительной мере зависел от атмосферы из-за того, что водный баланс и режим поверхностных и подземных бассейнов и акваторий формировались под влиянием режима осадков и испарений. Процессы гидросферы и атмосферы тесно связанные между собой.

Одной из главнейших составных атмосферы есть водный пар, который имеет большую пространственно-временную изменчивость и сосредоточенный преимущественно в тропосфере. Важной изменчивой составной атмосферы есть также углекислый газ, изменчивость содержания которого связана с жизнедеятельностью растений, его растворимостью в морской воде и деятельностью человека (промышленные и транспортные выбросы). В последнее время все более большую роль в атмосфере сыграют аэрозольные пылеватые частицы - продукты человеческой деятельности, которые можно обнаружить не только в тропосфере, но и на больших высотах (что правда, в мизерных концентрациях). Физические процессы, которые происходят в тропосфере, оказывают большое влияние на климатические условия разных районов Земли.

Атмосфера имеет слоистую структуру.

От поверхности Земли вверх эти слои:

Тропосфера

Стратосфера

Мезосфера

Термосфера

Экзосфера

Границы между слоями не резкие и их высота зависит от широты и времени года. Слоистая структура - результат температурных изменений на разных высотах. Погода формируется в тропосфере (нижние примерно 10 км: около 6 км над полюсами и более 16 км над экватором). И верхняя граница тропосферы выше летом, чем зимой.

Тропосфера - нижняя часть атмосферы, до высоты 10-15 км, в которой сосредоточено 4/5 всей массы атмосферного воздуха. Для нее характерно, что температура здесь с высотой падает в среднем на $0.6^{\circ}/100$ м (в отдельных случаях распределение температуры по вертикали варьирует в широких пределах). В тропосфере содержится почти весь водяной пар атмосферы и возникают почти все облака. Сильно развита здесь и турбулентность, особенно вблизи земной поверхности, а также в так называемых струйных течениях в верхней части тропосферы. Высота, до которой простирается тропосфера, над каждым местом Земли меняется изо дня в день. Кроме того, даже в среднем она различна под разными широтами и в разные сезоны года. В среднем годовом тропосфера простирается над полюсами до высоты около 9 км, над умеренными широтами до 10-12 км и над экватором до 15-17 км. Средняя годовая температура воздуха у земной поверхности около $+26^{\circ}$ на экваторе и около -23° на северном полюсе. На верхней границе тропосферы над экватором средняя температура около -70° , над северным полюсом зимой около -65° , а летом около -45° . Давление воздуха на верхней границе тропосферы соответственно ее высоте в 5-8 раз меньше, чем у земной

поверхности. Следовательно, основная масса атмосферного воздуха находится именно в тропосфере. Процессы, происходящие в тропосфере, имеют непосредственное и решающее значение для погоды и климата у земной поверхности.

В тропосфере сосредоточен весь водяной пар и именно поэтому все облака образуются в пределах тропосферы. Температура уменьшается с высотой.

Солнечные лучи легко проходят через тропосферу, а тепло, которое излучает нагретая солнечными лучами Земля, накапливается в тропосфере: такие газы, как углекислый газ, метан а также пары воды удерживают тепло. Такой механизм прогрева атмосферы от Земли, нагретой солнечной радиацией, называется **парниковый эффект**. Именно потому, что источником тепла для атмосферы является Земля, температура воздуха с высотой уменьшается

Граница между турбулентной тропосферой и спокойной стратосферой называется **тропопауза**. Здесь образуются быстро движущиеся ветры, называемые "**реактивные потоки**".

Над тропосферой до высоты 50-55 км лежит **стратосфера**, характеризующаяся тем, что температура в ней в среднем растет с высотой. Переходный слой между тропосферой и стратосферой (толщиной 1-2 км) носит название **тропопаузы**.

Выше были приведены данные о температуре на верхней границе тропосферы. Эти температуры характерны и для нижней стратосферы. Таким образом, температура воздуха в нижней стратосфере над экватором всегда очень низкая; притом летом много ниже, чем над полюсом.

Нижняя стратосфера более или менее изотермична. Но, начиная с высоты около 25 км, температура в стратосфере быстро растет с высотой, достигая на высоте около 50 км максимальных, притом положительных значений (от +10 до +30°). Вследствие возрастания температуры с высотой турбулентность в стратосфере мала.

Водяного пара в стратосфере ничтожно мало. Однако на высотах 20-25 км наблюдаются иногда в высоких широтах очень тонкие, так называемые перламутровые облака. Днем они не видны, а ночью кажутся светящимися, так как освещаются солнцем, находящимся под горизонтом. Эти облака состоят из переохлажденных водяных капелек. Стратосфера характеризуется еще тем, что преимущественно в ней содержится атмосферный озон, о чем было сказано выше

Стратосфера очень важна для жизни на Земле, так именно в этом слое находится небольшое количество озона, которое поглощает сильное ультрафиолетовое излучение, вредное для жизни. Поглощая ультрафиолетовое излучение озон нагревает стратосферу.

Над стратосферой лежит слой мезосферы, примерно до 80 км. Здесь температура с высотой падает до нескольких десятков градусов ниже нуля . Вследствие быстрого падения температуры с высотой в мезосфере сильно развита турбулентность. На высотах, близких к верхней границе мезосферы

(75-90 км), наблюдаются еще особого рода облака, также освещаемые солнцем в ночные часы, так называемые серебристые. Наиболее вероятно, что они состоят из ледяных кристаллов.

На верхней границе мезосферы давление воздуха раз в 200 меньше, чем у земной поверхности. Таким образом, в тропосфере, стратосфере и мезосфере вместе, до высоты 80 км, заключается больше чем 99,5% всей массы атмосферы. На вышележащие слои приходится ничтожное количество воздуха.

На высоте около 50 км над Землей температура снова начинает падать, обозначая верхнюю границу стратосферы и начало следующего слоя - мезосферы. Мезосфера имеет самую холодную температуру в атмосфере: от - 2 до - 138 градусов Цельсия. Здесь же находятся самые высокие облака : в ясную погоду их можно видеть при закате. Они называются noctilucens (светящиеся ночью).

Верхняя часть атмосферы, над мезосферой, характеризуется очень высокими температурами и потому носит название **термосферы**. В ней различаются, однако, две части: ионосфера, простирающаяся от мезосферы до высот порядка тысячи километров, и лежащая над нею внешняя часть - экзосфера, переходящая в земную корону.

Воздух в ионосфере чрезвычайно разрежен. Ионосфера характеризуется очень сильной степенью ионизации воздуха - содержание ионов здесь во много раз больше, чем в нижележащих слоях, несмотря на сильную общую разреженность воздуха.

От степени ионизации зависит электропроводность атмосферы. Поэтому в ионосфере электропроводность воздуха в общем в 10¹² раз больше, чем у земной поверхности. Радиоволны испытывают в ионосфере поглощение, преломление и отражение. Волны длиной более 20 м вообще не могут пройти сквозь ионосферу: они отражаются уже электронными слоями небольшой концентрации в нижней части ионосферы (на высотах 70- 80 км). Средние и короткие волны отражаются вышележащими ионосферными слоями. Именно вследствие отражения от ионосферы возможна дальняя связь на коротких волнах. Многократное отражение от ионосферы и земной поверхности позволяет коротким волнам зигзагообразно распространяться на большие расстояния, огибая поверхность Земного шара. Так как положение и концентрация ионосферных слоев непрерывно меняются, меняются и условия поглощения, отражения и распространения радиоволн. Поэтому для надежной радиосвязи необходимо непрерывное изучение состояния ионосферы. Наблюдения над распространением радиоволн как раз являются средством для такого исследования.

В ионосфере наблюдаются полярные сияния и близкое к ним по природе свечение ночного неба - постоянная люминесценция атмосферного воздуха, а также резкие колебания магнитного поля - ионосферные магнитные бури.

Ионизация в ионосфере обязана своим существованием действию ультрафиолетовой радиации Солнца. Ее поглощение молекулами атмосферных газов приводит к возникновению заряженных атомов и свободных электронов, о чем говорилось выше. Колебания магнитного поля в

ионосфере и полярные сияния зависят от колебаний солнечной активности. С изменениями солнечной активности связаны изменения в потоке корпускулярной радиации, идущей от Солнца в земную атмосферу.

Температура в ионосфере растет с высотой до очень больших значений. На высотах около 800 км она достигает 1000°.

Термосфера находится выше мезосферы на высоте от 90 до 500 км над поверхностью Земли. Молекулы газа здесь сильно рассеяны, поглощают рентгеновское излучение (X rays) и коротковолновую часть ультрафиолетового излучения. Из-за этого температура может достигать 1000 градусов Цельсия. Термосфера в основном соответствует ионосфере, где ионизированный газ отражает радиоволны обратно к Земле - это явление дает возможным устанавливать радиосвязь.

Выше 800-1000 км атмосфера переходит в **экзосферу** и постепенно в межпланетное пространство. Скорости движения частиц газов, особенно легких, здесь очень велики, а вследствие чрезвычайной разреженности воздуха на этих высотах частицы могут облетать Землю по эллиптическим орбитам, не сталкиваясь между собою. Отдельные частицы могут при этом иметь скорости, достаточные для того, чтобы преодолеть силу тяжести. Для незаряженных частиц критической скоростью будет 11,2 км/сек. Такие особенно быстрые частицы могут, двигаясь по гиперболическим траекториям, вылетать из атмосферы в мировое пространство, "ускользать", рассеиваться. Поэтому экзосферу называют еще сферой рассеяния.

Ускользанию подвергаются преимущественно атомы водорода, который является господствующим газом в наиболее высоких слоях экзосферы.

Недавно предполагалось, что экзосфера, и с нею вообще земная атмосфера, кончается на высотах порядка 2000-3000 км. Но из наблюдений с помощью ракет и спутников создалось представление, что водород, ускользающий из экзосферы, образует вокруг Земли так называемую земную корону, простирающуюся более чем до 20 000 км.

С помощью спутников и геофизических ракет установлено существование в верхней части атмосферы и в околоземном космическом пространстве радиационного пояса Земли, начинающегося на высоте нескольких сотен километров и простирающегося на десятки тысяч километров от земной поверхности. Этот пояс состоит из электрически заряженных частиц - протонов и электронов, захваченных магнитным полем Земли и движущихся с очень большими скоростями. Их энергия - порядка сотен тысяч электрон-вольт. Радиационный пояс постоянно теряет частицы в земной атмосфере и пополняется потоками солнечной корпускулярной радиации.

Солнечная радиация. Нагрев атмосфер.

Солнце излучает огромное количество энергии, лишь маленькую долю которой получает Земля.

Излучение Солнцем света и тепла называют **солнечной радиацией**. Солнечная радиация, прежде чем достичь земной поверхности, проходит долгий путь в атмосфере. Преодолевая его, она поглощается и

рассеивается воздушной оболочкой. Радиацию, непосредственно достигает земной поверхности в виде прямых лучей, называют **прямой радиацией**. Часть радиации, рассеивается в атмосфере, также попадая на поверхность Земли в форме рассеянной радиации.

Совокупность прямой и рассеянной радиации, поступающей на горизонтальную поверхность, называют **суммарной солнечной радиацией**. Атмосфера поглощает около 20% солнечной радиации, поступающей на ее верхнюю границу. Еще 34% радиации отражается от поверхности Земли и атмосферы (отражена радиация); 46% солнечной радиации поглощает земная поверхность. Такое радиацию называют **поглощенной (впитанной)**.

Отношение интенсивности отраженной солнечной радиации к интенсивности всей лучистой энергии Солнца, поступающей на верхнюю границу атмосферы, называют **альбедо Земли и выражают в процентах**.

Табл. 1. - Строение атмосферы

Название слоя	Высота верхней границы	Характеристика слоя
Тропосфера	8—10 км в полярных, 10—12 км в умеренных и 16—18 км в тропических широтах; зимой ниже, чем летом	Нижний основной слой атмосферы. Содержит более 80% всей массы атмосферного воздуха и около 90% всего имеющегося в атмосфере водяного пара. В тропосфере сильно развиты турбулентность и конвекция, возникают облака, развиваются циклоны и антициклоны. Температура убывает с ростом высоты, со средним вертикальным градиентом $0,65^{\circ}/100 \text{ м}$.
Тропопауза	Переходной слой между тропосферой и стратосферой; толщина колеблется от нескольких сотен метров до 1-2 км.	Зимой тропопауза ниже, чем летом; кроме того, высота тропопаузы колеблется при прохождении циклонов и антициклонов. Средняя температура над полюсом зимой около -65°C , летом около -45°C ; над экватором весь год около -70°C и ниже.
Стратосфера	50-55 км	Температура с ростом высоты возрастает до уровня 0°C . Малая турбулентность, ничтожное содержание водяного пара, повышенное по сравнению с ниже- и вышележащими слоями содержание озона (максимальная концентрация озона на высотах 20-25 км).
Стратопауза	-	Пограничный слой атмосферы между стратосферой и мезосферой. В

		вертикальном распределении температуры имеет место максимум (около 0 °С) .
Мезосфера	80—85км	Температура с высотой понижается со средним вертикальным градиентом (0,25-0,3)°/100 м. Основным энергетическим процессом является лучистый теплообмен. Сложные фотохимические процессы с участием свободных радикалов, колебательно возбуждённых молекул и т. д. обуславливают свечение атмосферы.
Мезопауза	-	Переходной слой между мезосферой и термосферой. В вертикальном распределении температуры имеет место минимум (около -90 °С).
Термосфера	Ок. 800 км	Температура растёт до высот 200 — 300 км, где достигает значений порядка 1500 К, после чего остаётся почти постоянной до больших высот. Под действием ультрафиолетовой и рентгеновской солнечной радиации и космического излучения происходит ионизация воздуха — основные области ионосферы лежат внутри термосферы. На высотах свыше 300 км преобладает атомарный кислород.
Экзосфера (сфера рассеяния)	-	Внешний слой атмосферы, из которого, быстро движущиеся лёгкие атомы водорода могут вылетать (ускользнуть) в космическое пространство. Температура достигает уровня более 3000 К. На больших расстояниях от Земли (2 - 3 тыс. км и более) нейтральную экзосферу образуют почти исключительно атомы водорода, на более низких высотах заметную долю составляют атомы гелия, а ещё ниже — также и атомы кислорода.

2. Нагревания атмосферы. Изменение температуры воздуха в зависимости от географической широты, высоты над уровнем океана.

Климат Земли всего зависит от трех основных факторов: географической широты, подстилающей поверхности, циркуляции атмосферы. Географическая широта местности влияет на угол падения

солнечных лучей и соответственно вызывает неодинаковое нагревание земной поверхности. На разных широтах климат неодинаков, меняется по сезонам года, когда Земля возвращается к Солнцу то Северной (июнь-август), то Южной (декабрь-февраль) полушариями.

На территории, расположенной между тропиками Земли, Солнце бывает в зените 22 июня - над Северным тропиком, 21 марта и 23 сентября - над экватором, 22 декабря - над Южным тропиком. Поэтому температуры на Земле высокие между тропиками. 22 июня и 22 декабря - дни летнего и зимнего солнцестояния, когда наблюдаются длинные дни и короткие ночи. 21 марта и 23 сентября - дни весеннего и осеннего равноденствия. В это время день равен ночи на всей территории Земли, кроме полюсов. На территориях, находящихся за полярными кругами, наблюдают полярный день и ночь продолжительностью от одного дня до полугода. Учитывая неодинаковые угол падения солнечных лучей на земную поверхность, продолжительность освещения и температуру воздуха на Земле, определяют пять тепловых поясов: жаркий, два умеренных и два холодных. Они ограничены линиями тропиков и полярных кругов.

Рельеф суши существенно нарушает закономерности распределения температур на континенте. Горные хребты задерживают воздушные массы. Например, Крымские горы не пропускают зимой холодный воздух северных широт. Поэтому на южном берегу Крыма морозов почти не бывает. С высотой температура воздуха снижается. В тропосфере происходит понижение температуры в среднем на $6,5^{\circ}\text{C}$ на 1 км высоты. В местах, расположенных высоко над уровнем моря, климат холоднее. Лето там короче, зима длиннее. На вершине горы Килиманджаро в Африке, размещенной недалеко от экватора, весь год лежат снег и лед. Равнины, наоборот, свободно пропускают похолодание на территорию, куда дуют холодные ветры.

На Памире, который находится на крайнем юге Средней Азии, зимой такие же холодные, как и за полярным кругом. Иногда здесь температура зимой понижается до -46°C . Средняя многолетняя температура января на Памире - 18°C , июля -15°C . На юге Туранской низменности температура января -2°C , а июля $+30^{\circ}\text{C}$.

Самые высокие в мире горы Гималаи задерживают влажный воздух, поступающий из Индийского океана на север. Поэтому у подножия южного склона гор климат не только теплый, но и очень влажный. В восточной части бывает очень много осадков - в поселке Чероспунджи в среднем около 12 000 мм в год. А к северу от Гималаев протянулись безводные пустыни.

Количество солнечного тепла не объясняет причин распределения температур и осадков по одной широте. Париж, Киев, Алматы и Южно-Сахалинск размещены почти на одной параллели, но климат их имеет большие различия.

Неравномерное распределение солнечного тепла на земной поверхности обуславливает образование различных поясов давления. От положения поясов атмосферного давления зависят доминирующие ветры, поскольку воздух всегда движется из зоны высокого давления в зону пониженного.

Океан нагревается и охлаждается медленнее суши, поэтому в умеренных широтах воздух имеет разную температуру: зимой выше над океаном, летом - над сушей. С удалением от Атлантического океана зима холоднее, а лето - теплее, растут годовые амплитуды температур, а также уменьшается годовое количество осадков. Климат с теплой зимой, прохладным летом, небольшой амплитудой температур воздуха и значительным количеством осадков называют морским.

Континентальным называют климат с холодной зимой, жарким летом и сравнительно небольшим количеством осадков, уменьшается с удалением от моря. Такой тип климата характерен для территорий, лежащих в глубине континентов. Есть климат умеренно-континентальный (Киев и почти вся Украина), континентальный (север Казахстана), резко континентальный (большая часть Сибири).

3. Понятие об атмосферном давлении.

Вес воздуха обуславливает **атмосферное давление** (1 м³ воздуха весит 1,033 кг). На каждый метр земной поверхности воздух давит с силой 10033 кг. Это столб воздуха от уровня моря до верхних слоев атмосферы. Для сравнения: столб воды такого же диаметра имел бы высоту всего 10 м. Иначе говоря, собственная масса воздуха создает атмосферное давление, величина которого на единицу площади соответствует массе находящегося над ней воздушного столба. При этом уменьшение воздуха в этом столбе приводит к уменьшению (падению) давления, а увеличение воздуха — к увеличению (росту) давления. За нормальное атмосферное давление принято давление воздуха на уровне моря на широте 45° и при температуре 0°C. В этом случае атмосфера давит на каждый 1 см² земной поверхности с силой 1,033 кг, а масса этого воздуха уравнивается ртутным столбиком высотой 760 мм. На этой зависимости построен принцип измерения давления. Оно измеряется в миллиметрах (мм) ртутного столба (или в миллибарах (мб): 1 мб = 0,75 мм ртутного столба) и в гектопаскалях (гПа), когда 1 мм = 1 гПа.

Давление атмосферы измеряется при помощи **барометров**. Существуют два типа барометров: **ртутный и металлический (или aneroid)**.

Ртутный чашечный барометр состоит из запаянной сверху стеклянной трубки, погруженной нижним открытым концом в металлическую чашку с ртутью. Столбик ртути в стеклянной трубке уравнивает своим весом давление воздуха, действующего на ртуть в чашке. При изменении давления изменяется и высота ртутного столба. Эти изменения фиксируются наблюдателем по шкале, прикрепленной рядом со стеклянной трубкой барометра. **Металлический барометр, или aneroid**, состоит из герметически закрытой тонкостенной гофрированной металлической коробки, внутри которой воздух разрежен. При изменении давления стенки коробки колеблются и вдавливаются или выпячиваются. Эти колебания системой рычагов передаются стрелке, которая перемещается по шкале с делениями.

Для записи изменений давления применяются самопишущие барометры - **барографы**. Работа барографа основана на том, что колебания стенок

анероидной коробки передаются перу, которое чертит линию на ленте вращающегося вокруг своей оси барабана.

Давление на земном шаре может изменяться в широких пределах. Так, максимальная величина атмосферного давления 815,85 мм рт.ст. (1087 мб) зарегистрирована зимой в Туруханске, минимальная — 641,3 мм рт.ст. (854 мб) — в урагане “Ненси” над Тихим океаном.

Давление изменяется с высотой. Принято считать **средним значением атмосферного давления давление над уровнем моря — 1013 мб (760 мм рт.ст.)**. С увеличением высоты воздух становится все более разреженным и давление уменьшается. В нижнем слое тропосферы до высоты 10 м - оно понижается на 1 мм рт.ст. на каждые 10 м, или на 1 мб (гПа) на каждые 8 м. На высоте 5 км оно уже меньше в два раза, 15 км — в 8 раз, 20 км — в 18 раз.

Атмосферное давление непрерывно меняется в связи с изменением температуры и перемещением воздуха. В течении суток оно повышается дважды (утром и вечером), дважды понижается (после полудня и после полуночи). В течении года на материках максимальное давление наблюдается зимой, когда воздух переохлажден и уплотнен, а минимальное — летом.

Распределение атмосферного давления по земной поверхности носит хорошо выраженный **зональный характер**, что обусловлено неравномерным нагреванием земной поверхности, а следовательно, и изменением давления. Изменение давления объясняется перемещением воздуха. Оно высокое там, где воздуха становится больше, низкое там, откуда воздух уходит. Нагреваясь от поверхности, воздух устремляется вверх и давление на теплую поверхность понижается. Но на высоте воздух охлаждается, уплотняется и начинает опускаться на соседние холодные участки, где давление возрастает. Таким образом, нагревание и охлаждение воздуха от поверхности Земли сопровождается его перераспределением и изменением давления.

В экваториальных широтах температуры воздуха постоянно высокие, воздух, нагреваясь, поднимается и уходит в сторону тропических широт. Поэтому в экваториальной зоне давление постоянно пониженное. В тропических широтах в результате притока воздуха создается повышенное давление. Над постоянно холодной поверхностью полюсов (в Арктике и Антарктике) давление повышенное, его создает воздух, приходящий из умеренных широт. Вместе с тем в умеренных широтах отток воздуха формирует пояс пониженного давления. В результате на Земле формируются пояса пониженного (экваториальный и два умеренных) и повышенного (два тропических и два полярных) давления. В зависимости от сезона они несколько смещаются в сторону летнего полушария (вслед за Солнцем).

Полярные области высокого давления зимой расширяются, летом сокращаются, но существуют весь год. Пояса пониженного давления весь год сохраняются близ экватора и в умеренных широтах южного полушария. Иная картина в северном полушарии. Здесь зимой в умеренных широтах над материками давление сильно повышается и поле низкого давления как бы “разрывается”: оно сохраняется только над океанами в виде замкнутых областей пониженного давления — Исландского и Алеутского минимумов. Но

над материками, где давление заметно повысилось, образуются так называемые зимние максимумы: Азиатский (Сибирский) и Северо-Американский (Канадский). Летом в умеренных широтах северного полушария поле пониженного давления восстанавливается. При этом обширная область пониженного давления формируется над Азией — Азиатский минимум.

В тропических широтах — поясе повышенного давления — материка всегда нагреваются сильнее, чем океаны, и давление над ними ниже. Это обуславливает субтропические максимумы над океанами: Северо-Атлантический (Азорский), Северо-Тихоокеанский, Южно-Атлантический, Южно-Тихоокеанский и Индийский.

Иначе говоря, пояса повышенного и пониженного давления Земли, несмотря на крупномасштабные сезонные изменения своих показателей, являются довольно устойчивыми образованиями.

4. Движение воздуха.

Воздух движется непрерывно: он поднимается (сходящее движение), опускается (нисходящее движение) и перемещается в горизонтальном направлении (**ветер**).

Причина, вызывающая образования ветра - разница атмосферного давления. Ветер дует из области более высокого атмосферного давления, в область с более низким. Чем больше разница в атмосферном давлении, тем сильнее ветер. Распределение атмосферного давления на Земле определяет направление ветров, господствующих в тропосфере на разных широтах.

Ветры и их происхождение.

Воздух непрерывно движется: он поднимается — восходящее движение, опускается — нисходящее движение. **Движение воздуха в горизонтальном направлении называется ветром.** Причиной возникновения ветра является неравномерное распределение давления воздуха на поверхность Земли, которое вызвано неравномерным распределением температуры. При этом воздушный поток движется от мест с большим давлением в сторону, где давление меньше.

При ветре воздух движется не равномерно, а толчками, порывами, особенно у поверхности Земли. Существует много **причин**, которые влияют на движение воздуха: трение воздушного потока о поверхность Земли, встреча с препятствиями и др. Кроме того, воздушные потоки под влиянием вращения Земли отклоняются в северном полушарии вправо, а в южном — влево.

Ветер характеризуется скоростью, направлением и силой.

Скорость ветра измеряется в метрах в секунду (м/с), километрах в час (км/ч), баллах (по шкале Бофорта от 0 до 12, в настоящее время до 13 баллов). Скорость ветра зависит от разницы давления и прямо пропорциональна ей: чем больше разность давления (горизонтальный барический градиент), тем больше скорость ветра. Средняя многолетняя скорость ветра у земной поверхности 4-9 м/с, редко более 15 м/с. В штормах и ураганах (умеренных широт) — до 30 м/с, в порывах до 60 м/с. В тропических ураганах скорости ветра доходят до 65 м/с, а в порывах могут достигать 120 м/с.

Направление ветра определяется той стороной горизонта, с которой дует ветер. Для его обозначения применяется восемь основных направлений (румбов): С, СЗ, З, ЮЗ, Ю, ЮВ, В, СВ. Направление зависит от распределения давления и от отклоняющего действия вращения Земли.

Сила ветра зависит от его скорости и показывает, какое динамическое давление оказывает воздушный поток на какую-либо поверхность. Сила ветра измеряется в килограммах на квадратный метр (кг/м²).

Ветры чрезвычайно разнообразны по происхождению, характеру и значению. Так, в умеренных широтах, где господствует западный перенос, преобладают ветры западных направлений (СЗ, З, ЮЗ). Эти области занимают обширные пространства — примерно от 30 до 60° в каждом полушарии. В полярных областях ветры дуют от полюсов к зонам пониженного давления умеренных широт. В этих областях преобладают северо-восточные ветры в Арктике и юго-восточные в Антарктике. При этом юго-восточные ветры Антарктики, в отличие от Арктических, более устойчивые и имеют большие скорости.

Самая обширная зона ветров земного шара находится в тропических широтах, где дуют пассаты.

На Земле ветер является потоком воздуха, который движется преимущественно в горизонтальном направлении; на других планетах он является потоком свойственным этим планетам атмосферных газов. Сильнейшие ветры Солнечной системы наблюдаются на Нептуне и Сатурне. Солнечный ветер является потоком разряженных газов от звезды, а планетарный ветер является потоком газов, отвечающих за дегазацию планетарной атмосферы в космическое пространство. Ветры, как правило, классифицируют по масштабам, скорости, видам сил, которые их вызывают, местам распространения и воздействию на окружающую среду.

Ветры классифицируют, в первую очередь, **по их силе, продолжительности и направлению**. Таким образом, порывами принято считать кратковременные (несколько секунд) и сильные перемещения воздуха. Сильные ветры средней продолжительности (примерно 1 минута) называются **шквалами**. Названия более продолжительных ветров зависят от силы, например, такими названиями являются бриз, буря, шторм, ураган, тайфун и др.

Ветры всегда влияли на человеческую цивилизацию, они вдохновляли на мифологические рассказы, влияли на исторические действия, расширяли диапазон торговли, культурного развития и войн, поставляли энергию для разнообразных механизмов производства энергии и отдыха. Благодаря парусным судам, которые плыли за счет ветра, впервые появилась возможность преодолевать большие расстояния по морям и океанам. Воздушные шары, которые тоже двигались с помощью ветра, впервые позволили отправляться в воздушные путешествия, а современные летательные аппараты используют ветер для увеличения подъемной силы и экономии топлива. Однако, ветры могут быть и небезопасными, так градиентные колебания ветра могут вызвать потерю контроля над самолетом,

быстрые ветры, а также вызванные ими большие волны, на больших водоемах часто приводят к разрушению штучных построек, а в некоторых случаях ветры способны увеличивать масштабы пожара.

Ветры могут влиять и на формирование рельефа, вызывая эоловые отложения, которые формируют различные виды грунтов (например, лёсс) или эрозию. Они могут переносить пески и пыль из пустынь на большие расстояния. Ветры разносят семена растений и помогают передвижению летающих животных, которые приводят к расширению видов на новой территории. Связанные с ветром явления разнообразными способами влияют на живую природу.

Ветер возникает в результате неравномерного распределения атмосферного давления и направлен от зоны высокого давления к зоне низкого давления. Вследствие непрерывного изменения давления во времени и пространстве скорость и направление ветра постоянно меняются. С высотой скорость ветра меняется из-за убывания силы трения.

Для визуальной оценки скорости ветра служит **шкала Бофорта**. Метеорологическое направление ветра указывается **азимутом точки**, откуда дует ветер; тогда как аэронавигационное направление ветра - куда дует, таким образом, значения различаются на 180° . Многолетние наблюдения за направлением и силой ветра изображают в виде графика - розы ветров.

Скорость ветра измеряют в метрах в секунду. При штиле скорость ветра не превышает 0 м/с. Ветер, скорость которого более 29 м/с, называется ураганом.

Самые сильные ураганы отмечены в Антарктиде, где скорость ветра достигала 100 м/с.

Силу ветра измеряют в баллах, она зависит от его скорости и плотности воздуха. По шкале Бофорта штилю соответствует 0 баллов, а урагану максимальное количество баллов – 12.

На береговых станциях **направление и силу ветра** определяют по флюгеру и анемометру.

Зная общие закономерности распределения атмосферного давления, можно установить направление основных потоков воздуха в нижних слоях атмосферы Земли.

Роза ветров (в большинстве языков она называется «**Роза компаса**»), - векторная диаграмма, характеризующая в метеорологии и климатологии режим ветра в данном месте по многолетним наблюдениям и выглядит как многоугольник, у которого длины лучей, расходящихся от центра диаграммы в разных направлениях (румбах горизонта), пропорциональны повторяемости ветров этих направлений («откуда» дует ветер). Розу ветров учитывают при строительстве взлётно-посадочных полос аэродромов, автомобильных дорог, планировке населенных мест (целесообразной ориентации зданий и улиц), оценке взаимного расположения жилмассива и промзоны (с точки зрения направления переноса примесей от промзоны) и множества других

хозяйственных задач (агрономия, лесное и парковое хозяйство, экология и др.).

Роза ветров, построенная по реальным данным наблюдений, позволяет по длине лучей построенного многоугольника выявить направление господствующего, или преобладающего ветра, со стороны которого чаще всего приходит воздушный поток в данную местность. Поэтому настоящая роза ветров, построенная на основании ряда наблюдений, может иметь существенные различия длин разных лучей. То, что в геральдике традиционно называют «розой ветров» — с равномерным и регулярным распределением лучей по азимутам сторон света в данной точке является распространённой метеорологической ошибкой; на самом деле это всего лишь географическое обозначение основных географических азимутов сторон горизонта в виде лучей.

Роза ветров помимо направления ветра может демонстрировать частоту ветров (дискретизированную по определённому признаку - в день, в месяц, в год), а также силу ветра, продолжительность ветра (минут в день, минут в час). Причём могут существовать розы ветров как для обозначения средних значений, так и для обозначения максимальных значений. Также возможно создание комплексной розы ветров, на которой будут присутствовать диаграммы двух и более параметров.

Вертикальное движение воздуха называется восходящим или нисходящим потоком.

Виды ветров.

Постоянные ветры.

1. Пассаты - постоянные ветры, дующие с довольно постоянной силой трёх-четырёх баллов; направление их практически не меняется, лишь слегка отклоняясь.

Пассаты - постоянные ветры тропических широт. Они распространены в зоне от 30°с.ш. до 30°ю.ш., то есть ширина каждой зоны 2-2,5 тыс. км. Это устойчивые ветры умеренной скорости (5-8 м/с). У земной поверхности они вследствие трения и отклоняющего действия суточного вращения Земли имеют преобладающее северо-восточное направление в северном полушарии и юго-восточное в южном. Образуются они потому, что в экваториальном поясе нагретый воздух поднимается вверх, а на его место с севера и юга приходит тропический воздух. Пассаты имели и имеют большое практическое значение в мореплавании, особенно раньше для парусного флота, когда их называли “торговыми ветрами”. Эти ветры образуют устойчивые поверхностные течения в океане вдоль экватора, направленные с востока на запад. Именно они привели к Америке каравеллы Колумба.

2. Западные ветры умеренного пояса - преобладающие ветры, дующие в умеренном поясе примерно между 35 и 65 градусами северной и южной широты, от субтропического хребта до полярного фронта, часть глобальных процессов циркуляции атмосферы и приповерхностная часть ячейки Феррела. Эти ветры дуют преимущественно с запада на восток, точнее с юго-запада в Северном полушарии и с северо-запада в Южном полушарии и могут

образовывать внетропические циклоны на своих границах, где градиент скорости ветра высок. Тропические циклоны, которые проникают в зону этих ветров через субтропический хребет, теряя силу, вновь усиливаются благодаря градиенту скорости западных ветров умеренного пояса.

Западные ветры умеренного пояса сильнее дуют зимой, когда давление над полюсами ниже, и слабо — летом. Эти ветры наиболее сильны в Южном полушарии, где меньше суши, которая имеет свойство отклонять или задерживать ветер. Полоса сильных западных ветров умеренного пояса расположена между 40 и 50 градусами южной широты и известна как «ревушие сороковые». Эти ветры играют важную роль в образовании океанических течений, переносящих теплые экваториальные воды к западным берегам континентов, особенно в Южном полушарии.

3. Северо - восточные ветры (в Северном полушарии) и **юго – восточные ветра** (в Южном полушарии) – дуют из областей повышенного давления на полюсах.

Сезонные ветры.

4. Муссоны - периодический ветер, несущий большое количество влаги, дующий зимой с суши на океан, летом - с океана на сушу. Муссоны наблюдаются главным образом в тропическом поясе.

Со сменой муссонов происходит смена сухой малооблачной зимней погоды на дождливую летнюю. Однако неодинаковый характер циркуляции атмосферы в разных районах земного шара определяет и различия в причинах и характере муссонов. **Различают внетропические и тропические муссоны.**

Внетропические муссоны - муссоны умеренных и полярных широт. Они образуются в результате сезонных различий давления над морем и сушей. Наиболее типичная зона их распространения - Дальний Восток, Северо-Восточный Китай, Корея, в меньшей степени - Япония и северо-восточное побережье Евразии.

Тропические муссоны - муссоны тропических широт. Они обусловлены сезонными различиями в нагревании и охлаждении Северного и Южного полушарий. В результате зоны давления смещаются по сезонам относительно экватора в то полушарие, в котором в данное время лето, а пассаты проникают в “летнее” полушарие. При этом характерный для тропиков режим пассатов заменяется зимним муссоном, совпадающим по направлению с пассатом и летним муссоном, более или менее противоположным по направлению (чаще с западной составляющей). Этой смене направления ветра в летнем тропическом муссоне немало способствует западное течение воздуха в зоне экваториальной области низкого давления, которая смещается вместе с другими зонами. Тропические муссоны наиболее типичны и устойчивы в северной части бассейна Индийского океана, включая Индию и сопредельные с нею тропические районы. Этому в немалой мере способствует сезонная смена режима атмосферного давления над Азиатским материком. С южно-азиатскими муссонами связаны коренные особенности климата этого региона. Образование тропических муссонов в других районах

земного шара происходит менее характерно, когда более четко выражается один из них - зимний или летний муссоны. Такие муссоны отмечаются в тропической Африке, в северной Австралии и в приэкваториальных районах Южной Америки.

5. Бриз - тёплый ветер, дующий с берега на море ночью и с моря на берег днём; в первом случае называется береговым бризом, а во втором - морским.

Дневной (морской) бриз образуется в результате того, что днем суша нагревается быстрее, чем море, и над ней устанавливается более низкое давление. В это время над морем (более охлажденным) давление выше и воздух начинает перемещаться с моря на сушу. Ночной (береговой) бриз дует с суши на море, так как в это время суша охлаждается быстрее, чем море, и пониженное давление оказывается над водной поверхностью — воздух перемещается с берега на море.

Смена берегового бриза на морской происходит незадолго до полудня, а морского на береговой — вечером. Слой воздуха, охваченный бризом, может распространяться на высоту до нескольких сот метров, а выше, как правило, отмечается движение воздуха в обратном направлении — антибриз. Антибризы вместе с бризами образуют замкнутую циркуляцию.

Бризы могут образовываться по берегам не только морей, но и больших озер, крупных водохранилищ, а также на некоторых больших реках, на опушке леса, на окраине города и могут проникать на сушу от береговой черты на десятки километров. Бризы особенно часты летом при ясной и тихой (антициклональной) погоде. Они наблюдаются также на Балтийском море, когда долго стоит ясная и жаркая погода.

6. Бора - холодный резкий ветер, дующий с гор на побережье или долину.

Бора - холодный порывистый местный ветер, возникающий в случае, когда поток холодного воздуха встречает на своём пути возвышенность; преодолев препятствие, бора с огромной силой обрушивается на долину. Вертикальные размеры боры — несколько сот метров. Охватывает, как правило, небольшие районы, где невысокие горы непосредственно граничат с морем. В России особенно сильны боры Новороссийской бухты, где имеют северо-восточное направление и дуют свыше 40 дней в году, Новой Земли, берегов Байкала. В Европе наиболее известны боры Адриатического моря (Триест, Риека и др.). Продолжительность боры — от суток до недели. Суточный перепад температур во время боры может достигать 40 °С.

Перед появлением боры у вершин гор можно наблюдать густые облака, которые жители Новороссийска называют «борода». Первоначально ветер крайне неустойчив, меняет направление и силу, но постепенно приобретает определённое направление и огромную скорость — до 60 м/с на Маркотхском перевале близ Новороссийска. Иногда бора вызывает значительные разрушения в прибрежной полосе (так, в Новороссийске в 2002 бора стала причиной гибели нескольких десятков человек); на море ветер способствует сильному волнению; усилившиеся волны затапливают берега и также приносят разрушения; при сильных морозах (в Новороссийске — 20-24° ниже

нуля) они застывают, и образуется ледяная корка. Иногда бора ощущается и далеко от берега.

7. Фён (фен) - сильный тёплый и сухой ветер, дующий с гор на побережье или долину.

Разновидностями фена, но только приносящими зимой холодную погоду, являются нордост (бора) в Новороссийске, бора в Триесте и мистраль в Провансе.

Летом новороссийская бора представляет, подобно фену, сухой знойный ветер. Зимой, когда в наших южных степях стоит антициклон с низкой температурой и высоким давлением, а к юго-западу от Кавказского хребта на Черном море сравнительно высокая температура и низкое давление, холодный воздух вследствие разности давления притекает к Кавказскому хребту. Высокая стена Кавказских гор защищает Закавказье от этого холодного ветра, но в западной части хребта, около Новороссийска, где хребет невысок, холодный воздух переваливает через хребет и вследствие своей большой плотности, подобно лавине, обрушивается вниз к теплему побережью. Вследствие этого температура быстро падает, водяные пары конденсируются и в виде инея оседают на снастях судов, мачтах, телеграфных проволоках и т. д. Брызги волн, поднятые силой ветра на поверхности моря, замерзают. Вывали случаи, когда суда тонули под тяжестью осевшего на них инея и льда, двери в каютах пароходов настолько примерзали, что приходилось их вырубать. В приморской части города здания покрывались инеем и льдом и принимали весьма фантастический вид вследствие такого убора.

Для наглядности возьмем такой пример. Предположим, что в Новороссийске температура у моря 5° , тогда как на северном склоне Кавказа - 20° , что не представляет ничего необычного. При поднятии на 500 м воздух охладится на $0^{\circ},5 \cdot 5 = 2^{\circ},5$, а при опускании на южном склоне он нагревается на 5° , так что в результате воздух придет в Новороссийск, имея температуру - $20^{\circ} + 5^{\circ} - 2^{\circ},5 = -17^{\circ},5$. Естественно, что это вызовет сильное понижение температуры. Мы видим, что и в этом случае воздух, перевалив через хребет, нагрелся, но для Черноморского побережья он явится очень холодным. При такой громадной разнице температур воздуха вверху - на хребте - и внизу - у уровня моря - естественно, что воздух, как снежная лавина, стремительно падает вниз, и сила его падения так велика, что сваливает людей с ног. Этот ветер ощущается не только в Новороссийске, но и далее к югу, в Геленджике и до Туапсе, но южнее горы поднимаются настолько высоко, что защищают побережье от норд-оста.

При аналогичных условиях возникают бора в Триесте, на берегу Адриатического моря, мистраль в Провансе, сарма на Байкале.

8. Сирокко - итальянское название сильного южного или юго-западного ветра, зарождающегося в Сахаре. Это сильный южный или юго-западный ветер в Италии, а также это название применяется к ветру всего Средиземноморского бассейна, зарождающегося в Северной Африке, на Ближнем Востоке и имеющего в разных регионах своё название и свои особенности.

Отличие этого регулярного воздушного потока некоторыми особенностями от главного характера общей циркуляции атмосферы, а также заметное влияние на режим погоды в регионе Средиземного моря, позволяет отнести сирокко к местным ветрам. Направление южное, юго-восточное или восточное (иногда даже юго-западное). В очагах формирования, и когда переваливает через горы на юге Европы, на подветренной стороне приобретает характер фёна. Возникает во все времена года; летом — реже, весной и осенью — чаще. Наибольшей силы он достигает в марте и ноябре. В некоторых регионах иногда развивает скорость до 100 км/ч (55 узлов — сила урагана), достигая штормовой силы (от 2 до 9 баллов по шкале Бофорта), хотя кое-где считается ветром средней силы. Обычно усиливается после полудня, а вечером и ночью ослабевает. Дует по 2—3 дня подряд, но может продолжаться и полдня, и множество дней. Действует на людей угнетающе.

Сирокко зарождается в глубинах аравийских и североафриканских пустынь. Он возникает в тёплых, сухих, тропических воздушных массах, которые двигаются на север в направлении низкого давления к востоку через Средиземное море. Горячий сухой континентальный воздух смешивается с более холодным, влажным воздухом морского циклона, и, двигаясь против часовой стрелки, перемещается к южному побережью Европы. По пути через Средиземное море он становится более влажным, но тем не менее часто иссушает растительность юга Европы, принося к тому же большие массы пыли.

Обычно считается, что сирокко — это удушающий, обжигающий, очень пыльный ветер с высокой температурой (до 35 °С ночью) и низкой относительной влажностью (см. суховеи), однако, в некоторых районах Средиземноморья он является тёплым влажным морским ветром. Иногда он служит причиной пыльной, сухой погоды вдоль северного побережья Африки, штормов в Средиземном море и холодной, влажной погоды в Европе. Он вызывает сухие туманы и пыльную мглу.

9. Суховей - ветер с высокой температурой и низкой относительной влажностью воздуха в степях, полупустынях и пустынях. Суховей отмечается в условиях антициклона по его краям. Температура воздуха в суховеи в тени может иногда превышать 40 °С, а влажность - быть менее 30%.

Скорость суховея обычно умеренная, но иногда может достигать ураганной силы. Относительная влажность в суховеи всегда невелика (менее 30%). Суховеи характерны для Прикаспия и Казахстана, юга Украины, а иногда могут наблюдаться и в лесостепной и даже лесной зоне. Суховей — иссушающий ветер со скоростью от 5 до 20 м/с, исходящий от периферии антициклонов летом преимущественно при вторжении тропических масс воздуха (аналоги хамсин, сирокко и др.). При высокой температуре (20—25°С) воздуха суховеи имеют большой дефицит влаги при незначительной относительной влажности (менее 30%), что вызывает резкое усиление испарения с почв. Малая подвижность антициклонов вызывает устойчивую продолжительность суховея (несколько суток), который при недостаточной влажности почв вызывает засуху, порчу урожаев зерновых и плодовых

культур, гибель растений. Тропические воздушные массы зарождаются над пустынями Африки, Малой Азии, а также и в Южном Казахстане, а с ними суховеи распространяются до лесостепей России и Казахстана, но чаще вторгаются в полупустыни и степи. Защитой от суховеев служат лесозащитные полосы, орошение почвы и мелиорация.

10. Штиль - затишье, безветренная или тихая погода со слабым ветром, скорость которого по шкале Бофорта не более 0,5 м/с. Обычно штили наблюдаются в экваториальной зоне затишья, в области Азиатского антициклона зимой, чаще в котловинах, чем на открытой местности.

11. Ледниковый ветер – ветер, дующий вниз по леднику в горах.

12. Ветры склонов – ветры, что характеризуются дневным подъёмом или ночным опусканием воздуха по горным склонам; одна из причин возникновения горно-долинных ветров.

13. Горно-долинные ветры – ветра с суточной периодичностью, схожие с бризами, что наблюдаются в горных системах.

14. Солнечный ветер - поток ионизированных частиц (в основном гелиево-водородной плазмы), истекающий из солнечной короны в окружающее космическое пространство. Является одним из основных компонентов межпланетной среды.

15. Микропорыв - сильное кратковременное нисходящее движение воздуха, связанное с грозовой деятельностью.

16. Тропический циклон - атмосферный вихрь с пониженным атмосферным давлением в центре, образовавшийся в тропических широтах. Часто сопряжён со штормовыми скоростями ветра.

17. Афганец - сухой, пекущий местный ветер с пылью, который дует в Центральной Азии. Дует от нескольких суток до нескольких недель. Очень агрессивен. В Афганистане называется кара-буран, что означает чёрная буря.

18. Баргузин - могучий байкальский ветер. Дует ровно, с постепенно нарастающей мощностью. Обычно предваряет устойчивую солнечную погоду.

19. Зефир - ветер, господствующий на востоке Средиземья. Он тёплый, но часто приносит с собой дожди и даже бури, тогда как на западе Средиземного моря Зефир является почти всегда лёгким, приятным ветром.

20. Погон - на Волге - попутный ветер.

21. Самум - знойный сухой ветер в пустынях. Обычно перед налетающим шквалом самума пески начинают «петь» — слышен звук трущихся друг о друга песчинок. Поднятые «тучи» песка затмевают Солнце. Ветер несёт раскалённый песок и пыль и иногда сопровождается грозой.

22. Торнадо - в Северной Америке сильный атмосферный вихрь над сушей, отличающийся исключительно частой повторяемостью.

23. Сарма - «падающий» северо-западный ветер, дующий на западном берегу озера Байкал со скоростью до 40 м/с.

24. Бакинский норд - обычно сильный, сухой и холодный северный ветер, достигающий скорости 20-40 м/с.

25. Мистраль - очень тёплый и влажный ветер, сопровождающийся значительной облачностью и осадками и наблюдаемый в Италии, Аравии,

Палестине и Месопотамии, называют сирокко, в Испании - **левеш**, в Алжире и Тунисе - **самум**, в Египте - **шамсин**.

26. Стоковые ветры – формируются в условиях горных ледников и особенно ледников Гренландии и Антарктиды. Они возникают в центральных, наиболее высоких частях ледниковых куполов, где температура подстилающей поверхности минимальна. Холодный воздух непрерывно стекает вниз, набирая, по мере движения под уклон, очень высокую скорость. Поскольку условия на ледниках почти неизменны, стоковые ветры дуют почти непрерывно.

Большие атмосферные вихри.

Воздушной массой называется большое количество воздуха, имеющего сравнительно однородные свойства в горизонтальных направлениях, порой на протяжении тысяч километров.

Воздушная масса,двигающаяся над более теплой подстилающей поверхностью, называется холодной;двигающаяся над более холодной подстилающей поверхностью — теплой; находящаяся в тепловом равновесии с окружающей средой — местной.

Воздушная масса, формирующаяся в Арктике, называется арктическим воздухом, который сильно охлажден по всей толще, обладает малой абсолютной и большой относительной влажностью, несущий с собой туманы и дымки. В умеренных широтах формируется полярный воздух. Зимой массы такого воздуха близки по своим свойствам к арктическому; летом полярный воздух сильно запылен и отличается пониженной видимостью. Формирующийся в субтропиках и тропиках тропический воздух сильно прогрет, запылен, отличается большой абсолютной влажностью, нередко вызывающий явления опалесценции (красноватое солнце и далекие предметы в голубой дымке). Континентальный тропический воздух днем неустойчив (конвекция, пыльные вихри и бури, смерчи). Видимость понижена.

Экваториальный воздух имеет в общем те же свойства, что и тропический, но некоторые из них выражены еще в большей степени.

Место соприкосновения двух воздушных масс, обладающих различными физическими свойствами, называется поверхностью раздела (фронтом). Линия пересечения такой поверхности с подстилающей поверхностью (моря или земли) называется **линией фронта**. Фронты разделяются на **подвижные и стационарные**.

Главный арктический фронт отделяет арктический воздух от полярного; главный полярный фронт — полярный воздух от тропического; главный тропический фронт — тропический воздух от экваториального.

Теплый фронт возникает при наплыве теплой воздушной массы на холодную. Давление перед таким фронтом падает. Предвестником теплого фронта служат также перистые облака в виде «коготков». Перед теплым фронтом наблюдаются предфронтные туманы. Пересекая зону теплого фронта, судно попадает в широкую полосу обложного дождя или снега с пониженной видимостью.

Холодный фронт возникает когда холодные воздушные массы вклиниваются под теплые. Он наступает «стеной» ливневых облаков. Давление перед фронтом значительно падает. При встрече с холодным фронтом судно попадает в зону ливней, гроз, шквалов и сильного волнения. Однако если клин холодного воздуха «подсекает» теплые массы медленно, то за линией такого холодного фронта судно попадает в зону обложных осадков.

Фронт окклюзии возникает при взаимодействии двух масс воздуха — теплого и холодного. Если догоняющая масса имеет температуру ниже впереди идущей, то фронт называют фронтом холодной окклюзии; если догоняющая масса имеет температуру выше впереди идущей — фронт теплой окклюзии. Проходя фронты окклюзии, судно может попасть в условия пониженной видимости, осадков, сильного ветра, сопровождаемого волнением.

Циклон — область приземного слоя атмосферы с низким атмосферным давлением, где ветры дуют от периферии к центру. Диаметр циклона колеблется от нескольких сот до 5000 км; средняя скорость перемещения 30—60 км/ч.

В отличие от зарождающихся в умеренных широтах циклонов, циклонические возмущения, возникающие между тропиками, называются **тропическими циклонами**. В Вест- Индии они называются ураганами; к востоку от Азии — тайфунами; в Индийском океане — циклонами; в южной части Индийского океана — арканами. Тропические циклоны обычно менее 100—300 миль в поперечнике с диаметром центральной части 20—30 миль. Барический градиент в тропическом циклоне порой превышает 40 мб, а скорость ветра достигает 100 км/час, причем эти показатели, в отличие от циклонов умеренных широт, сохраняются практически во всей области урагана (тайфуна и т. Д.).

Антициклоны — область повышенного атмосферного давления, где воздух растекается от центра до периферии.

Антициклоны — области повышенного атмосферного давления бывают, как и циклоны, стационарными и подвижными.

Антициклон, проникший с севера, в холодное время года приносит понижение температуры, ясную погоду и хорошую видимость; в теплое время года — грозы, Антициклон, приходящий с юга, в холодное время года несет длительную пасмурную погоду; в теплое — дожди с грозами, а по ночам — росу и поземные туманы. Явным признаком антициклонической погоды является резкий суточный ход температуры воздуха, влажности и других метеоэлементов.

Воздушные массы и атмосферные фронты.

Над большими площадями земной поверхности формируются обширные и разнообразные воздушные течения, из которых складывается общая циркуляция атмосферы.

В нижних слоях атмосферы выделяют воздушные массы, которые объединяются общим происхождением, сходными свойствами и движутся как одно целое. Они занимают большие пространства над материками и океанами.

Каждая такая масса простирается на тысячи километров. Температура, влажность, прозрачность и другие свойства каждой воздушной массы меняются медленно. Но над водной поверхностью или влажной почвой воздух становится влажным, над пустынями или другими запыленными территориями — мутным и т. д. При движении воздушных масс из одних широт в другие, с океана на материк или наоборот их физические свойства изменяются весьма существенно. Идет преобразование, трансформация воздушных масс.

Перемещение воздушных масс определяет изменение погоды: теплые вызывают потепление, так как массы движутся с более теплой подстилающей поверхности; холодные — приносят похолодание, перемещаясь с более холодной поверхности на более теплую. Подстилающая поверхность — море, горы или равнины, лес или поле — влияет на состояние воздушных масс, так как каждая из этих поверхностей по-разному поглощает, накапливает и отражает лучистую энергию Солнца.

В зависимости от места формирования, т. е. от географического очага, различают 4 основных типа воздушных масс.

1. Арктический (антарктический) воздух (АВ) формируется над ледяной поверхностью полярных стран; характеризуется низкими температурами, малым содержанием влаги, небольшим количеством пыли, большой прозрачностью. Вторгаясь в низкие широты, этот воздух значительно понижает температуры. Он может проникнуть далеко от области своего возникновения, задерживаясь только горными цепями. По своим свойствам АВ подразделяется на континентальный и морской. От континентального морской воздух отличается повышенным содержанием влаги.

2. Полярный воздух (ПВ) — воздух умеренных широт. Название не совсем точное и сохраняется, скорее, по традиции. Очаги ПВ располагаются в средних и субполярных, т. е. во внетропических, широтах обоих полушарий. Он также бывает континентальным и морским. Зимой континентальный ПВ сильно охлажден. Он отличается небольшим содержанием влаги. С вторжением континентального ПВ устанавливается ясная, морозная погода. Летом он сильно нагрет. Морской ПВ обычно формируется над океанами; он влажный, умеренной температуры; зимой приносит оттепели; летом — пасмурную погоду и похолодание.

3. Тропический воздух (ТВ) - воздушная масса, круглый год формирующаяся в тропиках и субтропиках, а летом над сушей на юге умеренных широт (юг Европы, Казахстан, Средняя Азия, Забайкалье и др.). Обычно ТВ вторгается из низких широт в более высокие, вызывая резкое повышение температуры — оттепели зимой и жаркую погоду летом. Морской ТВ отличается высокой влажностью и температурой, континентальный — запыленностью и более высокой температурой.

4. Экваториальный воздух (ЭВ) - формируется в экваториальной зоне, перемещаясь в северное и южное полушария. И над морем, и над сушей всегда имеет высокую температуру и влажность; поэтому на морской и континентальный не подразделяется. При переходе с океана на более нагретую

сушу из экваториального воздуха выпадают тропические дожди. За пределы тропиков экваториальный воздух (ЭВ) не распространяется.

При сближении разнородных воздушных масс возникают переходные, или фронтальные, зоны, которые непрерывно зарождаются, обостряются и разрушаются; скорость и сила этих процессов зависят от разности температур встречающихся масс. Здесь усиливается ветер, достигающий ураганных скоростей на высоте 9—12 км (200 км/ч и более), возникают большие атмосферные вихри — циклоны и антициклоны, а также выявляются поверхности разделов между холодными и теплыми воздушными массами, которые называются **атмосферными фронтами**. Ширина этой зоны незначительна — несколько десятков километров, толщина по вертикали — несколько сотен метров. Наклон фронтальной поверхности к земной очень незначительный, менее 1° . Этот клин при таких малых углах наклона фронтов очень трудно изобразить на чертеже; во всяком случае, горизонтальный масштаб приходится уменьшать в 100 раз. Нагляднее будет представить себе следующее: если удалиться на 300 км от линии фронта у поверхности Земли, то фронтальная поверхность будет на высоте 2—3 км; когда мы отъедем на 600 км, она поднимется на высоту только 4—6 км и т. д. Если фронт перемещается в сторону высоких температур, это означает, что наступает холодный воздух. Он более тяжелый и подтекает под теплый, который, не успевая отступать, скользит вверх. Такой фронт называется холодным; его прохождение вызывает похолодание. При наступлении теплого воздуха фронт перемещается в сторону низких температур и теплый воздух натекает на холодный. Такой фронт называется теплым, и после его прохождения наступает потепление. Линия фронтов извилистая: их изгибы к северу обычно вызваны языками теплого воздуха, изгибы к югу — языками холодного воздуха. Когда изгибы фронтальной линии смыкаются, возникают циклоны и антициклоны — мощные атмосферные вихри.

Вместе с воздушными массами фронты перемещаются со скоростью 30—35 км/ч, проходя за сутки свыше 600—800 км. Иногда скорость их замедляется, и они могут подолгу почти не передвигаться. Так как во фронтальной зоне происходит подъем воздуха и образование облаков, то погода здесь всегда облачная и выпадают осадки.

5. Вода в атмосфере.

Вода в атмосфере содержится в виде молекул (пар), капелек и кристалликов. Влажность воздуха характеризуется содержанием водяного пара в 1 м. куб. воздуха. **Абсолютная влажность** — количество водяного пара, которое может содержаться в 1 м. куб. воздуха при данной температуре. Чем выше температура, тем больше влаги в нем может содержаться.

Относительная влажность - процентное отношение количества водяного пара, содержащегося в воздухе, к тому количеству, которое может содержаться при данной температуре (%). Она показывает степень насыщения воздуха водяным паром.

Облака образуются при конденсации водяного пара в поднимающемся воздухе вследствие его охлаждения.

Вода в жидком или твердом состоянии, выпадающая на земную поверхность, называется **атмосферными осадками**.

По происхождению выделяют **два вида осадков**:

- выпадающие из облаков (дождь, снег, крупа, град);
- образующиеся у поверхности Земли (туман, роса, гололед, изморозь).

Измеряются осадки слоем воды (в мм.), который образуется, если выпавшая вода не стекает и не испаряется. В среднем за год на Землю выпадает 1130 мм. осадков.

Атмосферные осадки распределены по земной поверхности очень **неравномерно**. Одни территории страдают от избытка влаги, другие от её недостатка. Особенно мало получают осадков территории, расположенные вдоль северного и южного тропиков, где температуры воздуха высоки и потребность в осадках особенно велика.

Главная причина такой неравномерности - **размещение поясов атмосферного давления**. Так, в области экватора в поясе низкого давления постоянно нагретый воздух содержит много влаги, он поднимается вверх, охлаждается и становится насыщенным. Поэтому в области экватора образуется много облаков, и идут обильные дожди. Немало осадков и в других областях земной поверхности, где низкое давление.

В поясах высокого давления преобладают нисходящие воздушные потоки. Холодный воздух, опускаясь, содержит мало влаги. При опускании он сжимается и нагревается, благодаря чему удаляется от точки насыщения, становится суше. Поэтому в областях повышенного давления над тропиками и у полюсов выпадает мало осадков.

По количеству выпадающих осадков ещё нельзя судить об обеспеченности территории влагой. Необходимо учитывать возможное испарение — испаряемость. Она зависит от количества солнечного тепла: чем больше его, тем больше влаги может испариться, если она есть. Испаряемость может быть большой, а испарение маленьким. Например, в Сахаре испаряемость (сколько влаги может испариться при данной температуре) 4500 мм/год, а испарение (сколько действительно испаряется) всего 100 мм/год. По соотношению испаряемости и испарения судят об увлажненности территории. Для определения увлажнения пользуются коэффициентом увлажнения. **Коэффициент увлажнения** — отношение годового количества осадков к испаряемости за один и тот же промежуток времени. Он выражается дробью в процентах. Если коэффициент равен 1 — увлажнение достаточное, если меньше 1, увлажнение недостаточное, а если больше 1, то увлажнение избыточное. По степени увлажнения выделяются влажные (гумидные) и сухие (аридные) области.

Погода.

Погода — совокупность значений метеорологических элементов и атмосферных явлений, наблюдаемых в определенный момент времени в той или иной точке пространства.

Выделяют **периодические и непериодические изменения погоды**. **Периодические** изменения погоды зависят от суточного и годового

вращения Земли. **Непериодические** обусловлены переносом воздушных масс. Они нарушают нормальный ход метеорологических величин (температура, атмосферное давление, влажность воздуха и т.д.). Несовпадения фазы периодических изменений с характером непериодических приводят к наиболее резким изменениям погоды.

Наука, изучающая изменения основных показателей состояния воздуха, **называется метеорологией**. Наблюдения за погодой ведут на метеорологических станциях с помощью специальных приборов. Такие станции расположены на территории всего земного шара.

Температура воздуха характеризует тепловое состояние атмосферы и измеряется в градусах Цельсия ($^{\circ}\text{C}$) и Кельвина (К). Она определяет условия формирования и характер погоды и зависит от угла падения солнечных променей. На температуру также влияют прозрачность атмосферы, облачность, направление ветра, осадки и др. Разница между самой высокой и самой низкой температурами воздуха называют амплитудой колебаний температур.

Различают **суточную амплитуду** - разность между самой высокой и самой низкой температурой в течение суток, **месячный** - разность средних температур суток в течение месяца, **летнюю** - разность между самым теплым и холодным месяцем года. Годовые амплитуды колебаний температур увеличиваются от экватора к полюсам. На экваторе они составляют около 1°C , на широте Киева - $27,7^{\circ}\text{C}$.

Атмосферное давление - сила, с которой воздух давит на земную поверхность. Давление измеряется с помощью барометра. Единицей измерения атмосферного давления является миллиметр ртутного столба или миллибары. Средняя величина атмосферного давления над уровнем моря ("**нормальное ДАВЛЕНИЕ**") около 760 мм ртутного столба или 1013 мб. Единицей измерения атмосферного давления в международной системе единиц (СИ) является паскаль (Па), который эквивалентен 0,01 мб; числовая величина атмосферного давления в гектопаскалях (гПа) равна числовой величине в миллибарах, т.е. $760\text{ мм} - 1013\text{ мб} = 1013\text{ гПа}$. С высотой давление снижается на каждые 100 м подъема на 10 мм ртутного столба. Это явление характерно только для нижних слоев тропосферы. Распределение атмосферного давления влияет на перемещение тепла и влаги, скорость и направление ветра, развитие циклонов и антициклонов.

Ветер - горизонтальное движение воздуха из области высокого давления в область низкого. Ветер характеризуется скоростью (измеряется в м / с, км / ч), направлением, определяемым по стороне горизонта, откуда он дует. Ветер со скоростью 5-8 м / с считается умеренным, до 15 м / с - сильным, более 20-25 м / с - штормовым, более 30 м / с - ураганом. Есть такие ветры: бриз - днем дует на сушу, направлен из океана на сушу, зимой - наоборот; пассаты - постоянные ветры умеренной силы (в среднем 5-8 м / с), дующие из субтропических антициклонов в сторону экватора.

Влажность воздуха - это содержание водяного пара в воздухе. Она измеряется в граммах на 1 м^3 ($\text{г} / \text{м}^3$). Влажность воздуха зависит от температуры: чем выше температура воздуха, тем больше водяных паров в нем.

Абсолютная влажность - это количество водяного пара в граммах, которое может содержаться на 1 м³ воздуха при данной температуре. Относительная влажность - отношение фактического содержания водяного пара в воздухе к возможному при данной температуре, выраженное в процентах. Измеряют относительную влажность прибором, который называется гигрометром.

Облачность - это степень покрытия небосвода облаками. Зависит от температуры воздуха. Облака - скопления взвешенных в атмосфере мелких капель воды или кристаллов льда. Есть несколько десятков видов облаков, и на высоте встречаются перистые (образуются на высоте более 6000 м, состоят из кристалликов льда, по форме напоминают перья птицы), слоистые (расположены на высоте около 0,2-2 км, покрывая плотной пеленой небо), кучевые - образуются на высоте 2-3 км. Они напоминают куски ваты, разбросанные на небосводе.

Облачность определяется в баллах - от 0 (при ясном небе) до 10 (небо сплошь затянуто облаками). Средняя облачность Земли - 5,5 балла, над материками она меньше, над океанами - больше. Облачность влияет на другие показатели погоды, в частности на температуру.

Атмосферные осадки - это вода, выпадающая из облаков или непосредственно из воздуха в жидком или твердом состоянии. К жидким осадкам принадлежат дождь, роса, туман. К твердым - снег, град, иней. Измеряется количество осадков слоем воды (в мм), который образуется, если вода, выпавшая, не стекает и не испаряется.

6. Климат. Основные типы климата. Климат и широта. Мезо- и микроклиматы. Климатообразующие факторы.

Климат - многолетний режим погоды, характерный для данной местности в силу её географического положения.

Под климатом принято понимать усреднённое значение погоды за длительный промежуток времени (порядка нескольких десятилетий). То есть климат - это средняя погода. Таким образом, **погода — это мгновенное состояние некоторых характеристик (температура, влажность, атмосферное давление)**. Отклонение погоды от климатической нормы не может рассматриваться как изменение климата, например, очень холодная зима не говорит о похолодании климата. Для выявления изменений климата нужен значимый тренд характеристик атмосферы за длительный период времени порядка десятилетия.

Основные типы климата

Классификация климатов даёт упорядоченную систему для характеристики типов климата, их районирования и картографирования. Типы климата, преобладающие на обширных территориях, называются макроклиматами. Макроклиматический район должен иметь более или менее однородные климатические условия, отличающие его от других районов, хотя и представляющие собой лишь обобщённую характеристику (поскольку не существует двух мест с идентичным климатом), больше отвечающую реалиям, чем выделение климатических районов только на основе принадлежности к определённому широтно-географическому поясу.

1. **Климат ледниковых покровов** господствует в Гренландии и Антарктиде, где средние месячные температуры ниже 0°C . В темное зимнее время года эти регионы совершенно не получают солнечной радиации, хотя там бывают сумерки и полярные сияния. Даже летом солнечные лучи падают на земную поверхность под небольшим углом, что снижает эффективность прогрева. Большая часть приходящей солнечной радиации отражается льдом. Как летом, так и зимой в возвышенных районах Антарктического ледникового покрова преобладают низкие температуры. Климат внутренних районов Антарктиды гораздо холоднее климата Арктики, поскольку южный материк отличается большими размерами и высотами, а Северный Ледовитый океан смягчает климат, несмотря на широкое распространение паковых льдов. Летом во время коротких потеплений дрейфующий лед иногда тает.

Осадки на ледниковых покровах выпадают в виде снега или мелких частичек ледяного тумана. Внутренние районы ежегодно получают всего 50–125 мм осадков, но на побережье может выпадать и более 500 мм. Иногда циклоны приносят в эти районы облачность и снег. Снегопады часто сопровождаются сильными ветрами, которые переносят значительные массы снега, сдувая его со скал. Сильные стоковые ветры с метелями дуют с холодного ледникового щита, вынося снег на побережья.

1. **Субполярный климат** проявляется в тундровых районах на северных окраинах Северной Америки и Евразии, а также на Антарктическом п-ове и прилегающих к нему островах. В восточной Канаде и Сибири южная граница этого климатического пояса проходит значительно южнее Полярного круга из-за сильно выраженного влияния обширных массивов суши. Это приводит к затяжным и крайне холодным зимам. Лето короткое и прохладное со средними месячными температурами, редко превышающими $+10^{\circ}\text{C}$. До некоторой степени длинные дни компенсируют непродолжительность лета, однако на большей части территории получаемого тепла недостаточно для полного оттаивания грунтов. Постоянно мерзлый грунт, называемый многолетней мерзлотой, сдерживает рост растений и фильтрацию талых вод в грунт. Поэтому летом плоские участки оказываются заболоченными. На побережье зимние температуры несколько выше, а летние – несколько ниже, чем во внутренних районах материка. Летом, когда влажный воздух находится над холодной водой или морским льдом, на арктических побережьях часто возникают туманы.

Годовая сумма осадков обычно не превышает 380 мм. Большая их часть выпадает в виде дождя или снега летом, при прохождении циклонов.

На побережье основная масса осадков может быть принесена зимними циклонами. Но низкие температуры и ясная погода холодного сезона, характерные для большей части областей с субполярным климатом, неблагоприятны для значительного снегонакопления.

3. Субарктический климат известен также под названием «климат тайги» (по преобладающему типу растительности – хвойным лесам). Этот климатический пояс охватывает умеренные широты Северного полушария – северные области Северной Америки и Евразии, расположенные

непосредственно к югу от субполярного климатического пояса. Здесь проявляются резкие сезонные климатические различия из-за положения этого климатического пояса в достаточно высоких широтах во внутренних частях материков. Зимы затяжные и крайне холодные, и чем севернее, тем дни короче. Лето короткое и прохладное с длинными днями.

Зимой период с отрицательными температурами очень продолжителен, а летом температура временами может превышать $+32^{\circ}\text{C}$. В Якутске средняя температура января -43°C , июля $+19^{\circ}\text{C}$, т.е. годовая амплитуда температур достигает 62°C . Более мягкий климат характерен для приморских территорий, например южной Аляски или северной Скандинавии.

На большей части рассматриваемого климатического пояса выпадает менее 500 мм осадков в год, причем их количество максимально на наветренных побережьях и минимально во внутренней части Сибири. Снега зимой выпадает очень мало, снегопады сопряжены с редкими циклонами. Лето обычно более влажное, причем дожди идут в основном при прохождении атмосферных фронтов. На побережьях часто бывают туманы и сплошная облачность. Зимой в сильные морозы над снежным покровом висят ледяные туманы.

4. Влажный континентальный климат с коротким летом характерен для обширной полосы умеренных широт Северного полушария. В Северной Америке она простирается от прерий на юге центральной Канады до побережья Атлантического океана, а в Евразии охватывает большую часть Восточной Европы и некоторые районы Средней Сибири. Такой же тип климата наблюдается на японском о. Хоккайдо и на юге Дальнего Востока. Основные климатические особенности этих районов определяются преобладающим западным переносом и частым прохождением атмосферных фронтов. В суровые зимы средние температуры воздуха могут понижаться до -18°C . Лето короткое и прохладное, безморозный период менее 150 дней. Годовая амплитуда температур не столь велика, как в условиях субарктического климата. В Москве средние температуры января -9°C , июля $+18^{\circ}\text{C}$. В этом климатическом поясе постоянную угрозу для сельского хозяйства представляют весенние заморозки. В приморских провинциях Канады, в Новой Англии и на о. Хоккайдо зимы теплее, чем во внутриконтинентальных районах, так как восточные ветры временами приносят более теплый океанический воздух.

Годовое количество осадков колеблется от менее 500 мм во внутренних частях материков до более 1000 мм на побережьях. На большей части района осадки выпадают преимущественно летом, часто при грозовых ливнях. Зимние осадки, в основном в виде снега, связаны с прохождением фронтов в циклонах. Метели часто наблюдаются в тылу холодного фронта.

5. Влажный континентальный климат с длинным летом.

Температуры воздуха и продолжительность летнего сезона увеличиваются к югу в районах влажного континентального климата. Такой тип климата проявляется в умеренном широтном поясе Северной Америки от

восточной части Великих Равнин до атлантического побережья, а в юго-восточной Европе – в низовьях Дуная.

Сходные климатические условия выражены также в северо-восточном Китае и центральной Японии. Здесь также преобладает западный перенос. Средняя температура наиболее теплого месяца $+22^{\circ}\text{C}$ (но температуры могут превышать $+38^{\circ}\text{C}$), летние ночи теплые. Зимы не такие холодные, как в областях влажного континентального климата с коротким летом, но температура иногда опускается ниже 0°C . Годовая амплитуда температур обычно составляет 28°C , как, например, в Пеории (шт. Иллинойс, США), где средняя температура января -4°C , а июля $+24^{\circ}\text{C}$. На побережье годовые амплитуды температур уменьшаются.

Чаще всего в условиях влажного континентального климата с длинным летом выпадает от 500 до 1100 мм осадков в год. Наибольшее количество осадков приносят летние грозовые ливни во время вегетационного сезона. Зимой дожди и снегопады в основном сопряжены с прохождением циклонов и связанных с ними фронтов.

6. Морской климат умеренных широт присущ западным побережьям материков, прежде всего, северо-западной Европы, центральной части тихоокеанского побережья Северной Америки, югу Чили, юго-востоку Австралии и Новой Зеландии. На ход температуры воздуха смягчающее влияние оказывают преобладающие западные ветры, дующие с океанов. Зимы мягкие со средними температурами наиболее холодного месяца выше 0°C , но, когда побережий достигают потоки арктического воздуха, бывают и морозы. Лето в целом довольно теплое; при вторжениях континентального воздуха днем температура может на короткое время повышаться до $+38^{\circ}\text{C}$. Этот тип климата с небольшой годовой амплитудой температур является наиболее умеренным среди климатов умеренных широт. Например, в Париже средняя температура января $+3^{\circ}\text{C}$, июля $+18^{\circ}\text{C}$. В районах умеренного морского климата средняя годовая сумма осадков колеблется от 500 до 2500 мм. Наиболее увлажнены наветренные склоны прибрежных гор. Во многих районах осадки выпадают довольно равномерно в течение года, исключение составляет северо-западное тихоокеанское побережье США с очень влажной зимой. Циклоны, движущиеся с океанов, приносят много осадков на западные материковые окраины. Зимой, как правило, держится облачная погода со слабыми дождями и редкими кратковременными снегопадами. На побережьях обычны туманы, особенно летом и осенью.

7. Влажный субтропический климат

Влажный субтропический климат характерен для восточных побережий материков к северу и югу от тропиков. Основные области распространения – юго-восток США, некоторые юго-восточные районы Европы, север Индии и Мьянмы, восточный Китай и южная Япония, северо-восточная Аргентина, Уругвай и юг Бразилии, побережье провинции Натал в ЮАР и восточное побережье Австралии. Лето во влажных субтропиках продолжительное и жаркое, с такими же температурами, как и в тропиках. Средняя температура самого теплого месяца превышает $+27^{\circ}\text{C}$, а максимальная $+38^{\circ}\text{C}$. Зимы

мягкие, со средними месячными температурами выше 0° С, но случайные заморозки оказывают губительное влияние на плантации овощей и цитрусовых.

Во влажных субтропиках средние годовые суммы осадков колеблются от 750 до 2000 мм, распределение осадков по сезонам довольно равномерное. Зимой дожди и редкие снегопады приносятся главным образом циклонами. Летом осадки выпадают в основном в виде грозových ливней, связанных с мощными заточками теплого и влажного океанического воздуха, характерными для муссонной циркуляции восточной Азии. Ураганы (или тайфуны) проявляются в конце лета и осенью, особенно в Северном полушарии.

8. Субтропический климат с сухим летом типичен для западных побережий материков к северу и югу от тропиков. В Южной Европе и Северной Африке такие климатические условия характерны для побережий Средиземного моря, что послужило поводом называть этот климат также средиземноморским. Такой же климат в южной Калифорнии, центральных районах Чили, на крайнем юге Африки и в ряде районов на юге Австралии. Во всех этих районах жаркое лето и мягкая зима. Как и во влажных субтропиках, зимой изредка бывают морозы. Во внутренних районах летом температуры значительно выше, чем на побережьях, и часто такие же, как в тропических пустынях. В целом преобладает ясная погода.

Летом на побережьях, близ которых проходят океанические течения, нередко бывают туманы. Например, в Сан-Франциско лето прохладное, туманное, а самый теплый месяц – сентябрь.

Максимум осадков связан с прохождением циклонов зимой, когда преобладающие западные воздушные потоки смещаются по направлению к экватору. Влияние антициклонов и нисходящие потоки воздуха под океанами обуславливают сухость летнего сезона. Среднее годовое количество осадков в условиях субтропического климата колеблется от 380 до 900 мм и достигает максимальных величин на побережьях и склонах гор. Летом обычно осадков не хватает для нормального роста деревьев, и поэтому там развивается специфический тип вечнозеленой кустарниковой растительности, известный под названиями маквис, чапарраль, мали, маккия и финбош.

9. Семиаридный климат умеренных широт (синоним – степной климат) характерен преимущественно для внутриматериковых районов, удаленных от океанов – источников влаги – и обычно расположенных в дождевой тени высоких гор. Основные районы с семиаридным климатом – межгорные котловины и Великие

Равнины Северной Америки и степи центральной Евразии. Жаркое лето и холодная зима обусловлены внутриматериковым положением в умеренных широтах. По крайней мере один зимний месяц имеет среднюю температуру ниже 0° С, а средняя температура самого теплого летнего месяца превышает +21° С. Температурный режим и продолжительность безморозного периода существенно изменяются в зависимости от широты.

Термин «семиаридный» применяется для характеристики этого климата, потому что он менее сухой, чем собственно аридный климат. Средняя годовая

сумма осадков обычно менее 500 мм, но более 250 мм. Поскольку для развития степной растительности в условиях более высоких температур необходимо большее количество осадков, широтно-географическое и высотное положение местности определяют климатические изменения. Для семиаридного климата не существует общих закономерностей распределения осадков в течение года. Например, в районах, граничащих с субтропиками с сухим летом, отмечается максимум осадков зимой, в то время как в районах, смежных с областями влажного континентального климата, дожди выпадают в основном летом. Циклоны умеренных широт приносят большую часть зимних осадков, которые часто выпадают в виде снега и могут сопровождаться сильными ветрами. Летние грозы нередко бывают с градом.

Количество осадков сильно изменяется от года к году.

10. Аридный климат умеренных широт присущ главным образом центрально-азиатским пустыням, а на западе США – лишь небольшим участкам в межгорных котловинах. Температуры такие же, как в районах с семиаридным климатом, однако осадков здесь недостаточно для существования сомкнутого естественного растительного покрова и средние годовые суммы обычно не превышают 250 мм. Как и в семиаридных климатических условиях, количество осадков, определяющее аридность, зависит от термического режима.

11. Семиаридный климат низких широт в основном типичен для окраин тропических пустынь (например, Сахары и пустынь центральной Австралии), где нисходящие потоки воздуха в субтропических зонах высокого давления исключают выпадение осадков. От семиаридного климата умеренных широт рассматриваемый климат отличается очень жарким летом и теплой зимой. Средние месячные температуры выше 0° С, хотя зимой иногда случаются заморозки, особенно в районах, наиболее удаленных от экватора и расположенных на больших высотах. Количество осадков, необходимое для существования сомкнутой естественной травянистой растительности, здесь выше, чем в умеренных широтах. В приэкваториальной полосе дожди идут в основном летом, тогда как на внешних (северных и южных) окраинах пустынь максимум осадков приходится на зиму. Осадки большей частью выпадают в виде грозовых ливней, а зимой дожди приносятся циклонами.

12. Аридный климат низких широт. Это жаркий сухой климат тропических пустынь, простирающихся вдоль Северного и Южного тропиков и находящихся большую часть года под влиянием субтропических антициклонов. Спасение от изнуряющей летней жары можно найти лишь на побережьях, омываемых холодными океаническими течениями, или в горах. На равнинах средние летние температуры заметно превышают +32° С, зимние обычно выше +10° С. На большей части этого климатического района средняя годовая сумма осадков не превышает 125 мм. Бывает так, что на многих метеорологических станциях несколько лет подряд вообще не регистрируются осадки. Иногда средняя годовая сумма осадков может достигать 380 мм, но и этого все же достаточно лишь для развития разреженной пустынной растительности. Изредка осадки выпадают в форме непродолжительных

сильных грозовых ливней, но вода быстро стекает, образуя ливневые паводки. Самые засушливые районы расположены вдоль западных берегов Южной Америки и Африки, где холодные океанические течения препятствуют формированию облаков и выпадению осадков. На этих побережьях часто бывают туманы, образующиеся за счет конденсации влаги в воздухе над более холодной поверхностью океана.

13. Переменно-влажный тропический климат. Районы с таким климатом расположены в тропических субширотных поясах, на несколько градусов севернее и южнее экватора. Этот климат называется также муссонным тропическим, так как преобладает в тех частях Южной Азии, которые находятся под влиянием муссонов. Другие районы с таким климатом – тропики Центральной и Южной Америки, Африки и Северной Австралии. Средние летние температуры обычно ок. $+27^{\circ}\text{C}$, а зимние – ок. $+21^{\circ}\text{C}$. Самый жаркий месяц, как правило, предшествует летнему сезону дождей.

Средние годовые суммы осадков колеблются от 750 до 2000 мм. В течение летнего дождливого сезона определяющее воздействие на климат оказывает внутритропическая зона конвергенции. Здесь часто бывают грозы, иногда в течение длительного времени сохраняется сплошная облачность с затяжными дождями. Зима сухая, так как в этот сезон господствуют субтропические антициклоны. В некоторых районах дожди не выпадают в течение двух-трех зимних месяцев. В Южной Азии влажный сезон совпадает с летним муссоном, который приносит влагу с Индийского океана, а зимой сюда распространяются азиатские континентальные сухие воздушные массы.

14. Влажный тропический климат, или климат влажных тропических лесов, распространен в экваториальных широтах в бассейнах Амазонки в Южной Америке и Конго в Африке, на п-ове Малакка и на островах Юго-Восточной Азии. Во влажных тропиках средняя температура любого месяца не менее $+17^{\circ}\text{C}$, обычно средняя месячная температура ок. $+26^{\circ}\text{C}$. Как в переменно-влажных тропиках, из-за высокого полуденного стояния Солнца над горизонтом и одинаковой продолжительности дня в течение всего года сезонные колебания температуры невелики. Влажный воздух, облачность и густой растительный покров препятствуют ночному охлаждению и поддерживают максимальные дневные температуры ниже $+37^{\circ}\text{C}$, более низкие, чем в более высоких широтах. Среднее годовое количество осадков во влажных тропиках колеблется от 1500 до 2500 мм, распределение по сезонам обычно довольно равномерное. Осадки в основном связаны с внутритропической зоной конвергенции, которая располагается немного севернее экватора. Сезонные смещения этой зоны к северу и югу в некоторых районах приводят к формированию двух максимумов осадков в течение года, разделенных более сухими периодами. Ежедневно тысячи гроз прокатываются над влажными тропиками. В промежутках между ними солнце светит в полную силу.

15. Климаты высокогорий. В высокогорных районах значительное разнообразие климатических условий обусловлено широтно-географическим

положением, орографическими барьерами и различной экспозицией склонов по отношению к Солнцу и влагонесущим воздушным потокам. Даже на экваторе в горах встречаются снежники-перелетки. Нижняя граница вечных снегов опускается к полюсам, достигая уровня моря в полярных районах. Подобно ей и другие границы высотных термических поясов понижаются по мере приближения к высоким широтам. Наветренные склоны горных хребтов получают больше осадков. На горных склонах, открытых для вторжений холодного воздуха, возможно понижение температуры. В целом для климата высокогорий характерны более низкие температуры, более высокая облачность, большее количество осадков и более сложный ветровой режим, чем для климата равнин на соответствующих широтах. Характер сезонных изменений температур и осадков в высокогорьях обычно такой же, как и на прилегающих равнинах.

Климат и широта.

В климатических обзорах Земли целесообразно рассматривать широтные зоны.

Распределение климатических поясов в Северном и Южном полушариях симметрично. К северу и югу от экватора расположены тропическая, субтропическая, умеренная, субполярная и полярная зоны. Также симметричны барические поля и зоны преобладающих ветров. Следовательно, большую часть типов климата одного полушария можно найти на аналогичных широтах в другом полушарии.

Мезо- и микроклиматы

Территории, уступающие по размерам макроклиматическим районам, тоже имеют климатические особенности, заслуживающие специального изучения и классификации. **Мезоклиматы**— это климаты территорий размером в несколько квадратных километров, например, широких речных долин, межгорных впадин, котловин больших озер или городов. По площади распространения и характеру различий мезоклиматы являются промежуточными между **макроклиматами** и **микроклиматами**. Последние характеризуют климатические условия на небольших участках земной поверхности. **Микроклиматические** наблюдения проводятся, например, на улицах городов или на пробных площадках, заложенных в пределах однородного растительного сообщества.

Климатообразующие факторы

Климат планеты зависит от целого комплекса внешних и внутренних факторов. Большинство внешних факторов влияют на суммарное количество солнечной радиации, получаемого планетой, а изменения в количестве достигающего Земли солнечного света описаны как циклы Миланковича.

Внешние факторы

Изменение параметров земной орбиты - в ходе истории планеты Земля достаточно регулярно изменяет эксцентриситет своей орбиты, что влияет на расстояние до Солнца. Полный цикл изменения орбиты проходит за 100000

лет. Помимо этого, движение испытывает и перигелий орбиты с цикличностью в 10000 лет, а также и восходящий узел орбиты;

Изменение наклона оси вращения Земли (прецессия и нутация). Происходит с периодичностью в 41000 лет;

Солнечная активность с 11-летними, вековыми и тысячелетними циклами;

Изменение конфигурации и расположения континентов — появление континента в полярных широтах может привести к покровному оледенению, и изъятию значительного количества воды из ежедневного круговорота, также образование суперконтинентов Пангей всегда сопровождался общей аридизацией климата, нередко на фоне оледенения, также расположение континентов оказывает большое влияние на систему океанских течений;

Падения астероидов, извержения вулканов способны вызвать кратковременное изменение климата, вплоть до вулканической зимы;

географическая широта (из-за формы Земного шара на различных широтах угол падения солнечных лучей различен, что влияет на степень прогрева поверхности и следовательно, воздуха);

Скорость вращения Земли практически не изменяется, является постоянно действующим фактором. Благодаря вращению Земли существуют пассаты и муссоны, а также образуются циклоны.

Внутренние факторы

Альbedo земной атмосферы и поверхности влияет на количество отражённых солнечных лучей;

воздушные массы (в зависимости от свойств ВМ определяется сезонность выпадения осадков и состояния тропосферы);

влияние океанов и морей (если местность отдалена от морей и океанов, то увеличивается континентальность климата. Наличие рядом океанов смягчает климат местности, исключение - наличие холодных течений).

Характер подстилающей поверхности (рельеф, особенности ландшафта);

деятельность человека (сжигание топлива, выброс различных газов, сельскохозяйственная деятельность).

Изменение теплового потока планеты.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методическому
комитетскому _____ С. А. Упоров

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
ПРАКТИЧЕСКИХ И САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ**

**БД.10 БИОЛОГИЯ
КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ**

54.02.02 Декоративно-прикладное искусство
и народные промыслы (по видам)
квалификация художник-мастер

Направленность: Художественная обработка металла
программа подготовки специалистов среднего звена
на базе основного общего образования

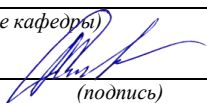
форма обучения: очная

год набора: 2024

Автор: Шайхутдинова М.М.

Одобрена на заседании кафедры
Геологии и защиты в чрезвычайных
ситуациях

Зав.кафедрой

(название кафедры)

(подпись)

Стороженко Л.А.

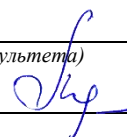
(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 05.09.2023

(Дата)

Рассмотрена методической комиссией факультета
Инженерно-экономического

Председатель

(название факультета)


Мочалова Л.А.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 2 от 20.10.2023

(Дата)

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

ЛЕКЦИЯ № 1. Введение.....	5
1. Определение жизни на современном этапе развития науки.....	5
2. Фундаментальные свойства живой материи.....	5
3. Уровни организации жизни	8
ЛЕКЦИЯ № 2. Химия клетки. Химический состав живых систем. Биологическая роль белков, полисахаридов, липидов и АТФ	10
1. Клеточная теория (КТ) Предпосылки клеточной теории	10
2. Обзор химического строения клетки.....	11
3. Биополимеры Белки.....	11
4. Нуклеиновые кислоты. Биосинтез белка.....	13
5. ДНК	13
6. РНК	14
7. Биосинтез белка	14
Лекция №3 Структура клетки.....	17
1. Функции и строение цитоплазматической мембраны.....	17
2. Строение и функции полуавтономных структур клетки: митохондрий и пластид	18
3. Строение и функции лизосом и пероксисом. Лизосомы	20
4. Строение и функции эндоплазматического ретикулума, комплекса Гольджи	21
ЛЕКЦИЯ №4. Одномембранные, двумембранные, немембранные органоиды цитоплазмы.....	23
1. Строение и функции клеточного ядра.....	23
2. Строение и функции немембранных структур клетки.....	24
3. Гиалоплазма – внутренняя среда клетки. Цитоплазматические включения	25
ЛЕКЦИЯ № 5. Прокариотическая и эукариотическая клетка. Основные клеточные формы	27
1. Прокариоты	27
2. Общие сведения об эукариотической клетке.....	28

3. Неклеточные формы жизни – вирусы, бактериофаги	29
ЛЕКЦИЯ № 9.1. Жизненный цикл клетки.....	31
1. Понятие о жизненном цикле.....	31
2. Биологическое значение жизненного цикла	31
3. Митоз. Характеристика основных этапов	32
4. Нетипичные формы митоза	33
ЛЕКЦИЯ № 9.2. Мейоз: характеристика, биологическое значение.....	34
1. Стадии мейоза	35
2. Биологическое значение мейоза.....	36
ЛЕКЦИЯ 9.3. Бесполое размножение. Формы и биологическая роль	36
1. Биологическая роль бесполого размножения	36
2. Формы бесполого размножения	36
3. Вегетативная форма размножения.....	37
ЛЕКЦИЯ № 10.1. Развитие половых клеток. Строение и функции половых клеток (гамет)	38
1. Общие свойства гамет	38
2. Строение и функции яйцеклетки	38
3. Строение и функции сперматозоидов.....	39
4. Оплодотворение.....	41
ЛЕКЦИЯ 10.2. Половое размножение. Его формы и биологическая роль	42
1. Эволюционный смысл полового размножения	43
2. Виды полового размножения	43
3. Различия между гаметами.....	44
4. Нетипичное половое размножение	44
ЛЕКЦИЯ 10.3. Гаметогенез	46
1. Понятия гаметогенеза	46
2. Стадии гаметогенеза.....	46
ЛЕКЦИЯ 10.4. Онтогенез.....	47
1. Понятие об онтогенезе	47

2. Эмбриональное развитие	49
ЛЕКЦИЯ № 11. Основные понятия генетики. Законы наследования	51
1. Законы Г. Менделя	51
2. Ди- и полигибридное скрещивание. Независимое наследование	52
3. Взаимодействия аллельных генов.....	53
4. Наследование групп крови системы АВО	54
5. Наследственность. Неаллельные гены	55
6. Генетика пола.....	56
7. Наследственность и изменчивость.....	58
8. Гетероплоидия – изменение числа отдельных хромосом в кариотипе.....	59
9. Методы изучения наследственности человека Генеалогический метод	61

ЛЕКЦИЯ № 1. Введение

1. Определение жизни на современном этапе развития науки

Довольно трудно дать полное и однозначное определение понятию жизни, учитывая огромное разнообразие ее проявлений. В большинстве определений понятия жизни, которые давались многими учеными и мыслителями на протяжении веков, учитывались ведущие качества, отличающие живое от неживого. Например, Аристотель говорил, что жизнь – это «питание, рост и одряхление» организма; А. Л. Лавуазье определял жизнь как «химическую функцию»; Г. Р. Тревиранус считал, что жизнь есть «стойкое единообразие процессов при различии внешних влияний». Понятно, что такие определения не могли удовлетворить ученых, так как не отражали (и не могли отражать) всех свойств живой материи. Кроме того, наблюдения свидетельствуют, что свойства живого не исключительны и уникальны, как это казалось раньше, они по отдельности обнаруживаются и среди неживых объектов. А. И. Опарин определял жизнь как «особую, очень сложную форму движения материи». Это определение отражает качественное своеобразие жизни, которое нельзя свести к простым химическим или физическим закономерностям. Однако и в этом случае определение носит общий характер и не раскрывает конкретного своеобразия этого движения.

Ф. Энгельс в «Диалектике природы» писал: «Жизнь есть способ существования белковых тел, существенным моментом которого является обмен веществом и энергией с окружающей средой».

Для практического применения полезны те определения, в которых заложены основные свойства, в обязательном порядке присущие всем живым формам. Вот одно из них: жизнь – это макромолекулярная открытая система, которой свойственны иерархическая организация, способность к самовоспроизведению, самосохранению и саморегуляции, обмен веществ, тонко регулируемый поток энергии. Согласно данному определению жизнь представляет собой ядро упорядоченности, распространяющееся в менее упорядоченной Вселенной.

Жизнь существует в форме открытых систем. Это означает, что любая живая форма не замкнута только на себе, но постоянно обменивается с окружающей средой веществом, энергией и информацией.

2. Фундаментальные свойства живой материи

Эти свойства в комплексе характеризуют любую живую систему и жизнь вообще:

1) **самообновление.** Связано с потоком вещества и энергии. Основу обмена веществ составляют сбалансированные и четко взаимосвязанные процессы ассимиляции (анаболизм, синтез, образование новых веществ) и диссимиляции (катаболизм, распад). В результате ассимиляции происходят обновление структур организма и образование новых его частей (клеток, тканей, частей органов). Диссимиляция определяет расщепление органических соединений, обеспечивает клетку пластическим веществом и энергией. Для образования нового нужен постоянный приток необходимых веществ извне, а в процессе жизнедеятельности (и диссимиляции, в частности) образуются продукты, которые нужно вывести во внешнюю среду;

2) **самовоспроизведение.** Обеспечивает преемственность между сменяющимися генерациями биологических систем. Это свойство связано с потоками информации, заложенной в структуре нуклеиновых кислот. В связи с этим живые структуры постоянно воспроизводятся и обновляются, не теряя при этом сходства с предыдущими поколениями (несмотря на непрерывное обновление вещества). Нуклеиновые кислоты способны хранить, передавать и воспроизводить наследственную информацию, а также реализовывать ее через синтез белков. Информация, хранимая на ДНК, переносится на молекулу белка с помощью молекул РНК;

3) **саморегуляция.** Базируется на совокупности потоков вещества, энергии и информации через живой организм;

4) **раздражимость.** Связана с передачей информации извне в любую биологическую систему и отражает реакцию этой системы на внешний раздражитель. Благодаря раздражимости живые организмы способны избирательно реагировать на условия внешней среды и извлекать из нее только необходимое для своего существования. С раздражимостью связана саморегуляция живых систем по принципу обратной связи: продукты жизнедеятельности способны оказывать тормозящее или стимулирующее воздействие на те ферменты, которые стояли в начале длинной цепи химических реакций;

5) **поддержание гомеостаза** (от гр. *homoios* – «подобный, одинаковый» и *stasis* – «неподвижность, состояние») – относительного динамического постоянства внутренней среды организма, физико-химических параметров существования системы;

6) **структурная организация** – определенная упорядоченность, стройность живой системы. Обнаруживается при исследовании не только отдельных живых организмов, но и их совокупностей в связи с окружающей средой – биоеценозов;

7) **адаптация** – способность живого организма постоянно приспосабливаться к

изменяющимся условиям существования в окружающей среде. В ее основе лежат раздражимость и характерные для нее адекватные ответные реакции;

8) репродукция (воспроизведение). Так как жизнь существует в виде отдельных (дискретных) живых системы (например, клеток), а существование каждой такой системы строго ограничено во времени, поддержание жизни на Земле связано с репродукцией живых систем. На молекулярном уровне воспроизведение осуществляется благодаря матричному синтезу, новые молекулы образуются по программе, заложенной в структуре (матрице) ранее существовавших молекул;

9) наследственность. Обеспечивает преемственность между поколениями организмов (на основе потоков информации).

Тесно связана с ауторепродукцией жизни на молекулярном, субклеточном и клеточном уровнях. Благодаря наследственности из поколения в поколение передаются признаки, которые обеспечивают приспособление к среде обитания;

10) изменчивость – свойство, противоположное наследственности. За счет изменчивости живая система приобретает признаки, ранее ей несвойственные. В первую очередь изменчивость связана с ошибками при репродукции: изменения в структуре нуклеиновых кислот приводят к появлению новой наследственной информации. Появляются новые признаки и свойства. Если они полезны для организма в данной среде обитания, то они подхватываются и закрепляются естественным отбором. Создаются новые формы и виды. Таким образом, изменчивость создает предпосылки для видообразования и эволюции;

11) индивидуальное развитие (процесс онтогенеза) – воплощение исходной генетической информации, заложенной в структуре молекул ДНК (т. е. в генотипе), в рабочие структуры организма. В ходе этого процесса проявляется такое свойство, как способность к росту, что выражается в увеличении массы тела и его размеров. Этот процесс базируется на репродукции молекул, размножении, росте и дифференцировке клеток и других структур и др.;

12) филогенетическое развитие (закономерности его установлены Ч. Р. Дарвином). Базируется на прогрессивном размножении, наследственности, борьбе за существование и отборе. В результате эволюции появилось, огромное количество видов. Прогрессивная эволюция прошла ряд ступеней. Это до-клеточные, одноклеточные и многоклеточные организмы вплоть до человека.

При этом онтогенез человека повторяет филогенез (т. е. индивидуальное развитие проходит те же этапы, что и эволюционный процесс);

13) дискретность (прерывистость) и в то же время целостность. Жизнь

представлена совокупностью отдельных организмов, или особей. Каждый организм, в свою очередь, также дискретен, поскольку состоит из совокупности органов, тканей и клеток. Каждая клетка состоит из органелл, но в то же время автономна. Наследственная информация осуществляется генами, но ни один ген в отдельности не может определять развитие того или иного признака.

3. Уровни организации жизни

Живая природа – это целостная, но неоднородная система, которой свойственна иерархическая организация. Иерархической называется такая система, в которой части (или элементы целого) расположены в порядке от высшего к низшему. Иерархический принцип организации позволяет выделить в живой природе отдельные уровни, что весьма удобно при изучении жизни как сложного природного явления. Можно выделить три основные ступени живого: микросистемы, мезосистемы и макросистемы.

Микросистемы (доорганизменная ступень) включают в себя молекулярный (молекулярно-генетический) и субклеточный уровни.

Мезосистемы (организменная ступень) включают в себя клеточный, тканевый, органнй, системный, организменный (организм как единое целое), или онтогенетический, уровни.

Макросистемы (надорганизменная ступень) включают в себя популяционно-видовой, биоценотический и глобальный уровни (биосферу в целом). На каждом уровне можно выделить элементарную единицу и явление.

Элементарная единица (ЭЕ) – это структура (или объект), закономерные изменения которой (элементарные явления, ЭЯ) составляют ее вклад в развитие жизни на данном уровне.

Иерархические уровни:

1) молекулярно-генетический уровень. ЭЕ представлена геном. Ген – это участок молекулы ДНК (а у некоторых вирусов-молекулы РНК), который ответствен за формирование какого – либо одного признака. Информация, заложенная в нуклеиновых кислотах, реализуется посредством матричного синтеза белков;

2) субклеточный уровень. ЭЕ представлена какой-либо субклеточной структурой, т. е. органеллой, которая выполняет свойственные ей функции и вносит свой вклад в работу клетки в целом;

3) клеточный уровень. ЭЕ – это клетка, которая является самостоятельно функционирующей элементарной биологической системой. Только на этом уровне

возможны реализация генетической информации и процессы биосинтеза. Для одноклеточных организмов этот уровень совпадает с организменным. ЭЯ – это реакции клеточного метаболизма, составляющие основу потоков энергии, информации и вещества;

4) тканевый уровень. Совокупность клеток с одинаковым типом организации составляет ткань (ЭЕ). Уровень возник с появлением многоклеточных организмов с более или менее дифференцированными тканями. Ткань функционирует как единое целое и обладает свойствами живого;

5) органный уровень. Образован совместно с функционирующими клетками, относящимися к разным тканям (ЭЕ). Всего четыре основные ткани входят в состав органов многоклеточных организмов, шесть основных тканей образуют органы растений;

6) организменный (онтогенетический) уровень. ЭЕ – это особь в ее развитии от момента рождения до прекращения ее существования в качестве живой системы. ЭЯ – это закономерные изменения организма в процессе индивидуального развития (онтогенеза). В процессе онтогенеза в определенных условиях среды происходит воплощение наследственной информации в биологические структуры, т. е. на основе генотипа особи формируется ее фенотип;

7) популяционно-видовой уровень. ЭЕ – это популяция, т. е. совокупность особей (организмов) одного вида, населяющих одну территорию и свободно скрещивающихся между собой. Популяция обладает генофондом, т. е. совокупностью генотипов всех особей. Воздействие на генофонд элементарных эволюционных факторов (мутаций, колебаний численности особей, естественного отбора) приводит к эволюционно значимым изменениям (ЭЯ);

8) биоценотический (экосистемный) уровень. ЭЕ – биоценоз, т. е. исторически сложившееся устойчивое сообщество популяций разных видов, связанных между собой и с окружающей неживой природой обменом веществ, энергии и информации (круговоротами), которые и представляют собой ЭЯ;

9) биосферный (глобальный) уровень. ЭЕ – биосфера (область распространения жизни на Земле), т. е. единый планетарный комплекс биогеоценозов, различных по видовому составу и характеристике абиотической (неживой) части. Биогеоценозы обуславливают все процессы, протекающие в биосфере;

10) ноосферный уровень. Это новое понятие было сформулировано академиком В. И. Вернадским. Он основал учение о ноосфере как сфере разума. Это составная часть биосферы, которая изменена благодаря деятельности человека.

ЛЕКЦИЯ № 2. Химия клетки.

Химический состав живых систем.

Биологическая роль белков, полисахаридов, липидов и АТФ

1. Клеточная теория (КТ) Предпосылки клеточной теории

Предпосылками создания клеточной теории были изобретение и усовершенствование микроскопа и открытие клеток (1665 г., Р. Гук – при изучении среза коры пробкового дерева, бузины и др.). Работы известных микроскопистов: М. Мальпиги, Н. Грю, А. ван Левенгука – позволили увидеть клетки растительных организмов. А. ван Левенгук обнаружил в воде одноклеточные организмы. Сначала изучалось клеточное ядро. Р. Браун описал ядро растительной клетки. Я. Э. Пуркине ввел понятие протоплазмы – жидкого студенистого клеточного содержимого.

Немецкий ботаник М. Шлейден первым пришел к выводу, что в любой клетке есть ядро. Основателем КТ считается немецкий биолог Т. Шванн (совместно с М. Шлейденом), который в 1839 г. опубликовал труд «Микроскопические исследования о соответствии в структуре и росте животных и растений». Его положения:

- 1) клетка – главная структурная единица всех живых организмов (как животных, так и растительных);
- 2) если в каком-либо образовании, видимом под микроскопом, есть ядро, то его можно считать клеткой;
- 3) процесс образования новых клеток обуславливает рост, развитие, дифференцировку растительных и животных клеток. Дополнения в клеточную теорию внес немецкий ученый Р. Вирхов, который в 1858 г. опубликовал свой труд «Целлюлярная патология». Он доказал, что дочерние клетки образуются путем деления материнских клеток: каждая клетка из клетки. В конце XIX в. были обнаружены митохондрии, комплекс Гольджи, пластиды в растительных клетках. После окрашивания делящихся клеток специальными красителями были обнаружены хромосомы.

Современные положения КТ

1. Клетка – основная единица строения и развития всех живых организмов, является наименьшей структурной единицей живого.
2. Клетки всех организмов (как одно-, так и многоклеточных) сходны по химическому составу, строению, основным проявлениям обмена веществ и жизнедеятельности.
3. Размножение клеток происходит путем их деления (каждая новая клетка образуется при делении материнской клетки); в сложных многоклеточных организмах

клетки имеют различные формы и специализированы в соответствии с выполняемыми функциями. Сходные клетки образуют ткани; из тканей состоят органы, которые образуют системы органов, они тесно взаимосвязаны и подчинены нервным и гуморальным механизмам регуляции (у высших организмов).

Значение клеточной теории

Стало ясно, что клетка – важнейшая составляющая часть живых организмов, их главный морфофизиологический компонент. Клетка – это основа многоклеточного организма, место протекания биохимических и физиологических процессов в организме. На клеточном уровне в конечном итоге происходят все биологические процессы. Клеточная теория позволила сделать вывод о сходстве химического состава всех клеток, общем плане их строения, что подтверждает филогенетическое единство всего живого мира.

2. Обзор химического строения клетки

Все живые системы содержат в различных соотношениях химические элементы и построенные из них химические соединения, как органические, так и неорганические.

По количественному содержанию в клетке все химические элементы делят на 3 группы: макро-, микро- и ультрамикроэлементы.

Макроэлементы составляют до 99 % массы клетки, из которых до 98 % приходится на 4 элемента: кислород, азот, водород и углерод. В меньших количествах клетки содержат калий, натрий, магний, кальций, серу, фосфор, железо.

Микроэлементы – преимущественно ионы металлов (кобальта, меди, цинка и др.) и галогенов (йода, брома и др.). Они содержатся в количествах от 0,001 % до 0,000001 %.

Ультрамикроэлементы. Их концентрация ниже 0,000001 %. К ним относят золото, ртуть, селен и др.

Химическое соединение – это вещество, в котором атомы одного или нескольких химических элементов соединены друг с другом посредством химических связей. Химические соединения бывают неорганическими и органическими. К неорганическим относят воду и минеральные соли. Органические соединения – это соединения углерода с другими элементами.

Основными органическими соединениями клетки являются белки, жиры, углеводы и нуклеиновые кислоты.

3. Биополимеры Белки

Это полимеры, мономерами которых являются аминокислоты. В основном они состоят из углерода, водорода, кислорода и азота. Молекула белка может иметь 4

уровня структурной организации (первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры).

Функции белков:

- 1) защитная (интерферон усиленно синтезируется в организме при вирусной инфекции);
- 2) структурная (коллаген входит в состав тканей, участвует в образовании рубца);
- 3) двигательная (миозин участвует в сокращении мышц);
- 4) запасная (альбумины яйца);
- 5) транспортная (гемоглобин эритроцитов переносит питательные вещества и продукты обмена);
- 6) рецепторная (белки-рецепторы обеспечивают узнавание клеткой веществ и других клеток);
- 7) регуляторная (регуляторные белки определяют активность генов);
- 8) белки-гормоны участвуют в гуморальной регуляции (инсулин регулирует уровень сахара в крови);
- 9) белки-ферменты катализируют все химические реакции в организме;
- 10) энергетическая (при распаде 1 г белка выделяется 17 кдж энергии). Углеводы

Это моно- и полимеры, в состав которых входит углерод, водород и кислород в соотношении 1: 2: 1.

Функции углеводов:

- 1) энергетическая (при распаде 1 г углеводов выделяется 17,6 кдж энергии);
- 2) структурная (целлюлоза, входящая в состав клеточной стенки у растений);
- 3) запасающая (запас питательных веществ в виде крахмала у растений и гликогена у животных).

Жиры

Жиры (липиды) могут быть простыми и сложными. Молекулы простых липидов состоят из трехатомного спирта глицерина и трех остатков жирных кислот. Сложные липиды являются соединениями простых липидов с белками и углеводами.

Функции липидов:

- 1) энергетическая (при распаде 1 г липидов образуется 38,9 кдж энергии);
- 2) структурная (фосфолипиды клеточных мембран, образующие липидный бислой);
- 3) запасающая (запас питательных веществ в подкожной клетчатке и других органах);
- 4) защитная (подкожная клетчатка и слой жира вокруг внутренних органов)

предохраняют их от механических повреждений);

5) регуляторная (гормоны и витамины, содержащие липиды, регулируют обмен веществ);

6) теплоизолирующая (подкожная клетчатка сохраняет тепло). АТФ

Молекула АТФ (аденозинтрифосфорной кислоты) состоит из азотистого основания аденина, пятиуглеродного сахара рибозы и трех остатков фосфорной кислоты, соединенных между собой макроэргической связью. АТФ образуется в митохондриях в процессе фосфорилирования. При ее гидролизе высвобождается большое количество энергии. АТФ является основным макроэргом клетки – аккумулятором энергии в виде энергии высокоэнергетических химических связей.

4. Нуклеиновые кислоты. Биосинтез белка

Нуклеиновые кислоты – это фосфорсодержащие биополимеры, мономерами которых являются нуклеотиды. Цепи нуклеиновых кислот включают от нескольких десятков до сотен миллионов нуклеотидов.

Существует 2 вида нуклеиновых кислот – дезоксирибо-нуклеиновая кислота (ДНК) и рибонуклеиновая кислота (РНК). Нуклеотиды, входящие в состав ДНК, содержат углевод, дезоксирибозу, в состав РНК – рибозу.

5. ДНК

Как правило, ДНК представляет собой спираль, состоящую из двух комплиментарных полинуклеотидных цепей, закрученных вправо. В состав нуклеотидов ДНК входят: азотистое основание, дезоксирибоза и остаток фосфорной кислоты. Азотистые основания делят на пуриновые (аденин и гуанин) и пиримидиновые (тимин и цитозин). Две цепи нуклеотидов соединяются между собой через азотистые основания по принципу комплементарности: между аденином и тиминам возникают две водородные связи, между гуанином и цитозином - три.

Функции ДНК:

1) обеспечивает сохранение и передачу генетической информации от клетки к клетке и от организма к организму, что связано с ее способностью к репликации;

2) регуляция всех процессов, происходящих в клетке, обеспечиваемая способностью к транскрипции с последующей трансляцией.

Процесс самовоспроизведения (авто-репродукции) ДНК называется репликацией. Репликация обеспечивает копирование генетической информации и передачу ее из поколения в поколение, генетическую идентичность дочерних клеток, образующихся в результате митоза, и постоянство числа хромосом при митотическом делении клетки.

Репликация происходит в синтетический период интерфазы митоза. Фермент репликаза движется между двумя цепями спирали ДНК и разрывает водородные связи между азотистыми основаниями. Затем к каждой из цепочек с помощью фермента ДНК-полимеразы по принципу комплементарности достраиваются нуклеотиды дочерних цепочек. В результате репликации образуются две идентичные молекулы ДНК. Количество ДНК в клетке удваивается. Такой способ удвоения ДНК называется полуконсервативным, так как каждая новая молекула ДНК содержит одну «старую» и одну вновь синтезированную полинуклеотидную цепь.

6. РНК

РНК – одноцепочечный полимер, в состав мономеров которого входят пуриновые (аденин, гуанин) и пиримидиновые (урацил, цитозин) азотистые основания, углевод рибоза и остаток фосфорной кислоты.

Различают 3 вида РНК: информационную, транспортную и рибо-сомальную.

Информационная РНК (и-РНК) располагается в ядре и цитоплазме клетки, имеет самую длинную полинуклеотидную цепь среди РНК и выполняет функцию переноса наследственной информации из ядра в цитоплазму клетки.

Транспортная РНК (т-РНК) также содержится в ядре и цитоплазме клетки, ее цепь имеет наиболее сложную структуру, а также является самой короткой (75 нуклеотидов). Т- РНК доставляет аминокислоты к рибосомам в процессе трансляции – биосинтеза белка.

Рибосомальная РНК (р-РНК) содержится в ядрышке и рибосомах клетки, имеет цепь средней длины. Все виды РНК образуются в процессе транскрипции соответствующих генов ДНК.

7. Биосинтез белка

Биосинтез белка в организме эукариот происходит в несколько этапов.

1. Транскрипция – это процесс синтеза и-РНК на матрице ДНК. Цепи ДНК в области активного гена освобождаются от гистонов. Водородные связи между комплементарными азотистыми основаниями разрываются. Основным ферментом транскрипции РНК-полимераза присоединяется к промотору – специальному участку ДНК. Транскрипция проходит только с одной (кодогенной) цепи ДНК. По мере продвижения РНК-полимеразы по кодогенной цепи ДНК рибонуклеотиды по принципу комплементарности присоединяются к цепочке ДНК, в результате образуется незрелая про-и-РНК, содержащая как кодирующие, так и некодирующие нуклеотидные последовательности.

2. Затем происходит процессинг – созревание молекулы РНК. На 5-конце и-РНК формируется участок (КЭП), через который она соединяется с рибосомой. Ген, т. е. участок ДНК, кодирующий один белок, содержит как кодирующие последовательности нуклеотидов

– экзоны, так и некодирующие – интроны. При процессинге интроны вырезаются, а экзоны сшиваются. В результате на 5-конце зрелой и-РНК находится кодон-инициатор, который первым войдет в рибосому, затем следуют кодоны, кодирующие аминокислоты полипептида, а на 3-конце – кодоны-терминаторы, определяющие конец трансляции. Цифрами 3 и 5 обозначаются соответствующие углеродные атомы рибозы. Кодоном называется последовательность из трех нуклеотидов, кодирующая какую-либо аминокислоту – триплет. Рамка считывания нуклеиновых кислот предполагает «слова»-триплеты (кодоны), состоящие из трех «букв»-нуклеотидов.

Транскрипция и процессинг происходят в ядре клетки. Затем зрелая и-РНК через поры в мембране ядра выходит в цитоплазму, и начинается трансляция.

Трансляция – это процесс синтеза белка на матрице и РНК. В начале и-РНК 3-концом присоединяется к рибосоме. Т-РНК доставляют к акцепторному участку рибосомы аминокислоты, которые соединяются в полипептидную цепь в соответствии с шифрующими их кодонами. Растущая полипептидная цепь перемещается в донорный участок рибосомы, а на акцепторный участок приходит новая т-РНК с аминокислотой. Трансляция прекращается на кодонах-терминаторах.

Генетический код

Это система кодирования последовательности аминокислот белка в виде определенной последовательности нуклеотидов в ДНК и РНК.

Единица генетического кода (кодон) – это триплет нуклеотидов в ДНК или РНК, кодирующий одну аминокислоту.

Всего генетический код включает 64 кодона, из них 61 кодирующий и 3 некодирующих (кодона-терминаторы, свидетельствующие об окончании процесса трансляции).

Кодоны-терминаторы в и-РНК: УАА, УАГ, УГА, в ДНК: АТТ, АТЦ, АЦТ.

Начало процесса трансляции определяет кодон-инициатор (АУГ, в ДНК – ТАЦ), кодирующий аминокислоту метионин. Этот кодон первым входит в рибосому. Впоследствии метионин, если он не предусмотрен в качестве первой аминокислоты данного белка, отщепляется.

Генетический код обладает характерными свойствами.

1. Универсальность – код одинаков для всех организмов. Один и тот же триплет

(кодон) в любом организме кодирует одну и ту же аминокислоту.

2. Специфичность – каждый кодон шифрует только одну аминокислоту.

3. Вырожденность – большинство аминокислот могут кодироваться несколькими кодонами. Исключение составляют 2 аминокислоты – метионин и триптофан, имеющие лишь по одному варианту кодона.

4. Между генами имеются «знаки препинания» – три специальных триплета (УАА, УАГ, УГА), каждый из которых обозначает прекращение синтеза полипептидной цепи.

5. Внутри гена «знаков препинания» нет.

Лекция №3 Структура клетки

1. Функции и строение цитоплазматической мембраны

Элементарная мембрана состоит из бислоя липидов в комплексе с белками (гликопротеины: белки + углеводы, липопротеины: жиры + белки). Среди липидов можно выделить фосфолипиды, холестерин, гликолипиды (углеводы + жиры), липопротеины. Каждая молекула жира имеет полярную гидрофильную головку и неполярный гидрофобный хвост. При этом молекулы ориентированы так, что головки обращены кнаружи и внутрь клетки, а неполярные хвосты – внутрь самой мембраны. Этим достигается избирательная проницаемость для веществ, поступающих в клетку.

Выделяют периферические белки (они расположены только по внутренней или наружной поверхности мембраны), интегральные (они прочно встроены в мембрану, погружены в нее, способны менять свое положение в зависимости от состояния клетки). Функции мембранных белков: рецепторная, структурная (поддерживают форму клетки), ферментативная, адгезивная, антигенная, транспортная.

Схема строения элементарной мембраны жидкостно-мозаичная: жиры составляют жидкокристаллический каркас, а белки мозаично встроены в него и могут менять свое положение.

Важнейшая функция: способствует компартментации – подразделению содержимого клетки на отдельные ячейки, отличающиеся деталями химического или ферментного состава. Этим достигается высокая упорядоченность внутреннего содержимого любой эукариотической клетки. Компартментация способствует пространственному разделению процессов, протекающих в клетке. Отдельный компартмент (ячейка) представлен какой-либо мембранной органеллой (например, лизосомой) или ее частью (кристами, ограниченными внутренней мембраной митохондрий).

Другие функции:

- 1) барьерная (ограничение внутреннего содержимого клетки);
- 2) структурная (придание определенной формы клеткам в соответствии с выполняемыми функциями);
- 3) защитная (за счет избирательной проницаемости, рецепции и антигенности мембраны);
- 4) регуляторная (регуляция избирательной проницаемости для различных веществ (пассивный транспорт без затраты энергии по законам диффузии или осмоса и активный транспорт с затратой энергии путем пиноцитоза, эндо- и экзоцитоза, работы

натрий- калиевого насоса, фагоцитоза));

5) адгезивная функция (все клетки связаны между собой посредством специфических контактов (плотных и неплотных));

6) рецепторная (за счет работы периферических белков мембраны).

Существуют неспецифические рецепторы, которые воспринимают несколько раздражителей (например, холодовые и тепловые терморецепторы), и специфические, которые воспринимают только один раздражитель (рецепторы световоспринимающей системы глаза);

7) электрогенная (изменение электрического потенциала поверхности клетки за счет перераспределения ионов калия и натрия (мембранный потенциал нервных клеток составляет 90 мВ));

8) антигенная: связана с гликопротеинами и полисахаридами мембраны. На поверхности каждой клетки имеются белковые молекулы, которые специфичны только для данного вида клеток. С их помощью иммунная система способна различать свои и чужие клетки.

2. Строение и функции полуавтономных структур клетки:

митохондрий и пластид

Митохондрии (от гр. *mitos* – «нить», *chondrion* – «зернышко, крупинка») – это постоянные мембранные органеллы округлой или палочковидной (нередко ветвящейся) формы. Толщин – 0,5 мкм, длина – 5–7 мкм. Количество митохондрий в большинстве животных клеток – 150—1500; в женских яйцеклетках – до нескольких сотен тысяч, в сперматозоидах – одна спиральная митохондрия, закрученная вокруг осевой части жгутика.

Основные функции митохондрий:

1) играют роль энергетических станций клеток. В них протекают процессы окислительного фосфорилирования (ферментативного окисления различных веществ с последующим накоплением энергии в виде молекул аденозинтрифосфата – АТФ);

2) хранят наследственный материал в виде митохондриальной ДНК. Митохондрии для своей работы нуждаются в белках, закодированных в генах ядерной ДНК, так как собственная митохондриальная ДНК может обеспечить митохондрии лишь несколькими белками.

Побочные функции – участие в синтезе стероидных гормонов, некоторых аминокислот (например, глутаминовой). Строение митохондрий

Митохондрия имеет две мембраны: наружную (гладкую) и внутреннюю

(образующую выросты – листовидные (кристы) и трубчатые (тубулы)). Мембраны различаются по химическому составу, набору ферментов и функциям.

У митохондрий внутренним содержимым является матрица – коллоидное вещество, в котором с помощью электронного микроскопа были обнаружены зерна диаметром 20–30 нм (они накапливают ионы кальция и магния, запасы питательных веществ, например, гликогена).

В матрице размещается аппарат биосинтеза белка органеллы: 2–6 копий кольцевой ДНК, лишенной гистоновых белков (как у прокариот), рибосомы, набор т-РНК, ферменты репликации, транскрипции, трансляции наследственной информации. Этот аппарат в целом очень похож на таковой у прокариот (по количеству, структуре и размерам рибосом, организации собственного наследственного аппарата и др.), что служит подтверждением симбиотической концепции происхождения эукариотической клетки.

В осуществлении энергетической функции митохондрий активно участвуют как матрица, так и поверхность внутренней мембраны, на которой расположена цепь переноса электронов (цитохромы) и АТФ-синтаза, катализирующая сопряженное с окислением фосфорилирование АДФ, что превращает его в АТФ.

Митохондрии размножаются путем перешнуровки, поэтому при делении клеток они более или менее равномерно распределяются между дочерними клетками. Так, между митохондриями клеток последовательных поколений осуществляется преемственность.

Таким образом, митохондриям свойственна относительная автономность внутри клетки (в отличие от других органоидов). Они возникают при делении материнских митохондрий, обладают собственной ДНК, которая отличается от ядерной системой синтеза белка и аккумуляции энергии.

Пластиды

Это полуавтономные структуры (могут существовать относительно автономно от ядерной ДНК клетки), которые присутствуют в растительных клетках. Они образуются из пропластид, которые имеются у зародыша растения. Отграничены двумя мембранами.

Выделяют три группы пластид:

1) лейкопласты. Имеют округлую форму, не окрашены и содержат питательные вещества (крахмал);

2) хромопласты. Содержат молекулы красящих веществ и присутствуют в клетках окрашенных органов растений (плодах вишни, абрикоса, помидоров);

3) хлоропласты. Это пластиды зеленых частей растения (листьев, стеблей). По строению они во многом схожи с митохондриями животных клеток. Наружная мембрана гладкая, внутренняя имеет выросты – ламеллосомы, которые заканчиваются утолщениями – тилакоидами, содержащие хлорофилл. В строме (жидкой части хлоропласта) содержатся кольцевая молекула ДНК, рибосомы, запасные питательные вещества (зерна крахмала, капли жира).

3. Строение и функции лизосом и пероксисом. Лизосомы

Лизосомы (от гр. lysis – «разложение, растворение, распад» и soma – «тело») – это пузырьки диаметром 200–400 мкм. (обычно). Имеют одномембранную оболочку, которая снаружи иногда бывает покрыта волокнистым белковым слоем. Содержат набор ферментов (кислых гидролаз), которые осуществляют при низких значениях pH гидролитическое (в присутствии воды) расщепление веществ (нуклеиновых кислот, белков, жиров, углеводов). Основная функция – внутриклеточное переваривание различных химических соединений и клеточных структур.

Выделяют первичные (неактивные) и вторичные лизосомы (в них протекает процесс переваривания). Вторичные лизосомы образуются из первичных. Они подразделяются на гетеролизосомы и аутолизосомы.

В гетеролизосомах (или фаголизосомах) протекает процесс переваривания материала, который поступает в клетку извне путем активного транспорта (пиноцитоза и фагоцитоза).

В аутолизосомах (или цитолизосомах) подвергаются разрушению собственные клеточные структуры, которые завершили свою жизнь.

Вторичные лизосомы, которые уже перестали переваривать материал, называются остаточными тельцами. В них нет гидролаз, содержится непереваренный материал.

При нарушении целостности мембраны лизосом или при заболевании клетки гидролазы поступают внутрь клетки из лизосом и осуществляют ее самопереваривание (аутолиз). Этот же процесс лежит в основе процесса естественной гибели всех клеток (апоптоза).

Микротельца

Микротельца составляют сборную группу органелл. Они представляют собой пузырьки диаметром 100–150 нм, отграниченные одной мембраной. Содержат мелкозернистый матрикс и нередко белковые включения.

К таким органеллам можно отнести и пероксисомы. В них содержатся ферменты группы оксидаз, которые регулируют образование пероксида водорода (в частности,

каталаза).

Так как пероксид водорода – токсичное вещество, оно подвергается расщеплению под действием пероксидазы. Реакции образования и расщепления пероксида водорода включены во многие метаболические циклы, особенно активно протекающие в печени и почках.

Поэтому в клетках этих органов количество пероксисом достигает 70—100.

4. Строение и функции эндоплазматического ретикулума, комплекса Гольджи

Эндоплазматическая сеть

Эндоплазматический ретикулум (ЭПС) – система сообщающихся или отдельных трубчатых каналов и уплощенных цистерн, расположенных по всей цитоплазме клетки. Они отграничены мембранами (мембранными органеллами). Иногда цистерны имеют расширения в виде пузырьков. Каналы ЭПС могут соединяться с поверхностной или ядерной мембранами, контактировать с комплексом Гольджи.

В данной системе можно выделить гладкую и шероховатую (гранулярную) ЭПС.

Шероховатая ЭПС

На каналах шероховатой ЭПС в виде полисом расположены рибосомы. Здесь протекает синтез белков, преимущественно продуцируемых клеткой на экспорт (удаление из клетки), например, секретов железистых клеток. Здесь же происходят образование липидов и белков цитоплазматической мембраны и их сборка. Плотные упакованные цистерны и каналы гранулярной ЭПС образуют слоистую структуру, где наиболее активно протекает синтез белка. Это место называется эргастоплазмой.

Гладкая ЭПС

На мембранах гладкой ЭПС рибосом нет. Здесь протекает в основном синтез жиров и подобных им веществ (например, стероидных гормонов), а также углеводов. По каналам гладкой ЭПС также происходит перемещение готового материала к месту его упаковки в гранулы (в зону комплекса Гольджи). В печеночных клетках гладкая ЭПС принимает участие в разрушении и обезвреживании ряда токсичных и лекарственных веществ (например, барбитуратов). В поперечно-полосатой мускулатуре каналы и цистерны гладкой ЭПС депонируют ионы кальция.

Комплекс Гольджи

Пластинчатый комплекс Гольджи – это упаковочный центр клетки. Представляет собой совокупность диктиосом (от нескольких десятков до сотен и тысяч на одну клетку). Диктиосома – стопка из 3—12 уплощенных цистерн овальной формы, по краям которых расположены мелкие пузырьки (везикулы). Более крупные расширения

цистерна дают вакуоли, содержащие резерв воды в клетке и отвечающие за поддержание тургора. Пластинчатый комплекс дает начало секреторным вакуолям, в которых содержатся вещества, предназначенные для вывода из клетки. При этом просекрет, поступающий в вакуоль из зоны синтеза, (ЭПС, митохондрии, рибосомы), подвергается здесь некоторым химическим превращениям.

Комплекс Гольджи дает начало первичным лизосомам. В диктио-сомах также синтезируются полисахариды, гликопротеиды и гликолипиды, которые затем идут на построение цитоплазматических мембран.

ЛЕКЦИЯ №4. Одномембранные, двумембранные, немембранные органоиды цитоплазмы.

1. Строение и функции клеточного ядра

Ядро есть в любой эукариотической клетке. Ядро может быть одно, или в клетке могут быть несколько ядер (в зависимости от ее активности и функции).

Клеточное ядро состоит из оболочки, ядерного сока, ядрышка и хроматина. Ядерная оболочка состоит из двух мембран, разделенных перинуклеарным (околоядерным) пространством, между которыми находится жидкость. Основные функции ядерной оболочки: обособление генетического материала (хромосом) от цитоплазмы, а также регуляция двусторонних взаимоотношений между ядром и цитоплазмой.

Ядерная оболочка пронизана порами, которые имеют диаметр около 90 нм. Область поры (поровый комплекс) имеет сложное строение (это указывает на сложность механизма регуляции взаимоотношений между ядром и цитоплазмой). Количество пор зависит от функциональной активности клетки: чем она выше, тем больше пор (в незрелых клетках пор больше).

Основа ядерного сока (матрикса, нуклеоплазмы) – это белки. Сок образует внутреннюю среду ядра, играет важную роль в работе генетического материала клеток. Белки: нитчатые или фибриллярные (опорная функция), гетероядерные РНК (продукты первичной транскрипции генетической информации) и мРНК (результат процессинга).

Ядрышко – это структура, где происходят образование и созревание рибосомальных РНК (р-РНК). Гены р-РНК занимают определенные участки нескольких хромосом (у человека это 13–15 и 21–22 пары), где формируются ядрышковые организаторы, в области которых и образуются сами ядрышки. В метафазных хромосомах эти участки называются вторичными перетяжками и имеют вид сужений. Электронная микроскопия выявила нитчатый и зернистый компоненты ядрышек. Нитчатый (фибрилярный) – это комплекс белков и гигантских молекул-предшественниц р-РНК, которые дают в последующем более мелкие молекулы зрелых р-РНК. При созревании фибриллы превращаются в рибонуклеопротеиновые гранулы (зернистый компонент).

Хроматин получил свое название за способность хорошо прокрашиваться основными красителями; в виде глыбок он рассеян в нуклеоплазме ядра и является интерфазной формой существования хромосом.

Хроматин состоит в основном из нитей ДНК (40 % массы хромосомы) и белков (около 60 %), которые вместе образуют нуклеопротеидный комплекс. Выделяют

гистоновые (пять классов) и негистоновые белки.

Гистонам (40 %) принадлежат регуляторная (прочны соединены с ДНК и препятствуют считыванию с нее информации) и структурная функции (организация пространственной структуры молекулы ДНК). Негистоновые белки (более 100 фракций, 20 % массы хромосомы): ферменты синтеза и процессинга РНК, репарации редупликации ДНК, структурная и регуляторная функции. Кроме этого, в составе хромосом обнаружены РНК, жиры, полисахариды, молекулы металлов.

В зависимости от состояния хроматина выделяют эухроматин-новые и гетерохроматиновые участки хромосом. Эухроматин отличается меньшей плотностью, и с него можно производить считывание генетической информации. Гетерохроматин более компактен, и в его пределах информация не считывается. Выделяют конститутивный (структурный) и факультативный гетерохроматин.

2. Строение и функции немембранных структур клетки

В эту группу органоидов входят рибосомы, микротрубочки и микрофиламенты, клеточный центр. Рибосома

Это округлая рибонуклеопротеиновая частица. Диаметр ее составляет 20–30 нм. Состоит рибосома из большой и малой субъединиц, которые объединяются в присутствии нити м-РНК (матричной, или информационной, РНК). Комплекс из группы рибосом, объединенных одной молекулой м-РНК наподобие нитки бус, называется полисомой. Эти структуры либо свободно расположены в цитоплазме, либо прикреплены к мембранам гранулярной ЭПС (в обоих случаях на них активно протекает синтез белка).

Полисомы гранулярной ЭПС образуют белки, выводимые из клетки и используемые для нужд всего организма (например, пищеварительные ферменты, белки женского грудного молока). Кроме этого, рибосомы присутствуют на внутренней поверхности мембран митохондрий, где также принимают активное участие в синтезе белковых молекул.

Микротрубочки

Это трубчатые полые образования, лишенные мембраны. Внешний диаметр составляет 24 нм, ширина просвета – 15 нм, толщина стенки – около 5 нм. В свободном состоянии представлены в цитоплазме, также являются структурными элементами жгутиков, центриолей, веретена деления, ресничек. Микротрубочки построены из стереотипных белковых субъединиц путем их полимеризации. В любой клетке процессы полимеризации идут параллельно процессам деполимеризации. Причем соотношение их определяется количеством микротрубочек. Микротрубочки имеют

различную устойчивость к разрушающим их факторам, например, к колхицину (это химическое вещество, вызывающее деполимеризацию). Функции микротрубочек:

- 1) являются опорным аппаратом клетки;
- 2) определяют формы и размеры клетки;
- 3) являются факторами направленного перемещения внутриклеточных

структур. Микрофиламенты

Это тонкие и длинные образования, которые обнаруживаются по всей цитоплазме.

Иногда образуют пучки. Виды микро-филаментов:

- 1) актиновые. Содержат сократительные белки (актин), обеспечивают клеточные формы движения (например, амeboидные), играют роль клеточного каркаса, участвуют в организации перемещений органелл и участков цитоплазмы внутри клетки;
- 2) промежуточные (толщиной 10 нм). Их пучки обнаруживаются по периферии клетки под плазмалеммой и по окружности ядра. Выполняют опорную (каркасную) роль. В разных клетках (эпителиальных, мышечных, нервных, фибробластах) построены из разных белков.

Микрофиламенты, как и микротрубочки, построены из субъединиц, поэтому их количество определяется соотношением процессов полимеризации и деполимеризации.

Клетки всех животных, некоторых грибов, водорослей, высших растений характеризуются наличием клеточного центра. Клеточный центр обычно располагается рядом с ядром.

Он состоит из двух центриолей, каждая из которых представляет собой полый цилиндр диаметром около 150 нм, длиной 300–500 нм.

Центриоли расположены взаимоперпендикулярно. Стенка каждой центриоли образована 27 микротрубочками, состоящими из белка тубулина. Микротрубочки сгруппированы в 9 триплетов.

Из центриолей клеточного центра во время деления клетки образуются нити веретена деления.

Центриоли поляризуют процесс деления клетки, чем достигается равномерное расхождение сестринских хромосом (хроматид) в анафазе митоза.

3. Гиалоплазма – внутренняя среда клетки. Цитоплазматические включения

Внутри клетки находится цитоплазма. Она состоит из жидкой части – гиалоплазмы (матрикса), органелл и цитоплазматических включений.

Гиалоплазма

Гиалоплазма – основное вещество цитоплазмы, заполняет все пространство между

плазматической мембраной, оболочкой ядра и другими внутриклеточными структурами. Гиалоплазму можно рассматривать как сложную коллоидную систему, способную существовать в двух состояниях: золеобразном (жидком) и гелеобразном, которые взаимно переходят одно в другое. В процессе этих переходов осуществляется определенная работа, затрачивается энергия. Гиалоплазма лишена какой-либо определенной организации. Химический состав гиалоплазмы: вода (90 %), белки (ферменты гликолиза, обмена сахаров, азотистых оснований, белков и липидов). Некоторые белки цитоплазмы образуют субъединицы, дающие начало таким органеллам, как центриоли, микрофиламенты.

Функции гиалоплазмы:

- 1) образование истинной внутренней среды клетки, которая объединяет все органеллы и обеспечивает их взаимодействие;
- 2) поддержание определенной структуры и формы клетки, создание опоры для внутреннего расположения органелл;
- 3) обеспечение внутриклеточного перемещения веществ и структур;
- 4) обеспечение адекватного обмена веществ как внутри самой клетки, так и с внешней средой.

Включения

Это относительно непостоянные компоненты цитоплазмы. Среди них выделяют:

- 1) запасные питательные вещества, которые используются самой клеткой в периоды недостаточного поступления питательных веществ извне (при клеточном голоде), – капли жира, гранулы крахмала или гликогена;
- 2) продукты, которые подлежат выделению из клетки, например, гранулы зрелого секрета в секреторных клетках (молоко в лактоцитах молочных желез);
- 3) балластные вещества некоторых клеток, которые не выполняют какой-либо конкретной функции (некоторые пигменты, например, липофусцин стареющих клеток).

ЛЕКЦИЯ № 5. Прокариотическая и эукариотическая клетка.

Основные клеточные формы

1. Прокариоты

Все живые организмы на Земле принято подразделять на до-клеточные формы, которые не имеют типичного клеточного строения (это вирусы и бактериофаги), и клеточные, имеющие типичное клеточное строение. Эти организмы в свою очередь подразделяют на две категории:

1) доядерные прокариоты, которые не имеют типичного ядра. К ним относят бактерии и сине-зеленые водоросли;

2) ядерные эукариоты, которые имеют типичное четко оформленное ядро. Это все остальные организмы. Прокариоты возникли гораздо раньше эукариот (в архейскую эру). Это очень маленькие клетки размером от 0,1 до 10 мкм. Иногда встречаются гигантские клетки до 200 мкм.

Типичная бактериальная клетка снаружи окружена клеточной стенкой, основой которой является вещество муреин (полисахарид – сложный углевод). Клеточная стенка определяет форму бактериальной клетки. Поверх клеточной стенки имеется слизистая капсула, или слизистый слой, который выполняет защитную функцию.

Под клеточной стенкой располагается плазматическая мембрана (см. ее строение у эукариот). Вся клетка внутри заполнена цитоплазмой, которая состоит из жидкой части (гиалоплазмы, или матрикса), органелл и включений.

Гиалоплазма представляет собой коллоидный раствор биомолекул, который может существовать в двух состояниях: золя (в благоприятных условиях) и геля (при плохих условиях, когда увеличивается плотность гиалоплазмы). Наследственный аппарат: одна крупная «голая», лишенная защитных белков, молекула ДНК, замкнутая в кольцо, – нуклеоид. В гиалоплазме некоторых бактерий есть также короткие кольцевые молекулы ДНК, не ассоциированные с хромосомой или нуклеоидом, – плазмиды.

Мембранных органелл в прокариотических клетках мало. Есть мезосомы – внутренние выросты плазматической мембраны, которые считаются функциональными эквивалентами митохондрий эукариот. В автотрофных прокариотах – цианобактериях и иных – обнаруживают ламеллы и ламелосомы – фотосинтетические мембраны. На них находятся пигменты хлорофилл и фикоцианин.

Обнаруживается много немембранных органелл. Рибосомы, как и у эукариот, состоят из двух субъединиц: большой и малой. Они имеют маленькие размеры, расположены беспорядочно в гиалоплазме. Рибосомы ответственны за синтез бактериальных белков.

Некоторые бактерии имеют органеллы движения – жгутики, которые построены из микрофиламентов. Бактерии имеют органеллы узнавания – пили (фимбрии), которые расположены снаружи клетки и представляют собой тонкие волосовидные выросты.

В гиалоплазме также имеются непостоянные включения: гранулы белка, капли жиров, молекулы полисахаридов, соли.

2. Общие сведения об эукариотической клетке

Каждая эукариотическая клетка имеет обособленное ядро, в котором заключен отграниченный от матрикса ядерной мембраной генетический материал (это главное отличие от прокариотических клеток). Генетический материал сосредоточен преимущественно в виде хромосом, имеющих сложное строение и состоящих из нитей ДНК и белковых молекул. Деление клеток происходит посредством митоза (а для половых клеток – мейоза). Среди эукариотов есть как одноклеточные, так и многоклеточные организмы.

Существует несколько теорий происхождения эукариотических клеток, одна из них – эндосимбиотическая. В гетеротрофную анаэробную клетку проникла аэробная клетка типа бактерио-подобной, которая послужила базой для появления митохондрий. В эти клетки начали проникать спирохетоподобные клетки, которые дали начало формированию центриолей. Наследственный материал отгородился от цитоплазмы, возникло ядро, появился митоз. В некоторые эукариотические клетки проникли клетки типа сине-зеленых водорослей, которые положили начало появлению хлоропластов. Так впоследствии возникло царство растений.

Размеры клеток тела человека варьируются от 2–7 мкм (у тромбоцитов) до гигантских размеров (до 140 мкм у яйцеклетки).

Форма клеток обусловлена выполняемой ими функцией: нервные клетки – звездчатые за счет большого количества отростков (аксона и дендритов), мышечные клетки – вытянутые, так как должны сокращаться, эритроциты могут менять свою форму при продвижении по мелким капиллярам.

Строение эукариотических клеток животных и растительных организмов во многом схоже. Каждая клетка снаружи ограничена клеточной оболочкой, или плазмалеммой. Она состоит из цитоплазматической мембраны и слоя гликокаликса (толщиной 10–20 нм), который покрывает ее снаружи. Компоненты гликокаликса – комплексы полисахаридов с белками (гликопротеины) и жирами (гликолипиды).

Цитоплазматическая мембрана – это комплекс бислоя фосфолипидов с протеинами и полисахаридами.

В клетке выделяют ядро и цитоплазму. Клеточное ядро состоит из мембраны, ядерного сока, ядрышка и хроматина. Ядерная оболочка состоит из двух мембран, разделенных пери- нуклеарным пространством, и пронизана порами.

Основу ядерного сока (матрикса) составляют белки: нитчатые, или фибриллярные (опорная функция), глобулярные, гетероядерные РНК и мРНК (результат процессинга).

Ядрышко – это структура, где происходит образование и созревание рибосомальных РНК (р-РНК).

Хроматин в виде глыбок рассеян в нуклеоплазме и является интерфазной формой существования хромосом.

В цитоплазме выделяют основное вещество (матрикс, гиало-плазму), органеллы и включения.

Органеллы могут быть общего значения и специальные (в клетках, выполняющих специфические функции: микроворсинки всасывающего эпителия кишечника, миофибриллы мышечных клеток и т. д.).

Органеллы общего значения – эндоплазматическая сеть (гладкая и шероховатая), комплекс Гольджи, митохондрии, рибосомы и полисомы, лизосомы, пероксисомы, микрофибриллы и микротрубочки, центриоли клеточного центра.

В растительных клетках есть еще и хлоропласты, в которых протекает фотосинтез.

3. Неклеточные формы жизни – вирусы, бактериофаги

Вирусы – доклеточные формы жизни, которые являются облигатными внутриклеточными паразитами, т. е. могут существовать и размножаться только внутри организма хозяина. Вирусы были открыты Д. И. Ивановским в 1892 г. (он изучал вирус табачной мозаики), но доказать их существование удалось намного позднее.

Многие вирусы являются возбудителями заболеваний, таких как СПИД, коревая краснуха, эпидемический паротит (свинка), ветряная и натуральная оспа.

Вирусы имеют микроскопические размеры, многие из них способны проходить через любые фильтры. В отличие от бактерий, вирусы нельзя выращивать на питательных средах, так как вне организма они не проявляют свойств живого. Вне живого организма (хозяина) вирусы представляют собой кристаллы веществ, не имеющих никаких свойств живых систем.

Строение вирусов

Зрелые вирусные частицы называются вирионами. Фактически они представляют собой геном, покрытый сверху белковой оболочкой. Эта оболочка – капсид. Она построена из белковых молекул, защищающих генетический материал вируса от воздействия нуклеаз – ферментов, разрушающих нуклеиновые кислоты.

У некоторых вирусов поверх капсида располагается супер-капсидная оболочка, также построенная из белка. Генетический материал представлен нуклеиновой кислотой. У одних вирусов это ДНК (так называемые ДНК-овые вирусы), у других – РНК (РНК-овые вирусы).

РНК-овые вирусы также называют ретровирусами, так как для синтеза вирусных белков в этом случае необходима обратная транскрипция, которая осуществляется ферментом – обратной транскриптазой (ревертазой) и представляет собой синтез ДНК на базе РНК.

Размножение вирусов

При внедрении вируса внутрь клетки-хозяина происходит освобождение молекулы нуклеиновой кислоты от белка, поэтому в клетку попадает только чистый и незащищенный генетический материал. Если вирус ДНК, то молекула ДНК встраивается в молекулу ДНК хозяина и воспроизводится вместе с ней. Так появляются новые вирусные ДНК, неотличимые от исходных. Все процессы, протекающие в клетке, замедляются, клетка начинает работать на воспроизводство вируса. Так как вирус является облигатным паразитом, то для его жизни необходима клетка-хозяин, поэтому она не погибает в процессе размножения вируса. Гибель клетки происходит только после выхода из нее вирусных частиц.

Если это ретровирус, внутрь клетки-хозяина попадает его РНК. Она содержит гены, обеспечивающие обратную транскрипцию: на матрице РНК строится одноцепочечная молекула ДНК. Из свободных нуклеотидов достраивается комплементарная цепь, которая и встраивается в геном клетки-хозяина. С полученной ДНК информация переписывается на молекулу и-РНК, на матрице которой затем синтезируются белки ретровируса.

Бактериофаги

Это вирусы, паразитирующие на бактериях. Они играют большую роль в медицине и широко применяются при лечении гнойных заболеваний, вызванных стафилококками и др. Бактериофаги имеют сложное строение. Генетический материал находится в головке бактериофага, которая сверху покрыта белковой оболочкой (капсидом). В центре головки находится атом магния. Далее идет полый стержень, который переходит в хвостовые нити. Их функция – узнавать свой вид бактерий, осуществлять прикрепление фага к клетке. После прикрепления ДНК выдавливается в бактериальную клетку, а оболочки остаются снаружи.

ЛЕКЦИЯ № 9.1. Жизненный цикл клетки

1. Понятие о жизненном цикле

Жизненный цикл клетки отражает все закономерные структурно-функциональные изменения, происходящие с клеткой во времени. Жизненный цикл – это время существования клетки от момента ее образования путем деления материнской клетки до собственного деления или естественной гибели.

У клеток сложного организма (например, человека) жизненный цикл клетки может быть различным. Высокоспециализированные клетки (эритроциты, нервные клетки, клетки поперечнополосатой мускулатуры) не размножаются. Их жизненный цикл состоит из рождения, выполнения предназначенных функций, гибели (гетерокаталитической интерфазы).

Важнейшим компонентом клеточного цикла является митотический (пролиферативный) цикл. Он представляет собой комплекс взаимосвязанных и согласованных явлений во время деления клетки, а также до и после него. Митотический цикл – это совокупность процессов, происходящих в клетке от одного деления до следующего и заканчивающихся образованием двух клеток следующей генерации. Кроме этого, в понятие жизненного цикла входят также период выполнения клеткой своих функций и периоды покоя. В это время дальнейшая клеточная судьба неопределенна: клетка может начать делиться (вступает в митоз) либо начать готовиться к выполнению специфических функций.

Митоз – это основной тип деления соматических эукариотических клеток. Процесс деления включает в себя несколько последовательных фаз и представляет собой цикл. Его продолжительность различна и составляет у большинства клеток от 10 до 50 ч. При этом у клеток тела человека продолжительность самого митоза составляет 1–1,5 ч, в2-периода интерфазы – 2–3 ч, S-периода интерфазы – 6–10 ч.

2. Биологическое значение жизненного цикла

Обеспечивает преемственность генетического материала в ряду клеток дочерних генераций; приводит к образованию клеток, равноценных как по объему, так и по содержанию генетической информации.

Основные стадии митоза.

1. Редупликация (самоудвоение) генетической информации материнской клетки и равномерное распределение ее между дочерними клетками. Это сопровождается изменениями структуры и морфологии хромосом, в которых

сосредоточено более 90 % информации эукариотической клетки.

2. Митотический цикл состоит из четырех последовательных периодов: пресинтетического (или постмитотического) G1, синтетического S, постсинтетического (или премитотического) G2 и собственно митоза. Они составляют автокаталитическую интерфазу (подготовительный период).

Фазы клеточного цикла:

1) пресинтетическая (G1). Идет сразу после деления клетки. Синтез ДНК еще не происходит. Клетка активно растет в размерах, запасает вещества, необходимые для деления: белки (гистоны, структурные белки, ферменты), РНК, молекулы АТФ. Происходит деление митохондрий и хлоропластов (т. е. структур, способных к ауторепродукции). Восстанавливаются черты организации интерфазной клетки после предшествующего деления;

2) синтетическая (S). Происходит удвоение генетического материала путем репликации ДНК. Она происходит полуконсервативным способом, когда двойная спираль молекулы ДНК расходится на две цепи и на каждой из них синтезируется комплементарная цепочка.

В итоге образуются две идентичные двойные спирали ДНК, каждая из которых состоит из одной новой и старой цепи ДНК. Количество наследственного материала удваивается. Кроме этого, продолжается синтез РНК и белков. Также репликации подвергается небольшая часть митохондриальной ДНК (основная же ее часть реплицируется в G2 период);

3) постсинтетическая (G2). ДНК уже не синтезируется, но происходит исправление недочетов, допущенных при синтезе ее в S период (репарация). Также накапливаются энергия и питательные вещества, продолжается синтез РНК и белков (преимущественно ядерных).

S и G2 непосредственно связаны с митозом, поэтому их иногда выделяют в отдельный период – препрофазу.

После этого наступает собственно митоз, который состоит из четырех фаз.

3. Митоз. Характеристика основных этапов

Деление клетки включает в себя два этапа – деление ядра (митоз, или кариокинез) и деление цитоплазмы (цитокинез).

Митоз состоит из четырех последовательных фаз – профазы, метафазы, анафазы и телофазы. Ему предшествует период, называемый интерфазой (см. характеристику митотического цикла).

Фазы митоза:

- 1) профаза. Центриоли клеточного центра делятся и расходятся к противоположным полюсам клетки. Из микротрубочек образуется веретено деления, которое соединяет центриоли разных полюсов. В начале профазы в клетке еще видны ядро и ядрышки, к концу этой фазы ядерная оболочка разделяется на отдельные фрагменты (происходит демонтаж ядерной мембраны), ядрышки распадаются. Начинается конденсация хромосом: они скручиваются, утолщаются, становятся видимыми в световой микроскоп. В цитоплазме уменьшается количество структур шероховатой ЭПС, резко сокращается число полисом;
- 2) метафаза. Заканчивается образование веретена деления.

Конденсированные хромосомы выстраиваются по экватору клетки, образуя метафазную пластинку. Микротрубочки веретена деления прикрепляются к центромерам, или кинетохорам (первичным перетяжкам), каждой хромосомы. После этого каждая хромосома продольно расщепляется на две хроматиды (дочерние хромосомы) которые оказываются связанными только в участке центромеры;

3) анафаза. Между дочерними хромосомами разрушается связь, и они начинают перемещаться к противоположным полюсам клетки со скоростью 0,2–5 мкм/мин. В конце анафазы на каждом полюсе оказывается по диплоидному набору хромосом. Хромосомы начинают деконденсироваться и раскручиваться, становятся тоньше и длиннее; 4) телофаза. Хромосомы полностью деспирализуются, восстанавливается структура ядрышек и интерфазного ядра, монтируется ядерная мембрана. Разрушается веретено деления. Происходит цитокинез (деление цитоплазмы). В животных клетках этот процесс начинается с образования в экваториальной плоскости перетяжки, которая все более углубляется и в конце концов полностью делит материнскую клетку на две дочерние.

При задержке цитокинеза образуются многоядерные клетки. Это наблюдается при размножении простейших путем шизогонии. У многоклеточных организмов так образуются синцитии – ткани, в которых отсутствуют границы между клетками (поперечно-полосатая мышечная ткань у человека).

Продолжительность каждой фазы зависит от типа ткани, физиологического состояния организма, воздействия внешних факторов (света, температуры, химических веществ) и пр.

4. Нетипичные формы митоза

К нетипичным формам митоза относятся амитоз, эндомиоз, политения.

1. Амитоз – это прямое деление ядра. При этом сохраняется морфология ядра, видны ядрышко и ядерная мембрана. Хромосомы не видны, и их равномерного распределения не происходит. Ядро делится на две относительно равные части без образования митотического аппарата (системы микротрубочек, центриолей, структурированных хромосом). Если при этом деление заканчивается, возникает двухъядерная клетка. Но иногда перешнуровывается и цитоплазма.

Такой вид деления существует в некоторых дифференцированных тканях (в клетках скелетной мускулатуры, кожи, соединительной ткани), а также в патологически измененных тканях. Амитоз никогда не встречается в клетках, которые нуждаются в сохранении полноценной генетической информации, – оплодотворенных яйцеклетках, клетках нормально развивающегося эмбриона. Этот способ деления не может считаться полноценным способом размножения эукариотических клеток.

2. Эндомитоз. При этом типе деления после репликации ДНК не происходит разделения хромосом на две дочерние хроматиды. Это приводит к увеличению числа хромосом в клетке иногда в десятки раз по сравнению с диплоидным набором. Так возникают полиплоидные клетки. В норме этот процесс имеет место в интенсивно функционирующих тканях, например, в печени, где полиплоидные клетки встречаются очень часто. Однако с генетической точки зрения эндомитоз представляет собой геномную соматическую мутацию.

3. Политения. Происходит кратное увеличение содержания ДНК (хромонем) в хромосомах без увеличения содержания самих хромосом. При этом количество хромонем может достигать 1000 и более, хромосомы при этом приобретают гигантские размеры. При политении выпадают все фазы митотического цикла, кроме репродукции первичных нитей ДНК. Такой тип деления наблюдается в некоторых высокоспециализированных тканях (печеночных клетках, клетках слюнных желез двукрылых насекомых). По-литенные хромосомы дрозофил используются для построения цитологических карт генов в хромосомах.

ЛЕКЦИЯ № 9.2. Мейоз: характеристика, биологическое значение

Мейоз – это вид деления клеток, при котором происходит уменьшение числа хромосом вдвое и переход клеток из диплоидного состояния в гаплоидное.

Мейоз представляет собой последовательность двух делений.

1. Стадии мейоза

Первое деление мейоза (редукционное) приводит к образованию из диплоидных клеток гаплоидных. В профазу I, как и в митозе, происходит спирализация хромосом. Одновременно гомологичные хромосомы сближаются своими одинаковыми участками (конъюгируют), образуя биваленты. Перед вступлением в мейоз каждая хромосома имеет удвоенный генетический материал и состоит из двух хроматид, поэтому бивалента содержит

4 нити ДНК. В процессе дальнейшей спирализации может происходить кроссинговер – перекрест гомологичных хромосом, сопровождающийся обменом соответствующими участками между их хро-матидами. В метафазе I завершается формирование веретена деления, нити которого прикрепляются к центромерам хромосом, объединенных в биваленты таким образом, что от каждой центромеры идет только одна нить к одному из полюсов клетки. В анафазе I хромосомы расходятся к полюсам клетки, при этом у каждого полюса оказывается гаплоидный набор хромосом, состоящий из двух хроматид. В телофазе I восстанавливается ядерная оболочка, после чего материнская клетка делится на две дочерние.

Второе деление мейоза начинается сразу после первого и сходно с митозом, однако вступающие в него клетки несут гаплоидный набор хромосом. Профаза II по времени очень короткая. За ней наступает метафаза II, при этом хромосомы располагаются в экваториальной плоскости, образуется веретено деления. В анафазе II происходит разделение центромер, и каждая хроматида становится самостоятельной хромосомой. Отделившиеся друг от друга дочерние хромосомы направляются к полюсам деления. В телофазе II происходит деление клеток, в котором из двух гаплоидных клеток образуется 4 дочерние гаплоидные клетки.

Таким образом, в результате мейоза из одной диплоидной клетки образуются четыре клетки с гаплоидным набором хромосом.

В ходе мейоза осуществляются два механизма рекомбинации генетического материала.

Непостоянный (кроссинговер) представляет собой обмен гомологичными участками между хромосомами. Происходит в профазе I на стадии пахитены. Результат – рекомбинация аллельных генов.

1. Постоянный – случайное и независимое расхождение гомологичных хромосом в анафазе I мейоза. В результате гаметы получают разное число хромосом отцовского и материнского происхождения.

2. Биологическое значение мейоза

- 1) является основным этапом гаметогенеза;
- 2) обеспечивает передачу генетической информации от организма к организму при половом размножении;
- 3) дочерние клетки генетически не идентичны материнской и между собой.

ЛЕКЦИЯ 9.3. Бесполое размножение. Формы и биологическая роль

Размножение – универсальное свойство всех живых организмов, способность воспроизводить себе подобных. С его помощью происходит сохранение во времени видов и жизни в целом. Оно обеспечивает смену поколений. Жизнь клеток, составляющих организм, намного короче жизни самого организма, поэтому его существование поддерживается только за счет размножения клеток. Различают два способа размножения – бесполое и половое. При бесполом размножении главным клеточным механизмом, обеспечивающим увеличение числа клеток, является митоз. Родителем является одна особь. Потомство представляет собой точную генетическую копию родительского материала.

1. Биологическая роль бесполого размножения

Поддержание наибольшей приспособленности в малоизменяющихся условиях окружающей среды. Оно усиливает значение стабилизирующего естественного отбора; обеспечивает быстрые темпы размножения; используется в практической селекции. Бесполое размножение встречается как у одно-, так и у многоклеточных организмов. У одноклеточных эукариот бесполое размножение представляет собой митотическое деление, у прокариот – деление нуклеоида, у многоклеточных форм – вегетативное размножение.

2. Формы бесполого размножения

У одноклеточных организмов выделяют следующие формы бесполого размножения: деление, эндогонию, шизогонию (множественное деление) и почкование, спорообразование.

Деление характерно для таких одноклеточных, как амёбы, инфузории, жгутиковые. Сначала происходит митотическое деление ядра, затем цитоплазма делится пополам все более углубляющейся перетяжкой. При этом дочерние клетки получают примерно одинаковое количество цитоплазмы и органоидов.

Эндогония (внутреннее почкование) характерно для токсоплазмы. При образовании двух дочерних особей материнская дает лишь двух потомков. Но может

быть внутреннее множественное почкование, что приведет к шизогонии.

Шизогония развивается на основе предыдущей формы. Встречается у споровиков (малярийного плазмодия) и др. Происходит многократное деление ядра без цитокинеза. Затем вся цитоплазма разделяется на части, которые обособляются вокруг новых ядер. Из одной клетки образуется очень много дочерних.

Почкование (у бактерий, дрожжевых грибов и др.). При этом на материнской клетке первоначально образуется небольшой бугорок, содержащий дочернее ядро (нуклеоид). Почка растет, достигает размеров материнской особи, а затем отделяется от нее.

Спорообразование (у высших споровых растений: мхов, папоротников, плаунов, хвощей, водорослей). Дочерний организм развивается из специализированных клеток – спор, содержащих гаплоидный набор хромосом. В царстве бактерий тоже встречается спорообразование. Споры, покрытые плотной оболочкой, защищающей ее от неблагоприятных воздействий окружающей среды, не способ размножения, а способ переживания неблагоприятных условий.

3. Вегетативная форма размножения

Характерна для многоклеточных организмов. При этом новый организм образуется из группы клеток, отделяющихся от материнского организма. Растения размножаются клубнями, корневищами, луковицами, корнеклубнями, корнеплодами, корневой порослью, отводками, черенками, выводковыми почками, листьями. У животных вегетативное размножение встречается у самых низкоорганизованных форм. У губок и гидр оно идет путем почкования. За счет размножения группы клеток на материнском теле образуется выпячивание (почка), состоящее из клеток экто– и эндодермы. Почка постепенно увеличивается, на ней возникают щупальца, и отделяется от материнского организма. Ресничные черви делятся на две части, и в каждой из них восстанавливаются недостающие органы за счет неупорядоченного деления клеток. Кольчатые черви могут восстанавливать целый организм из одного членика. Этот вид деления лежит в основе регенерации – восстановления утраченных тканей и частей тела (у кольчатых червей, ящериц, саламандр). Особая форма бесполого размножения – стробиляция (у полипов). Полипоид-ный организм довольно интенсивно растет, при достижении определенных размеров начинает делиться на дочерние особи. В это время он напоминает стопку тарелок. Образовавшиеся медузы отрываются и начинают самостоятельную жизнь.

ЛЕКЦИЯ № 10.1. Развитие половых клеток. Строение и функции половых клеток (гамет)

1. Общие свойства гамет

По сравнению с другими клетками гаметы выполняют уникальные функции. Они обеспечивают передачу наследственной информации между поколениями особей, что поддерживает жизнь во времени. Гаметы – это одно из направлений дифференцировки клеток многоклеточного организма, направленное на процесс размножения. Это высокодифференцированные клетки, ядра которых содержат всю необходимую наследственную информацию для развития нового организма.

По сравнению с соматическими клетками (эпителиальными, нервными, мышечными) гаметы имеют ряд характерных особенностей. Первое отличие – наличие в ядре гаплоидного набора хромосом, что обеспечивает воспроизведение в зиготе типичного для организмов данного вида диплоидного набора (гаметы человека, например, содержат по 23 хромосомы; при слиянии гамет после оплодотворения формируется зигота, которая содержит 46 хромосом – нормальное количество для человеческих клеток).

Второе отличие – необычное ядерно-цитоплазматическое соотношение (т. е. отношение объема ядра к объему цитоплазмы). У яйцеклеток оно снижено за счет того, что имеется много цитоплазмы, где содержится питательный материал (желток) для будущего зародыша. В сперматозоидах, наоборот, ядерно-цитоплазматическое соотношение высокое, так как мал объем цитоплазмы (почти вся клетка занята ядром). Этот факт находится в соответствии с основной функцией сперматозоида – доставкой наследственного материала к яйцеклетке.

Третье отличие – низкий уровень обмена веществ в гаметах. Их состояние похоже на анабиоз. Мужские половые клетки вообще не вступают в митоз, а женские гаметы получают эту способность только после оплодотворения (когда они уже перестают быть гаметами и становятся зиготами) или воздействия фактора, индуцирующего партеногенез.

Несмотря на наличие ряда общих черт, мужские и женские половые клетки значительно отличаются друг от друга, что обусловлено различием в выполняемых функциях.

2. Строение и функции яйцеклетки

Яйцеклетка – крупная неподвижная клетка, обладающая запасом питательных веществ. Размеры женской яйцеклетки составляют 150–170 мкм (гораздо больше

мужских сперматозоидов, размер которых 50–70 мкм). Функции питательных веществ различны. Их выполняют:

1) компоненты, нужные для процессов биосинтеза белка (ферменты, рибосомы, м-РНК, т-РНК и их предшественники);

2) специфические регуляторные вещества, которые контролируют все процессы, происходящие с яйцеклеткой, например, фактор дезинтеграции ядерной оболочки (с этого процесса начинается профазы 1 мейотического деления), фактор, преобразующий ядро сперматозоида в пронуклеус перед фазой дробления, фактор, ответственный за блок мейоза на стадии метафазы II и др.;

3) желток, в состав которого входят белки, фосфолипиды, различные жиры, минеральные соли. Именно он обеспечивает питание зародыша в эмбриональном периоде. По количеству желтка в яйцеклетке она может быть алеци-тальной, т. е. содержащей ничтожно малое количество желтка, поли-, мезо– или олиголецитальной. Человеческая яйцеклетка относится к алецитальным. Это обусловлено тем, что человеческий зародыш очень быстро переходит от гистиотрофного типа питания к гематотрофному. Также человеческая яйцеклетка по распределению желтка является изолецитальной: при ничтожно малом количестве желтка он равномерно располагается в клетке, поэтому ядро оказывается примерно в центре.

Яйцеклетка имеет оболочки, которые выполняют защитные функции, препятствуют проникновению в яйцеклетку более одного сперматозоида, способствуют имплантации зародыша в стенку матки и определяют первичную форму зародыша.

Яйцеклетка обычно имеет шарообразную или слегка вытянутую форму, содержит набор тех типичных органелл, что и любая клетка. Как и другие клетки, яйцеклетка ограничена плазматической мембраной, но снаружи она окружена блестящей оболочкой, состоящей из мукополисахаридов (получила свое название за оптические свойства). Блестящая оболочка покрыта лучистым венцом, или фолликулярной оболочкой, которая представляет собой микроворсинки фолликулярных клеток. Она играет защитную роль, питает яйцеклетку.

Яйцеклетка лишена аппарата активного движения. За 4–7 суток она проходит по яйцеводу до полости матки расстояние, которое примерно составляет 10 см. Для яйцеклетки характерна плазматическая сегрегация. Это означает, что после оплодотворения в еще не дробящемся яйце происходит такое равномерное распределение цитоплазмы, что в дальнейшем клетки зачатков будущих тканей получают ее в определенном закономерном количестве.

3. Строение и функции сперматозоидов

Сперматозоид – это мужская половая клетка (гамета). Он обладает способностью к движению, чем в известной мере обеспечивается возможность встречи разнополюх гамет. Размеры сперматозоида микроскопические: длина этой клетки у человека составляет 50–70 мкм (самые крупные они у тритона – до 500 мкм). Все сперматозоиды несут отрицательный электрический заряд, что препятствует их склеиванию в сперме. Количество сперматозоидов, образующихся у особи мужского пола, всегда колоссально. Например, эякулят здорового мужчины содержит около 200 млн сперматозоидов (жеребец выделяет около 10 млрд сперматозоидов).

Строение сперматозоида

По морфологии сперматозоиды резко отличаются от всех других клеток, но все основные органеллы в них имеются. Каждый сперматозоид имеет головку, шейку, промежуточный отдел и хвост в виде жгутика. Почти вся головка заполнена ядром, которое несет наследственный материал в виде хроматина. На переднем конце головки (на ее вершине) располагается акросома, которая представляет собой видоизмененный комплекс Гольджи. Здесь происходит образование гиалуронидазы – фермента, который способен расщеплять мукополисахариды оболочек яйцеклетки, что делает возможным проникновение сперматозоида внутрь яйцеклетки. В шейке сперматозоида расположена митохондрия, которая имеет спиральное строение. Она необходима для выработки энергии, которая тратится на активные движения сперматозоида по направлению к яйцеклетке. Большую часть энергии сперматозоид получает в виде фруктозы, которой очень богат эякулят. На границе головки и шейки располагается центриоль. На поперечном срезе жгутика видны 9 пар микротрубочек, еще 2 пары есть в центре. Жгутик является органоидом активного движения. В семенной жидкости мужская гамета развивает скорость, равную 5 см/ч (что применительно к ее размерам примерно в 1,5 раза быстрее, чем скорость пловца-олимпийца). При электронной микроскопии сперматозоида обнаружено, что цитоплазма головки имеет не коллоидное, а жидкокристаллическое состояние. Этим достигается устойчивость сперматозоида к неблагоприятным условиям внешней среды (например, к кислой среде женских половых путей). Установлено, что сперматозоиды более устойчивы к воздействию ионизирующей радиации, чем незрелые яйцеклетки.

Сперматозоиды некоторых видов животных имеют акросом-ный аппарат, который выбрасывает длинную и тонкую нить для захвата яйцеклетки.

Установлено, что оболочка сперматозоида имеет специфические рецепторы, которые узнают химические вещества, выделяемые яйцеклеткой. Поэтому сперматозоиды человека способны к направленному движению по направлению к

яйцеклетке (это называется положительным хемотаксисом).

При оплодотворении в яйцеклетку проникает только головка сперматозоида, несущая наследственный аппарат, а остальные части остаются снаружи.

4. Оплодотворение

Оплодотворение – это процесс слияния половых клеток. В результате оплодотворения образуется диплоидная клетка – зигота, это начальный этап развития нового организма. Оплодотворению предшествует выделение половых продуктов, т. е. осеменение. Существует два типа осеменения:

1) наружное. Половые продукты выделяются во внешнюю среду (у многих пресноводных и морских животных);

2) внутреннее. Самец выделяет половые продукты в половые пути самки (у млекопитающих, человека).

Оплодотворение состоит из трех последовательных стадий: сближения гамет, активации яйцеклетки, слияния гамет (синга-мии), акросомной реакции.

Сближение гамет

Обусловлено совокупностью факторов, повышающих вероятность встречи гамет: половой активностью самцов и самок, скоординированной во времени, соответствующим половым поведением, избыточной продукцией сперматозоидов, крупными размерами яйцеклеток. Ведущий фактор – выделение гаметами гамонов (специфических веществ, способствующих сближению и слиянию половых клеток). Яйцеклетка выделяет гиногамоны, которые обуславливают направленное движение к ней сперматозоидов (хемотаксис), а сперматозоиды выделяют андрогамоны.

Для млекопитающих также важна длительность пребывания гамет в половых путях самки. Это необходимо для того, чтобы сперматозоиды приобрели оплодотворяющую способность (происходит так называемая капацитация, т. е. способность к акросомной реакции).

Акросомная реакция

Акросомная реакция – это выброс протеолитических ферментов (главным образом, гиалуронидазы), которые содержатся в акросоме сперматозоида. Под их влиянием происходит растворение оболочек яйцеклетки в месте наибольшего скопления сперматозоидов. Снаружи оказывается участок цитоплазмы яйцеклетки (так называемый бугорок оплодотворения), к которому прикрепляется только один из сперматозоидов. После этого плазматические мембраны яйцеклетки и сперматозоида сливаются, образуется цитоплазматический мостик, сливаются цитоплазмы обеих

половых клеток. Далее в цитоплазму яйцеклетки проникают ядро и центриоль сперматозоида, а его мембрана встраивается в мембрану яйцеклетки. Хвостовая часть сперматозоида отделяется и рассасывается, не играя какой-либо существенной роли в дальнейшем развитии зародыша.

Активация яйцеклетки

Активация яйцеклетки происходит закономерно в результате контакта ее со сперматозоидом. Имеет место кортикальная реакция, защищающая яйцеклетку от полиспермии, т. е. проникновения в нее более одного сперматозоида. Она заключается в том, что происходят отслойка и затвердевание желточной оболочки под влиянием специфических ферментов, выделяющихся из кортикальных гранул.

В яйцеклетке изменяется обмен веществ, повышается потребность в кислороде, начинается активный синтез питательных веществ. Завершается активация яйцеклетки началом трансляционного этапа биосинтеза белка (так как м-РНК, т-РНК, рибосомы и энергия в виде макроэргов были запасены еще в овогенезе).

Слияние гамет

У большинства млекопитающих на момент встречи яйцеклетки со сперматозоидом она находится в метафазе II, так как процесс мейоза в ней заблокирован с помощью специфического фактора. У трех родов млекопитающих (лошадей, собак и лисиц) блок осуществляется на стадии диакинеза. Этот блок снимается только после того, как в яйцеклетку проникает ядро сперматозоида. В то время как в яйцеклетке завершается мейоз, ядро проникшего в нее сперматозоида приобретает другой вид – сначала интерфазного, а затем и профазного ядра. Ядро сперматозоида превращается в мужской пронуклеус: в нем удваивается количество ДНК, набор хромосом в нем соответствует $2n$ (содержит гаплоидный набор редулицированных хромосом).

После завершения мейоза ядро превращается в женский про-нуклеус и также содержит количество наследственного материала, соответствующее $2n$.

Оба пронуклеуса прodelывают сложные перемещения внутри будущей зиготы, сближаются и сливаются, образуя синкарион (содержит диплоидный набор хромосом) с общей метафазной пластинкой. Затем формируется общая мембрана, возникает зигота. Первое митотическое деление зиготы приводит к образованию двух первых клеток зародыша (бластомеров), каждая из которых несет диплоидный набор хромосом $2n$.

ЛЕКЦИЯ 10.2. Половое размножение. Его формы и биологическая роль

1. Эволюционный смысл полового размножения

Половое размножение встречается в основном у высших организмов. Это более поздний вид размножения (существует около 3 млрд лет). Оно обеспечивает значительное генетическое разнообразие и, следовательно, большую фенотипическую изменчивость потомства; организмы получают большие эволюционные возможности, возникает материал для естественного отбора.

Помимо полового размножения, существует половой процесс. Суть его в том, что обмен генетической информацией между особями происходит, но без увеличения числа особей. Формированию гамет у многоклеточных предшествует мейоз. Половой процесс состоит в объединении наследственного материала от двух разных источников (родителей).

При половом размножении потомство генетически отличается от своих родителей, так как между родителями происходит обмен генетической информацией.

Основой полового размножения является мейоз. Родителями являются две особи – мужская и женская, они вырабатывают разные половые клетки. В этом проявляется половой диморфизм, который отражает различие задач, выполняемых при половом размножении мужским и женским организмами.

Половое размножение осуществляется через гаметы – половые клетки, имеющие гаплоидный набор хромосом и вырабатываемые в родительских организмах. Слияние родительских клеток приводит к образованию зиготы, из которой в дальнейшем образуется организм-потомок. Половые клетки образуются в гонадах – половых железах (в яичниках у самок и семенниках у самцов).

Процесс образования половых клеток называется гаметогенезом (овогенезом у самок и сперматогенезом у самцов).

Если мужские и женские гаметы образуются в организме одной особи, то ее называют гермафродитной. Гермафродитизм бывает истинный (особь имеет гонады обоих полов) и ложный гермафродитизм (особь имеет половые железы одного типа – мужского или женского, а наружные половые органы и вторичные половые признаки обоих полов).

2. Виды полового размножения

У одноклеточных организмов выделяют две формы полового размножения – копуляцию и конъюгацию.

При конъюгации (например, у инфузорий) специальные половые клетки (половые особи) не образуются. У этих организмов имеются два ядра – макро- и микронуклеус.

Обычно инфузории размножаются делением надвое. При этом микронуклеус сначала делится митотически. Из него формируются стационарное и мигрирующее ядра, имеющие гаплоидный набор хромосом. Затем две клетки сближаются, между ними образуется протоплазматический мостик. По нему происходит перемещение в цитоплазму партнера мигрирующего ядра, которое затем сливается со стационарным. Формируются обычные микро- и макронуклеусы, клетки расходятся. Так как при этом процессе не происходит увеличения количества особей, то говорят о половом процессе, а не о половом размножении. Однако происходит обмен (рекомбинация) наследственной информацией, поэтому потомки генетически отличаются от своих родителей.

При копуляции (у простейших) происходят образование половых элементов и их попарное слияние. При этом две особи приобретают половые различия и полностью сливаются, образуя зиготу. Происходит объединение и рекомбинация наследственного материала, поэтому особи генетически отличны от родительских.

3. Различия между гаметами

В процессе эволюции степень различия гамет нарастает. Сначала имеет место простая изогамия, когда половые клетки еще не имеют дифференцировки. При дальнейшем усложнении процесса возникает анизогамия: мужские и женские гаметы различаются, однако не качественно, а количественно (у хламидомонад). Наконец, у водоросли вольвокса большая гамета становится неподвижной и самой крупной из всех гамет. Такая форма анизогамии, когда гаметы резко различны, называется оогамией. У многоклеточных животных (в том числе у человека) имеет место исключительно оогамия. Среди растений изогамия и анизогамия встречаются только у водорослей.

4. Нетипичное половое размножение

Речь пойдет о партеногенезе, гиногенезе, андрогенезе, полиэмбрионии, двойном оплодотворении у покрытосеменных растений.

Партеногенез (девственное размножение)

Дочерние организмы развиваются из неоплодотворенных яйцеклеток. Открыт в середине XVIII в. швейцарским натуралистом Ш. Бонне.

Значение партеногенеза:

- 1) размножение возможно при редких контактах разнополых особей;
- 2) резко возрастает численность популяции, так как потомство, как правило, многочисленно;
- 3) встречается в популяциях с высокой смертностью в течение одного

сезона. Виды партеногенеза:

1) облигатный (обязательный) партеногенез. Встречается в популяциях, состоящих исключительно из особей женского пола (у кавказской скалистой ящерицы). При этом вероятность встречи разнополых особей минимальна (скалы разделены глубокими ущельями). Без партеногенеза вся популяция оказалась бы на грани вымирания;

2) циклический (сезонный) партеногенез (у тлей, дафний, коловраток). Встречается в популяциях, которые исторически вымирали в больших количествах в определенное время года. У этих видов партеногенез сочетается с половым размножением. При этом в летнее время существуют только самки, которые откладывают два вида яиц – крупные и мелкие. Из крупных яиц партеногенетически появляются самки, а из мелких – самцы, которые оплодотворяют яйца, лежащие зимой на дне. Из них появляются исключительно самки;

3) факультативный (необязательный) партеногенез. Встречается у общественных насекомых (ос, пчел, муравьев). В популяции пчел из оплодотворенных яиц выходят самки (рабочие пчелы и царицы), из неоплодотворенных – самцы (трутни).

У этих видов партеногенез существует для регулирования численного соотношения полов в популяции.

Выделяют также естественный (существует в естественных популяциях) и искусственный (используется человеком) партеногенез. Этот вид партеногенеза исследовал В. Н. Тихомиров. Он добился развития неоплодотворенных яиц тутового шелкопряда, раздражая их тонкой кисточкой или погружая на несколько секунд в серную кислоту (известно, что шелковую нить дают только самки).

Гиногенез (у костистых рыб и некоторых земноводных). Сперматозоид проникает в яйцеклетку и лишь стимулирует ее развитие. Ядро сперматозоида при этом с ядром яйцеклетки не сливается и погибает, а источником наследственного материала для развития потомка служит ДНК ядра яйцеклетки.

Андрогенез. В развитии зародыша участвует мужское ядро, привнесенное в яйцеклетку, а ядро яйцеклетки при этом гибнет. Яйцеклетка дает лишь питательные вещества своей цитоплазмы.

Полиэмбриония. Зигота (эмбрион) делится на несколько частей бесполом способом, каждая из которых развивается в самостоятельный организм. Встречается у насекомых (наездников), броненосцев. У броненосцев клеточный материал первоначально одного зародыша на стадии бластулы равномерно разделяется между 4–8 зародышами, каждый из которых в дальнейшем дает полноценную особь.

К этой категории явлений можно отнести появление однояйцовых близнецов у человека.

ЛЕКЦИЯ 10.3. Гаметогенез

1. Понятия гаметогенеза

Гаметогенез – это процесс образования половых клеток. Протекает он в половых железах – гонадах (в яичниках у самок и в семенниках у самцов). Гаметогенез в организме женской особи сводится к образованию женских половых клеток (яйцеклеток) и носит название овогенеза. У особей мужского пола возникают мужские половые клетки (сперматозоиды), процесс образования которых называется сперматогенезом.

Гаметогенез – это последовательный процесс, которых складывается из нескольких стадий – размножения, роста, созревания клеток. В процесс сперматогенеза включается также стадия формирования, которой нет при овогенезе.

2. Стадии гаметогенеза

1. Стадия размножения. Клетки, из которых в последующем образуются мужские и женские гаметы, называются спермато-гониями и овогониями соответственно. Они несут диплоидный набор хромосом $2n2c$. На этой стадии первичные половые клетки многократно делятся митозом, в результате чего их количество существенно возрастает. Сперматогонии размножаются в течение всего репродуктивного периода в мужском организме. Размножение овогоний происходит главным образом в эмбриональном периоде. У человека в яичниках женского организма процесс размножения овогоний наиболее интенсивно протекает между 2 и 5 месяцами внутриутробного развития.

К концу 7 месяца большая часть овоцитов переходит в профазу I мейоза.

Если в одинарном гаплоидном наборе количество хромосом обозначить как n , а количество ДНК – как c , то генетическая формула клеток в стадии размножения соответствует $2n2c$ до синтетического периода митоза (когда происходит репликация ДНК) и $2n4c$ после него.

2. Стадия роста. Клетки увеличиваются в размерах и превращаются в сперматоциты и овоциты I порядка (последние достигают особенно больших размеров в связи с накоплением питательных веществ в виде желтка и белковых гранул). Эта стадия соответствует интерфазе I мейоза. Важное событие этого периода – репликация молекул ДНК при неизменном количестве хромосом. Они приобретают двунитчатую

структуру: генетическая формула клеток в этот период выглядит как $2n4c$.

3. Стадия созревания. Происходят два последовательных деления – редукционное (мейоз I) и эквационное (мейоз II), которые вместе составляют мейоз. После первого деления (мейоза I) образуются сперматоциты и овоциты II порядка (с генетической формулой $n2c$), после второго деления (мейоза II) – сперматиды и зрелые яйцеклетки (с формулой nc) с тремя редукционными тельцами, которые погибают и в процессе размножения не участвуют. Так сохраняется максимальное количество желтка в яйцеклетках. Таким образом, в результате стадии созревания один сперматоцит I порядка (с формулой $2n4c$) дает четыре сперматиды (с формулой nc), а один овоцит I порядка (с формулой $2n4c$) образует одну зрелую яйцеклетку (с формулой nc) и три редукционных тельца.

4. Стадия формирования, или спермиогенеза (только при сперматогенезе). В результате этого процесса каждая незрелая сперматида превращается в зрелый сперматозоид (с формулой nc), приобретая все структуры, ему свойственные. Ядро сперматиды уплотняется, происходит сверхспирализация хромосом, которые становятся функционально инертными. Комплекс Гольджи перемещается к одному из полюсов ядра, формируя акросому. К другому полюсу ядра устремляются центриоли, причем одна из них принимает участие в формировании жгутика. Вокруг жгутика спирально закручивается одна митохондрия. Почти вся цитоплазма сперматиды отторгается, поэтому головка сперматозоида ее почти не содержит.

ЛЕКЦИЯ 10.4. Онтогенез

1. Понятие об онтогенезе

Онтогенез – это процесс индивидуального развития особи от момента образования зиготы при половом размножении (или появления дочерней особи – при бесполом) до конца жизни.

В основу периодизации онтогенеза положена возможность осуществления особью полового размножения. По этому принципу онтогенез делят на три периода: дорепродуктивный, репродуктивный и пострепродуктивный.

Дорепродуктивный период характеризуется неспособностью особи к половому размножению, в связи с ее незрелостью. В этот период происходят основные анатомические и физиологические преобразования, формируя зрелый в половом отношении организм. В дорепродуктивный период особь наиболее уязвима для неблагоприятных влияний физических, химических и биологических факторов окружающей среды.

Этот период, в свою очередь, делится на 4 периода: эмбриональный, личиночный, период метаморфоза и ювенильный.

Эмбриональный (зародышевый) период длится от момента оплодотворения яйцеклетки до выхода зародыша из яйцевых оболочек.

Личиночный период встречается у некоторых представителей низших позвоночных животных, зародыши которых, выйдя из яйцевых оболочек, некоторое время существуют, не имея всех черт зрелой особи. Для личинки характерны эмбриональные черты особи, наличие временных вспомогательных органов, способность к активному питанию и размножению. Благодаря этому личинка завершает свое развитие в наиболее благоприятных для этого условиях.

Метаморфоз как период онтогенеза характеризуется структурными преобразованиями особи. При этом вспомогательные органы разрушаются, а постоянные органы совершенствуются или новообразуются.

Ювенильный период длится от момента окончания метаморфоза до вступления в репродуктивный период. В этот период особь интенсивно растет, происходит окончательное формирование структуры и функции органов и систем.

В репродуктивном периоде особь реализует свою возможность к размножению. В этот период развития она окончательно сформирована и устойчива к действию неблагоприятных внешних факторов.

Пострепродуктивный период связан с прогрессирующим старением организма. Для него характерно снижение, а затем полное исчезновение функции размножения, обратные структурные и функциональные изменения органов и систем организма. Снижается устойчивость к различным неблагоприятным воздействиям.

Постэмбриональное развитие может быть прямым и косвенным. При прямом (без личинки) развитии из яйцевых оболочек или из тела матери выходит организм, сходный со взрослым. Постэмбриональное развитие этих животных сводится в основном к росту и половому созреванию. Прямое развитие встречается у животных, размножающихся откладыванием яиц, когда яйца богаты желтком (беспозвоночные, рыбы, пресмыкающиеся, птицы, некоторые млекопитающие), и у живородящих форм. В последнем случае яйцеклетки почти лишены желтка. Зародыш развивается внутри материнского организма, и его жизнедеятельность обеспечивается посредством плаценты (плацентарные млекопитающие и человек).

Косвенное развитие – личиночное, с метаморфозом. Метаморфоз может быть неполный, когда личинка напоминает взрослый организм и с каждой новой линькой становится все более похожей на него, и полный, когда личинка отличается от

взрослого организма по многим важнейшим признакам внешнего и внутреннего строения, а в жизненном цикле присутствует стадия куколки.

2. Эмбриональное развитие

Период эмбрионального развития наиболее сложен у высших животных и состоит из нескольких этапов.

Первый этап эмбрионального развития – дробление. При этом из зиготы путем митотического деления образуются сначала 2 клетки, затем 4, 8 и т. д. Образующиеся клетки называются бластомерами, а зародыш на этой стадии развития – бластулой. При этом общая масса и объем почти не увеличиваются, а новые клетки приобретают все меньшие размеры. Митотические деления происходят быстро одно за другим, характеризуясь укорочением, а иногда и выпадением некоторых стадий митоза. Так, для этого процесса характерна значительно более быстрая репликация ДНК. Стадия G1 (подготовки к синтезу ДНК и рост клеток) выпадает. Стадия G2 значительно укорочена. Такая быстрая последовательность митотических делений обеспечивается энергией и питательными веществами цитоплазмы яйцеклетки.

Иногда образовавшаяся бластула представляет собой полостное образование, в котором бластомеры располагаются в один слой, ограничивая полость – бластоцель. В случаях, когда бластула имеет вид плотного шара без полости в центре, ее называют морулой (*morula* – тутовая ягода).

Следующий этап эмбрионального развития – гаструляция. В это время бластомеры, продолжающие быстро делиться, приобретают двигательную активность и перемещаются относительно друг друга, формируя слои клеток – зародышевые листки. Гаструляция может происходить либо путем инвагинации (впячивания) одной из стенок бластулы в полость бластоцеля, иммиграцией отдельных клеток, эпигонией (обрастанием), либо деламинацией (расщеплением на две пластинки). В итоге формируется наружный зародышевый листок – эктодерма, и внутренний – энтодерма. У большинства многоклеточных животных (кроме губок и кишечнополостных) между ними образуется третий, средний зародышевый листок – мезодерма, сформированный из клеток, лежащих на границе между наружным и внутренним листками. Затем наступает этап гисто- и органогенеза. При этом вначале образуется зачаток нервной системы – нейрула. Это происходит путем обособления группы клеток эктодермы на спинной стороне зародыша в виде пластинки, которая сворачивается в желобок, а затем в длинную трубку и уходит вглубь, под слой клеток эктодермы. После этого на передней части трубки формируется зачаток головного мозга и органов чувств, а из

основной части трубки – зачаток спинного мозга и периферической нервной системы. Кроме того, из эктодермы развивается кожа и ее производные. Энтодерма дает начало органам дыхательной и пищеварительной систем. Из мезодермы формируются мышечная, хрящевая и костная ткань, органы кровеносной и выделительной систем.

ЛЕКЦИЯ № 11. Основные понятия генетики.

Законы наследования

1. Законы Г. Менделя

Наследование – это процесс передачи генетической информации в ряду поколений.

Наследуемые признаки могут быть качественными (моногенными) и количественными (полигенными). Качественные признаки представлены в популяции, как правило, небольшим числом взаимоисключающих вариантов. Например, желтый или зеленый цвет семян гороха, серый или черный цвет тела у мух дрозофил, светлый или темный цвет глаз у человека, нормальная свертываемость крови или гемофилия. Качественные признаки наследуются по законам Менделя (менделирующие признаки).

Количественные признаки представлены в популяции множеством альтернативных вариантов. К количественным относятся такие признаки, как рост, пигментация кожи, умственные способности у человека, яйценоскость у кур, содержание сахара в корнеплодах сахарной свеклы и т. д. Наследование полигенных признаков в целом не подчиняется законам Менделя.

В зависимости от локализации гена в хромосоме и взаимодействия аллельных генов различают несколько вариантов моногенного наследования признаков.

1. Аутосомный тип наследования. Различают доминантный, рецессивный и кодоминантный аутосомный тип наследования.

2. Сцепленный с половыми хромосомами (с полом) тип наследования. Различают Х- сцепленное (доминантное либо рецессивное) наследование и Y-сцепленное наследование.

Мендель изучал наследование цвета семян гороха, скрещивая растения с желтыми и зелеными семенами, и сформулировал на основе своих наблюдений закономерности, названные впоследствии в его честь.

Первый закон Менделя

Закон единообразия гибридов первого поколения, или закон доминирования. Согласно этому закону, при моногибридном скрещивании гомозиготных по альтернативным признакам особей потомство первого гибридного поколения единообразно по генотипу и фенотипу.

Второй закон Менделя

Закон расщепления. Он гласит: после скрещивания потомков F1 двух гомозиготных родителей в поколении F2 наблюдалось расщепление потомства по фенотипу в отношении 3: 1 в случае полного доминирования и 1: 2: 1 при неполном

доминировании.

Применяемые Менделем приемы легли в основу нового метода изучения наследования

– гибридологического.

Гибридологический анализ – это постановка системы скрещиваний, позволяющих выявить закономерности наследования признаков.

Условия проведения гибридологического анализа:

- 1) родительские особи должны быть одного вида и размножаться половым способом (иначе скрещивание просто невозможно);
- 2) родительские особи должны быть гомозиготными по изучаемым признакам;
- 3) родительские особи должны различаться по изучаемым признакам;
- 4) родительские особи скрещивают между собой один раз для получения гибридов первого поколения F₁, которые затем скрещивают между собой для получения гибридов второго поколения F₂;
- 5) необходимо проведение строгого учета числа особей первого и второго поколения, имеющих изучаемый признак.

2. Ди- и полигибридное скрещивание. Независимое наследование

Дигибридное скрещивание – это скрещивание родительских особей, различающихся по двум парам альтернативных признаков и, соответственно, по двум парам аллельных генов.

Полигибридное скрещивание – это скрещивание особей, различающихся по нескольким парам альтернативных признаков и, соответственно, по нескольким парам аллельных генов.

Георг Мендель скрещивал растения гороха, отличающиеся по окраске семян (желтые и зеленые) и по характеру поверхности семян (гладкие и морщинистые). Скрещивая чистые линии гороха с желтыми гладкими семенами с чистыми линиями, имеющими зеленые морщинистые семена, он получил гибриды первого поколения с желтыми гладкими семенами (доминантные признаки). Затем Мендель скрестил гибриды первого поколения между собой и получил четыре фенотипических класса в соотношении 9: 3: 3: 1, т. е. в результате во втором поколении появилось два новых сочетания признаков: желтые морщинистые и зеленые гладкие. Для каждой пары признаков отмечалось отношение 3: 1, характерное для моногибридного скрещивания: во втором поколении получилось 3/4 гладких и 1/4 морщинистых семян и 3/4 желтых и 1/4 зеленых семян. Следовательно, две пары признаков объединяются у гибридов

первого поколения, а затем разделяются и становятся независимыми друг от друга.

На основе этих наблюдений был сформулирован третий закон

Менделя. Третий закон Менделя

Закон о независимом наследовании: расщепление по каждой паре признаков идет независимо от других пар признаков. В чистом виде этот закон справедлив только для генов, локализованных в разных хромосомах, и частично соблюдается для генов, расположенных в одной хромосоме, но на значительном расстоянии друг от друга.

Опыты Менделя легли в основу новой науки – генетики. Генетика – это наука, изучающая наследственность и изменчивость.

Успеху исследований Менделя способствовали следующие условия:

1. Удачный выбор объекта исследования – гороха. Когда Менделю предложили повторить свои наблюдения на ястре-бинке, этом вездесущем сорняке, он не смог этого сделать.

2. Проведение анализа наследования отдельных пар признаков в потомстве скрещиваемых растений, отличающихся по одной, двум или трем парам альтернативных признаков. Велся учет отдельно по каждой паре этих признаков после каждого скрещивания.

3. Мендель не только зафиксировал полученные результаты, но и провел их математический анализ.

Мендель сформулировал также закон чистоты гамет, согласно которому гамета чиста от второго аллельного гена (альтернативного признака), т. е. ген дискретен и не смешивается с другими генами.

При моногибридном скрещивании в случае полного доминирования у гетерозиготных гибридов первого поколения проявляется только доминантный аллель, однако рецессивный аллель не теряется и не смешивается с доминантным. Среди гибридов второго поколения и рецессивный, и доминантный аллель может проявиться в своем – чистом – виде, т. е. в гомозиготном состоянии. В итоге гаметы, образуемые такой гетерозиготой, являются чистыми, т. е. гамета А не содержит ничего от аллели а, гамета а – чиста от А.

На клеточном уровне основой дискретности аллелей является их локализация в разных хромосомах каждой гомологичной пары, а дискретности генов – их расположение в разных локусах хромосом.

3. Взаимодействия аллельных генов

При взаимодействии аллельных генов возможны разные варианты проявления

признака. Если аллели находятся в гомозиготном состоянии, то развивается соответствующий аллелю вариант признака. В случае гетерозиготности развитие признака будет зависеть от конкретного вида взаимодействия аллельных генов.

Полное доминирование

Это такой вид взаимодействия аллельных генов, при котором проявление одного из аллелей (А) не зависит от наличия в генотипе особи другого аллеля (А1) и гетерозиготы АА1 фенотипически не отличаются от гомозигот по данному аллелю (АА).

В гетерозиготном генотипе АА1 аллель А является доминантным. Присутствие аллеля А1 никак фенотипически не проявляется, поэтому он выступает как рецессивный.

Неполное доминирование

Отмечается в случаях, когда фенотип гетерозигот СС1 отличается от фенотипа гомозигот СС и С1С1 промежуточной степенью проявления признака, т. е. аллель, отвечающий за формирование нормального признака, находясь в двойной дозе у гомозиготы СС, проявляется сильнее, чем в одинарной дозе у гетерозиготы СС1. Возможные при этом генотипы различаются экспрессивностью, т. е. степенью выраженности признака.

Кодоминирование

Это такой тип взаимодействия аллельных генов, при котором каждый из аллелей проявляет свое действие. В результате формируется промежуточный вариант признака, новый по сравнению с вариантами, формируемыми каждым аллелем по отдельности.

Межаллельная комплементация

Это редкий вид взаимодействия аллельных генов, при котором у организма, гетерозиготного по двум мутантным аллелям гена М (М1М11), возможно формирование нормального признака М. Например, ген М отвечает за синтез белка, имеющего четвертичную структуру и состоящего из нескольких одинаковых полипептидных цепей. Мутантный аллель М1 вызывает синтез измененного пептида М1, а мутантный аллель М11 определяет синтез другой, но тоже ненормальной полипептидной цепи. Взаимодействие таких измененных пептидов и компенсация измененных участков при формировании четвертичной структуры в редких случаях может привести к появлению белка с нормальными свойствами.

4. Наследование групп крови системы АВО

Наследование групп крови системы АВО у человека имеет некоторые

особенности. Формирование I, II и III групп крови происходит по такому типу взаимодействия аллельных генов, как доминирование. Генотипы, содержащие аллель IA в гомозиготном состоянии, либо в сочетании с аллелем IO, определяют формирование у человека второй (A) группы крови. Тот же принцип лежит в основе формирования третьей (B) группы крови, т. е. аллели IA и IB выступают как доминантные по отношению к аллелю IO, в гомозиготном состоянии формирующему IOIO первую (O) группу крови. Формирование четвертой (AB) группы крови идет по пути кодоминирования. Аллели IA и IB, по отдельности формирующие соответственно вторую и третью группу крови, в гетерозиготном состоянии определяют IAIB (четвертую) группу крови.

5. Наследственность. Неаллельные гены

Неаллельные гены – это гены, расположенные в различных участках хромосом и кодирующие неодинаковые белки.

Неаллельные гены также могут взаимодействовать между собой. При этом либо один ген обуславливает развитие нескольких признаков, либо, наоборот, один признак проявляется под действием совокупности нескольких генов. Выделяют три формы взаимодействия неаллельных генов:

- 1) комплементарность;
- 2) эпистаз;
- 3) полимерия.

Комплементарное (дополнительное) действие генов – это вид взаимодействия неаллельных генов, доминантные аллели которых при совместном сочетании в генотипе обуславливают новое фенотипическое проявление признаков. При этом расщепление гибридов F2 по фенотипу может происходить в соотношениях 9: 6: 1, 9: 3: 4, 9: 7, иногда 9: 3:

3: 1.

Примером комплементарности является наследование формы плода тыквы. Наличие в генотипе доминантных генов А или В обуславливает сферическую форму плодов, а рецессивных – удлиненную. При наличии в генотипе одновременно доминантных генов А и В форма плода будет дисковидной. При скрещивании чистых линий с сортами, имеющими сферическую форму плодов, в первом гибридном поколении F1 все плоды будут иметь дисковидную форму, а в поколении F2 произойдет расщепление по фенотипу: из каждых 16 растений 9 будут иметь дисковидные плоды, 6 – сферические и 1 – удлиненные.

Эпистаз – взаимодействие неаллельных генов, при котором один из них подавляется другим. Подавляющий ген называется эпистатическим, подавляемый – гипостатическим.

Если эпистатический ген не имеет собственного фенотипического проявления, то он называется ингибитором и обозначается буквой I.

Эпистатическое взаимодействие неаллельных генов может быть доминантным и рецессивным. При доминантном эпистазе проявление гипостатического гена (B, b) подавляется доминантным эпистатическим геном (I > B, b). Расщепление по фенотипу при доминантном эпистазе может происходить в соотношении 12: 3: 1, 13: 3, 7: 6: 3.

Рецессивный эпистаз – это подавление рецессивным аллелем эпистатического гена аллелей гипостатического гена (i > B, b). Расщепление по фенотипу может идти в соотношении 9: 3: 4, 9: 7, 13: 3.

Полимерия – взаимодействие неаллельных множественных генов, однозначно влияющих на развитие одного и того же признака; степень проявления признака зависит от количества генов. Полимерные гены обозначаются одинаковыми буквами, а аллели одного локуса имеют одинаковый нижний индекс.

Полимерное взаимодействие неаллельных генов может быть кумулятивным и некумулятивным. При кумулятивной (накопительной) полимерии степень проявления признака зависит от суммирующего действия генов. Чем больше доминантных аллелей генов, тем сильнее выражен тот или иной признак. Расщепление F₂ по фенотипу происходит в соотношении 1: 4: 6: 4: 1.

При некумулятивной полимерии признак проявляется при наличии хотя бы одного из доминантных аллелей полимерных генов. Количество доминантных аллелей не влияет на степень выраженности признака. Расщепление по фенотипу происходит в соотношении 15: 1.

6. Генетика пола

Наследование признаков, сцепленных с полом

Пол организма – это совокупность признаков и анатомических структур, обеспечивающих половой путь размножения и передачу наследственной информации.

В определении пола будущей особи ведущую роль играет хромосомный аппарат зиготы бикариотип. Различают хромосомы, одинаковые для обоих полов – аутосомы, и половые хромосомы.

В кариотипе человека содержится 44 аутосомы и 2 половых хромосомы – X и Y.

За развитие женского пола у человека отвечают две X-хромосомы, т. е. женский пол гомогаметен. Развитие мужского пола определяется наличием X- и Y-хромосом, т. е. мужской пол гетерогаметен.

Признаки, сцепленные с полом

Это признаки, которые кодируются генами, находящимися на половых хромосомах. У человека признаки, кодируемые генами X-хромосомы, могут проявляться у представителей обоих полов, а кодируемые генами Y-хромосомы – только у мужчин.

Следует иметь в виду, что в мужском генотипе только одна X-хромосома, которая почти не содержит участков, гомологичных с Y-хромосомой, поэтому все локализованные в X-хромосоме гены, в том числе и рецессивные, проявляются в фенотипе в первом же поколении.

В половых хромосомах содержатся гены, регулирующие проявление не только половых признаков. X-хромосома имеет гены, отвечающие за свертываемость крови, цветовое восприятие, синтез ряда ферментов. В Y-хромосоме содержится ряд генов, контролирующих признаки, наследуемые по мужской линии (голандрические признаки): волосистость ушной раковины, наличие кожной перепонки между пальцами и др. Известно очень мало генов, общих для X- и Y-хромосом.

Различают X-сцепленное и Y-сцепленное (голандрическое)

наследование. X-сцепленное наследование

Так как X-хромосома присутствует в кариотипе каждого человека, то и признаки, наследуемые сцеплено с X-хромосомой, проявляются у представителей обоих полов. Женщины получают эти гены от обоих родителей и через свои гаметы передают их потомкам. Мужчины получают X-хромосому от матери и передают ее своему потомству женского пола.

Различают X-сцепленное доминантное и X-сцепленное рецессивное наследование. У человека X-сцепленный доминантный признак передается матерью всему потомству. Мужчина передает свой X-сцепленный доминантный признак лишь своим дочерям. X-сцепленный рецессивный признак у женщин проявляется лишь при получении ими соответствующего аллеля от обоих родителей. У мужчин он развивается при получении рецессивного аллеля от матери. Женщины передают рецессивный аллель потомкам обоих полов, а мужчины – только дочерям.

При X-сцепленном наследовании возможен промежуточный характер проявления признака у гетерозигот.

Y-сцепленные гены присутствуют в генотипе только мужчин и передаются из

поколения в поколение от отца к сыну.

7. Наследственность и изменчивость

Виды изменчивости

Изменчивость – это свойство живых организмов существовать в различных формах (вариантах). Виды изменчивости

Различают наследственную и ненаследственную изменчивость.

Наследственная (генотипическая) изменчивость связана с изменением самого генетического материала. Ненаследственная (фенотипическая, модификационная) изменчивость – это способность организмов изменять свой фенотип под влиянием различных факторов. Причиной модификационной изменчивости являются изменения внешней среды обитания организма или его внутренней среды.

Норма реакции

Это границы фенотипической изменчивости признака, возникающей под действием факторов внешней среды. Норма реакции определяется генами организма, поэтому норма реакции по одному и тому же признаку у разных индивидов различна. Размах нормы реакции различных признаков также варьирует. Те организмы, у которых норма реакции шире по данному признаку, обладают более высокими адаптивными возможностями в определенных условиях среды, т. е. модификационная изменчивость в большинстве случаев носит адаптивный характер, и большинство изменений, возникших в организме при воздействии определенных факторов внешней среды, являются полезными. Однако фенотипические изменения иногда утрачивают приспособительный характер. Если фенотипическая изменчивость клинически сходна с наследственным заболеванием, то такие изменения называются фенокопией.

Комбинативная изменчивость

Связана с новым сочетанием неизменных генов родителей в генотипах потомства. Факторы комбинативной изменчивости.

1. Независимое и случайное расхождение гомологичных хромосом в анафазе I мейоза.
2. Кроссинговер.
3. Случайное сочетание гамет при оплодотворении.
4. Случайный подбор родительских организмов. Мутации

Это редкие, случайно возникшие стойкие изменения генотипа, затрагивающие весь геном, целые хромосомы, части хромосом или отдельные гены. Они возникают под действием мутагенных факторов физического, химического или биологического

происхождения.

Мутации бывают:

- 1) спонтанные и индуцированные;
- 2) вредные, полезные и нейтральные;
- 3) соматические и генеративные;
- 4) генные, хромосомные и геномные.

Спонтанные мутации – это мутации, возникшие ненаправленно, под действием неизвестного мутагена.

Индуцированные мутации – это мутации, вызванные искусственно действием известного мутагена.

Хромосомные мутации – это изменения структуры хромосом в процессе клеточного деления. Различают следующие виды хромосомных мутаций.

1. Дупликация – удвоение участка хромосомы за счет неравного кроссинговера.
2. Делеция – потеря участка хромосомы.
3. Инверсия – поворот участка хромосомы на 180°.

4. Транслокация – перемещение участка хромосомы на другую хромосому. Геномные мутации – это изменение числа хромосом. Виды геномных мутаций.

1. Полиплоидия – изменение числа гаплоидных наборов хромосом в кариотипе.

Под кариотипом понимают число, форму и количество хромосом, характерные для данного вида. Различают нуллисомию (отсутствие двух гомологичных хромосом), моносомию (отсутствие одной из гомологичных хромосом) и поли-сомию (наличие двух и более лишних хромосом).

8. Гетероплоидия – изменение числа отдельных хромосом в кариотипе

Генные мутации встречаются наиболее часто. Причины генных мутаций:

- 1) выпадение нуклеотида;
- 2) вставка лишнего нуклеотида (эта и предыдущая причины приводят к сдвигу рамки считывания);
- 3) замена одного нуклеотида на другой.

2. Сцепление генов и кроссинговер

Гены, локализованные в одной хромосоме, образуют группу сцепления и наследуются, как правило, вместе.

Число групп сцепления у диплоидных организмов равно гаплоидному набору хромосом. У женщин – 23 группы сцепления, у мужчин – 24.

Сцепление генов, расположенных в одной хромосоме, может быть полным и неполным. Полное сцепление генов, т. е. совместное наследование, возможно при отсутствии процесса кроссинговера. Это характерно для генов половых хромосом, гетеро-гаметных по половым хромосомам организмов (ХУ, ХО), а также для генов, расположенных рядом с центромерой хромосомы, где кроссинговер практически никогда не происходит.

В большинстве случаев гены, локализованные в одной хромосоме, сцеплены не полностью, и в профазе I мейоза происходит обмен идентичными участками между гомологичными хромосомами. В результате кроссинговера аллельные гены, бывшие в составе групп сцепления у родительских особей, разделяются и формируют новые сочетания, попадающие в гаметы. Происходит рекомбинация генов.

Гаметы и зиготы, содержащие рекомбинации сцепленных генов, называют кроссоверными. Зная число кроссоверных гамет и общее количество гамет данной особи, можно вычислить частоту кроссинговера в процентах по формуле: отношение числа кроссоверных гамет (особей) к общему числу гамет (особей) умножить на 100 %.

По проценту кроссинговера между двумя генами можно определить расстояние между ними. За единицу расстояния между генами – морганиду – условно принят 1 % кроссинговера.

Частота кроссинговера говорит и о силе сцепления между генами. Сила сцепления между двумя генами равна разности между 100 % и процентом кроссинговера между этими генами.

Генетическая карта хромосомы – это схема взаимного расположения генов, находящихся в одной группе сцепления. Определение групп сцепления и расстояний между генами не является конечным этапом построения генетической карты хромосомы, поскольку необходимо установить также соответствие изучаемой группы сцепления определенной хромосоме. Определение группы сцепления осуществляется гибридологическим методом, т. е. путем изучения результатов скрещивания, а исследование хромосом – цитологическим методом с проведением микроскопического исследования препаратов. Для определения соответствия данной группы сцепления конкретной хромосоме применяют хромосомы с измененной структурой. Выполняют стандартный анализ дигибридного скрещивания, в котором один исследуемый признак кодируется геном, локализованным на хромосоме с измененной структурой, а второй – геном, локализованным на любой другой хромосоме. В случае если наблюдается сцепленное наследование этих двух признаков, можно говорить о связи данной хромосомы с определенной группой сцепления.

Анализ генетических и цитологических карт позволил сформулировать основные положения хромосомной теории наследственности.

1. Каждый ген имеет определенное постоянное место (локус) в хромосоме.
2. Гены в хромосомах располагаются в определенной линейной последовательности.
3. Частота кроссинговера между генами прямо пропорциональна расстоянию между ними и обратно пропорциональна силе сцепления.

9. Методы изучения наследственности человека Генеалогический метод

Генеалогический метод, или метод анализа родословных, включает следующие этапы:

1. Сбор сведений у пробанда о наличии или отсутствии анализируемого признака (чаще заболевания) у его родственников и составление легенды о каждом из них (словесного описания). Для более точного результата необходимо собрать сведения о родственниках в трех-четырех поколениях.
2. Графическое изображение родословной с использованием условных обозначений. Каждый родственник пробанда получает свой шифр.
3. Анализ родословной, решающий следующие задачи:
 - 1) определение группы заболеваний, к которой относится исследуемая болезнь (наследственной, мультифакториальной или группы фенкопий);
 - 2) определение типа и варианта наследования;
 - 3) определение вероятности проявления заболевания у пробанда и других родственников.

Цитогенетические методы

Цитологические методы связаны с проведением окрашивания цитологического материала и последующей микроскопией. Они позволяют определить нарушения структуры и числа хромосом. В эту группу методов входят:

- 1) метод определения X-хроматина интерфазных хромосом путем окрашивания нефлюоресцентными или флюоресцентными красителями;
- 2) метод определения Y-хроматина интерфазных хромосом окрашиванием флюоресцентными красителями;
- 3) рутинный метод окрашивания метафазных хромосом для определения количества и групповой принадлежности хромосом, идентификации 1, 2, 3, 9, 16 хромосом и Y-хромосомы;
- 4) метод дифференциального окрашивания метафазных хромосом для

идентификации всех хромосом по особенностям поперечной исчерченности. В этом методе чаще всего для микроскопии используются лимфоциты, фибробласты, клетки костного мозга, половые клетки, клетки волосяной луковицы. Биохимические методы

В эту группу входят методы, применяемые в основном при дифференциальной диагностике наследственных нарушений обмена веществ при известном дефекте первичного биохимического продукта данного гена.

Все биохимические методы делят на качественные, количественные и полуколичественные. Для исследования берутся кровь, моча или амниотическая жидкость.

Качественные методы более простые, недорогие и менее трудоемкие, поэтому применяются для массового скрининга (например, исследование новорожденных в роддоме на фенилкетонурию).

Количественные методы более точные, но и более трудоемкие и дорогостоящие. Поэтому их применяют лишь по специальным показаниям и в случаях, когда скрининг, проведенный качественными методами, дал положительный результат.

Показания для применения биохимических методов:

- 1) умственная отсталость неясной этиологии;
- 2) снижение зрения и слуха;
- 3) непереносимость некоторых пищевых продуктов;
- 4) судорожный синдром, повышенный или пониженный тонус мышц. ДНК-диагностика

Это наиболее точный метод диагностики моногенных наследственных заболеваний.

Преимущества метода:

- 1) позволяет определить причину заболевания на генетическом уровне;
- 2) выявляет минимальные нарушения структуры ДНК;
- 3) малоинвазивен;
- 4) не требует повторения.

В основе метода лежит увеличение копий фрагментов ДНК различными способами.

Близнецовый метод

Применяется в основном для определения относительной роли наследственности и факторов окружающей среды в возникновении того или иного заболевания. При этом изучаются монозиготные и дизиготные близнецы.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому
комплексу _____ С. А. Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ И САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

БД.10 БИОЛОГИЯ КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

54.02.02 Декоративно-прикладное искусство и народные промыслы (по видам)

квалификация художник-мастер

Направленность: Художественная обработка металла

программа подготовки специалистов среднего звена

программа подготовки специалистов среднего звена

форма обучения: очная

год набора: 2024

Автор: Шайхутдинова М.М.

Одобрена на заседании кафедры
Геологии и защиты в чрезвычайных
ситуациях

Зав.кафедрой

(название кафедры)

(подпись)

Стороженко Л.А.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 05.09.2023

(Дата)

Рассмотрена методической комиссией факультета
Инженерно-экономического

Председатель

(название факультета)

Мочалова Л.А.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 2 от 20.10.2023

(Дата)

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

ЛЕКЦИЯ № 1. Структура и функции биосферы	4
1. Понятие о ноосфере. Воздействие человека на биосферу	4
2. Паразитизм как экологический феномен	5
ЛЕКЦИЯ № 2. Общая характеристика простейших (Protozoa)	7
1. Обзор строения простейших.....	7
2. Особенности жизнедеятельности простейших	7
ЛЕКЦИЯ № 3. Многообразие простейших	9
1. Общая характеристика класса Саркодовые (корненожки)	9
2. Патогенные амёбы	10
3. Общая характеристика класса жгутиконосцы	11
ЛЕКЦИЯ № 4. Патогенные жгутиконосцы	12
1. Трихомонады (<i>Trichomonas vaginalis</i>) и <i>T. hominis</i>	12
2. Лямблия (<i>Lamblia intestinalis</i>)	13
3. Лейшмании (<i>Leishmaniae</i>).....	14
4. Трипаномы (<i>Trypanosoma</i>)	15
5. Общая характеристика класса Споровики	16
6. Токсоплазмоз: возбудитель, характеристика, цикл развития, профилактика	17
7. Малярийный плазмодий: морфология, цикл развития.....	17
ЛЕКЦИЯ № 5. Класс Инфузории (ресничные)	20
1. Обзор строения инфузорий.....	20
2. Балантидий (<i>Balantidium coli</i>).....	21
ЛЕКЦИЯ № 6. Тип Плоские черви (Plathelminthes)	22
1. Характерные черты организации	22
2. Класс Сосальщико. Общая характеристика	23
3. Класс Сосальщико. Его представители	24
4. Общая характеристика класса Ленточные черви.....	27
5. Цепни	28
ЛЕКЦИЯ № 7. Тип Круглые черви (Nemathelminthes).....	33

1. Особенности строения.....	33
2. Круглые черви – паразиты человека Аскарида.....	34
ЛЕКЦИЯ № 8. Тип Членистоногие	40
1. Разнообразие и морфология членистоногих	40
2. Клещи.....	41
3. Клещи – обитатели жилища человека	42
4. Семейство Иксодовые клещи	43
5. Представители семейства Иксодовые клещи. Морфология, патогенное значение	44
6. Представители семейства Аргасовые клещи. Морфология, цикл развития	45
ЛЕКЦИЯ № 9. Класс Насекомые (тип Членистоногие, подтип Трахейнодышащие)	47
1. Морфология, физиология, систематика.....	47
2. Отряд Вши.....	48
3. Отряд Блохи	48
4. Особенности биологии развития комаров рода Anopheles, Aedes, Culex.....	49
ЛЕКЦИЯ № 10. Ядовитые животные	51
1. Ядовитые паукообразные.....	51
2. Ядовитые позвоночные	52
ЛЕКЦИЯ № 11. Экология	53
1. Предмет и задачи экологии.....	53
2. Общая характеристика среды обитания людей. Экологический кризис	53

ЛЕКЦИЯ № 1. Структура и функции биосферы

1. Понятие о ноосфере. Воздействие человека на биосферу

Основы учения о биосфере разработал русский ученый В. И. Вернадский.

Биосфера – это оболочка Земли, заселенная живыми организмами, включающая в себя часть литосферы, гидросферу и часть атмосферы.

Атмосфера как часть биосферы представляет собой слой толщиной от 2–3 до 10 км (для спор грибов и бактерий) над поверхностью Земли. Лимитирующим фактором для распространения живых организмов в атмосфере является распределение кислорода и уровень ультрафиолетового излучения. Микроорганизмов, для которых воздух был бы основной средой обитания, не существует. Они заносятся в атмосферу из почвы, воды и т. д.

Литосфера заселена живыми организмами на значительную глубину, но наибольшее их количество сосредоточено в поверхностном слое почвы. Ограничивают распространение живых организмов количество кислорода, света, давление и температура.

Гидросфера заселена живыми существами на глубину более 11 000 м.

Гидробионты обитают как в пресной, так и в соленой воде и по месту обитания делятся на 3 группы:

- 1) планктон – организмы, живущие на поверхности водоемов и пассивно передвигающиеся за счет движения воды;
- 2) нектон – активно передвигающиеся в толще воды;
- 3) бентос – организмы, обитающие на дне водоемов или зарывающиеся в ил. Лимитирующим фактором является свет (для растений).

Круговорот веществ в природе между живой и неживой материей – одна из наиболее характерных особенностей биосферы. Биологический круговорот – это биогенная миграция атомов из окружающей среды в организмы и из организмов в окружающую среду. Биомасса выполняет и другие функции:

- 1) газовая – постоянный газообмен с внешней средой за счет дыхания живых организмов и фотосинтеза растений;
- 2) концентрационная – постоянная биогенная миграция атомов в живые организмы, а после их отмирания – в неживую природу;
- 3) окислительно-восстановительная – обмен веществом и энергией с внешней средой. При диссимиляции окисляются органические вещества, при ассимиляции используется энергия АТФ;
- 4) биохимическая – химические превращения веществ, составляющие основу жизнедеятельности организма. Термин «ноосфера» введен В. И. Вернадским в начале XX в.

Первоначально ноосфера представлялась как «мыслящая оболочка Земли» (от гр. *noos* – «ум»). В настоящее время под ноосферой понимают биосферу, преобразованную трудом и научной мыслью человека.

В идеале ноосфера подразумевает новый этап развития биосферы, в основе которого лежит разумное регулирование взаимоотношений человека и природы.

Однако в данный момент человек воздействует на биосферу в большинстве случаев губительно. Неразумная хозяйственная деятельность человека привела к появлению глобальных проблем, среди которых:

- 1) изменение состояния атмосферы в виде появления парникового эффекта и озонового кризиса;
- 2) уменьшение площади Земли, занятой лесами;
- 3) опустынивание земель;
- 4) уменьшение видового разнообразия;

- 5) загрязнение океанических и пресных вод, а также суши промышленными и сельскохозяйственными отходами;
- 6) непрерывный рост численности населения.

2. Паразитизм как экологический феномен

Паразитизм – это универсальное, широко распространенное в живой природе явление, состоящее в использовании одного организма другим в качестве источника питания. При этом паразит причиняет хозяину вред вплоть до гибели.

Пути возникновения паразитизма.

1. Переход свободноживущих форм (хищников) к эктопаразитизму при увеличении времени возможного существования без пищи и времени контакта с жертвой.
2. Переход от комменсализма (сотрапезничества, нахлебничества, ситуации, когда хозяин служит лишь средой обитания) к эндо-паразитизму в случае использования комменсалами не только отходов, но части пищевого рациона хозяина и даже его тканей.
3. Первичный эндопаразитизм в результате случайного, часто неоднократного заноса в пищеварительную систему хозяина яиц и цист паразитов.

Особенности среды обитания паразитов.

1. Постоянный и благоприятный уровень температуры и влажности.
2. Обилие пищи.
3. Защита от неблагоприятных факторов.
4. Агрессивный химический состав среды обитания (пищеварительные соки). Особенности паразитов.
 1. Наличие двух сред обитания: среда первого порядка – организм хозяина, среда второго порядка – внешняя среда.
 2. Паразит имеет меньшие размеры тела и меньшую продолжительность жизни по сравнению с хозяином.
 3. Паразиты отличаются высокой способностью к размножению, обусловленной обилием пищи.
 4. Количество паразитов в организме хозяина может быть очень велико.
5. Паразитический образ жизни является их видовой особенностью. Классификация паразитов

В зависимости от времени, проводимом на хозяине, паразиты могут быть постоянные, если никогда не встречаются в свободноживущем состоянии (вши, чесоточные зудни, малярийный плазмодий), и временные, если связаны с хозяином только во время приема пищи (комары, клопы, блохи).

По обязательности паразитического образа жизни паразиты бывают облигатные, если паразитический образ жизни – их неперенная видовая особенность (например, гельминты), и факультативные, способные вести непаразитический образ жизни (многие паразиты растений).

По месту обитания на хозяине паразиты делятся на эктопаразитов, живущих на поверхности организма хозяина (человеческая вошь, комары, москиты, слепни), внутрикожных паразитов, обитающих в толще кожных покровов хозяина (чесоточный зудень), полостных паразитов, обитающих в полостях различных органов хозяина, сообщающихся с внешней средой (бычий и свиной цепни) и собственно эндопаразитов, обитающих во внутренних органах организма хозяина, клетках и плазме крови (эхинококк, трихинелла, малярийный плазмодий).

В дикой природе паразиты регулируют численность особей в популяциях хозяина. Особенности жизнедеятельности паразитов

Жизненный цикл паразитов может быть простым и сложным. Простой цикл развития происходит без участия промежуточного хозяина, он характерен для эктопаразитов, простейших, некоторых геогельминтов. Сложный жизненный цикл

характерен для паразитов, имеющих не менее чем одного промежуточного хозяина (широкий лентец).

Расселение паразита осуществляется в течение всей его жизни. Неактивная покоящаяся стадия развития обеспечивает продолжение существования паразита во времени, активная подвижная стадия – расселение в пространстве.

В целом, хозяин – это существо, организм которого является временным или постоянным местообитанием и источником питания паразита. Один и тот же вид хозяина может быть местообитанием и источником питания для нескольких видов паразитов.

Для паразитов характерна смена хозяев, связанная с размножением или с развитием паразита. У многих паразитов имеется несколько хозяев. Окончательный (дефинитивный) хозяин – это вид, в котором паразит находится во взрослом состоянии и размножается половым путем.

Промежуточных хозяев может быть один и более. Это виды, в которых паразит находится на личиночной стадии развития, а если размножается, то, как правило, бесполом путем.

Резервуарный хозяин – это хозяин, в организме которого паразит сохраняет свою жизнеспособность, и где происходит накопление паразита.

Человек является идеальным хозяином для паразита, потому что: 1) человек представлен многочисленными, повсеместно расселенными популяциями;

2) человек постоянно соприкасается с природными очагами болезней диких животных;

3) человек нередко живет в условиях перенаселения, что облегчает передачу паразита;

4) человек контактирует со многими видами животных;

5) человек всеяден.

Механизмы передачи паразита: фекально-оральный, воздушно-капельный, трансмиссивный, контактный.

Наиболее часто встречающимися у человека паразитами являются разнообразные черви

– гельминты, вызывающие заболевания группы гельминтозов. Различают био-, геогельминтозы и контактные гельминтозы.

Биогельминтозы – это заболевания, передача которых человеку происходит с участием животных, в чьем организме развивается возбудитель (эхинококкоз, альвеококкоз, тениоз, тениаринхоз, дифиллоботриоз, описторхоз, трихинеллез).

Геогельминтозы – это болезни, передача которых человеку происходит через элементы внешней среды, где развиваются личиночные стадии паразита (аскаридоз, трихоцефалез, некатороз).

Контактные гельминтозы характеризуются передачей паразита непосредственно от больного или через окружающие его предметы (энтеробиоз, гименолепидоз).

ЛЕКЦИЯ № 2. Общая характеристика простейших (Protozoa)

1. Обзор строения простейших

Этот тип представлен одноклеточными организмами, тело которых состоит из цитоплазмы и одного или нескольких ядер. Клетка простейшего – это самостоятельная особь, проявляющая все основные свойства живой материи. Она выполняет функции всего организма, тогда как клетки многоклеточных составляют лишь часть организма, каждая клетка зависит от многих других.

Принято считать, что одноклеточные существа более примитивны, нежели многоклеточные. Однако, поскольку все тело одноклеточных по определению состоит из одной клетки, эта клетка должна уметь делать все: и питаться, и двигаться, и нападать, и спасаться от врагов, и переживать неблагоприятные условия среды, и размножаться, и избавляться от продуктов обмена, и защищаться от высыхания и от чрезмерного проникновения воды внутрь клетки.

Многоклеточный организм тоже все это умеет, но каждая его клетка, взятая в отдельности, хорошо умеет делать только что-нибудь одно. В этом смысле клетка простейшего – отнюдь не примитивнее клетки многоклеточного организма.

Большинство представителей класса имеет микроскопические размеры – 3—150 мкм. Только наиболее крупные представители вида (раковинные корненожки) достигают 2–3 см в диаметре.

Известно около 100 000. видов простейших. Среда их обитания – вода, почва, организм хозяина (для паразитических форм).

Строение тела простейшего типично для эукариотической клетки. Имеются органеллы общего (митохондрии, рибосомы, клеточный центр, ЭПС и др.) и специального назначения. К последним относятся органы движения: ложноножки, или псевдоподии (временные выросты цитоплазмы), жгутики, реснички, пищеварительные и сократительные вакуоли. Органоиды общего значения присущи всем эукариотическим клеткам.

Органоиды пищеварения – пищеварительные вакуоли с пищеварительными ферментами (сходны по происхождению с лизосомами). Питание происходит путем пино – или фагоцитоза. Непереваренные остатки выбрасываются наружу. Некоторые простейшие имеют хлоропласты и питаются за счет фотосинтеза.

Пресноводные простейшие имеют органы осморегуляции – сократительные вакуоли, которые периодически выделяют во внешнюю среду излишки жидкости и продукты диссимиляции.

Большинство простейших имеет одно ядро, но есть представители с несколькими ядрами. Ядра некоторых простейших характеризуются полиплоидностью.

Цитоплазма неоднородна. Она подразделяется на более светлый и гомогенный наружный слой, или эктоплазму, и зернистый внутренний слой, или эндоплазму. Наружные покровы представлены либо цитоплазматической мембраной (у амёбы), либо пелликулой (у эвглены). Фораминиферы и солнечники, обитатели моря, имеют минеральную, или органическую, раковину.

2. Особенности жизнедеятельности простейших

Подавляющее большинство простейших – гетеротрофы. Их пищей могут служить бактерии, детрит, соки и кровь организма хозяина (для паразитов). Непереваренные остатки удаляются через порошицу (специальное, постоянно существующее отверстие (у инфузорий)) или через любое место клетки (у амёбы). Через сократительные вакуоли осуществляется осмотическая регуляция, удаляются продукты обмена.

Дыхание, т. е. газообмен, происходит через всю поверхность клетки.

Раздражимость представлена таксисами (двигательными реакциями). Встречаются фототаксис, хемотаксис и др. Размножение простейших

Бесполое – митозом ядра и делением клетки надвое (у амебы, эвглени, инфузории), а также путем шизогонии – многократного деления (у споровиков).

Половое – копуляция. Клетка простейшего становится функциональной гаметой; в результате слияния гамет образуется зигота.

Для инфузорий характерен половой процесс – конъюгация. Он заключается в том, что клетки обмениваются генетической информацией, но увеличения числа особей не происходит.

Многие простейшие способны существовать в двух формах – трофозоита (вегетативной формы, способной к активному питанию и передвижению) и цисты, которая образуется при неблагоприятных условиях. Клетка обездвиживается, обезвоживается, покрывается плотной оболочкой, обмен веществ резко замедляется. В такой форме простейшие легко переносятся на большие расстояния животными, ветром и расселяются. При попадании в благоприятные условия обитания происходит эксцистирование, клетка начинает функционировать в состоянии трофозоита. Таким образом, инцистирование не является способом размножения, но помогает клетке переживать неблагоприятные условия среды.

Для многих представителей типа Protozoa характерно наличие жизненного цикла, состоящего в закономерном чередовании жизненных форм. Как правило, происходит смена поколений с бесполом и половым размножением. Образование цисты не является частью закономерного жизненного цикла.

Время генерации для простейших составляет 6—24 ч. Это означает, что, попав в организм хозяина, клетки начинают размножаться по экспоненте и теоретически могут привести его к гибели. Однако этого не происходит, так как вступают в силу защитные механизмы организма хозяина.

Заболевания, вызываемые простейшими, называются прото-зойными. Раздел медицинской паразитологии, изучающий эти заболевания и их возбудителей, носит название протозоологии.

Медицинское значение имеют представители простейших, относящиеся к классам саркодовые, жгутиковые, инфузории и споровики.

ЛЕКЦИЯ № 3. Многообразие простейших

1. Общая характеристика класса Саркодовые (корненожки)

Представители этого класса – самые примитивные из простейших. Основная характерная черта саркодовых – способность образовывать ложноножки (псевдоподии), которые служат для захвата пищи и передвижения. В связи с этим саркодовые не имеют постоянной формы тела, их наружный покров – тонкая плазматическая мембрана.

Свободноживущие амёбы

Известно более 10 000. саркодовых. Обитают они в морях, пресноводных водоемах и в почве (около 80 %). Ряд видов перешел к паразитическому и комменсальному образу жизни. Медицинское значение имеют представители отряда амёб (*Amoebina*).

Типичный представитель класса – пресноводная амёба (*Amoeba proteus*) обитает в пресных водоемах, лужах, небольших прудах. Передвигается амёба с помощью псевдоподий, которые образуются при переходе части цитоплазмы из состояния геля в золь. Питание осуществляется при заглатывании амёбой водорослей или частиц органических веществ, переваривание которых происходит в пищеварительных вакуолях. Размножается амёба только бесполым путем. Сначала делению подвергается ядро (митоз), а затем делится цитоплазма. Тело пронизано порами, через которые выпячиваются псевдоподии.

Паразитические амёбы

Обитают в организме человека в основном в пищеварительной системе. Некоторые саркодовые, живущие свободно в почве или загрязненной воде, при попадании в организм человека могут вызывать серьезные отравления, иногда заканчивающиеся смертью.

К обитанию в кишечнике человека приспособилось несколько видов амёб.

Дизентерийная амёба (*Entamoeba histolytica*) – возбудитель амёбной дизентерии (амебиаза). Это заболевание распространено повсеместно в странах с жарким климатом. Внедряясь в стенку кишечника, амёбы вызывают образование кровоточащих язв. Из симптомов характерен частый жидкий стул с примесью крови. Заболевание может закончиться смертью. Следует помнить, что возможно бессимптомное носительство цист амёбы.

Такая форма болезни также подлежит обязательному лечению, поскольку носители опасны для окружающих.

Кишечная амёба (*Entamoeba coli*) – непатогенная форма, нормальный симбионт толстого кишечника человека. Морфологически сходна с дизентерийной амёбой, но не оказывает столь пагубного действия. Является типичным комменсалом. Это трофо-зоиты размером 20–40 мкм, двигаются медленно. Питается эта амёба бактериями, грибами, а при наличии кишечного кровотечения у человека – и эритроцитами. В отличие от дизентерийной амёбы, не выделяет протеолитических ферментов и в стенку кишечника не проникает. Также способна к образованию цист, но она содержит больше ядер (8 ядер), в отличие от цисты дизентерийной амёбы (4 ядра).

Ротовая амёба (*Entamoeba gingivalis*) – первая амёба, найденная у человека. Обитает в кариозных зубах, зубном налете, на деснах и в криптах небных миндалин более чем у 25 % здоровых людей. При заболеваниях полости рта встречается чаще. Питается бактериями и лейкоцитами. При десневом кровотечении может захватывать и эритроциты. Цист не образует. Патогенное действие неясно.

Профилактика.

1. Личная. Соблюдение правил личной гигиены.

2. Общественная. Санитарное благоустройство общественных туалетов, предприятий общественного питания.

2. Патогенные амёбы

Дизентерийная амёба (*Entamoeba histolytica*) – представитель класса саркодовые. Обитает в кишечнике человека, является возбудителем кишечного амёбиаза. Заболевание распространено повсеместно, но чаще встречается в странах с жарким и влажным климатом.

Жизненный цикл амёбы включает в себя несколько стадий, отличных по морфологии и физиологии. В кишечнике человека эта амёба обитает в следующих формах: малой вегетативной, крупной вегетативной, тканевой и цисты.

Мелкая вегетативная форма (*forma minuta*) обитает в содержимом кишечника.

Размеры

– 8—20 мкм. Питается бактериями и грибами (элементами микрофлоры кишечника). Это основная форма существования *E. histolytica*, которая не приносит существенного вреда здоровью.

Крупная вегетативная форма (патогенная, *forma magna*) также обитает в содержимом кишечника и гнойном отделяемом язв стенки кишки. Размеры – до 45 мкм. Эта форма приобрела способность выделять протеолитические ферменты, растворяющие стенку кишки и вызывающие образование кровотокающих язв. За счет этого амёба способна проникать довольно глубоко в ткани. Крупная форма имеет четкое разделение цитоплазмы на прозрачную и плотную эктоплазму (наружный слой) и зернистую эндоплазму (внутренний слой). В ней обнаруживают ядро и заглоченные эритроциты, которыми и питается амёба. Крупная форма способна к образованию ложноножек, с помощью которых она энергично передвигается вглубь тканей по мере их разрушения. Крупная форма может также проникать в кровеносные сосуды и с током крови разноситься по органам и системам (печени, легким, головному мозгу), где также вызывает изъязвление и образование абсцессов.

В глубине пораженных тканей располагается тканевая форма. Она несколько мельче крупной вегетативной и не имеет эритроцитов в цитоплазме.

Амёбы способны образовывать округлые цисты. Их характерная особенность – наличие 4 ядер (в отличие от кишечной амёбы, цисты которой содержат 8 ядер). Размеры цист – 8—16 мкм. Цисты обнаруживаются в фекалиях больных людей, а также паразитоносителей, заболевание у которых протекает бессимптомно.

Жизненный цикл паразита. Человек поражается амёбиазом, заглатывая цисты с зараженной водой или пищевыми продуктами. В просвете толстой кишки (где и обитает паразит) происходит 4 последовательных деления, в результате которых образуется 8 клеток, дающих начало мелким вегетативным формам. Если условия существования не благоприятствуют образованию крупных форм, амёбы инцистируются и выводятся наружу с калом.

При благоприятных условиях мелкие вегетативные формы переходят в крупные, которые и вызывают образование язв. Погружаясь в глубь тканей, они переходят в тканевые формы, которые в особо тяжелых случаях проникают в кровоток и разносятся по организму.

Диагностика заболевания. Обнаружение в фекалиях больного человека трофозоитов с заглоченными эритроцитами возможно только в течение 20–30 мин после выделения фекалий. Цисты встречаются при хроническом течении болезни и паразитоносительстве.

Необходимо учитывать, что в остром периоде в кале могут обнаруживаться и цисты, и трофозоиты.

3. Общая характеристика класса жгутиконосцы

Класс Жгутиконосцы (Flagellata) насчитывает около 6000–8000 представителей. Это наиболее древняя группа простейших. Отличаются от саркодовых постоянной формой тела. Обитают в морских и пресных водах. Паразитические жгутиковые обитают в различных органах человека.

Характерная особенность всех представителей – наличие одного или более жгутиков, которые служат для передвижения. Расположены они преимущественно на переднем конце клетки и представляют собой нитевидные выросты эктоплазмы. Внутри каждого жгутика проходят микрофибриллы, построенные из сократительных белков. Прикрепляется жгутик к базальному тельцу, расположенному в эктоплазме. Основание жгутика всегда связано с кинетосомой, выполняющей энергетическую функцию.

Тело жгутикового простейшего, помимо цитоплазматической мембраны, покрыто снаружи пелликулой – специальной периферической пленкой (производной эктоплазмы). Она и обеспечивает постоянство формы клетки.

Иногда между жгутиком и пелликулой проходит волнообразная цитоплазматическая перепонка – ундулирующая мембрана (специфическая органелла передвижения). Движения жгутика приводят мембрану в волнообразные колебания, которые передаются всей клетке.

Ряд жгутиковых имеет опорную органеллу – аксостиль, который в виде плотного тяжа проходит через всю клетку.

Жгутиковые – гетеротрофы (питаются готовыми веществами). Некоторые способны также к автотрофному питанию и являются миксотрофами (например, эвглена). Для многих свободноживущих представителей характерно заглатывание комочков пищи (голозойное питание), которое происходит при помощи сокращений жгутика. У основания жгутика расположен клеточный рот (цистостома), за которым следует глотка. На ее внутреннем конце формируются пищеварительные вакуоли.

Размножение обычно бесполое, происходящее поперечным делением. Встречается и половой процесс в виде копуляции.

Типичным представителем свободноживущих жгутиковых является эвглена зеленая (*Euglena viridis*). Обитает в загрязненных прудах и лужах. Характерная особенность – наличие специального световоспринимающего органа (стигмы). Длина эвглены около 0,5 мм, форма тела овальная, задний конец заострен. Жгутик один, расположенный на переднем конце. Движение с помощью жгутика напоминает ввинчивание. Ядро находится ближе к заднему концу. Эвглена имеет признаки как растения, так и животного. На свету питание автотрофное за счет хлорофилла, в темноте – гетеротрофное. Такой смешанный тип питания называется миксо-трофным. Эвглена запасает углеводы в виде парамила, близкого по строению к крахмалу. Дыхание эвглены такое же, как у амёбы. Пигмент красного светочувствительного глазка (стигмы) – астаксантин – в растительном царстве не встречается. Размножение бесполое.

Особый интерес представляют колониальные жгутиковые – пандорина, эудорина и вольвокс. На их примере можно проследить историческое развитие полового процесса.

ЛЕКЦИЯ № 4. Патогенные жгутиконосцы

Медицинское значение имеют те виды жгутиковых, которые паразитируют в теле человека и животных.

Трипаномы (*Trypanosoma*) являются возбудителями африканской и американской сонных лихорадок. Эти жгутиковые обитают в тканях человеческого тела. Передача их к хозяину осуществляется трансмиссивно, т. е. через переносчиков.

Лейшмании (*Leishmania*) – возбудители лейшманиозов, трансмиссивных заболеваний с природной очаговостью. Переносчики – москиты. Природные резервуары – грызуны, дикие и домашние хищники.

Выделяют три основные формы заболеваний, вызываемых лейшманиями, – кожный, висцеральный и слизисто-кожный лейшманиозы.

Лямблия кишечная (*Lambliа intestinalis*) – единственный вид простейших, обитающий в тонкой кишке. Вызывает лямб-лиоз. Лямблии могут проникать в желчные ходы и печень.

1. Трихомонады (*Trichomonas vaginalis*) и *T. hominis*

Это возбудители трихомониаза. Обитают в половых и мочевыводящих путях. Морфологическая характеристика трихомонад

Трихомонады (класс жгутиковые) являются возбудителями заболеваний, называемых трихомониазами. В организме человека обитают кишечная и влагалищная (урогенитальная) трихомонады.

Урогенитальная трихомонада (*Trichomonas vaginalis*) – возбудитель уrogenитального трихомониаза. У женщин эта форма обитает во влагалище и шейке матки, у мужчин – в мочеиспускательном канале, мочевом пузыре и предстательной железе. Обнаруживается у 30–40 % женщин и 15 % мужчин. Заболевание распространено повсеместно.

Длина паразита – 15–30 мкм. Форма тела грушевидная. Имеет 4 жгутика, которые расположены на переднем конце тела.

Есть ундулирующая мембрана, которая доходит до середины тела. В середине тела расположен аксостиль, выступающий из клетки на ее заднем конце в виде шипа. Характерную форму имеет ядро: овальное, заостренное с обоих концов, напоминает сливовую косточку. Клетка содержит пищеварительные вакуоли, в которых можно обнаружить лейкоциты, эритроциты и бактерии мочеполовой флоры, которыми питается урогенитальная трихомонада. Цист не образует.

Заражение происходит чаще всего половым путем при незащищенном половом контакте, а также при пользовании общей постелью и предметами личной гигиены: полотенцами, мочалками и пр. Фактором передачи могут послужить и нестерильный гинекологический инструментарий, и перчатки при проведении гинекологического осмотра.

Видимого вреда хозяину этот паразит обычно не приносит, однако вызывает хроническое воспаление в мочеполовых путях. Это происходит за счет тесного контакта возбудителя со слизистыми оболочками. При этом повреждаются клетки эпителия, он слущивается, возникают микровоспалительные очаги и эрозии на поверхности слизистых оболочек.

У мужчин заболевание может спонтанно закончиться выздоровлением через 1–2 месяца после заражения. Женщины болеют дольше (до нескольких лет).

Диагностика. На основании обнаружения вегетативных форм в мазке выделений из мочеполовых путей.

Профилактика – соблюдение правил личной гигиены, применение индивидуальных средств защиты при половых контактах.

Кишечная трихомонада (*Trichomonas hominis*) – небольшой жгутиконосец (длина – 5—

15 мкм), обитающий в толстой кишке. Имеет 3–4 жгутика, одно ядро, ундулирующую мембрану и аксостиль. Питается бактериями кишечной флоры. Образование цист не установлено.

Заражение происходит через зараженную трихомонадами пищу и воду. При попадании в кишечник паразит быстро размножается и может вызывать поносы. Встречается и в кишечнике здоровых людей, т. е. возможно носительство.

Диагностика. На основании обнаружения вегетативных форм в кале. Профилактика.

1. Личная. Соблюдение правил личной гигиены, термическая обработка пищи и воды, тщательное мытье овощей и фруктов (особенно загрязненных земель).

2. Общественная. Санитарное обустройство мест общественного пользования, наблюдение за источниками общественного водоснабжения, санитарно-просветительская работа с населением.

2. Лямблия (*Lamblia intestinalis*)

Лямблии относятся к классу Жгутиковые. Это единственное простейшее, обитающее в тонком кишечнике человека. Вызывает заболевание, называемое кишечным лямблиозом. Чаще всего им болеют дети младшего возраста.

Обитает в тонком кишечнике, главным образом в двенадцатиперстной кишке, может проникать в желчные протоки (внутри-и внепеченочные), а оттуда – в желчный пузырь и ткань печени. Лямблиоз распространен повсеместно.

Морфология

Размеры паразита – 10–18 мкм. Форма тела напоминает разрезанную пополам грушу. Тело четко разделено на правую и левую половины. В связи с этим все органеллы и ядра парные. Симметрично расположены 2 ядра полулунной формы (в середине тела) и 4 пары жгутиков. В расширенной части расположен присасывательный диск, с помощью которого паразит прикрепляется к ворсинкам тонкого кишечника. Вдоль тела идут 2 тонких аксо-стиля.

Особенности жизнедеятельности лямблий

Лямблии способны к образованию цист, которые с фекалиями выделяются наружу и таким образом распространяются в окружающей среде. Цисты образуются в нижних отделах тонкого кишечника.

Зрелые цисты имеют овальную форму, содержат 4 ядра и несколько опорных аксостилей. Во внешней среде они довольно устойчивы к неблагоприятным условиям и сохраняют жизнеспособность в течение нескольких недель.

Заражение человека происходит при заглатывании цист, попавших в пищу или питьевую воду.

В тонком кишечнике происходит эксцистирование, образуются вегетативные формы (трофозоиты). С помощью присосок они прикрепляются к ворсинкам тонкой кишки.

Лямблии используют питательные вещества, которые они захватывают с поверхности клеток кишечного эпителия с помощью пиноцитоза. Если в кишечнике находится большое количество лямблий, они способны покрыть довольно большие поверхности кишечного эпителия.

В связи с этим существенно нарушаются процессы пристеночного пищеварения и всасывания пищи. Кроме этого, присутствие лямблий в кишечнике вызывает воспалительные явления. Проникая в желчные ходы, они вызывают воспаление желчного пузыря и нарушают отток желчи.

Лямблии могут встречаться у вполне здоровых внешне людей. Тогда наблюдается бессимптомное носительство. Однако эти люди опасны, так как могут заражать окружающих.

Диагностика. На основании обнаружения цист в фекалиях. Трофозоиты можно обнаружить в содержимом двенадцатиперстной кишки, полученном при фракционном дуоденальном зондировании.

Профилактика.

1. Личная. Соблюдение правил личной гигиены (таких как мытье рук перед едой и после посещения туалета, тщательное мытье фруктов и овощей, термическая обработка пищи и питьевой воды и др.).

2. Общественная. Санитарное благоустройство общественных туалетов, предприятий общественного питания, санитарно-просветительская работа с населением.

3. Лейшмании (*Leishmaniae*)

Лейшмании (*Leishmania*) – это простейшие класса жгутиковые. Являются возбудителями лейшманиозов – трансмиссивных заболеваний с природной очаговостью.

Заболевания у человека вызывают несколько видов этого паразита: *L. tropica* – возбудитель кожного лейшманиоза, *L. do-novani* – возбудитель висцерального лейшманиоза,

L. brasiliensis – возбудитель бразильского лейшманиоза, *L. mexicana* – возбудитель центрально Американской формы заболевания. Все они имеют морфологическое сходство и одинаковые циклы развития.

Существуют в двух формах: жгутиковой (леptomonадной, иначе промастигота) и безжгутиковой (лейшманиальной, иначе амастигота).

Лейшманиальная форма очень мелкая (3–5 мкм), округлая. Жгутика не имеет. Обитает в клетках ретикулоэндотелиальной системы человека и некоторых животных (грызунов, собак). Жгутиковая форма удлинена (до 25 мкм), на переднем конце имеет жгутик. Находится в пищеварительном тракте переносчиков (мелких москитов рода *Phlebotomus*). Эти формы могут также образовываться в искусственных культурах. Природный резервуар – грызуны, дикие и домашние хищники.

Лейшмании широко распространены в странах с тропическим и субтропическим климатом, на всех континентах, где есть москиты.

При кожном лейшманиозе очаги поражения находятся в коже. Это наиболее распространенная форма. Заболевание протекает относительно благоприятно. Вызывается *L. tropica*, *L. mexicana* и некоторыми биоварами *L. brasiliensis*. После укуса москита на открытых частях тела образуются округлые, долго незаживающие язвы. После заживления остаются рубцы. Иммуитет пожизненный. Некоторые формы *L. brasiliensis* могут мигрировать по лимфатическим сосудам, вызывая образование язв далеко от места укуса.

Слизисто-кожная форма вызывается подвидом *L. brasiliensis brasiliensis*. Лейшмании проникают из кожи по кровеносным сосудам в слизистую носоглотки, гортани, мягкого неба, половых органов, вызывают деструктивные изменения в слизистых.

Диагностика

Берут отделяемое из кожной или слизистой язвы и готовят мазки для последующей микроскопии.

Висцеральная форма заболевания вызывается *L. donovani*. Инкубационный период длительный, болезнь начинается через несколько месяцев или лет после заражения. Болеют чаще дети до 12 лет. Заболевание протекает как системная инфекция. Паразиты размножаются в тканевых макрофагах и моноцитах крови. Очень велика интоксикация. Нарушена функция печени, кроветворения. При отсутствии лечения болезнь заканчивается летально.

Диагностика

Получают пунктат красного костного мозга (при пункции грудины) или лимфатических узлов с последующим приготовлением мазка или отпечатка для микроскопии. В окрашенных препаратах находят лейшманиальную форму паразита как

вне-, так и внутриклеточной локализации. В сомнительных случаях производят посев материала на питательные среды, где лейшманиальная форма превращается в жгутиковую, активно движется и обнаруживается при обычном микроскопировании. Используются биологические пробы (например, заражение лабораторных животных).

Профилактика

Борьба с переносчиками (москитами), уничтожение природных резервуаров, профилактические прививки.

4. Трипаносомы (*Tripanosoma*)

Возбудителями трипаносомозов являются трипаносомы (класс жгутиковые). Африканские трипаносомозы (сонные лихорадки) вызывают *Tripanosoma brucei gambiensi* и *T. b. rhodesiense*. Американский трипаносомоз (болезнь Чагаса) вызывает *Tripano-soma cruzi*.

Паразит имеет изогнутое тело, сплющенное в одной плоскости, заостренное с обеих сторон. Размеры – 15–40 мкм. Стадии, обитающие в организме человека, имеют 1 жгутик, ундулирующую мембрану и кинетопласт, расположенный у основания жгутика.

В теле человека и других позвоночных паразит обитает в плазме крови, лимфе, лимфатических узлах, спинномозговой жидкости, веществе головного и спинного мозга, серозных жидкостях.

Заболевание повсеместно распространено по территории всей Африки.

Трипаносомоз, вызываемый этими паразитами, является типичным трансмиссивным заболеванием с природной очаговостью. Возбудитель трипаносомоза развивается со сменой хозяев. Первая часть жизненного цикла проходит в организме переносчика. *Tripanosoma brucei gambiensi* переносится мухами цеце *Glossina palpalis* (обитает вблизи человеческого жилища), *T. b. rhodesiense*, *Glossina morsitans* (в открытых саваннах). Вторая часть жизненного цикла протекает в организме окончательного хозяина, в качестве которого могут выступать крупный и мелкий рогатый скот, человек, свиньи, собаки, носороги, антилопы.

При укусе мухой цеце больного человека трипаносомы попадают в ее желудок. Здесь они размножаются и проходят несколько стадий. Полный цикл развития занимает 20 дней. Мухи, в слюне которых содержатся трипаносомы в инвазионной (метациклической) форме, при укусе могут заразить человека.

Сонная болезнь без лечения может протекать долго (до нескольких лет). У больных наблюдаются прогрессирующая мышечная слабость, истощение, сонливость, депрессия, умственная заторможенность. Возможно самоизлечение, но чаще всего без лечения болезнь заканчивается летально. Трипаносомоз, вызываемый *T. b. Rhodesiense*, протекает более злокачественно и заканчивается летальным исходом через 6–7 месяцев после заражения.

Диагностика

Исследуют мазки крови, спинномозговой жидкости, проводят биопсию лимфатических узлов, в которых видны возбудители.

Профилактика

Борьба с переносчиками, профилактическое лечение здоровых людей в очагах трипаносомозов, делающее организм невосприимчивым к возбудителю.

Tripanosoma cruzi – возбудитель американского трипаносомоза (болезни Чагаса). Для возбудителя характерна способность к внутриклеточному обитанию. Размножаются только в клетках миокарда, нейроглии и мышц (в виде безжгутиковых форм), но не в крови.

Переносчики – триатомовые клопы. В их теле трипаносомы размножаются. После укуса клопы испражняются, возбудитель в стадии инвазионности попадает с фекалиями в ранку. Возбудитель обитает в тканях сердца, мозга, мышцах. При этой болезни характерны миокардиты, кровоизлияния в мозговые оболочки, их воспаление.

Диагностика

Обнаружение возбудителя в крови (в остром периоде). При хроническом течении – заражение лабораторных животных.

Профилактика

Та же, что и при африканском трипаносомозе.

5. Общая характеристика класса Споровики

Известно около 1400 видов споровиков. Все представители класса являются паразитами (или комменсалами) человека и животных. Многие споровики – внутриклеточные паразиты. Именно эти виды претерпели наиболее глубокую дегенерацию в плане строения: их организация упрощена до минимума. Они не имеют никаких органов выделения и пищеварения. Питание происходит за счет поглощения пищи всей поверхностью тела. Продукты жизнедеятельности также выделяются через всю поверхность мембраны. Органелл дыхания нет. Общими чертами всех представителей класса являются отсутствие у зрелых форм каких-либо органелл движения, а также сложный жизненный цикл. Для споровиков характерны два варианта жизненного цикла – с наличием полового процесса и без него. Первый вариант цикла включает в себя стадии бесполого размножения и полового процесса (в виде копуляции и спорогонии).

Бесполое размножение осуществляется простым делением с помощью митоза или множественным делением (шизогонией). При шизогонии происходит многократное деление ядра без цитокинеза. Затем вся цитоплазма разделяется на части, которые обособляются вокруг новых ядер. Из одной клетки образуется очень много дочерних. Перед половым процессом происходит образование мужских и женских половых клеток – гамет. Они называются гамонтами. Затем разнополые гаметы сливаются с образованием зиготы. Она одевается плотной оболочкой и превращается в цисту, в которой происходит спорогония – множественное деление с образованием клеток (спорозоитов). Именно на стадии спорозоида паразит и проникает в организм хозяина. Споровики, для которых характерен именно такой цикл развития, обитают в тканях внутренней среды организма человека (например, малярийные плазмодии).

Второй вариант жизненного цикла намного проще и состоит из стадии цисты и трофозоида (активно питающейся и размножающейся формы паразита). Такой цикл развития встречается у споровиков, которые обитают в полостных органах, сообщающихся с внешней средой.

В основном споровики, паразитирующие в организме человека и других позвоночных, обитают в тканях тела. Они могут поражать как человека, так и многих животных (в том числе и диких). Таким образом, это зоо- и антропозоонозные заболевания, профилактика которых представляет собой сложную задачу. Эти заболевания могут передаваться нетрансмиссивно (как токсоплазмы), т. е. не иметь специфического переносчика, или трансмиссивно (как малярийные плазмодии), т. е. через переносчиков.

Диагностика заболеваний, вызываемых простейшими класса Споровики, довольно сложна, так как паразиты могут обитать в различных органах и тканях (в том числе глубоких), что снижает вероятность их обнаружения. Кроме того, выраженность симптомов заболевания невелика, поскольку они не являются строго специфичными.

Токсоплазмы (*Toxoplasma gondii*) – возбудители токсоплазмоза. Человек для этого паразита является промежуточным хозяином, а основные хозяева – это кошки и другие представители семейства Кошачьи.

Малярийные плазмодии (*Plasmodium*) – возбудители малярии. Человек – промежуточный хозяин, окончательный – комары рода *Anopheles*.

6. Токсоплазмоз: возбудитель, характеристика, цикл развития, профилактика

Возбудителем токсоплазмоза является представитель класса Споровики токсоплазма (*Toxoplasma gondii*). Поражает огромное количество видов животных, а также человека.

Паразит, локализованный в клетках, имеет форму полумесяца, один конец которого заострен, а другой закруглен. В центре клетки находится ядро. На заостренном конце имеется структура, похожая на присоску, – коноид. Она служит для фиксации и внедрения в клетки хозяина.

Жизненный цикл типичен для споровиков. Происходит чередование бесполого и полового размножения – шизогонии, гаметогенеза и спорогонии. Окончательными хозяевами паразита являются кошки и другие представители семейства Кошачьи. Они получают возбудителя, поедая мясо больных животных (грызунов, птиц) или зараженное мясо крупных травоядных. В клетках кишечника кошки паразиты сначала размножаются шизогонией, при этом образуется множество дочерних клеток. Далее протекает гаметогенез, образуются гаметы. После их копуляции формируются ооцисты, которые и выделяются во внешнюю среду. Под оболочкой цисты протекает спорогония, образуется множество спорозоитов.

Спороцисты со спорозоитами попадают в организм промежуточного хозяина – человека, птиц, многих млекопитающих и даже некоторых пресмыкающихся.

Попадая в клетки большинства органов, токсоплазмы начинают активно размножаться (множественным делением). В результате под оболочкой одной клетки оказывается огромное количество возбудителей (формируется псевдоциста). При разрушении одной клетки из нее выходит множество возбудителей, которые проникают в другие клетки. Другие группы токсоплазм в клетках хозяина покрываются толстой оболочкой, формируя цисту. В таком состоянии токсоплазмы могут сохраняться долгое время. В окружающую среду они не выделяются. Цикл развития замыкается при поедании кошками зараженного мяса промежуточных хозяев.

В организме больного человека токсоплазмы обнаруживаются в клетках головного мозга, печени, селезенки, в лимфатических узлах и мышцах. Человек как промежуточный хозяин может получить токсоплазмы при употреблении в пищу мяса зараженных животных, через поврежденную кожу и слизистые оболочки при уходе за больными животными, при обработке инфицированных мяса или шкур, трансплацентарно (токсоплазмы способны проходить через здоровую плаценту), при медицинских манипуляциях – переливании донорской крови и ее препаратов, пересадке донорских органов на фоне приема иммунодепрессантов (подавляющих естественные защитные силы организма).

В большинстве случаев наблюдаются бессимптомное паразито-носительство или хроническое течение без характерных симптомов (если паразиты обладают низкой патогенностью). В редких случаях заболевание протекает остро: с подъемом температуры, увеличением периферических лимфатических узлов, появлением сыпи и проявлениями общей интоксикации. Это определяется индивидуальной чувствительностью организма и путями проникновения паразита.

Профилактика

Термическая обработка продуктов питания животного происхождения, санитарный контроль на бойнях и мясокомбинатах, исключение контактов беременных и детей с домашними животными.

7. Малярийный плазмодий: морфология, цикл развития

Малярийные плазмодии относятся к классу Plasmodium и являются возбудителями малярии. В организме человека паразитируют следующие виды плазмодиев: *P. vivax* – возбудитель трехдневной малярии, *P. malariae* – возбудитель четырехдневной малярии, *P.*

falciparum – возбудитель тропической малярии, *P. ovale* – возбудитель овалемалярии, близкой к трехдневной (встречается только в Центральной Африке). Первые три вида обычны в тропических и субтропических странах. Все виды плазмодиев имеют сходные черты строения и жизненного цикла, отличие имеется лишь в отдельных деталях морфологии и некоторых особенностях цикла.

Жизненный цикл типичен для споровиков и состоит из бесполого размножения (шизогонии), полового процесса и спорогонии.

Малярия – типичное антропонозное трансмиссивное заболевание. Переносчики – комары рода *Anopheles* (они же и окончательные хозяева). Промежуточный хозяин – только человек.

Заражение человека происходит при укусе комара, в слюне которого содержатся плазмодии на стадии спорозонта. Они проникают в кровь, с током которой оказываются в ткани печени. Здесь происходит тканевая (преэритроцитарная) шизогония. Она соответствует инкубационному периоду болезни. В клетках печени из спорозонтов развиваются тканевые шизонты, которые увеличиваются в размерах и начинают делиться шизогонией на тысячи дочерних особей. Клетки печени при этом разрушаются, и в кровь попадают паразиты на стадии мерозонта. Они внедряются в эритроциты, в которых протекает эритроцитарная шизогония. Паразит поглощает гемоглобин клеток крови, растет и размножается шизогонией. При этом каждый плазмодий дает от 8 до 24 мерозонтов. Гемоглобин состоит из неорганической железосодержащей части (гема) и белка (глобина). Пищей паразита служит глобин. Когда пораженный эритроцит лопается, паразит выходит в кровяное русло, в плазму крови попадает гем. Свободный гем – сильнейший яд. Именно его попадание в кровь вызывает страшные приступы малярийной лихорадки. Температура тела больного поднимается так высоко, что в старину заражение малярией использовали как средство лечения сифилиса (испанской чесотки): трепонема не выдерживает таких температур. Развитие плазмодиев в эритроцитах проходит четыре стадии: кольца (тро- фозонта), амебовидного шизонта, фрагментации (образования морулы) и (для части паразитов) образования гаметоцитов. При разрушении эритроцита мерозонты попадают в плазму крови, а оттуда – в новые эритроциты. Цикл эритроцитарной шизогонии повторяется много раз. Рост трофозонта в эритроците занимает время, постоянное для каждого вида плазмодиев. Приступ лихорадки приурочен к выходу паразитов в плазму крови и повторяется каждые 3 либо 4 дня, хотя при длительно текущем заболевании чередование периодов может быть нечетким.

Из части мерозонтов в эритроцитах образуются незрелые гамонты, которые являются инвазивной стадией для комара. При укусе комаром больного человека гамонты попадают в желудок комара, где из них образуются зрелые гаметы. После оплодотворения образуется подвижная зигота (оокинета), которая проникает под эпителий желудка комара. Здесь она увеличивается в размерах, покрывается плотной оболочкой, формируется ооциста. Внутри нее происходит множественное деление, при котором образуется огромное количество спорозонтов. Затем оболочка ооцисты лопается, плазмодии с током крови проникают во все ткани комара. Больше всего их скапливается в его слюнных железах. Поэтому при укусе комара спорозонты могут проникнуть в организм человека.

Таким образом, у человека плазмодий размножается только бесполом путем – шизогонией. Человек – это промежуточный хозяин для паразита. В организме комара протекает половой процесс – образование зиготы, образуется множество спорозонтов (идет спорогония). Комар – это окончательный хозяин, он же и переносчик.

Малярия: патогенное значение, диагностика, профилактика.

Малярия – это тяжелое заболевание, которое характеризуется периодическими изнурительными приступами лихорадки с ознобами и проливым потом. При выходе большого количества меро-зонтов из эритроцитов в плазму крови выбрасываются много токсических продуктов жизнедеятельности самого паразита и продукты распада

гемоглобина, которым питается плазмодий. При воздействии их на организм возникает выраженная интоксикация, что проявляется в резком приступообразном повышении температуры тела, появлении озноба, головных и мышечных болей, резкой слабости. Температура может достигать значительных отметок (40–41 °C). Эти приступы возникают остро и длятся в среднем 1,5–2 ч. Вслед за этим появляются жажда, сухость во рту, чувство жара. Через несколько часов температура снижается до нормальных цифр, все симптомы купируются, больные засыпают. В целом весь приступ продолжается от 6 до 12 ч. Имеются различия в промежутках между приступами при различных типах малярии. При трехдневной и овале-малярии приступы повторяются через каждые 48 ч. Их количество может достигать 10–15, после чего они прекращаются, так как в организме начинают вырабатываться антитела против возбудителя. Паразиты в крови еще могут обнаруживаться, поэтому человек становится паразито-носителем и представляет опасность для окружающих.

При малярии, вызываемой *P. malariae*, промежутки между приступами составляют 72 ч.

Часто встречается бессимптомное носительство.

При тропической малярии в начале заболевания промежутки между приступами могут быть различными, но затем повторяются каждые 24 ч. При этом виде малярии велика опасность летального исхода из-за возникновения осложнений со стороны центральной нервной системы или почек. Особенно опасна тропическая малярия для представителей европеоидной расы.

Человек может заразиться малярией не только при укусе инфицированного комара. Заражение возможно также при гемотрансфузии (переливании) зараженной донорской крови. Наиболее часто этот способ заражения встречается при четырехдневной малярии, так как при этом шизонтов в эритроцитах мало, они могут не обнаруживаться при исследовании крови доноров.

Диагностика

Возможна только в период эритроцитарной шизогонии, когда в крови можно выявить возбудителя. Плазмодий, недавно проникший в эритроцит, имеет вид кольца. Цитоплазма в нем в виде ободка окружает крупную вакуоль. Ядро смещено к краю.

Постепенно паразит растет, у него появляются ложноножки (у амебовидного шизонта).

Он занимает почти весь эритроцит. Далее происходит фрагментация шизонта: в деформированном эритроците обнаруживается множество мерозоитов, в каждом из которых содержится ядро. Кроме бесполой формы, в эритроцитах также можно найти гаметоциты. Они более крупные, не имеют ложноножек и вакуолей.

Профилактика

Выявление и лечение всех больных малярией (ликвидация источника инвазии комара) и уничтожение комаров (ликвидация переносчиков) с помощью специальных инсектицидов и мелиоративных работ (осушения болот).

При поездке в районы, неблагоприятные по малярии, следует профилактически принимать противомалярийные препараты, предохраняться от укусов комаров (использовать противомоскитные сетки, наносить отпугивающие средства на кожу).

ЛЕКЦИЯ № 5. Класс Инфузории (ресничные)

Известно около 6000 видов, относящихся к классу Инфузорий. Большинство представителей – это обитатели морских и пресных водоемов, некоторые обитают во влажной почве или песке. Многие виды являются паразитами человека и животных.

1. Обзор строения инфузорий

Инфузории – это наиболее сложно устроенные простейшие. Они имеют многочисленные органоиды движения – реснички, которые сплошь покрывают все тело животного. Они значительно короче жгутиков и представляют собой полимеризованные жгутики. Количество ресничек может быть очень велико. У разных видов реснички могут иметься только на ранних этапах развития, а у других – сохраняться на всю жизнь. При электронной микроскопии выяснено, что каждая ресничка состоит из определенного количества волоконцев (микротрубочек). В основе каждой реснички лежит базальное тельце, которое расположено в прозрачной эктоплазме.

Другая особенность: каждая особь имеет не менее двух ядер – большого (макронуклеуса) и малого (микронуклеуса). Иногда может быть несколько микро- и макронуклеусов. Большое ядро ответственно за обмен веществ, а малое – регулирует обмен генетической информации при половом процессе (конъюгации). Макронуклеусы инфузорий полиплоидны, а микронуклеусы гаплоидны или диплоидны. При половом процессе макронуклеус разрушается, а микронуклеус мейотически делится с образованием четырех ядер, из которых три погибают, а четвертое делится митотически с образованием мужского и женского гаплоидных ядер. Между двумя инфузориями возникает временный цитоплазматический мостик в области цитостомов. Мужское ядро каждой особи переходит в клетку партнера, женское остается на месте. В каждой клетке происходит слияние собственного женского ядра с мужским ядром партнера. Затем восстанавливается микронуклеус, инфузории расходятся. Количество клеток при этом не увеличивается, но обмен генетической информацией происходит.

Все инфузории имеют постоянную форму тела, что обеспечивается наличием у них пелликулы (плотной оболочки, покрывающей все тело снаружи).

Имеется сложно построенный аппарат питания. На так называемой брюшной стороне инфузории имеется постоянное образование – клеточный рот (цитостом), который переходит в глотку (цитофаринкс). Глотка открывается непосредственно в эндоплазму. Вода с содержащимися в ней бактериями (пищей инфузорий) с помощью ресничек загоняется в рот, откуда попадает в цитоплазму и окружается пищеварительной вакуолью. Вакуоль перемещается по цитоплазме, а пищеварительные ферменты при этом выделяются постепенно (так обеспечивается более полное переваривание).

Непереваренный остаток выбрасывается через специальное отверстие – порошицу.

Имеются две сократительные вакуоли, сокращающиеся поочередно каждые 20–25 с.

Размножение инфузорий в большинстве своем происходит путем поперечного деления.

Время от времени осуществляется половой процесс в виде конъюгации.

Типичным представителем класса является инфузория туфелька, которая обитает в небольших водоемах, лужах. Характерной особенностью этого представителя является наличие трихоцист – маленьких веретенообразных телец, которые выбрасываются наружу при раздражении. Они служат как для защиты, так и для нападения.

В организме человека паразитирует единственный представитель класса – балантидий, который обитает в пищеварительной системе и является возбудителем балантидиаза.

2. Балантидий (*Balantidium coli*)

Балантидий является возбудителем балантидиаза. Заболевание это распространено повсеместно.

Обитает в толстом кишечнике человека. Эта инфузория относится к числу наиболее крупных простейших: ее величина – 30—200, 20–70 мкм. Форма тела овальная. Имеет многие черты строения, характерные для свободноживущих инфузорий. Все тело балантидия покрыто многочисленными короткими ресничками, длина которых вокруг клеточного рта (цитостома) несколько больше, чем на других участках тела. Помимо цитостомы, имеются цитофарингс и порошица. Имеется пелликула, под которой находится слой прозрачной эктоплазмы. Глубже расположена эндоплазма с органеллами и двумя ядрами – макронуклеусом и микронуклеусом. Большое ядро обычно имеет бобовидную или гантелеобразную форму, рядом расположено маленькое ядро.

На переднем и заднем концах тела находится по одной пульсирующей вакуоли, которые участвуют в регуляции осмотического равновесия в клетке. Кроме того, вакуоли выделяют продукты диссимиляции (обмена веществ).

Балантидий образует цисты овальной или шарообразной формы, до 50–60 мкм в диаметре. Циста покрыта двуслойной оболочкой и не имеет ресничек. В ней обычно не видно микронуклеуса, но отчетливо видна сократительная вакуоль.

Размножается балантидий, как и другие инфузории, поперечным делением. Иногда бывает половой процесс в виде конъюгации.

Заболевание человека происходит цистами через загрязненную воду и пищу. Цисты могут также разноситься мухами. Источниками распространения заболевания могут служить и свиньи, и крысы, у которых в кишечнике паразитирует это простейшее.

У человека заболевание проявляется в форме бессимптомного носительства или острого заболевания, которое сопровождается кишечной коликой. Кроме этого, балантидий может жить в кишечнике человека, питаясь бактериями и не принося особого вреда. Однако он может внедряться в стенку толстой кишки, вызывая образование кровоточащих и гноящихся язв. Для заболевания характерно появление длительных кровавых поносов с гноем. Иногда возникает перфорация кишечной стенки (возникает отверстие в стенке), развивается каловый перитонит. При тяжелом течении заболевания (особенно при перитоните и перфорации) больные могут даже погибнуть. Как и при амёбной дизентерии, балантидий может проникать в кровеносное русло из кишечной стенки и с током крови разноситься по организму.

Он способен оседать в легких, печени, головном мозге, где может вызывать образование абсцессов. Диагностика

Микроскопия мазка кала больного. В мазке обнаруживают цисты и трофозоиты балантидия. Выявляются слизь, кровь, гной и масса паразитов.

Профилактика.

1. Личная. Соблюдение правил личной гигиены.

2. Общественная. Санитарное обустройство мест общественного пользования, наблюдение за источниками общественного водоснабжения, санитарно-просветительская работа с населением, борьба с грызунами, гигиеническое содержание свиней.

ЛЕКЦИЯ № 6. Тип Плоские черви (Plathelminthes)

1. Характерные черты организации

Тип насчитывает около 7300 видов, объединяющихся в такие три класса, как:

- 1) Ресничные черви;
- 2) Сосальщики;
- 3) Ленточные черви.

Они встречаются в морских и пресных водоемах. Часть видов перешла к паразитическому образу жизни. Главные ароморфозы плоских червей:

- 1) билатеральная симметрия тела;
- 2) развитие мезодермы;
- 3) появление систем органов.

Плоские черви являются билатерально симметричными животными. Это означает, что все органы их тела расположены симметрично в отношении правой и левой сторон. Ткани и органы их тела развиваются из трех зародышевых листков – экто-, эндо-и мезодермы. Приспособление к ползанию по субстрату привело к появлению у них брюшной и спинной, правой и левой сторон, а также переднего и заднего концов тела.

Тело плоского червя уплощено в дорсовентральном направлении. Полость тела у них отсутствует, все пространство между внутренними органами заполнено рыхлой соединительной тканью – паренхимой.

Плоские черви имеют развитые системы органов: мышечную, пищеварительную, выделительную, нервную и половую.

У них имеется кожно-мускульный мешок. Он состоит из покровной ткани – тегумента, который представляет собой неклоточную многоядерную структуру типа синцития, и трех слоев гладких мышц, проходящих в продольном, поперечном и косом направлениях. Тело сосальщиков покрыто кутикулой, защищающей их от действия пищеварительных соков хозяина. Все движения, которые осуществляют плоские черви, медленны и несовершенны.

Нервная система состоит из парных нервных узлов (ганглиев), расположенных на головном конце туловища, от которых кзади отходят параллельные продольные нервные стволы.

Пищеварительная система (если она имеется) начинается глоткой, а заканчивается слепо замкнутым кишечником. Имеются передняя и средняя кишки. Задняя кишка и анальное отверстие отсутствуют. При этом непереваренные остатки пищи выбрасываются через рот.

У плоских червей впервые появляется выделительная система, которая состоит из органов, называемых протонефридиями, они начинаются в глубине паренхимы конечными (терминальными) клетками звездчатой формы. Протонефридии захватывают продукты обмена веществ и перемещают их по внутриклеточным каналам, которые проходят внутри длинных отростков протонефридиальных клеток. Далее продукты, подлежащие выделению, поступают в собирательные трубочки, а оттуда – либо непосредственно во внешнюю среду, либо в мочевой пузырь.

Половая система червей сложно устроена. Плоские черви сочетают в себе признаки обоих полов – мужского и женского.

Большинство ресничных червей – свободноживущие хищники. Медицинское значение имеют представители двух классов – Сосальщики (Trematodes) и Ленточные черви (Cestoidea).

Представители сосальщиков

Печеночный сосальщик (фасциола) – возбудитель фасциоле-за (гигантский печеночный сосальщик вызывает более тяжелый фасциолез), кошачий, или сибирский, сосальщик – возбудитель описторхоза, шистосомы – возбудители шистосоматозов. Кроме

этого, в организме человека паразитируют фасциолопсис – возбудитель фасциолопсидоза (обитает в тонком кишечнике), клонорхис – возбудитель клонорхоза (обитает в желчных ходах печени), легочный сосальщик (парагонимус), обитающий в легочной ткани, он вызывает парагонимоз и др.

Представители ленточных червей

Широкий лентец – возбудитель дифиллоботриоза, бычий цепень – возбудитель тениаринхоза, свиной цепень – возбудитель тениоза и цистицеркоза, эхинококк – возбудитель эхино-коккоза и альвеококк – возбудитель альвеококкоза.

2. Класс Сосальщики. Общая характеристика

Сосальщики (Trematodes) – паразитические организмы. Известно около 3000 видов сосальщиков. Для этих паразитов характерны сложные циклы развития, в которых происходит чередование поколений, а также способов размножения и хозяев.

Половозрелая особь имеет листовидную форму. Рот расположен на терминальном конце тела и снабжен мощной мускулистой присоской. Кроме нее, имеется еще одна присоска на брюшной стороне. Дополнительными органами прикрепления у некоторых видов – мелкие шипики, покрывающее все тело.

Пищеварительная система мелких видов сосальщиков представляет собой мешок или два слепо заканчивающихся канала. У крупных видов она сильно разветвляется. Помимо функции собственно пищеварения, она выполняет еще и транспортную роль – перераспределяет продукты питания по всему телу. У плоских червей, в том числе у сосальщиков, отсутствует внутренняя полость тела, а значит, нет кровеносной системы. Листовидная форма тела дает возможность кишке снабжать все тело питательными веществами. Та же форма делает возможным газообмен через всю поверхность тела, поскольку органов и тканей, лежащих глубоко под кутикулой, просто нет.

Сосальщики – гермафродиты. Мужская половая система: пара семенников, два семяпровода, семяизвергательный канал, ко-пулятивный орган (циррус). У печеночного сосальщика семенники ветвящиеся, у кошачьего и ланцетовидного – компактные. Женская половая система: яичник, яйцеводы, желточники, семяприемник, матка, половая клоака. Желточники обеспечивают яйцо питательными веществами, скорлуповые железы – оболочками. Осеменение внутреннее, перекрестное. Яйца созревают в матке.

Половозрелая особь (марита) всегда обитает в организме позвоночного животного. Она выделяет яйца. Для дальнейшего развития яйцо должно попасть в воду, где из него выходит личинка – мирацидий. Личинка имеет светочувствительные глазки и реснички, способна самостоятельно отыскивать промежуточного хозяина, используя различные виды таксиса. Мирацидий должен попасть в организм брюхоногого моллюска, строго специфичного для данного вида паразита. В его организме личинка превращается в материнскую спороцисту, которая претерпевает наиболее глубокую дегенерацию. Она имеет только женские половые органы, поэтому и размножается только партеногенетически.

При ее размножении формируются многоклеточные редии, которые также размножаются партеногенезом. Последнее поколение редий может генерировать церкарии. Они покидают организм моллюска и для дальнейшего развития должны попасть в тело окончательного или второго промежуточного хозяина. В первом случае церкарии либо активно внедряются в организм окончательного хозяина, либо инцистируются на траве и заглатываются с нею.

Во втором случае церкарии ищут тех животных, которые используются основным хозяином в пищу, и формируют в их теле покоящиеся стадии – инцистированные метацеркарии. Основная масса церкарий погибает, не попав в организм основного хозяина, так как они неспособны к активному поиску, либо попадают в организм тех видов, развитие в которых невозможно. Способность паразита размножаться на личиночных стадиях значительно увеличивает его популяцию.

После проникновения в организм окончательного хозяина инвазионные стадии сосальщиков мигрируют в нем и находят нужный для дальнейшего развития орган. Там они достигают половой зрелости и обитают.

Миграция по организму сопровождается явлениями тяжелой интоксикации и аллергическими проявлениями.

Заболевания, вызываемые сосальщиками, носят общее название трематодозов.

3. Класс Сосальщики. Его представители

Печеночный сосальщик. Морфология, цикл развития, пути заражения, профилактика Печеночный сосальщик, или фасциола (*Fasciola hepatica*), – возбудитель фасциолеза.

Заболевание распространено повсеместно, чаще всего в странах с жарким и влажным климатом. Обитает паразит в желчных протоках, печени, желчном пузыре, иногда поджелудочной железе и других органах.

Размеры тела мариты – 3–5 см. Форма тела листовидная, передний конец клювообразно оттянут.

Необходимо обратить особое внимание на строение половых органов. Матка многолопастная и располагается розеткой сразу за брюшной присоской. За маткой лежит яичник. По бокам тела располагаются многочисленные желточники и ветви кишечника.

Всю среднюю часть тела занимают сильно разветвленные семенники. Яйца крупные (135—80 мкм), желтовато-коричневые, овальные, на одном из полюсов имеется крышечка.

Жизненный цикл печеночного сосальщика типичен для этой группы паразитов. Фасциола развивается со сменой хозяев. Окончательным хозяином служат травоядные млекопитающие (крупный и мелкий рогатый скот, лошади, свиньи, кролики и др.), а также человек. Промежуточный хозяин – прудовик малый (*Limnea truncatula*).

Заражение основного хозяина происходит при поедании им травы с заливных лугов (для животных), немойтой зелени и овощей (для человека). Обычно человек заражается при поедании щавеля и кресс-салата. На зеленых растениях располагаются адо-лескарии – инцистированные на листьях церкарии.

После попадания в кишечник окончательного хозяина личинка освобождается от оболочек, пробуравливает стенку кишки и проникает в кровеносную систему, оттуда – в ткань печени. С помощью присосок и шипиков фасциола разрушает клетки печени, что вызывает кровотечение и формирование цирроза в исходе заболевания. Печень увеличивается в размерах. Из печеночной ткани паразит может проникать в желчные ходы и вызывать их закупорку, появляется желтуха. Паразит достигает половой зрелости через 3–4 месяца после заражения и начинает откладывать яйца, находясь в желчных ходах.

Диагностика

Обнаружение яиц фасциолы в фекалиях больного. Яйца могут обнаруживаться и в фекалиях здорового человека при употреблении им в пищу печени больных фасциолезом животных (транзитных яиц). Поэтому при подозрении на заболевание перед обследованием необходимо исключить из рациона печень.

Профилактика

Тщательно мыть овощи и зелень, особенно в районах, эндемичных по фасциолезу, там, где огороды поливают водой из стоячих водоемов. Не использовать для питья нефilterованную воду. Выявлять и лечить больных животных, проводить санитарную обработку пастбищ, смену пастбищ и выпасов гусей и уток для уничтожения промежуточного хозяина. Большое значение имеет санитарно-просветительская работа.

Кошачий сосальщик. Морфология, цикл развития, пути заражения, профилактика Кошачий, или сибирский, сосальщик (*Opisthorchis felinus*) – возбудитель описторхоза.

Этот паразит обитает в печени, желчном пузыре и поджелудочной железе человека, кошек, собак и других видов животных, которые употребляют в пищу сырую рыбу. В нашей стране очаги заболевания находятся по берегам рек Сибири; отдельные очаги – в

Прибалтике, по берегам Камы, Волги, Днепра. Известны природные очаги заболевания в Казахстане.

Кошачий сосальщик имеет бледно-желтый цвет, длина его – 4—13 мм. В средней части тела находится разветвленная матка, за ней – округлый яичник. Характерная особенность – наличие в задней части тела двух розетковидных семенников, которые хорошо окрашиваются. Яйца кошачьего сосальщика размерами 25–30 X 10–15 мкм, желтоватого цвета, овальные, суженные к полюсу, на переднем конце имеют крышечку.

Окончательные хозяева паразита – дикие и домашние млекопитающие и человек. Первый промежуточный хозяин – моллюск *Bithinia leachi*. Второй промежуточный хозяин – карповые рыбы, в мышцах которых локализуются метацеркарии.

Сначала яйцо с мирацидием попадает в воду. Далее оно заглатывается моллюском, в задней кишке которого мирацидий выходит из яйца, проникает в печень и превращается в спороцисту. В ней путем партеногенеза развиваются многочисленные поколения редий, из них – церкарии. Церкарии покидают тело моллюска, попадают в воду и, активно плавая в ней, внедряются в тело рыбы или заглатываются ею и проникают в подкожную жировую клетчатку и мышцы. Вокруг паразита формируются оболочки. Эта стадия развития называется метацеркарием. При поедании окончательным хозяином сырой или вяленой рыбы метацеркарии попадают в его желудочно-кишечный тракт. Под влиянием ферментов оболочки растворяются. Паразит проникает в печень и желчный пузырь и достигает половой зрелости.

Таким образом, для первого промежуточного хозяина инвазионной стадией является яйцо с мирацидием, для второго – церкарий, для окончательного – метацеркарий.

Описторхоз – тяжелое заболевание. При одновременном паразитировании множества особей оно может заканчиваться летально. У части больных зарегистрированы случаи заболевания раком печени, который, возможно, провоцируется постоянным раздражением органа наличием сосальщиков.

Диагностика

Лабораторное обнаружение яиц кошачьего сосальщика в фекалиях и дуоденальном содержимом, полученном от больного.

Профилактика

Соблюдение правил личной гигиены. Санитарно-просветительская работа. Употребление в пищу только хорошо проваренной или прожаренной рыбы (термическая обработка продуктов).

Шистосомы. Морфология, цикл развития, пути заражения, профилактика

Шистосомы – возбудители шистосомозов. Все паразиты обитают в кровеносных сосудах, преимущественно в венах. Встречаются в ряде стран с тропическим и субтропическим климатом (в основном в странах Азии, Африки, Южной Америки).

В отличие от других сосальщиков шистосомы – это раздельнополые организмы. Тело самцов более короткое и широкое. Самки имеют шнуровидную форму. Молодые особи живут раздельно, но при достижении половой зрелости соединяются попарно. После этого самка обитает в гинекофорном канале на брюшной стороне самца.

Так как шистосомы обитают в кровеносных сосудах, их яйца имеют приспособления для выведения в полостные органы, а оттуда – во внешнюю среду. Все яйца имеют шипики, через которые выделяются различные ферменты, растворяющие ткани организма хозяина. С помощью этих ферментов яйца проходят через стенку сосуда, попадают в ткани. Могут проникать в кишечник или мочевого пузыря (в зависимости от вида паразита). Из этих полостных органов паразиты выходят во внешнюю среду. Возможен гематогенный занос (по кровеносным сосудам) яиц во многие внутренние органы, что очень опасно в связи с развитием местных множественных воспалительных процессов в этих органах.

Для некоторых видов шистосом окончательным хозяином является только человек,

для других (наряду с человеком) – различные виды млекопитающих. Промежуточными хозяевами являются пресноводные моллюски. В их теле происходит развитие личиночных стадий, которые размножаются партеногенетически с образованием двух поколений спороцист. Последнее поколение формирует церкарии, которые являются инвазионной стадией для окончательного хозяина. Церкарии имеют характерный вид: раздвоенный хвост, а на переднем конце – специфические железы проникновения, с помощью которых происходит попадание в организм окончательного хозяина при нахождении его в воде. При этом личинки церкарии свободно плавают в воде и способны активно пробуравливать кожные покровы тела человека при купании, работе на рисовых полях и в воде, питье воды из оросительных каналов и др. Одежда не защищает от попадания паразита в организм.

При проникновении через кожу церкарии вызывают специфическое ее поражение в виде церкариозов. Их признаками служит появление сыпи, зуда, аллергических состояний. Если церкарии в большом количестве проникают в легкие, может возникнуть тяжелая пневмония.

Личинки патогенных для человека шистосом с током крови разносятся по организму. Оседают они в основном в венах брюшной полости или малого таза, где достигают половозрелого возраста.

Диагностика

Обнаружение в моче или фекалиях больного яиц шистосом. Возможна постановка кожных аллергологических проб, применяются иммунологические методы диагностики.

Профилактика

Использование для питья только обеззараженную воду. Избегать длительного контакта с водой в местах, эндемичных по шистосомозам. Борьба с промежуточным хозяином – водными моллюсками. Охрана водоемов от загрязнения неочищенными сточными водами.

Различные виды шистосомозов

В организме человека паразитирует три основных вида кровяных сосальщиков. Это *Schistosoma heamatobium*, *Sch. mansoni* и *Sch. japonicum*. Они отличаются рядом биологических особенностей, местообитанием в теле человека и географическим распространением. Все шистосомозы относятся к природно-очаговым заболеваниям. Распространены в тропиках Азии, Африки и Америки.

Schistosoma heamatobium – возбудитель урогенитального шистосомоза, обитает в крупных венах брюшной полости и органов мочеполовой системы.

Заболевание распространено от Африки до Юго-Западной Индии. Окончательный хозяин – человек и обезьяны. Промежуточные хозяева – различные водные моллюски.

Самец паразита имеет длину до 1,5 см, а самка – до 2 см. Поверхность тела мелкобугристая. Яйца очень крупные, до 160 мкм, обладают шипом, с помощью которого разрушают стенку сосуда. С током крови они проникают в мочевой пузырь и органы половой системы и с мочой выводятся наружу.

Для мочеполового шистосомоза характерны наличие крови в моче (гематурия), боли над лобком. Нередко происходит образование камней в мочевыводящих путях. В местах распространения этого заболевания гораздо чаще встречается рак мочевого пузыря.

Диагностика

Обнаружение яиц паразита при микроскопии мочи. Характерные изменения мочевого пузыря и влагалища при обследовании – воспаление, полипозные разрастания, изъязвления.

Schistosoma mansoni – возбудитель кишечного шистосомоза. Ареал гораздо шире, чем у предыдущего вида. Встречается в Африке, Индонезии, странах Западного полушария – Бразилии, Гайане, на Антильских островах и др.

Паразитирует в венах брыжейки и толстого кишечника. Также поражает воротную систему печени.

В отличие от предыдущего вида, имеет несколько меньшие размеры (до 1,6 см) и

крупнобугристую поверхность тела. Яйца по размерам такие же, как у *Schistosoma heamatobium*, но, в отличие от них, шип располагается на боковой поверхности.

Окончательные хозяева паразита – человек, обезьяны, собаки, грызуны.

Промежуточные хозяева – водные моллюски.

При поражении этим паразитом патологические изменения происходят главным образом в толстом кишечнике (колит, кровавые поносы) и печени (возникает застой крови, возможен рак).

Диагностика

Обнаружение яиц в фекалиях больного.

Schistosoma japonicum – возбудитель японского шистосомоза. Ареал охватывает Восточную и Юго-Восточную Азию (Японию, Китай, Филиппины и др.).

Паразитирует в кровеносных сосудах кишечника.

По размерам не отличается от *Sch. heamatobium*, но имеет совсем гладкое тело. Яйца округлые, шип очень маленький, он расположен на боковой поверхности тела.

Окончательные хозяева – человек, множество домашних и диких млекопитающих.

Промежуточные хозяева – водные моллюски.

Проявления заболевания соответствуют таковым при кишечном шистосомозе. Но яйца паразита гораздо чаще проникают в другие органы (в том числе в головной мозг), поэтому заболевание протекает тяжело и часто заканчивается смертью.

Диагностика

Обнаружение яиц в фекалиях больного.

4. Общая характеристика класса Ленточные черви

Класс Ленточные черви (Cestoidea) насчитывает около 3500 видов. Все они являются облигатными паразитами, которые в половозрелом возрасте обитают в кишечнике человека и других позвоночных.

Тело (стробила) ленточного червя имеет лентовидную форму, сплющено в дорсо-вентральном направлении. Состоит из отдельных члеников – проглоттид. На переднем конце тела находится головка (сколекс), которая может быть округлой или уплощенной, далее следует несегментированная шейка. На головке располагаются органы прикрепления – присоски, крючья, присасывательные щели (ботрии).

Новые проглоттиды отпочковываются от шейки и отодвигаются назад. Таким образом, чем дальше от шейки, тем более зрелы членики. В молодых члениках органы и системы не дифференцированы.

В средней части стробилы располагаются зрелые членики с вполне развитой мужской и женской половыми системами (ленточные черви – гермафродиты).

Самые последние членики содержат почти исключительно матку с яйцами, а остальные органы представлены рудиментами. В процессе роста червя задние членики постепенно отрываются и выделяются в окружающую среду, а их место занимают молодые проглоттиды.

Строение тела ленточного червя во многом типично для плоских червей.

Но имеются и отличия. В связи с тем, что эти черви ведут исключительно паразитический образ жизни и обитают в кишечнике, пищеварительная система у них полностью отсутствует.

Поглощение питательных веществ из кишечника хозяина происходит осмотически всей поверхностью тела.

Жизненный цикл. Все ленточные черви имеют в своем развитии две стадии – половозрелую (обитают в организме окончательного хозяина) и личиночную (паразитируют в промежуточном хозяине). Первые стадии развития яйца происходят в матке. Здесь внутри оболочек яйца образуется шестикрючный зародыш – онко-сфера. С фекалиями хозяина яйцо попадает во внешнюю среду. Для дальнейшего развития яйцо должно попасть в пищеварительную систему промежуточного хозяина. Здесь яйцо с

помощью крючьев пробуравливает кишечную стенку и попадает в кровоток, откуда разносится по органам и тканям, где развивается в личинку – финну. Обычно она имеет внутри полость и сформировавшуюся головку. Заражение окончательных хозяев происходит при поедании мяса зараженных животных, в тканях которых находятся финны. В кишечнике окончательного хозяина под влиянием его пищеварительных ферментов оболочка финны растворяется, головка выворачивается наружу и прикрепляется к стенке кишки. От шейки начинаются образование новых члеников и рост паразита.

Основной хозяин не сильно страдает от этого паразита, который обитает в кишечнике. Но жизнедеятельность промежуточных хозяев может быть сильно нарушена, особенно если финны ленточного червя обитают у него в головном мозге, печени или легких.

Болезни, которые вызываются ленточными червями, называются цестодозами. Многие виды этих паразитов поражают только человека, но есть и такие, которые встречаются в природной обстановке. Для них характерно наличие природных очагов.

5. Цепни

Бычий цепень. Морфология, цикл развития, профилактика

Бычий, или невооруженный, цепень (*Taeniarhynchus saginatus*) – возбудитель тениаринхоза. Заболевание встречается повсеместно в районах, где население употребляет в пищу сырое или недостаточно прожаренное (проваренное) мясо крупного рогатого скота.

В половозрелой стадии бычий цепень достигает в длину 4–7 м. На головке имеется только 4 присоски, крючьев нет (отсюда название).

В средней части тела имеются гермафродитные членики квадратной формы. Матка не разветвляется, яичник имеет только две доли. В каждом членике до 1000 пузыревидных семенников. Зрелые членики на заднем конце туловища сильно вытянуты, матка в них образует огромное количество боковых ветвей и набита большим количеством яиц (до 175000.). Яйца содержат онкосферы (диаметр 10 мкм), покрытые тонкой оболочкой. Каждая онкосфера имеет 3 пары крючьев и толстую, радиально исчерченную оболочку.

Окончательный хозяин бычьего цепня – только человек, промежуточные хозяева – крупный рогатый скот. Животные заражаются, поедая траву, сено и другой корм с проглоттидами, которые вместе с фекалиями попадают туда от человека. В желудке скота из яиц выходят онкосферы, которые оседают в мышцах животных, формируя финны. Они носят названия цистицерков. Цистицерк представляет собой пузырек, заполненный жидкостью, внутрь которого ввернута головка с присосками. В мышцах скота финны могут сохраняться долгие годы.

Характерной особенностью паразита является способность его члеников активно выползать из заднепроходного отверстия поодиночке.

Человек заражается при поедании сырого или полусырого мяса зараженного животного. В желудке под влиянием кислой среды желудочного сока оболочка финны растворяется, наружу выходит личинка, которая прикрепляется к стенке кишечника.

Влияние на организм хозяина заключается в:

- 1) эффекте отнятия пищи;
- 2) интоксикации продуктами жизнедеятельности паразита;
- 3) нарушении баланса кишечной микрофлоры (дисбактериозе);
- 4) нарушении всасывания и синтеза витаминов;
- 5) механическом раздражении кишечника;
- 6) возможном развитии кишечной непроходимости;
- 7) воспалении стенки кишки.

Больные люди теряют в весе, у них отсутствует аппетит, их беспокоят боли в животе и нарушение деятельности кишечника (чередование запоров и поносов).

Диагностика

Обнаружение в фекалиях больного зрелых члеников, имеющих специфическое строение. Членики можно обнаружить и на теле и белье человека.

Профилактика.

1. Личная. Тщательная термическая обработка говядины и телятины.
2. Общественная. Строгий надзор за обработкой и продажей мяса на мясокомбинатах, бойнях, рынках. Проведение санитарно-просветительской работы с населением.

Свиной цепень. Морфология, цикл развития, профилактика

Свиной, или вооруженный, цепень (*Taenia solium*) – возбудитель тениоза. Заболевание встречается повсеместно в районах, где население употребляет в пищу сырое или недостаточно термически обработанное свиное мясо.

В теле человека паразит обитает в тонком кишечнике, может быть обнаружен в глазах, центральной нервной системе, печени, мышцах, легких.

Половозрелые формы достигают в длину 2–3 м. На головке имеются присоски, а также венчик из 22–32 крючьев.

Гермафродитные проглоттиды имеют мужской половой аппарат, который состоит из нескольких сотен семенников и извилистого семяизвергательного канала, переходящего в циррусную сумку.

Она переходит в клоаку и открывается наружу. Имеются отличительные признаки в строении женской половой системы. Яичник имеет третью дополнительную дольку и большее количество ветвей (7–12), что является важным диагностическим признаком. Яйца не отличаются от яиц бычьего цепня.

Жизненный цикл. Окончательный хозяин – только человек. Промежуточные хозяева – свинья, изредка человек. Характерная особенность: членики выделяются с фекалиями человека не по одному, а группами по 5–6 штук. При подсыхании яиц их оболочка лопается, яйца свободно рассеиваются. Этому процессу также способствуют мухи и птицы.

Свиньи заражаются, поедая нечистоты, в которых могут содержаться проглоттиды. В желудке свиней растворяется оболочка яйца, из него выходят шестикрючные онкосферы. По кровеносным сосудам они попадают в мышцы, где оседают и через 2 месяца превращаются в финны. Они носят названия цистицерков и представляют собой пузырек, заполненный жидкостью, внутри которого ввернута головка с присосками. В свинине цистицерки имеют размер рисового зернышка и видны невооруженным глазом.

Заражение человека происходит при употреблении в пищу сырой или недостаточно термически обработанной свинины. Под действием пищеварительных соков оболочка цистицерки растворяется; выворачивается сколекс, который прикрепляется к стенке тонкого кишечника. Затем от шейки начинают образовываться новые проглоттиды. Через 2–3 месяца паразит достигает половой зрелости и начинает продуцировать яйца.

При этом заболевании довольно часто возникают обратная перистальтика кишечника и рвота. При этом зрелые членики попадают в желудок и перевариваются там под влиянием желудочного сока. Освободившиеся онкосферы попадают в сосуды кишечника и с током крови разносятся по органам и тканям. Могут попадать в печень, головной мозг, легкие, глаза, где формируют цистицерки. Цистицеркоз головного мозга часто является причиной смерти больных, а цистицеркоз глаз приводит к потере зрения.

Лечение цистицеркоза только хирургическое.

Диагностика

Обнаружение в фекалиях больного зрелых члеников, имеющих специфическое строение. Членики можно обнаружить и на теле и белье человека, так как они могут выползать из ануса и активно передвигаться.

Профилактика.

1. Личная. Тщательная термическая обработка свинины.

2. Общественная. Охрана пастбищ от заражения фекалиями человека. Строгий надзор за обработкой и продажей мяса на мясокомбинатах, бойнях, рынках.

Карликовый цепень. Морфология, цикл развития, профилактика

Карликовый цепень (*Hymenolepis nana*) – возбудитель гимено-лепидоза. Заболевание встречается повсеместно, особенно в странах с жарким и сухим климатом. Болеют преимущественно дети дошкольного возраста. В возрасте от 7 до 14 лет заболевание регистрируется редко, в более старшем почти не встречается. В организме человека обитает в тонком кишечнике.

Карликовый цепень имеет небольшую длину (1,5–2 см). Головка грушевидная, имеет 4 присоски и хоботок с венчиком из крючьев. Стробила содержит 200 и более члеников. Они очень нежные, поэтому разрушаются еще в кишечнике. В связи с этим в окружающую среду попадают только яйца. Размер яиц – до 40 мкм. Они бесцветны и имеют округлую форму.

Жизненный цикл паразита претерпел существенные изменения за время длительной адаптации к человеку. Этот паразит приобрел способность развиваться без смены хозяев в организме человека в течение длительного времени, не покидая его на стадии яйца. Таким образом, человек для карликового цепня является одновременно и промежуточным, и окончательным хозяином. Если человек проглатывает яйца карликового цепня при несоблюдении правил личной гигиены, они попадают в тонкий кишечник, где под влиянием пищеварительных ферментов растворяется их оболочка. Из яиц выходят онкосферы, которые внедряются в ворсинки тонкого кишечника, где из них развиваются цисти-церкоиды. Спереди они имеют вздутую часть с ввернутой головкой, а на заднем конце тела расположен хвостовидный придаток. Через несколько дней пораженные ворсинки разрушаются, и цисти-церкоиды выпадают в просвет кишки. Молодые особи прикрепляются к слизистой оболочке кишечника и достигают половой зрелости. Известны случаи, когда в кишечнике одного человека одновременно находилось до 1500 цепней. Яйца этого паразита могут не выделяться во внешнюю среду и превращаться в половозрелые особи уже в кишечнике. Сначала из них образуются цистицеркоиды, а затем взрослые цепни, т. е. возникает повторное самозаражение (аутореинвазия).

Патогенное действие. Разрушается часть ворсинок тонкого кишечника, что приводит к нарушению процессов пристеночного пищеварения. Кроме этого, организм отравляется продуктами жизнедеятельности гельминта. Нарушается деятельность кишечника, появляются боли в животе, поносы, головные боли, раздражительность, слабость, быстрая утомляемость.

Заболевание не может продолжаться бесконечно, так как организм человека способен вырабатывать иммунитет против паразита. Он затрудняет развитие последующих поколений паразита, особенно при аутореинвазии. После смены нескольких поколений происходит самоизлечение.

Диагностика

Обнаружение яиц карликового цепня в фекалиях больного. Профилактика.

1. Личная. Соблюдение правил личной гигиены, привитие гигиенических навыков детям.

2. Общественная. Тщательная уборка детских учреждений (особенно туалетов), стерилизация игрушек.

Необходима постоянная борьба с механическими переносчиками яиц, т. е. с насекомыми.

Эхинококк. Морфология, пути заражения, цикл развития, профилактика

Эхинококк (*Echinococcus granulosus*) – возбудитель эхино-коккоза. Заболевание встречается по всему земному шару, но чаще всего в тех странах, где развито животноводство.

Половозрелая форма паразита имеет длину 2–6 мм и состоит из 3–4 члеников.

Предпоследний гермафродитный (т. е. имеет женские и мужские половые органы). Последний членик является зрелым и содержит матку с яйцами в количестве до 5000, в которых находятся онкосферы. Яйца эхинококка по форме и размерам схожи с яйцами свиного и бычьего цепней. На головке (сколексе) имеются 4 присоски и хоботок с двумя венчиками из крючьев.

Жизненный цикл. Окончательные хозяева – хищные животные семейства Псовые (собаки, шакалы, волки, лисы). Промежуточные хозяева – травоядные животные (коровы, овцы), свиньи, верблюды, кролики и многие другие млекопитающие, а также человек. Окончательный хозяин заражается, поедая ткани зараженного промежуточного хозяина. Фекалии окончательных хозяев содержат яйца паразита. Кроме этого, зрелые членики эхинококка могут активно выползать из заднепроходного отверстия и распространяться по шерсти животных, оставляя на ней яйца. Это увеличивает вероятность загрязнения пастбищ.

Человек и другие промежуточные хозяева заражаются, проглатывая яйца (чаще всего они сначала попадают на руки с шерсти собак, а затем заносятся в рот). В пищеварительном тракте человека из яйца выходит онкосфера, которая проникает в кровеносное русло и с током крови разносится по органам и тканям. Там она превращается в финну. У эхинококка она представляет пузырь, нередко достигающий огромных размеров (до 20–30 см в диаметре). Стенка пузыря имеет наружную слоистую капсулу и внутреннюю паренхиматозную оболочку. На ней могут образовываться дочерние особи, которые отпочковываются от стенки. Внутри пузыря содержится жидкость с продуктами жизнедеятельности паразита.

Эхинококк оказывает весьма большое патогенное воздействие на организм человека. В личиночной стадии он может располагаться в самых разных органах: печени, головном мозге, легких, трубчатых костях. Финна может сдавливать органы, вызывая их атрофию. Ткани разрушаются, орган работает намного хуже. Во внутреннюю среду организма человека постоянно поступают продукты обмена веществ паразита, вызывая тяжелую интоксикацию. Опасен разрыв эхинококкового пузыря. Так как в нем содержится жидкость с продуктами диссимилиации паразита, при попадании ее в кровь может возникнуть токсический шок, что чревато гибелью больного. При этом дочерние сколексы обсеменяют ткани, вызывая развитие новых финн.

Лечение эхинококкоза только хирургическое. Диагностика

По реакции Кассони: подкожно вводят 0,2 мл стерильной жидкости из эхинококкового пузыря. Если в течение 3–5 мин образовавшийся пузырь увеличивается в пять раз, реакцию считают положительной.

Профилактика

Соблюдение правил личной гигиены, особенно при общении с животными. Уничтожение бродячих собак, обследование и лечение домашних и служебных животных. Уничтожение трупов больных животных.

Широкий лентец. Морфология, пути заражения, цикл развития, профилактика
Широкий лентец (*Diphyllobotrium latum*) – возбудитель ди-филлоботриоза. Заболевание встречается в основном в странах с умеренным климатом. В России – по берегам Волги, Днестра и других крупных рек.

В организме человека паразит локализуется в тонком кишечнике.

В половозрелом состоянии паразит имеет длину до 7–10 м и более. Головка паразита (сколекс) лишена присосок. К стенке кишечника он прикрепляется с помощью двух ботрий, или присасывательных щелей, которые имеют вид бороздок. Проглоттиды в ширину больше, чем в длину. Матка имеет характерную розетко-видную форму и небольшие размеры. Она контактирует с внешней средой с помощью отверстия на переднем крае каждой проглоттиды. Поэтому созревающие яйца могут свободно выходить из нее наружу. Яйца широкого лентеца широкие, овальные, размером до 70 мкм,

желтовато-коричневого цвета. На одном полюсе они имеют крышечку, на другом – небольшой бугорок.

Жизненный цикл паразита наиболее древний среди ленточных червей. У него сохраняется личиночная стадия, активно плавающая в воде, – корацидий. Имеются два промежуточных хозяина, которые обитают в воде, – мелкие пресноводные ракообразные (*Cyclops* и *Diatomus*) и рыбы, ими питающиеся. Окончательные хозяева – человек и плотоядные млекопитающие (кошки, рыси, лисы, песцы, собаки, медведи и др.).

Яйца попадают в воду с фекалиями человека. Через 3–5 недель из яйца выходит подвижный, покрытый ресничками корацидий, который имеет 3 пары крючьев. Корацидии заглатываются рачками (первый промежуточный хозяин), в кишечнике которых они теряют реснички и превращаются в личинку – процеркоид. Процеркоид имеет удлиненную форму тела и 6 крючьев. Если рачка проглатывает рыба (второй промежуточный хозяин), в ее мышцах процеркоид переходит в следующую (личиночную) стадию – плероцеркоид.

Человек заражается при употреблении в пищу сырой или полусырой рыбы или свежепосоленной икры. При солении, мариновании, жарке мяса плероцеркоиды погибают.

Дифиллоботриоз – опасное заболевание. Паразит ущемляет своими присасывательными щелями слизистую и может вызвать ее омертвление. За счет больших размеров гельминта часто возникает кишечная непроходимость. Появляется эффект отнятия пищи: паразит потребляет питательные вещества из кишечника, а человек их не получает (возникает истощение). Интоксикация является следствием выброса токсических продуктов жизни паразита в кровь. Часто возникает дисбактериоз, так как паразит находится в антагонизме с нормальной кишечной микрофлорой. Возникает нарушение всасывания витамина B12 из кишечника, вследствие чего может возникнуть тяжелая форма B12 — дефицитная анемия фолиевой кислоты.

Диагностика. Обнаружение яиц и обрывков зрелых члеников широкого лентеца в фекалиях.

Профилактика.

1. Личная. Отказ от употребления сырой рыбы (что часто встречается как сложившаяся культурная традиция у народов Крайнего Севера), тщательная термообработка рыбы.

2. Общественная. Охрана водоемов от фекального загрязнения.

ЛЕКЦИЯ № 7. Тип Круглые черви (Nemathelminthes)

1. Особенности строения

Описано более 500 000. видов круглых червей. Обитают они в разных средах: морских и пресных водах, почве, разлагающихся органических субстратах и др. Многие черви приспособились к паразитическому образу жизни.

Главные ароморфозы типа:

- 1) первичная полость тела;
- 2) наличие заднего отдела кишечника и анального отверстия;
- 3) раздельнополость.

У всех круглых червей тело несегментированное, имеет в поперечном сечении более или менее округлую форму. Тело трехслойное, развивается из эндо-, мезо- и эктодермы. Имеется кожно-мышечный мешок. Он состоит из наружной нерастяжимой плотной кутикулы, гиподермы (представленной единой многоядерной цитоплазматической массой без границ между клетками – синцитием) и одного слоя продольных гладкомышечных волокон. Кутикула играет роль наружного скелета (опоры для мышц), защищает от воздействия неблагоприятных факторов окружающей среды. В гиподерме активно протекают процессы обмена веществ. Она же задерживает все токсические для гельминта продукты. Мышечный слой состоит из отдельных клеток, которые сгруппированы в 4 тяжа продольных мышц – спинной, брюшной и два боковых.

Круглые черви имеют первичную полость тела – псевдоцель, которая заполнена жидкостью. В ней расположены все внутренние органы. Они образуют пять дифференцированных систем – пищеварительную, выделительную, нервную, половую и мышечную. Кровеносная и дыхательная системы отсутствуют. Кроме этого, жидкость придает телу упругость, играет роль гидроскелета и обеспечивает обмен веществ между внутренними органами.

Пищеварительная система представлена в виде сквозной трубки, которая начинается ротовым отверстием, окруженным кутикулярными губами, на переднем конце тела, а заканчивается – анальным отверстием на заднем конце тела. Пищеварительная трубка состоит из трех отделов – переднего, среднего и заднего. У остриц имеется бульбус – расширение пищевода.

Нервная система состоит из головных ганглиев, окологлоточного кольца и отходящих от него нервных стволов – спинного, брюшного и двух боковых. Наиболее развиты спинной и брюшной нервные стволы. Между стволами имеются соединительные перемычки. Органы чувств развиты очень слабо, представлены осязательными бугорками и органами химического чувства.

Выделительная система построена по типу протонефридиев, но количество выделительных клеток гораздо меньше. Функцией выделения обладают также особые фагоцитарные клетки, которые накапливают продукты обмена веществ и инородные тела, попавшие в полость тела.

У круглых червей появляется раздельнополость. Половые органы имеют трубчатое строение. У самки они обычно парные, у самца – непарные. Мужской половой аппарат состоит из семенника, семяпровода, который переходит в семяизвергательный канал. Он открывается в заднюю кишку. Женский половой аппарат начинается парными яичниками, далее идут два яйцевода в виде трубок и парные матки, которые соединяются в общее влагалище. Размножение круглых червей только половое.

Количество клеток, входящих в состав тела круглых червей, всегда ограничено.

Поэтому они имеют небольшие возможности в плане роста и регенерации.

Медицинское значение имеют представители только одного класса – собственно Круглые черви. Выделяют биогельминтов, которые развиваются с участием

промежуточных хозяев, и геогельминтов, сохранивших связь с внешней средой (их яйца или личинки развиваются в почве).

2. Круглые черви – паразиты человека Аскарида

Аскарида человеческая (*Ascaris lumbricoides*) – возбудитель аскаридоза. Заболевание распространено практически повсеместно. Вид аскариды человеческой близок по морфологии к свиной аскариде, которая встречается в Юго-Восточной Азии, где может легко заражать человека, а человеческая аскарида – свиней.

Человеческая аскарида – это крупный геогельминт, самки которого достигают в половозрелом состоянии длины 40 см, а самцы – 20 см. Тело аскариды цилиндрическое, сужено к концам. У самца задний конец тела спирально закручен на брюшную сторону.

Зрелые яйца паразита имеют овальную форму, окружены толстой многослойной оболочкой, бугристые. Имеют желтовато-коричневый цвет, размеры до 60 мкм.

Аскарида человеческая – это геогельминт, который паразитирует почти исключительно у человека. Оплодотворенные яйца выводятся из организма человека с фекалиями и для дальнейшего развития должны попасть в почву. Яйца созревают при высокой влажности, наличии кислорода и оптимальной температуре 24–25 °С через 2–3 недели. Они резистентны к действию неблагоприятных факторов окружающей среды (могут сохранять жизнеспособность в течение 6 лет и более).

Человек заражается аскаридами чаще всего через немытые овощи и фрукты, на которых находятся яйца. В кишечнике человека из яйца выходит личинка, которая прodelывает сложные миграции по организму человека. Она прободает стенку кишечника, проникает сначала в вены большого круга кровообращения, потом через печень, правое предсердие и желудочек попадает в легкие. Из капилляров легких она выходит в альвеолы, затем в бронхи и трахею. Это вызывает формирование кашлевого рефлекса, что способствует попаданию паразита в глотку и вторичному заглатыванию со слюной. Попад в кишечник человека повторно, личинка превращается в половозрелую форму, которая способна размножиться и живет около года. Число аскарид, одновременно паразитирующих в кишечнике одного человека, может достигать нескольких сотен или даже тысяч. При этом одна самка за сутки дает до 240 000. яиц.

Патогенное действие. Общая интоксикация продуктами жизнедеятельности аскарид, которые весьма токсичны. Развиваются головная боль, слабость, сонливость, раздражительность, снижаются память и работоспособность. Инвазия большим количеством аскарид может привести к развитию механической кишечной непроходимости, аппендицита, закупорке желчных протоков (при этом развивается механическая желтуха), в печени могут образовываться абсцессы. Известны случаи атипичной локализации аскарид в ухе, горле, печени, сердце. При этом необходимо срочное хирургическое вмешательство. Мигрирующие личинки вызывают разрушение ткани легкого и формирование очагов гнойной инфекции.

Диагностика.

Обнаружение яиц аскариды человеческой в фекалиях больного. Профилактика

1. Личная. Соблюдение правил личной гигиены, тщательное мытье овощей, ягод, фруктов, короткая стрижка ногтей, под которыми могут быть яйца паразита.

2. Общественная. Санитарно-просветительская работа. Запрет удобрения огородов и ягодников фекалиями, не прошедшими специальной обработки.

Острица

Острица детская (*Enterobius vermicularis*) – возбудитель энте-робииоза. Заболевание повсеместно распространено, чаще встречается в детских коллективах (отсюда и название).

Острица – мелкий червь белого цвета. Половозрелые самки достигают в длину 10 мм, самцы – 2–5 мм. Тело прямое, заостренное кзади. Задний конец тела самца спирально

закручен. Яйца острицы бесцветные и прозрачные, овальной формы, несимметричные, уплощенные с одной стороны. Размеры яиц – до 50 мкм.

Острица паразитирует только в организме человека, где половозрелая особь локализуется в нижних отделах тонкого кишечника, питаясь его содержимым. Смены хозяев не происходит. Самка со зрелыми яйцами ночью выходит из заднепроходного отверстия и откладывает в складках ануса огромное количество яиц (до 15000.), после чего погибает. Ползание паразита по коже вызывает зуд.

Характерно, что яйца достигают инвазионной зрелости уже через несколько часов после откладывания. Лица, болеющие энтеробиозом, во сне расчесывают зудящие места, при этом под ногти попадает огромное количество яиц.

С рук они заносятся самим же больным в рот (возникает аутореинвазия) или рассеиваются по поверхности белья и предметам. При проглатывании яиц они попадают в тонкий кишечник, где быстро развиваются половозрелые паразиты. Продолжительность жизни взрослой острицы составляет 56–58 суток. Если за это время не произошло нового самозаражения, наступает самоизлечение человека.

Патогенное действие. За счет зуда промежности у детей часто возникают плохой сон, недосыпание, раздражительность, ухудшение самочувствия, часто снижается успеваемость в школе. При проникновении паразита в червеобразный отросток возможно воспаление последнего, т. е. развитие аппендицита (что бывает чаще, чем при аскаридозе).

Так как паразиты располагаются на поверхности слизистой тонкого кишечника, возможны ее воспаление и нарушение целостности стенки кишки. Эффект отнятия пищи чаще всего не развивается, так как паразит имеет малые размеры и не требует такого количества питательного материала, как, например, ленточные черви.

Диагностика

Диагноз ставится на основании обнаружения яиц острицы в материале с перианальных складок и при обнаружении паразитов, выползающих из ануса. В испражнениях больных энтеробиозом острицы и их яйца чаще всего отсутствуют.

Профилактика

1. Личная. Тщательное соблюдение правил личной гигиены, санитарное просвещение населения. Тщательное мытье рук, особенно перед едой и после сна, короткая стрижка ногтей. Больным детям на ночь нужно надевать трусики, которые утром тщательно стирать и проглаживать (острицы не выносят высоких температур).

2. Общественная. Регулярное обследование детей (особенно в организованных коллективах) и персонала, работников предприятий общественного питания на энтеробиоз.

Власоглав

Власоглав человеческий (*Trichocephalus trichiurus*) – возбудитель трихоцефалеза. Заболевание имеет довольно широкое, практически повсеместное распространение. Возбудитель локализуется в нижних отделах тонкого кишечника (преимущественно в слепой кишке), верхних отделах толстого кишечника.

Половозрелая особь власоглава имеет в длину до 3–5 см. Передний конец туловища значительно уже заднего и нитевидно вытянут. В нем находится только пищевод. Задний конец тела самца спирально закручен и утолщен. В нем расположены половая система и кишечник. Яйца власоглава по форме напоминают бочонки, на концах имеются крышки в виде пробок. Яйца светлые, прозрачные, длиной до 50 мкм. Продолжительность жизни паразита составляет до 6 лет.

Власоглав паразитирует только в организме человека. Смены хозяев не происходит. Это типичный геогельминт, который развивается без миграции (в отличие от аскариды человеческой). Для дальнейшего развития яйца гельминта с фекалиями человека должны попасть во внешнюю среду. Развиваются они в почве в условиях повышенной влажности и достаточно высокой температуры. Яйца достигают инвазионности уже через 3–4 недели после попадания в почву. В яйце формируется личинка. Заражение человека происходит

при проглатывании яиц, содержащих личинки власоглава. Это возможно при употреблении загрязненных яйцами овощей, ягод, фруктов или другой пищи, а также воды.

В кишечнике человека под действием пищеварительных ферментов оболочка яйца растворяется, из него выходит личинка. Половой зрелости паразит достигает в кишечнике человека через несколько недель после заражения.

Патогенное действие. Паразит располагается в кишечнике, где питается кровью человека. Содержимое кишечника он не поглощает, в связи с этим выведение этого паразита из организма человека довольно сложное и требует от врача особой настойчивости (препараты, вводимые перорально, не действуют на паразита). Передний конец тела власоглава довольно глубоко погружается в стенку кишки, что может в значительной степени нарушать ее целостность и вызывать воспаление. Происходит интоксикация организма человека продуктами жизнедеятельности паразита: появляются головные боли, повышенная утомляемость, снижение работоспособности, сонливость, раздражительность. Нарушается функция кишечника, возникают боли в животе, могут быть судороги. Так как паразит питается кровью, может возникать малокровие (анемия). Часто развивается дисбактериоз. При массивной инвазии власоглавы могут вызвать воспалительные изменения в червеобразном отростке (аппендиците).

Диагностика

Обнаружение яиц власоглава в фекалиях больного человека. Профилактика.

1. Личная. Соблюдения правил личной гигиены, тщательное мытье овощей, ягод и фруктов.
2. Общественная. Санитарно-просветительская работа с населением, благоустройство общественных уборных и предприятий общественного питания.

Трихинелла

Трихинелла (*Trichinella spiralis*) – возбудитель трихинеллеза. Заболевание эпизодически встречается повсеместно на всех континентах и во всех климатических зонах, но существуют определенные природные очаги. В России почти все случаи трихинеллеза встречались в зоне лесов, что говорит о том, что заболевание является природно-очаговым и связано с определенными видами животных, которые на данной территории являются природным резервуаром паразита.

Локализация. Личинки трихинелл обитают в поперечно-полосатой мускулатуре, а половозрелые особи – в тонком кишечнике, где залегают между ворсинок, передним концом тела проникая в лимфатические капилляры.

Морфологически трихинелла – это очень мелкий паразит: самки имеют в длину до 2,5–3,5 мм, а самцы – 1,4–1,6 мм.

Жизненный цикл. Трихинелла – это типичный биогельминт, жизненный цикл которого связан только с организмом хозяина. Попадание в окружающую среду для дальнейшего развития и заражения вовсе не обязательно. Кроме организма человека, трихинеллы паразитируют у свиней, крыс, кошек и собак, волков, медведей, лис и многих других диких и домашних млекопитающих. Любое животное, в организме которого живут трихинеллы, одновременно является и промежуточным, и окончательным хозяином.

Распространение заболевания обычно происходит при поедании животными зараженного мяса. Проглоченные личинки в кишечнике быстро достигают половой зрелости в тонком кишечнике хозяина.

После оплодотворения в кишечнике самцы быстро погибают, а самки на протяжении 2 месяцев рожают около 1500–2000 живых личинок, после чего также гибнут. Личинки пробуравливают стенку кишки, проникают в лимфатическую систему, затем с током крови разносятся по всему организму, но оседают преимущественно в определенных группах мышц: диафрагме, межреберных, жевательных, дельтовидных, икроножных. Период миграции обычно составляет 2–6 недель. Проникнув в мышечные

волокна (часть которых при этом погибает), личинки спирально закручиваются и инкапсулируются (оболочка обызвествляется). В таких плотных капсулах личинки могут жить несколько десятков лет.

Человек заражается при употреблении мяса животных, пораженных трихинеллезом. Термическое воздействие на мясо при обычной кулинарной обработке не оказывает губительного влияния на паразита.

Патогенное действие. Клинические проявления заболевания различны: от бессимптомного течения до летального исхода, что зависит в первую очередь от количества личинок в организме. Инкубационный период – 5—45 дней. Наблюдается общее токсико-аллергическое действие на организм (воздействие продуктов жизнедеятельности паразита и развитие реакций иммунной системы на него). Важно механическое влияние паразита на мышечные волокна, что отражается на работе мышц.

Диагностика

Анамнестически – употребление мяса диких животных или непроверенного мяса. Исследование биоптата мышц на наличие паразита. Применяются иммунологические реакции.

Профилактика

Термическая обработка мяса. Не следует употреблять в пищу не проверенное ветеринарной службой мясо. Санитарный надзор в свиноводстве, проверка свинины.

Анкилостома (кривоголовка)

Кривоголовка двенадцатиперстной кишки (*Ancylostoma duodenale*) – возбудитель анкилостомидоза. Заболевание распространено повсеместно в зонах субтропического и тропического климата с высокими температурами и влажностью. Имеются случаи возникновения очагов заболевания в зонах умеренного климата при условиях повышенной влажности почвы и ее загрязнения фекалиями.

Анкилостомы – это паразиты червеобразной формы красноватого цвета. Самка имеет длину 10–18 мм, самцы – 8–10 мм. Передний конец загнут на спинную сторону (отсюда и название). На головном конце паразита имеется ротовая капсула с 4 хитиновыми зубами. Яйца кривоголовки овальные, прозрачные, с притупленными полюсами, размерами до 60 мкм.

Продолжительность жизни паразита – 4–5 лет. В организме человека обитает в тонком кишечнике (преимущественно в двенадцатиперстной кишке).

Относится к геогельминтам, которые в организме человека проходят миграцию (подобно аскариде). Паразитирует только у человека. Оплодотворенные яйца с фекалиями попадают в окружающую среду, где при благоприятных условиях через сутки из них выходят личинки, называемые рабдитными. Они неинвазивны. Личинки активно питаются фекалиями и гниющими органическими веществами и два раза линяют. После этого личинка приобретает инвазивность (это филяриевидные личинки). В организм человека они могут попасть через рот с загрязненной пищей и водой. Но чаще всего личинки активно внедряются через кожу. Так как заражение происходит в основном при соприкосновении с почвой, чаще всего заражаются лица тех профессий, которые связаны с землей (это землекопы, огородники, шахтеры и др.).

В организме человека происходит миграция личинок. Сначала они проникают из кишечника в кровеносные сосуды, отсюда в сердце и легкие. Поднимаясь по бронхам и трахее, они проникают в глотку, вызывая развитие кашлевого рефлекса. Повторное заглатывание личинок со слюной приводит к тому, что они вновь попадают в кишечник, где поселяются в двенадцатиперстной кишке.

Своей ротовой капсулой кривоголовка захватывает небольшой участок слизистой оболочки и, повреждая ее ворсинки, питается кровью. Паразиты выделяют антикоагулянтные вещества, которые препятствуют свертыванию крови, поэтому могут возникать кишечные кровотечения.

Патогенное действие. Возникает интоксикация организма продуктами

жизнедеятельности паразита. Возможно развитие массивных (за счет длительности) кишечных кровотечений, которые приводят к выраженной анемии. Возможно развитие аллергии на паразита. Появляются боли в животе, расстройства пищеварения, головные боли, слабость, утомляемость. Дети могут заметно отставать в развитии. При отсутствии должного лечения возможен летальный исход.

Диагностика

Обнаружение личинок и яиц в фекалиях

больного. Профилактика.

1. Личная. Не следует ходить без обуви по земле в тех районах, где распространен анкилостомидоз.

2. Общественная. Раннее выявление и лечение больных анкило-стомидозом. В шахтах должна проводиться борьба с паразитами. Все шахтеры должны иметь фляги с чистой водой.

Ришта

Ришта (*Dragunculus medinensis*) – возбудитель драгункулеза. Заболевание широко распространено в странах с тропическим и субтропическим климатом (в Ираке, Индии, экваториальной Африке и др.). Раньше встречалось только в Средней Азии.

Паразит имеет нитевидную форму, длина самки – от 30 до 150 см при толщине 1–1,7 мм, самец – только до 2 см длиной.

Жизненный цикл паразита связан со сменой хозяев и водной средой. Окончательный хозяин – человек, а также обезьяна, иногда – собака и другие дикие и домашние млекопитающие. Промежуточный хозяин – рачки-циклопы. У человека паразит локализуется в подкожной жировой клетчатке преимущественно нижних конечностей. Описаны случаи нахождения ришт под серозной оболочкой желудка, пищевода, мозговыми оболочками.

Самки ришты живородящие. Над передним концом тела самки образуется огромный пузырь, заполненный серозной жидкостью. При этом возникает нарыв, человек ощущает сильнейший зуд. Он проходит при соприкосновении кожи с водой. При опускании ног в воду пузырь лопается, из него выходит огромное количество живых личинок. Их дальнейшее развитие возможно при попадании в организм циклопов, которые этих личинок заглатывают. В теле циклопа личинки превращаются в микрофиллярии. При питье зараженной воды окончательный хозяин может проглотить циклопа с микрофилляриями. В желудке этого хозяина циклоп переваривается, а микрофиллярия ришты попадает сначала в кишечник, где прободает его стенку и проникает в кровоток. С током крови они заносятся в подкожную жировую клетчатку, где достигают половой зрелости примерно через 1 год и начинают производить личинок.

Развитие паразита в организме зараженных людей происходит синхронно (с интервалом в 1 год). Личинки появляются у самок примерно в одинаковое время у всех носителей паразита. Этим достигается одновременное заражение большого количества циклопов, что повышает вероятность проникновения паразита в организм окончательного хозяина в условиях засушливого климата с редкими дождями.

Патогенное действие. В местах расположения паразита появляются сильный зуд и отвердение кожи. Если паразит расположен рядом с суставом, нарушается его подвижность: больной не может ходить. Возникают болезненные язвы и нарывы на коже, которые могут осложняться вторичной инфекцией. Паразит оказывает также общетоксическое и аллергическое действие на человека за счет выделения в кровь продуктов своего обмена.

Диагностика. При типичной локализации паразита до образования язв на коже возможно визуальное обнаружение половозрелых форм, которые имеют вид извитых, хорошо заметных валиков под кожей. При атипичной локализации (например в серозных и мозговых оболочках) требуется постановка иммунологических проб.

Профилактика.

1. Личная. Не следует пить нефilterованную и некипяченую воду из открытых водоемов в очагах заболевания.

2. Общественная. Своевременное выявление и лечение больных, охрана мест водоснабжения, организация водопроводов в общественных местах.

Есть старинная поговорка: «Если попьет святой воды в Бухаре, прорвется и у него ришта на ноге». Круглые черви – биогельминты

Биогельминты – это паразиты, которые развиваются при участии промежуточных хозяев. Среди круглых червей только относительно небольшая группа паразитов нуждается в переносчиках, т. е. передается трансмиссивно. Все они встречаются в тропическом и субтропическом климате. Относятся к семейству Fil-lariodea и вызывают сходные заболевания – филляриатозы.

Роль основного хозяина выполняют человек, человекообразные обезьяны и другие млекопитающие. Переносчики – кровососущие насекомые (комары, мошки, слепни, мокрецы).

Половозрелые особи (филлярии) обитают в тканях внутренней среды. Они рожают личинки (микрофиллярии), которые периодически поступают в кровь и лимфу. При укусе кровососущим насекомым личинки поступают в его желудок, оттуда – в мышцы, где достигают инвазионности и переходят в хоботок насекомого. При укусе основного хозяина переносчик заражает его паразитом в инвазионной стадии. Так как в организме переносчиков происходит и развитие паразита, он одновременно является и промежуточным хозяином (они всегда специфичны для каждого вида филлярий).

Выход филлярий в кровяное русло всегда сочетается со временем максимальной активности переносчика. Если переносчиками являются комары, личинки выходят в кровотоки вечером и ночью, если слепни, то они выходят преимущественно днем и утром. Когда филлярии переносятся мокрецами или мошками, выход паразита лишен периодичности, так как жизнедеятельность мокрецов определяется в основном влажностью.

Основные виды филлярий – паразитов человека.

1. *Wuchereria bancrofti*. Встречается в экваториальной Африке, Азии, Южной Америке. Переносчики – комары. Окончательный хозяин – человек, а также обезьяны. В их организме паразиты локализируются в лимфоузлах и сосудах, вызывая застой крови и лимфы, появляются слоновость, аллергияция.

2. *Brugia malayi*. Распространена в Юго-Восточной Азии. Переносчики – комары. Окончательный хозяин – человек, а также высшие обезьяны, кошачьи. Локализация и патогенное действие такие же, как у *Wuchereria bancrofti*.

3. *Oncoserca volvulus*. Встречается в экваториальной Африке, Центральной, Северной и Южной Америке. Переносчики – мошки. Окончательный хозяин – человек. В организме паразиты локализируются под кожей груди, головы, конечностей, вызывают образование болезненных узелков. При локализации в области глаз возможна слепота.

4. *Loa loa*. Распространена в Западной Африке. Переносчики – слепни. Окончательный хозяин – человек, а также обезьяны. Локализация в организме: под кожей и слизистыми оболочками, где возникают болезненные узелки и нарывы.

5. *Mansonella*. Встречается в Центральной и Южной Америке. Переносчики – мокрецы. Окончательный хозяин – человек, в организме которого паразит локализуется в жировой ткани, под серозными оболочками, в брыжейке кишечника.

6. *Acantocheltonema*. От предыдущего заболевания отличается ареалом паразита: это Южная Америка, экваториальная Африка.

Диагностика обнаружение в крови микрофиллярий. Кровь нужно брать в то время суток, когда обнаружение паразита вероятнее всего.

Профилактика.

Борьба с переносчиками. Раннее выявление и лечение больных.

ЛЕКЦИЯ № 8. Тип Членистоногие

1. Разнообразие и морфология членистоногих

К членистоногим Arthropoda относится более 1 500 000 млн видов. Наибольшее медицинское значение имеют представители классов Паукообразные (их изучает арахнология) и Насекомые (их изучает энтомология), изучением патогенного действия которых занимается раздел медицинской паразитологии – арах-ноэнтмология. Среди представителей этих классов встречаются постоянные и временные паразиты человека, промежуточные хозяева других паразитов, переносчики инфекционных и паразитарных заболеваний, ядовитые и опасные для человека виды (скорпионы, пауки и др.). Класс Ракообразные содержит лишь некоторые виды, которые являются промежуточными хозяевами для некоторых гельминтов (например, сосальщиков).

Ароморфозы типа Членистоногие:

- 1) наружный скелет;
- 2) членистые конечности;
- 3) поперечно-полосатая мускулатура;
- 4) обособление и специализация мышц.

Тип Членистоногие включает в себя подтипы Жабернодыщающие (медицинское значение имеет класс Ракообразные), Хелице-ровые (класс Паукообразные) и Трахейнодышащие (класс Насекомые).

В классе Паукообразные медицинское значение имеют представители отрядов скорпионы (Scorpiones), Пауки (Arachnei) и Клещи (Acari).

Морфология

Для членистоногих характерна трехслойность тела, т. е. развитие из трех зародышевых листков. Имеются билатеральная симметрия и гетерономная членистость тела (сегменты тела имеют разное строение и выполняемые функции). Характерно наличие метамерно расположенных членистых конечностей. Тело состоит из сегментов, которые формируют три отдела – голову, грудь и брюшко. Некоторые виды имеют единую головогрудь, у других сливаются все три отдела. Членистые конечности работают по принципу рычага. Имеется наружный хитиновый покров, который выполняет защитную роль и предназначен для прикрепления мышц (наружный скелет). В силу нерастяжимости хитинизированной кутикулы рост членистоногих связан с линькой. У высших ракообразных хитин пропитан солями кальция, у насекомых – белками. Полость тела – миксоцель, образуется в результате слияния первичной и вторичной эмбриональных полостей.

Характерно наличие пищеварительной, выделительной, дыхательной, кровеносной, нервной, эндокринной и половой систем.

Пищеварительная система имеет три отдела – передний, средний и задний. Заканчивается анальным отверстием. В среднем отделе имеются сложные пищеварительные железы. Передний и задний отделы имеют кутикулярную выстилку. Характерно наличие сложно устроенного ротового аппарата.

Выделительная система у разных видов построена по-разному. Представлена видоизмененными метанефридиями (зелеными или коксальными железами) или мальпигиевыми сосудами.

Строение органов дыхания зависит от той среды, где обитает животное. У водных представителей – это жабры, у наземных видов – мешковидные легкие или трахеи. Жабры и легкие являются видоизмененными конечностями, трахеи – впячиваниями покровов.

Кровеносная система незамкнутая. На спинной стороне тела имеется пульсирующее сердце. Кровь переносит только питательные вещества, но не кислород.

Нервная система построена из головного нервного узла, окологлоточных комиссур и брюшной нервной цепочки из частично сросшихся нервных узлов. Самые крупные

ганглии – подглоточный и надглоточный – расположены на переднем конце тела. Прекрасно развиты органы чувств – обоняния, осязания, вкуса, зрения, слуха, органы равновесия.

Имеются эндокринные железы, которые, как и нервной система, играют регуляторную

роль.

Большинство представителей типа раздельнополы. Выражен половой диморфизм.

Размножение только половое. Развитие прямое или непрямое, в последнем случае – с полным или неполным метаморфозом.

2. Клеши

Относятся к подтипу Хелицеровые, классу Паукообразные. Представители этого отряда имеют несегментированное тело овальной или шаровидной формы. Оно покрыто хитинизированной кутикулой. Имеется 6 пар конечностей: 2 первые пары (хелицеры и педипальпы) сближены и образуют сложно устроенный хоботок. Педипальпы также выполняют функцию органов осязания и обоняния. Остальные 4 пары конечностей служат для передвижения, это ходильные ножки.

Пищеварительная система приспособлена к питанию полужидкой и жидкой пищей. В связи с этим глотка паукообразных служит сосательным аппаратом. Имеются железы, которые вырабатывают слюну, застывающую при укусе клеща.

Дыхательная система состоит из листовидных легких и трахей, которые открываются на боковой поверхности тела отверстиями – стигмами. Трахеи образуют систему разветвленных трубочек, которые подходят ко всем органам и несут кислород непосредственно к ним.

Кровеносная система у клещей построена наименее просто по сравнению с другими паукообразными. У них она либо отсутствует вовсе, либо состоит из мешковидного сердца с отверстиями.

Нервная система характеризуется высокой концентрацией составляющих ее частей. У некоторых видов клещей вся нервная система сливается в один головогрудный ганглий.

Все паукообразные являются раздельнополыми. При этом половой диморфизм выражен довольно ярко.

Развитие клещей протекает с метаморфозом. Половозрелая самка откладывает яйца, из которых вылупляются личинки, имеющие 3 пары ног. Также у них нет стигм, трахей и полового отверстия. После первой линьки личинка превращается в нимфу, у которой есть 4 пары ног, но, в отличие от взрослой стадии (имаго), у нее все еще недоразвиты половые железы. В зависимости от вида клеща может наблюдаться одна нимфальная стадия или несколько. После последней линьки нимфа превращается в имаго.

Среди клещей есть свободноживущие виды, которые являются хищниками. Есть виды, которые являются паразитами человека, животных и растений. Многие болезни культурных растений вызываются клещами различных видов. Некоторые клещи приспособились к проживанию в человеческом жилище. Это домашние клещи. Другие клещи приспособились к временному эктопаразитизму (т. е. к обитанию на поверхности тела человека и других животных). Однако большую часть своей жизни они все же проводят в естественной среде обитания, поэтому эти виды не претерпели глубокой дегенерации строения. К ним можно отнести представителей семейств Иксодовые и Аргазовые.

Небольшая часть видов приспособилась к постоянному паразитизму на человеке. Именно они и претерпели наиболее глубокую дегенерацию строения и адаптацию к паразитизму. К ним относятся чесоточный зудень (возбудитель чесотки) и железница угревая, которая обитает в сальных железах и фолликулах кожи.

Чесоточный зудень

Чесоточный зудень (*Sarcoptes scabiei*) – возбудитель чесотки человека (scabies).

Относится к постоянным паразитам человека, в организме которого обитает в роговом слое эпидермиса. Заболевание распространено повсеместно, так как паразит неразрывно связан с человеком. Близкие виды могут вызывать также чесотку у домашних и диких животных, но строгой специфичности по отношению к хозяину они не имеют, поэтому на человеке могут паразитировать чесоточные зудни собак, кошек, лошадей, свиней, овец, коз и др. Они живут недолго, но вызывают характерные изменения на коже.

Размеры паразита микроскопические: длина самки – до 0,4 мм, самца – около 0,3 мм. Все тело покрыто щетинками разной длины, на конечностях имеются присоски. Конечности сильно редуцированы. Ротовой аппарат приспособлен к прогрызанию ходов в коже человека, куда самка откладывает яйца (до 50 штук за всю жизнь, которая длится до 15 суток). Здесь же протекает и метаморфоз (за 1–2 недели). Для проникновения в кожу паразит выбирает самые нежные места: межпальцевые промежутки, половые органы, подмышечные впадины, живот. Длина хода, который проделывает самка, достигает 2–3 мм (самцы ходов не делают). Когда клещи перемещаются в толще кожи, они раздражают нервные окончания, что вызывает нестерпимый зуд. Деятельность клещей усиливается к ночи. При расчесывании ходы клещей вскрываются. Личинки, яйца и взрослые клещи при этом рассеиваются по белью больного и окружающим предметам, что может способствовать заражению здоровых лиц. Заразиться чесоткой можно при пользовании личной одеждой, постельным бельем и вещами больного человека.

Диагностика

Поражения этими клещами очень характерны. На коже обнаруживаются прямые или извитые полосы грязно-белого цвета. На одном их конце можно найти пузырек, в котором находится самка. Его содержимое можно перенести на предметное стекло и микроскопировать в капле глицерина.

Профилактика

Соблюдение правил личной гигиены, поддержание чистоты тела. Раннее выявление и лечение больных, дезинфекция их белья и личных вещей, санитарное просвещение. Санитарный надзор за общежитиями, общественными банями и др.

Железница угревая

Железница угревая (*Demodex folliculorum*) – возбудитель де-модекоза. Обитает в сальных железах, волосяных фолликулах кожи лица, шеи и плеч, располагаясь группами. У ослабленных людей, склонных к аллергии, паразит может активно размножаться. При этом происходит закупорка протоков желез и развивается массивная угревая сыпь.

У здоровых людей с хорошим иммунитетом заболевание может протекать бессимптомно. Расселение паразита происходит при пользовании общим бельем и предметами личной гигиены.

Диагностика

Выдавленное содержимое железы или волосяного фолликула микроскопируют на предметном стекле. Можно обнаружить взрослого паразита, личинку, нимфы и яйца.

Профилактика

Соблюдение правил личной гигиены. Лечение основного заболевания, вызывающего ослабление иммунитета. Выявление и лечение больных.

3. Клещи – обитатели жилища человека

Эти клещи приспособились к обитанию в человеческом жилище, где находят себе пропитание. Представители этой группы клещей очень мелкие, обычно меньше 1 мм. Ротовой аппарат грызущего типа: хелицеры и педипальпы приспособлены к захвату и измельчению пищи. Эти клещи могут активно передвигаться по жилью человека в поисках пищи.

К этой группе клещей можно отнести мучного и сырного клещей, а также так называемых домашних клещей – постоянных обитателей человеческого дома. Питаются они пищевыми запасами: мукой, зерном, копченым мясом и рыбой, сушеными овощами и

фруктами, слущенными частицами эпидермиса человека, спорами плесневых грибов.

Все эти виды клещей могут представлять для человека определенную опасность. Во-первых, они могут проникать с воздухом и пылью в дыхательные пути человека, где вызывают заболевание акаридоз. Появляются кашель, чихание, першение в горле, часто рецидивирующие простудные заболевания и повторные пневмонии. Кроме этого, клещи этой группы могут попадать с испорченными пищевыми продуктами в желудочно-кишечный тракт, вызывая тошноту, рвоту, расстройство стула. Некоторые виды этих клещей приспособились к обитанию в условиях бескислородной среды толстого кишечника, где могут даже размножаться. Клещи, которые поедают пищевые продукты, портят их и делают несъедобными. Кусая человека, они могут вызывать развитие контактных дерматитов (воспалений кожи), которые носят названия зерновой чесотки, чесотки бакалейщиков и др.

Меры борьбы с клещами, обитающими в пищевых продуктах, заключаются в понижении влажности и температуры в тех помещениях, где они хранятся, так как эти факторы играют большую роль в развитии и размножении клещей. Особый интерес в последнее время вызывает так называемый домашний клещ, который стал постоянным обитателем большинства человеческих домов.

Обитает он в домашней пыли, матрацах, на постельном белье, в диванных подушках, на шторах и т. д. Наиболее известный представитель группы домашних клещей – это *Dermatophagoides pteronyssinus*. Он имеет чрезвычайно малые размеры (до 0,1 мм). В 1 г домашней пыли может быть обнаружено от 100 до 500 особей этого вида. В матраце одной двуспальной кровати может обитать одновременно популяция, насчитывающая до 1 500 000 особей.

Патогенное действие этих клещей заключается в том, что они вызывают сильнейшую аллергизацию организма человека. При этом особое значение имеют аллергены хитинового покрова тела клеща и его фекалии. Исследования показали, что клещи домашней пыли играют важнейшую роль в развитии бронхиальной астмы. Кроме того, они могут вызвать развитие контактных дерматитов у лиц с повышенной чувствительностью кожи.

Борьба с клещами домашней пыли состоит в как можно более частой влажной уборке помещений, использовании пылесоса. Рекомендуется замена подушек, одеял, матрацев из натуральных материалов синтетическими, в которых клещи обитать не могут.

4. Семейство Иксодовые клещи

Все иксодовые клещи являются временными кровососущими эктопаразитами человека и животных. Временный хозяин, на котором они питаются, называется хозяином-прокормителем. Это довольно крупные клещи (их размер до 2 см в зависимости от степени насыщения). Характерной особенностью этих клещей является то, что покровы тела и пищеварительная система самки сильно растяжимы. Это позволяет им питаться редко (иногда раз в жизни), но помногу. Ротовой аппарат приспособлен для прокалывания кожи и высасывания крови. Хоботок имеет гипостом: длинный уплощенный вырост, на котором расположены острые, направленные кзади зубцы. Хелицеры зазубрены с боковых сторон. С их помощью на коже хозяина образуется ранка, в которую погружается гипостом. При укусе в ранку вводится слюна, которая застывает вокруг хоботка. Так клещ может плотно прикрепляться к телу хозяина и обитать на нем долгое время (иногда до 1 месяца).

У самки хитиновый щиток покрывает не более половины поверхности тела, поэтому они могут поглощать значительное количество крови. Самцы же покрыты нерастяжимым хитиновым щитком полностью. Иксодовые клещи обладают значительной плодовитостью, которая противостоит их массовой гибели в период голодания и отсутствия хозяина-прокормителя. После питания самка откладывает в землю (норы мелких грызунов, трещины почвы, лесную подстилку) до 20 000 яиц. Но до половозрелого состояния из них доживает лишь небольшое число. Из яйца вылупляется личинка, которая

питается обычно однократно на мелких млекопитающих (грызунах, насекомоядных). Затем сытая личинка падает на землю, линяет и превращается в нимфу. Она крупнее предыдущей стадии и питается на зайцах, белках, крысах. После линьки она превращается в половозрелую особь – имаго. Взрослый клещ сосет кровь крупных домашних и диких млекопитающих (лис, волков, собак) и человека.

Чаще всего клещ во время развития меняет трех хозяев, на каждом из которых он питается только один раз.

Многие иксодовые клещи пассивно подстерегают своих хозяев, но в таких местах, где встреча максимально вероятна: на концах веточек на высоте до 1 м по тропкам, где передвигаются животные. Однако некоторые виды способны совершать активные поисковые движения.

Многие иксодовые клещи являются переносчиками возбудителей опасных заболеваний человека и животных. Среди этих заболеваний наиболее известны клещевой весенне-летний энцефалит (это вирусное заболевание). Вирусы размножаются в организме клеща и накапливаются в слюнных железах и яичниках. При укусе вирусы попадают в ранку (происходит трансмиссивная передача вируса). При откладывании яиц вирусы передаются последующим поколениям клещей (трансовариальная передача – через яйца).

Среди иксодовых клещей в качестве переносчиков и природных резервуаров заболеваний имеют значение следующие виды: таежный клещ (*Ixodes persulcatus*), собачий клещ (*Ixodes ricinus*), клещи рода *Dermatocenter* (пастбищный клещ) и *Hyalomma*

5. Представители семейства Иксодовые клещи. Морфология, патогенное значение

Длина клещей – 1—10 мм. Описано около 1000 видов иксодовых клещей. Плодовитость – до 10 000, у некоторых видов – до 30 000 яиц. Являются переносчиками возбудителей клещевого энцефалита, клещевого сыпного тифа, туляремии, геморрагической лихорадки, ку-лихорадки, а также пироплазмозов домашних животных.

Собачий клещ

Собачий клещ (*Ixodes ricinus*) встречается по всей Евразии в смешанных и лиственных лесах, кустарниковых зарослях.

Поддерживает существование в природе очагов туляремии среди грызунов, от которых заболевание передается человеку и домашним животным.

Тело клеща овальное, покрыто эластичной кутикулой. Самцы достигают длины 2,5 мм, их окраска коричневая. Голодная самка также имеет коричневое тело. По мере насыщения кровью цвет изменяется от желтого до красноватого. Длина голодной самки – 4 мм, сытой – до 11 мм в длину. На спинной стороне имеется щиток, который у самцов покрывает всю спинную сторону. У самок, личинок и нимф хитиновый щиток небольшой и покрывает лишь участок передней части спины. На остальных частях тела покровы мягкие, что обеспечивает возможность значительного увеличения объема тела при поглощении крови. Цикл развития длительный – до 7 лет.

Собачий клещ паразитирует на многих диких и домашних животных (в том числе на собаках) и человеке; присасывается к хозяину на несколько суток. Помимо того, что он является переносчиком возбудителя туляремии, он еще вызывает и местное раздражающее действие, кусая хозяина. При инфицировании ранки могут возникать тяжелые гнойные осложнения вследствие присоединения бактериальной инфекции.

Таежный клещ

Таежный клещ (*Ixodes persulcatus*) распространен в таежной зоне Евразии от Дальнего Востока до гор Центральной Европы (в том числе на европейской части России). Он является переносчиком возбудителя тяжелого вирусного заболевания – таежного клещевого энцефалита. Этот вид наиболее опасен для человека, так как чаще других нападает на него.

По морфологии таежный клещ схож с собачьим. Отличается лишь некоторыми особенностями строения и более коротким циклом развития (2–3 года).

Таежный клещ паразитирует на многих млекопитающих и птицах, что поддерживает циркуляцию вируса энцефалита. Основным природным резервуаром вируса таежного энцефалита являются бурундуки, ежи, полевки и другие мелкие грызуны, птицы. Из домашних животных клещи чаще всего нападают на коз. Это связано с особенностями пищевого поведения коз: они предпочитают продираться через кустарник. При этом на их шерсть попадают клещи. Сами козы болеют клещевым энцефалитом в легкой форме, но передают вирус человеку с молоком.

Таким образом, для вируса клещевого энцефалита характерны трансмиссивный (через переносчика-клеща при кровососании) и трансовариальный (самкой через яйца) пути передачи.

Другие иксодовые клещи

В степной и лесной зонах обитают представители рода *Dermatocenter*. Их личинки и нимфы питаются кровью мелких млекопитающих (в основном грызунов). *Dermatocenter pictus* (населяет лиственные и смешанные леса) и *Dermatocenter marginatus* (обитает в степной зоне) являются переносчиками возбудителя туляремии. В теле клещей возбудители обитают годами, поэтому очаги болезни существуют до сих пор. *Dermatocenter marginatus* переносит также возбудителя бруцеллеза, который поражает мелкий и крупный рогатый скот, свиней и человека.

Dermatocenter nuttalli (обитает в степях Западной Сибири и в Забайкалье) поддерживает существование в природе очагов клещевого сыпного тифа (возбудитель – спирохеты).

6. Представители семейства Аргазовые клещи. Морфология, цикл развития

Представители семейства Аргазовые клещи являются обитателями естественных и искусственных закрытых помещений. Они поселяются в норах и логовищах животных, пещерах, жилых и нежилых постройках (преимущественно из глины). Клещи распространены главным образом в странах с теплым и жарким климатом, часто встречаются в Закавказье и Средней Азии.

В отличие от иксодовых клещей ротовой аппарат у аргазовых клещей расположен на вентральной стороне тела и не выступает вперед. Хитиновый щиток на спинной стороне отсутствует. Вместо него имеются многочисленные хитиновые бугорки и выросты, поэтому наружные покровы тела сильно растяжимы. По краю тела проходит широкий рант. Длина голодных клещей – 2–13 мм.

Условия обитания этих клещей более благоприятные, чем у иксодовых, поэтому они погибают не в таких количествах. В связи с этим самки откладывают меньшее число яиц (до 1000, в одной кладке – до 200). В течение жизни паразиты питаются несколько раз и каждый раз на новом хозяине. Это связано с тем, что местообитание этих клещей животные посещают редко. Сосание длится от 3 до 30 мин.

Так как питание самки не такое обильное, яиц у нее созревает меньше. Но аргазовые клещи способны их откладывать несколько раз в течение всей жизни. Убежище этих клещей может не посещаться хозяевами очень долго, поэтому клещи могут не питаться годами – до 11 лет, используя те запасы крови, которые они получили от предыдущего хозяина. В связи с этим цикл развития может затягиваться на долгое время – до 20–28 лет.

В цикле развития аргазовых клещей происходит смена нескольких поколений нимф: нимфы 1, нимфы 2, нимфы 3 (иногда и более), и лишь затем следует имаго. Если хозяин на какой-либо фазе не появляется в убежище, развитие приостанавливается. Заселение новых убежищ происходит очень медленно.

Типичный представитель – поселковый клещ (*Ornithodoros papillipes*). Он является переносчиком возбудителей клещевого возвратного энцефалита – спирохет рода *Borrelia*. Спирохеты размножаются в кишечнике клещей, а затем проникают во все внутренние

органы (в том числе в яичники), что важно для транс-вариальной передачи спирохет последующим поколениям клещей. Попадание спирохет в организм человека происходит через хоботок при укусе, а также при попадании на кожу фекалий и продуктов выделения клещей.

Поселковый клещ имеет темно-серую окраску. Длина самки – 8 мм, самца – до 6 мм. Питается на грызунах, летучих мышах, жаворонках, а также на домашних животных – собаках, крупном рогатом скоте, лошадях, кошках и др. Взрослые особи могут голодать до 15 лет.

Профилактика клещевого возвратного энцефалита.

1. Личная. Защита от нападения клещей: не спать и не лежать в пещерах и зданиях, где предположительно могут быть клещи, использование индивидуальные отпугивающие средства против этих паразитов.

2. Общественная. Уничтожение клещей и грызунов, которые являются их переносчиками, снос и сжигание старых глинобитных помещений, заселенных клещами.

ЛЕКЦИЯ № 9. Класс Насекомые (тип Членистоногие, подтип

Трахейнодышащие)

1. Морфология, физиология, систематика

Класс Насекомые является самым многочисленным классом животных и насчитывает более 1 млн видов. Тело насекомых делят на три отдела: голову, грудь и брюшко. Покровы тела представлены одним слоем клеток гиподермы, выделяющих на своей поверхности органическое вещество – хитин. Хитин образует плотный панцирь, защищающий тело насекомых, а также служащий местом прикрепления мышц, выполняя функцию наружного скелета. На голове насекомых находятся органы чувств – усики и глаза, а также сложный ротовой аппарат, строение которого зависит от способа питания: грызущий, лижущий, сосущий, колюще-сосущий и др. Грудь насекомых включает три сегмента, каждый из которых несет по одной паре ходильных ног, строение которых у разных видов различно и зависит от способа передвижения и двигательной активности. Конечности, лежащие вблизи ротового отверстия, несут осязательные щетинки, выполняющие функцию органа обоняния, служат для захватывания и перетирания пищи. Брюшко конечностей не имеет. Кроме того, у большинства свободноживущих насекомых на груди имеются две пары крыльев.

Мускулатура насекомых развита хорошо и состоит из поперечно-полосатых мышечных волокон, формирующих отдельные мышцы. ЦНС состоит из головного ганглия, окологлоточного нервного кольца и брюшной нервной цепочки. Полость тела у насекомых смешанная (миксоцель), образованная слиянием первичной и вторичной полостей тела. Органы дыхания насекомых – трахеи. Органы пищеварения состоят из передней, средней и задней кишок. Передняя и задняя кишка имеют хитиновую выстилку. Передняя кишка разделяется на глотку, зоб и жевательный желудок. Средняя кишка служит для переваривания и всасывания пищи. Органы выделения представлены мальпигиевыми сосудами, лежащими в полости тела и открывающимися в кишечник на границе средней и задней кишок. Кровеносная система незамкнутая и не выполняет функцию газообмена. Насекомые имеют на спинной стороне сердце, состоящее из нескольких камер, снабженных клапанами. Насекомые – раздельнополые животные. Развитие насекомых происходит с метаморфозом – неполным, когда из яйца вылупляется личинка, похожая на взрослую особь, или полным, когда онтогенез включает в себя стадию куколки.

Насекомых, имеющих медицинское значение, делят на:

- 1) синантропные виды, не являющиеся паразитами;
- 2) временных кровососущих паразитов;
- 3) постоянных кровососущих паразитов;
- 4) тканевых и полостных личиночных паразитов. Особенности насекомых, способствовавшие их широкому распространению:
 - 1) способность к полету, позволяющая быстро осваивать новые территории;
 - 2) большая подвижность и разнообразие движений, связанные с развитой мускулатурой;
 - 3) хитиновый покров, выполняющий в первую очередь защитную функцию;
 - 4) разнообразие способов размножения (половое размножение, партеногенез различных видов);
 - 5) высокая плодовитость и способность к массовому размножению;
 - 6) разнообразие способов постэмбрионального развития;
 - 7) высокая выживаемость.

2. Отряд Вши

У человека паразитируют два вида вшей: вошь человеческая и вошь лобковая (площица). Вид Вошь человеческая представлен двумя подвидами: Вошь головная и Вошь платяная.

Вошь платяная встречается в странах с холодным и умеренным климатом.

Лобковая вошь встречается реже, но распространена во всех климатических поясах.

Она обитает на лобке, в подмышечных впадинах, реже – на бровях, ресницах, в бороде.

Наличие у человека платяной и головной вши называется педикулезом, паразитирование лобковой вши называют фтириазом.

Общими признаками для всех видов вшей являются малые размеры, упрощенный цикл развития (развитие с неполным метаморфозом), конечности, приспособленные к фиксации на коже, волосах и одежде человека, ротовой аппарат колюще-сосущего типа; крылья отсутствуют.

Вошь платяная – самая крупная, достигает размеров до 4,7 мм. Платяная и головная вши имеют четко разграниченные голову, грудь и брюшко. У лобковой вши грудь и брюшко слились. Платяная вошь живет около 50 суток, головная – до 40, а лобковая – до 30. Головная и платяная вши питаются кровью человека 2–3 раза в сутки, а лобковая – почти непрерывно, малыми порциями. Самки платяной и головной вшей откладывают до 300 яиц за всю жизнь, лобковой – до 50 яиц. Яйца вшей (так называемые гниды) мелкие, продолговатой формы, белого цвета, фиксируются на волосах или волокнах одежды. Они очень устойчивы к механическим и химическим воздействиям.

Слюна вшей токсична. В месте укуса вши она вызывает чувство зуда и жжения, у некоторых людей может вызывать аллергические реакции. На месте укусов остаются мелкоточечные кровоизлияния (петехии). Зуд в месте укуса заставляет человека расчесывать кожу до образования ссадин, которые могут инфицироваться и нагнаиваться. При этом волосы на голове склеиваются, спутываются, и образуется колтун.

Лобковая вошь является только паразитом и не переносит заболеваний. Головная и платяная вши являются специфическими переносчиками возбудителей возвратного и эпидемического сыпного тифа, волынской лихорадки. Возбудители возвратного тифа размножаются и созревают в полости тела вшей, заражение человека происходит при раздавливании вшей и попадании их гемолимфы в ранку от укуса или в ссадины после расчесов. Возбудители эпидемического сыпного тифа и волынской лихорадки размножаются в толще кишечной стенки вшей, выделяясь во внешнюю среду с фекалиями. Заражение человека этими заболеваниями происходит при попадании фекалий вшей с возбудителями в дефекты кожи или на слизистые оболочки глаз и дыхательных путей.

Профилактика

Соблюдение правил личной гигиены, особенно в местах большого скопления людей. Для лечения применяют наружные и внутренние средства: мази и шампуни,

содержащие инсектициды, а также лекарственные препараты, принимаемые внутрь. В борьбе с уже имеющимся педикулезом применяют обработку белья в дезинфекционных камерах и коротко подстригают волосы больных.

3. Отряд Блохи

Для всех представителей отряда Блохи характерны малые размеры тела (1–5 мм), сплюснутость его с боков, способствующая передвижению среди шерсти животного-хозяина, наличие на поверхности тела щетинок, растущих в направлении спереди назад. Задние ноги у блох удлиненные, прыгательные. Лапки всех ног пятичленные, хорошо развитые, заканчиваются двумя коготками. Голова маленькая, на голове короткие усики, перед которыми располагается по одному простому глазку. Ротовой аппарат блох

приспособлен для прокалывания кожи и высасывания крови животного-хозяина.

Прокол кожи осуществляется зазубренными жвалами. Желудок блох способен значительно увеличиваться. Самцы блох мельче самок. Оплодотворенные самки с силой выбрасывают яйца порциями по несколько штук так, что яйца не остаются на шерсти животного, а падают на землю в его норе. Из яйца появляется безногая, но очень подвижная червеобразная личинка с хорошо развитой головой. Для дальнейшего развития личинка нуждается в достаточной влажности, поэтому она зарывается в землю или мусор в гнезде или норе хозяина. Личинка питается разлагающимися органическими остатками, в том числе остатками непереваренной крови, содержащейся в испражнениях взрослых блох. Блохи относятся к насекомым с полным превращением. Выросшая личинка окружает себя паутинным коконом, снаружи покрывающимся пылью и песчинками, и окукливается в нем. Куколка у блох типичная свободная. Вышедшая из куколки взрослая блоха подкарауливает животное-хозяина. В связи с паразитическим образом жизни у блох отсутствуют крылья, орган зрения редуцирован. Наиболее известными представителями отряда Блох и являются блоха крысиная и блоха человеческая. Эти виды питаются соответственно кровью крыс и человека, но при отсутствии своих хозяев могут паразитировать на любых других животных. Блоха крысиная обитает в крысиных норах, человеческая – в труднодоступных местах жилища человека (в щелях, трещинах пола, за плинтусами). В местах своего обитания самки блох откладывают яйца, из которых затем развиваются червеобразные личинки. Некоторое время они питаются органическими веществами, в том числе фекалиями взрослых блох, через 3–4 недели окукливаются и превращаются во взрослых блох.

Человека блохи кусают ночью. Токсические вещества их слюны вызывают сильный зуд.

Блохи являются переносчиками возбудителей чумы. Они кусают животное-носителя и

вместе с кровью всасывают бактерии чумы. В желудке блохи бактерии очень активно размножаются, образуя пробку из чумных палочек – чумной блок. Из-за того, что пробка занимает весь объем желудка блохи, новые порции крови уже не вмещаются. Голодная блоха делает многократные попытки кровососания. Кусая здоровое животное или человека, в первую очередь блоха отгрызает в ранку чумную пробку. В кровь хозяина поступает большое количество возбудителей, чему способствует расчесывание места укуса. Природными резервуарами чумы служат крысы, суслики, хорьки и др. Грызуны являются источниками и других инфекций: туляремии, крысиного сыпного тифа.

4. Особенности биологии развития комаров рода *Anopheles*, *Aedes*, *Culex*

Для комаров (отряд Двукрылые, подотряд Длинноусые) характерными внешними чертами являются тонкое тело, длинные ноги и маленькая головка с ротовым аппаратом хоботкового типа. Комары распространены повсеместно, особенно в зонах теплого влажного климата. Комары являются переносчиками более 50 заболеваний. Комары – представители родов *Culex* и *Anopheles* (малярийные) являются переносчиками возбудителей японского энцефалита, желтой лихорадки, сибирской язвы, представители рода *Anopheles* (малярийные комары) – переносчики малярийного плазмодия. Малярийные и малярийные комары отличаются друг от друга на всех стадиях жизненного цикла.

Все комары откладывают яйца в воду или влажную почву около водоемов. Яйца комаров рода *Anopheles* располагаются на поверхности воды по одному, каждое яйцо имеет два воздушных поплавка. Их личинки располагаются под водой параллельно ее поверхности, на предпоследнем членике они имеют два дыхательных отверстия. Куколки имеют форму запятых, развиваются под поверхностью воды и дышат кислородом через дыхательные рожки в виде широких воронок. Взрослые комары рода *Anopheles*, сидя на предметах, поднимают тело вверх, а головку держат книзу, образуя острый угол с

поверхностью. По обеим сторонам от их хоботка располагаются равные ему по длине нижнечелюстные щупики. Комары родов *Culex* и *Aedes* откладывают яйца, располагающиеся в воде группами. Личинки в воде лежат под углом к ее поверхности и на предпоследнем членике имеют длинный дыхательный сифон. Куколки также имеют вид запятой, но их дыхательные рожки имеют форму тонких цилиндрических трубочек. Нижнечелюстные щупики взрослых комаров едва достигают трети длины хоботка. Сидя на предметах, комары держат тело параллельно их поверхности.

Малярийный комар является окончательным хозяином, а человек – промежуточным хозяином простейшего малярийного плазмодия (тип споровиков). Цикл развития малярийного плазмодия состоит из трех частей:

- 1) шизогония – бесполое размножение путем множественного деления;
- 2) гаметогония – половое размножение;
- 3) спорогония – образование специфических для споровиков форм (спorozоитов).

Прокалывая кожу здорового человека, инвазионный комар вводит в его кровь слюну,

содержащую спорозоиты, которые внедряются в клетки печени гаметоциты. Там они превращаются сначала в трофозоиты, затем в шизонты.

Шизонты делятся путем шизогонии с образованием мерозоитов. Эта стадия цикла называется предэритроцитарной шизогонией и соответствует инкубационному периоду болезни. Острый период болезни начинается с момента внедрения мерозоитов в эритроциты.

Здесь мерозоиты тоже превращаются в трофозоиты и шизонты, которые делятся шизогонией с образованием мерозоитов. Оболочки эритроцитов разрываются, и мерозоиты попадают в кровь и внедряются в новые эритроциты, где цикл повторяется заново в течение 48 или 72 часов. При разрыве эритроцитов вместе с мерозоитами в кровь поступают токсичные продукты обмена веществ паразита и свободный гем, вызывающие приступы малярийной лихорадки. Часть мерозоитов превращается в незрелые половые клетки – га-метоциты. Созревание гамет возможно только в организме комара.

ЛЕКЦИЯ № 10. Ядовитые животные

1. Ядовитые паукообразные

Класс Паукообразные включает в себя пауков, скорпионов, фаланг, клещей. К ядовитым паукообразным относят таких пауков, как тарантул и каракурт, а также всех скорпионов.

Ядовитые паукообразные питаются живой добычей, в основном насекомыми. Прокалывая своими хелицерами хитиновые покровы насекомого, пауки вводят внутрь яд вместе с пищеварительными соками, обеспечивающими частичное переваривание добычи вне организма паука и облегчающими ее высасывание. Таким образом, пищеварение у пауков смешанное, наружно-внутреннее. Скорпионы парализуют свою добычу с помощью яда из специальных желез, расположенных на их хвосте – последнем брюшном членике (у скорпионов и грудь, и брюшко разделены на членики).

Отряд Скорпионы

В мире насчитывается более 1500 видов скорпионов, из них в России встречается 13–15 видов.

Скорпионы разных видов живут как в местах с влажным климатом, так и в песчаных пустынях. Скорпионы – ночные животные. Питаются скорпионы пауками, сенокосцами, многоножками и другими беспозвоночными и их личинками, используя яд только для обездвиживания жертвы. При длительном отсутствии пищи у скорпионов наблюдается каннибализм. Самка скорпиона за один раз рождает 15–30 детенышей. Освободившись от плодных оболочек, детеныши через 20–30 минут забираются на тело матери и остаются там 10–12 дней.

Строение ядовитого аппарата скорпионов. На членистой гибкой метасоме (хвосте) имеется анальная лопасть, заканчивающаяся ядовитой иглой. Размеры иглы и формы ее варьируют у разных видов. В анальной лопасти находятся две ядовитые железы, протоки которых открываются вблизи вершины иглы двумя маленькими отверстиями. Каждая железа имеет овальную форму и сзади постепенно суживается в длинный выводной проток, который проходит внутри иглы. Стенки железы складчатые, и каждая железа окружена изнутри и сверху толстым слоем поперечных мышечных волокон. При сокращении этих мышц секрет выбрасывается наружу. Отряд Пауки

К отряду Пауки относится около 27 000 видов, большая часть которых имеет ядовитый аппарат. Наиболее опасными для человека на территории России являются каракурт и тарантул.

Строение ядовитого аппарата. Передняя пара конечностей пауков хелицеры предназначена для защиты и умерщвления добычи. Хелицеры находятся впереди рта на брюшной стороне головогруди и имеют вид коротких, но мощных двучленистых придатков. Рассматриваемые представители группы ядовитых пауков характеризуются вертикальным расположением основных члеников хелицер перпендикулярно главной оси тела. Толстый основной членик хелицер у основания заметно утолщен. На вершине у внешнего края он сочленен с острым когтевидным изогнутым конечным члеником, который двигается только в одной плоскости и может складываться подобно лезвию ножа в борозду на основном членике. Края бороздки вооружены хитиновыми зубцами. На конце когтевидного членика открываются протоки двух ядовитых желез, лежащих или в основных члениках, или заходящих в головогрудь. Ядовитые железы представлены большими цилиндрическими мешками с характерной исчерченностью, которая зависит от наличия наружной мускулатурной мантии и косых спиральных волокон. От передних концов желез отходят тонкие выводные потоки.

2. Ядовитые позвоночные

Существует около 5000 видов ядовитых позвоночных животных. Они содержат в организме постоянно или периодически вещества, токсичные для особей других видов. В малых дозах яд, попавший в организм другого животного, вызывает болезненные расстройства, в больших дозах – смерть. Одни виды ядовитых животных имеют особые железы, вырабатывающие яд, другие содержат токсические вещества в тех или иных органах и тканях. У некоторых видов имеется ранящий аппарат, способствующий введению яда в тело врага или жертвы. У многих животных (змеи) ядовитые железы связаны с ротовыми органами, и яд вводится в тело жертвы при укусе или уколе в случае защиты или нападения. У позвоночных, имеющих ядовитые железы, но не имеющих специального аппарата для введения яда в тело жертвы, например земноводных (саламандры, тритоны, жабы), железы расположены в различных участках кожи; при раздражении животного яд выделяется на поверхность кожи и действует на слизистые оболочки хищника. Ядовитые рыбы

Известно около 200 видов рыб, имеющих ядовитые колючки или шипы. Ядовитые рыбы делятся на активно-ядовитых и пассивно-ядовитых.

Активно-ядовитые рыбы обычно ведут малоподвижный образ жизни, подкарауливая свою добычу. Одна из наиболее опасных ядовитых рыб – скат-хвостокол – встречается по всему побережью Мирового океана. Чаще всего страдают от укусов скатов рыбаки, аквалангисты и просто купающиеся. Однако скаты практически никогда не используют свой шип для нападения. Укол вызывает сильную боль, слабость, потерю сознания, диарею, судороги, нарушение дыхания. Укол в грудь или живот может закончиться летально.

Ядовитые амфибии: саламандры, жабы, лягушки

Чаще ядовитыми бывают амфибии, обитающие в тропическом климате. В джунглях Южной Америки водится лягушка – кокой, яд которой является самым сильным из известных органических ядов.

Ядовитые рептилии

Для ядовитых змей характерно наличие ядоносных зубов и желез, вырабатывающих яд. Ядовитые железы являются парным образованием и располагаются по обеим сторонам головы позади глаз, покрытые височными мышцами. Их выводные каналы открываются у основания ядоносных зубов.

По форме и расположению зубов змеи делятся условно на три группы.

1. Гладкозубые (ужы, полозы). Не ядовиты. Зубы однородные, гладкие, лишены каналов.

2. Заднебороздчатые (кошачья и ящерная змеи). Ядовитые зубы расположены на заднем конце верхней челюсти с желобком на задней поверхности. В основании желобка открывается проток железы, вырабатывающей яд. Не представляют для человека особой опасности, так как их ядоносные зубы расположены глубоко в пасти; ввести свой яд в человека эти змеи не могут.

3. Переднебороздчатые (гадюка, кобра). Ядоносные зубы расположены в переднем отделе верхней челюсти. На передней поверхности имеются борозды для стока яда.

Укусы приводят к отравлению организма, нередко опасному для жизни человека.

Зубы ядовитых змей подвижны и в закрытой пасти лежат продольно над языком. При раскрытии пасти они приподнимаются и принимают отвесное по отношению к челюсти положение. При укусе зубы вонзаются в добычу. Змея устремляется вперед, чтобы освободиться. Вследствие этого между пораженной областью и зубами образуется пространство, достаточное для стока яда.

ЛЕКЦИЯ № 11. Экология

1. Предмет и задачи экологии

Экология – это наука о взаимоотношениях организмов, сообществ между собой и с окружающей средой. Задачи экологии как науки:

- 1) изучение взаимоотношений организмов и их популяций с окружающей средой;
- 2) исследование действия среды на строение, жизнедеятельность и поведение организмов;
- 3) установление зависимости между средой и численностью популяции;
- 4) исследование взаимоотношений между популяциями разных видов;
- 5) изучение борьбы за существование и направления естественного отбора в популяции.

Экология человека – комплексная наука, изучающая закономерности взаимоотношений человека с окружающей средой, вопросы народонаселения, сохранения и развития здоровья, совершенствование физических и психических возможностей человека.

Среда обитания человека по сравнению со средой обитания других живых существ – очень сложное переплетение взаимодействующих естественных и антропогенных факторов, причем этот набор в разных местах резко различается.

У человека имеется 3 среды обитания:

- 1) природная;
- 2) социальная;
- 3) техногенная.

Критерий качества среды обитания человека – состояние его здоровья.

В отличие от всех других существ человек имеет двойственный характер с точки зрения экологии: с одной стороны, человек является объектом различных факторов среды (солнечный свет, другие существа), с другой – человек сам является экологическим (антропогенным) фактором.

2. Общая характеристика среды обитания людей. Экологический кризис

Среда – это совокупность факторов и элементов, воздействующих на организм в месте его обитания. Любое живое существо живет в условиях постоянного изменения факторов среды, приспосабливаясь к ним и регулируя свою жизнедеятельность в соответствии с этими изменениями. Живые организмы существуют как подвижные системы, открытые потоку энергии и информации из окружающей среды. На нашей планете живые организмы освоили четыре основные среды обитания, каждая из которых отличается совокупностью специфических факторов и элементов, воздействующих на организм. Жизнь возникла и распространилась в водной среде. Впоследствии живые организмы вышли на сушу, овладели воздушной средой, заселили почву. Природная среда представляет человеку условия обитания и ресурсы для жизнедеятельности. Развитие хозяйственной деятельности человека улучшает условия его существования, но требует увеличения расходования природных, энергетических и материальных ресурсов. В ходе промышленного и сельскохозяйственного производства образуются отходы, которые в совокупности с самими производственными процессами нарушают и загрязняют биогеоценозы, постепенно ухудшая условия обитания человека.

Биологические факторы, или движущие силы эволюции, являются общими для всей живой природы, в том числе и для человека. К ним относят наследственную изменчивость и естественный отбор.

Приспособление организмов к воздействию факторов окружающей среды называется адаптацией. Способность к адаптации – одно из важнейших свойств живого.

Выживают только приспособленные организмы, приобретающие в процессе эволюции признаки, полезные для жизни. Эти признаки закрепляются в поколениях благодаря способности организмов к размножению.

Пути воздействия человека на природу. Экологический кризис

Человек как антропогенный фактор оказывает огромное влияние на природу. Изменения среды в результате воздействия антропогенных факторов:

- 1) изменение структуры земной поверхности;
- 2) изменение состава атмосферы;
- 3) изменение круговорота веществ;
- 4) изменение качественного и количественного состава флоры и фауны;
- 5) парниковый эффект;
- 6) шумовое загрязнение;
- 7) военные действия.

Нерациональная деятельность человека привела к нарушениям всех компонентов биосферы. Атмосфера

Основные источники загрязнения – автомобили и промышленные предприятия. Ежегодно в атмосферу выбрасывается 200 млн тонн угарного и углекислого газа, 150 млн тонн оксидов серы, 50 млн тонн оксидов азота. Кроме того, в атмосферу выбрасывается большое количество мелкодисперсных частиц, образующих так называемый атмосферный аэрозоль. За счет сжигания угля в атмосферу поступают ртуть, мышьяк, свинец, кадмий в количествах, превышающих их вовлечение в круговорот веществ. В воздух поднимается большое количество пыли в экологически грязных районах, которая задерживает 20–50 % солнечного света. Повышение концентрации углекислого газа в атмосфере, возросшее за последние 100 лет на 10 %, препятствует тепловому излучению в космическое пространство, вызывая парниковый эффект.

Гидросфера

Основной причиной загрязнения водного бассейна является сброс неочищенных сточных вод промышленных и коммунальных предприятий, а также сельскохозяйственных угодий. Смыв в реки минеральных удобрений и ядохимикатов служит причиной ухудшения качества питьевой воды и гибели многих видов водных животных. Возрастает уровень загрязненности Мирового океана с речным стоком, атмосферными осадками, добычей нефти на океанском шельфе. В воду попадает огромное количество свинца, нефти и нефтепродуктов, бытовых отходов, пестицидов.

Литосфера

Плодородный слой почвы формируется длительное время, а благодаря выращиванию сельскохозяйственных культур из почвы ежегодно изымаются десятки миллионов тонн калия, фосфора и азота – основных элементов питания растений. Истощения почвы не происходит, если вносятся органические и минеральные удобрения. Если же не проводится подкормка растений и не соблюдается севооборот, то плодородный слой сокращается до минимума. Неблагоприятное воздействие оказывает и искусственное орошение почв, так как чаще всего происходит заболачивание или засоление поверхностного слоя почвы. В числе антропогенных изменений почвы большое значение имеет эрозия – разрушение и снос верхнего плодородного слоя почвы. Трактор К-700 за один сезон превращает в пыль слой почвы, на образование которого требуется 5 лет. Существует ветровая и водная эрозия. Водная эрозия наиболее разрушительна, развивается при неправильной обработке земли.

Экологический кризис

Экологический кризис – это нарушение взаимосвязей внутри экосистемы или необратимые явления в биосфере, вызванные деятельностью человека. По степени угрозы для жизни человека и развития общества различают неблагоприятную экологическую ситуацию, экологическое бедствие и экологическую катастрофу.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методическому комплексу

С. А. Упоров

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

ВОПРОСЫ ГИА

Специальность

54.02.02 ДЕКОРАТИВНО-ПРИКЛАДНОЕ ИСКУССТВО
И НАРОДНЫЕ ПРОМЫСЛЫ (ПО ВИДАМ)

Направленность: *Художественная обработка металла*

программа подготовки специалистов среднего звена
на базе основного общего образования

Одобрена на заседании кафедры
Художественного проектирования
и теории творчества

(название кафедры)

Зав.кафедрой

(подпись)

Кардапольцева В.Н.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 04.09.2023

(Дата)

Рассмотрена методической комиссией факультета
ИЭФ

(название факультета)

Председатель

(подпись)

Мочалова Л.А.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 2 от 20.10.2023

(Дата)

1. Происхождение, функциональное назначение, семантика, этническая специфика народного орнамента.
2. Происхождение, формы бытования, основные центры производства «народной игрушки».
3. Выявить этнические художественные формы в народном жилище, в народной одежде, в народной утвари, в народных украшениях, бижутерии и ювелирных украшениях.
4. Описать развитие бытовой сюжетной живописи.
5. Ростовская финифть. История и современные проблемы промысла.
6. Резная Богородская игрушка. История и современные проблемы промысла.
7. Холмогорская резная кость. История и современные проблемы промысла.
8. Оренбургский пуховый платок. История и современные проблемы промысла.
9. Гжель. История и современные проблемы промысла.
10. Вологодские кружева. История и современные проблемы промысла.
11. Вологодская финифть. История и современные проблемы промысла.
12. Русские лаки.
13. Стекло и витражи. Технология Тиффани.
14. Описать природные мотивы и фольклорные сюжеты в народном (этническом) искусстве.
15. Дать характеристику ДПИ России конца XX - нач. XXI века. Определить место народной культуры в современных условиях.
16. Понятие стиля в декоративно-прикладном искусстве.
17. Этнофутуризм как явление культуры.
18. Образ, символ, знак в ДПИ и НП.
19. Актуальные материалы прикладного искусства и дизайна и их применение.
20. Типология изделий из камня. Понятие «фактура». Виды фактур камня, способы ее получения.
21. Современные возможности производства предметов декоративно-прикладного искусства из металла.
22. Основные технологии работы с текстилем.
23. Развитие стилевых направления в мировом ювелирном искусстве.
24. Этнические традиции и создание сувенирного образа.
25. Вышивка. Центры народного искусства. Традиционные техники, применение в современном текстиле.
26. Войлоковаляние. Центры народного искусства Технология изготовления и традиционные способы декорирования.
27. Ручное ковроделие. Центры народного искусства Технологии плетения, специфика орнаментального решения.
28. Кружево. Центры народного искусства Виды, техника и основные способы орнаментального решения.
29. Лоскутное шитье. Основные техники, традиционные изделия, моделирование цветом и фактурой.
30. Художественная роспись ткани. Техники, оборудование и применение в традиционном и актуальном текстиле.
31. Механические методы обработки металлов (станочная, ручная).
32. Виды отделки: шлифование, полирование, патинирование. Инструмент, оборудование.
33. Художественная ковка, просечка. Инструмент, оборудование.
34. Художественная чеканка, филигрань. Инструмент, оборудование.

35. Художественная керамика. Гжель. История промысла. Технология изготовления изделий, традиции росписи изделий.
36. Художественная керамика Скопина. История промысла. Технология изготовления изделий, традиции в создании образов.
37. Художественное эмалирование. Виды эмалей. Способы применения. Инструмент, оборудование.
38. Строение и свойства древесных материалов. Область применения.
39. Станочная и ручная обработка древесины. Инструмент, оборудование.
40. Художественная обработка дерева (резьба). Центры народного искусства, история развития, специфика орнаментального решения декоративных изделий.
41. Техники и технология резьбы по дереву. Виды резьбы. Инструмент, оборудование.
42. Русская деревянная игрушка. Центры народного искусства. Технология изготовления и традиционные способы декорирования.
43. Инкрустация, как вид художественной обработки древесины. Инструмент, оборудование.
44. Токарная обработка дерева. Инструмент, оборудование, область применения.
45. Маркетри как вид художественной обработки древесины. Инструмент, оборудование, область применения.
46. Художественная обработка камня кости и рога. Возникновение промыслов, производство и классификация изделий. Строение и свойства материалов. Область применения.
47. Механические методы отделки поверхности камней. Шлифование, полирование, матирование, галтование. Инструмент, оборудование.
48. Художественная обработка кожи. Возникновение промыслов, производство и классификация изделий. Выделка кожи. Общие требования к материалам для художественных изделий.
49. Технология художественной обработки кожи. Перфорация. Оплетка. Плетение. Тиснение. Контурное теснение. Золочение через термофольгу. Инструменты, оборудование, применение в изделиях.
50. Хохломская роспись. История промысла. Технология изготовления изделий, традиции орнаментального решения.
51. Городецкая роспись. История промысла. Технология изготовления изделий, традиции орнаментального решения.
52. Мезенская роспись. История промысла. Технология изготовления изделий, традиции орнаментального решения.
53. Урало-сибирская роспись. История промысла. Технология изготовления изделий, традиции орнаментального решения.
54. Русские художественные лаки. Палехская лаковая миниатюра. История промысла. Технология изготовления изделий, традиции орнаментального решения декоративных изделий.
55. Русские художественные лаки. Федоскинская лаковая миниатюра. История промысла. Технология изготовления изделий, традиции орнаментального решения декоративных изделий.
56. Жестово. История промысла. Технология изготовления изделий, традиции орнаментального решения декоративных изделий.
57. Аппликация из ткани. История возникновения. Виды. Выбор ткани, инструмент, оборудование, применение.
58. Современные материалы и технологии в декоративно-прикладном искусстве.

59. Орнамент в декоративно-прикладном искусстве. Виды орнамента. Способы построения орнамента.
60. Законы, принципы композиции, их проявление в декоративно-прикладном искусстве.
61. Цвет в декоративно-прикладном искусстве.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу

С. А. Упоров

**ПРОГРАММА
ТВОРЧЕСКОГО ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

**«ТВОРЧЕСКИЙ ТЕСТ, ТВОРЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ
И ТВОРЧЕСКОЕ ПОРТФОЛИО»**

для поступающих на 1-й курс
по результатам вступительных испытаний

Специальность

**54.02.02 ДЕКОРАТИВНО-ПРИКЛАДНОЕ ИСКУССТВО
И НАРОДНЫЕ ПРОМЫСЛЫ (ПО ВИДАМ)**

Направленность: Художественная обработка металла

программа подготовки специалистов среднего звена
на базе основного общего образования
год набора: 2024

Одобрена на заседании кафедры

ХПТТ

(название кафедры)

Зав.кафедрой

Кардапольцева В.Н.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 04.09.2023

(Дата)

Рассмотрена методической комиссией
факультета

ИЭФ

(название факультета)

Председатель

Мочалова Л.А.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 2 от 20.10.2023

(Дата)

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель творческого вступительного испытания.....	3
2. Задачи вступительного испытания	3
3. Порядок и форма проведения вступительных испытаний	3
4. Содержание вступительного испытания.....	3
4.1 Творческий письменный тест	4
4.2 Примеры вопросов.....	4
4.3 Творческое задание.....	6
4.4. Техника и материалы.....	7
4.5 Примеры творческого задания... ..	8
5. Творческое портфолио... ..	8
6. Критерии оценивания вступительного испытания... ..	8
6.1. Критерии оценки теста.....	9
6.2. Критерии оценки творческого задания.....	9
7. Примерные варианты тестовых заданий.....	9
8. Рекомендуемая литература.....	9

1. Цель творческого вступительного испытания

Целью проведения вступительного творческого испытания – экзамена (далее вступительного испытания) является выявление у поступающих творческих способностей; образного мышления при реализации творческих идей; уровень навыков применения художественных и графических техник, материалов, необходимых для получения высшего образования:

- графический анализ и синтез абстрактных образов предметов, движений, состояний;
- фантазия, воображение, умение найти и визуализировать оригинальный образ, идею;
- индивидуальная авторская эскизная и художественная графика;
- понимание социального контекста заданной темы, умение ориентироваться в выборе выразительных средств и техник в соответствии с потенциальным адресатом визуального образа;
- восприятие и выражение в цветовой гамме эмоционально окрашенных состояний, сюжетов и образов;
- понимание темы, стиля или направления в искусстве, места и роли эпохи в развитии культуры.

2. Задачи вступительного испытания

Главная задача вступительного творческого испытания (экзамена) - выявление у абитуриента наличия художественных способностей и навыков, необходимых для поступления и дальнейшего обучения.

3. Порядок и форма проведения вступительных испытаний.

Вступительные испытания проводятся в форме письменного тестового задания с использованием дистанционных технологий.

При проведении вступительного испытания институт обеспечивает идентификацию личности поступающего, выбор способа которой осуществляется АНО ВО ВХУТЕИН самостоятельно.

В определённое расписанием время абитуриент должен зайти в личный кабинет в ЭИОС Moodle ВХУТЕИН, в раздел «Вступительные испытания». Прочитать инструкцию. Выбрать дисциплину и дату проведения. Получить тестовое задание. Вписать свою фамилию, имя, отчество. Отметить дату, время получения задания и время начала выполнения.

Продолжительность экзамена 90 минут. По окончании отведенного времени абитуриенты отмечают время окончания выполнения тестового задания по дисциплине.

Закрывает тестовое задание в информационной системе

4. Содержание вступительного испытания

135

Вступительное испытание проходит в три этапа:

- прохождение абитуриентом письменного теста;

[Введите текст]

- выполнение творческого задания (композиция на заданную тему);
- представление абитуриентом творческого портфолио (по желанию).

4.1 Творческий письменный тест

Творческий (далее письменный тест) состоит из вопросов, выявляющих знания в области истории искусства, живописи, скульптуры, графики, композиции и цветоведения. В процессе теста определяется как художественный, так и общий гуманитарный уровень поступающего. Тест содержит 25 вопросов, каждый из которых оценивается в 4 балла. Максимальная сумма баллов – 100. На прохождение творческого теста отводится один академический час (45 минут).

4.2 Примеры вопросов:

Вопрос 1

Какой вид перспективы использовал К.С. Петров-Водкин при создании этой картины?



1. сферическая перспектива
2. линейная перспектива
3. перцептивная перспектива
4. обратная перспектива

Вопрос 2

Какая форма воспринимается с разных точек зрения при движении зрителя вокруг этой формы?

1. пространственная
2. фронтально - пространственная
3. глубинно – пространственная
4. объемно – пространственная

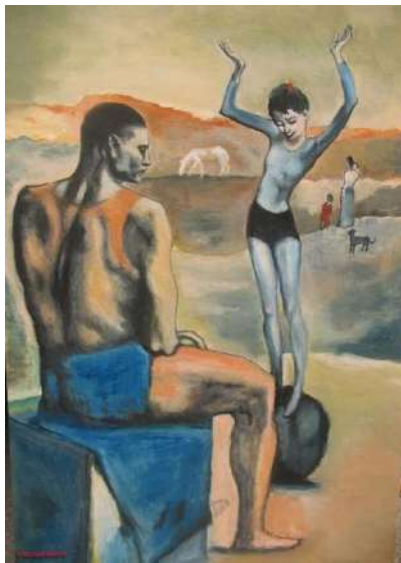
Вопрос 3

Какая из форм символизирует материю, тяжесть и строгое ограничение?

1. квадрат
2. треугольник
3. круг
4. все ответы верны

Вопрос 4

Кто автор картины?



1. Сальвадор Дали
2. Марк Шагал
3. Пабло Пикассо
4. Валентин Серов

Вопрос 5

Какой русский художник, крупнейший представитель отечественного реализма, был автором картины «Запорожцы пишут письмо турецкому султану»?

1. Василий Суриков
2. Виктор Васнецов
3. Илья Репин
4. Иван Шишкин

Вопрос 6

Наиболее часто употребляемая основа для живописи маслом?

1. картон
2. холст
3. бумага
4. ткань

Вопрос 7

Как называется картина, изображенная на рисунке?



1. «Ночной город»
2. «Звездная ночь»
3. «Лунная ночь»
4. «Огни ночи»

Вопрос 8

Выберите строку, в которой все перечисленные художники являются представителями импрессионизма:

1. Анри Матисс, Жан Арп, Жорж Брак
2. Клод Моне, Камиль Писсаро, Огюст Ренуар
3. Пабло Пикассо, Казимир Малевич, Марсель Дюшан
4. Эдгар Дега, Франсиско Гойя, Диего де Веласкес

4.3 Творческое задание

Творческое задание (композиция на заданную тему); по композиции должно выявить у поступающих наличие творческих способностей, способность интуитивно или осознанно использовать первоначальные знания в области творческой и художественной деятельности, знание средств композиционной выразительности, способность творчески мыслить и точно выражать идею, являющихся предпосылками для получения высшего образования. Вступительное испытание проводится в форме

самостоятельного выполнения творческого задания. На выполнение творческого задания отводится два академических часа (90 минут).

Вступительное испытание проводится в форме самостоятельного выполнения творческого задания. Поступающему предлагается, в формате листа А4, выполнить композицию в свободной технике на заданную тему, согласно индивидуальному заданию, изложенному в экзаменационном билете. Элементами композиции могут быть линии, контур, пятно, плоские геометрические фигуры в любых сочетаниях, пересечениях, наложениях. Элементы композиции могут накладываться и пересекаться для создания новой ритмической системы. Цветовая гамма задается в экзаменационном билете. Цвета должны быть сложными, составными по содержанию, гармоничными, образно раскрывающими тему задания.

Выполнение творческого задания рекомендуется разделить на следующие этапы:

1 этап – разработка вариантов эскизов по заданной теме. Из заданных фигур и элементов необходимо составить варианты компоновки элементов композиции и тоновой организации;

2 этап – выполнение наиболее точно и выразительно отражающего поставленную задачу эскиза в чистовом виде.

При выполнении задания абитуриент должен обратить внимание на следующие моменты:

- соразмерность элементов формы между собой и в целом по принципу соподчинения (большие, средние, малые);
- целостность восприятия геометрического вида формы в композиции при самой разнообразной ее расчлененности на элементы;
- подчинение второстепенных элементов главному, как за счет композиционного построения, так и с помощью графических средств;
- ритмическая и пластическая организация элементов формы,
- выделение композиционного центра;
- присутствие цветовой гармонии;
- выявление характера формы элементов, эмоционального звучания, посредством цвета;
- соответствие колористического и композиционного решения заданной теме.

4.4 Техника и материалы

- Техника выполнения работы – произвольная (графика или техника коллаж);
- Материал – тушь, гелиевая ручка, линер, пастель, белила, гуашь, акварель, темпера, маркеры цветная бумага, клей ПВА и т.д.;
- Ахроматическая (черно-белая) графика в любой доступной технике (карандаш, лайнеры, рапидограф). Допускается регулярная (чертежная) штриховка;
- Элементы композиции – линия, контур, пятно, плоские геометрические фигуры в любых сочетаниях, пересечениях, наложениях;
- Формат (вертикальный или горизонтальный), набор элементов и их размер

выбираются поступающим самостоятельно;

- Работа выполняется на формате А4 (плотный ватман). Эскизы выполняются на дополнительных листах писчей бумаги А4.

Выполненное творческое задание представляется поступающим в ЭИОС Moodle ВХУТЕИН в электронном формате pdf; jpeg; png (скан или фото)

4.5 Примеры творческого задания

Пример 1. Выполнить плоскостную абстрактную ахроматическую (черно-белую или черно-бело-серую) графическую композицию на тему «Городской мотив» (городские улицы, дома, архитектурные достопримечательности и т.п.). Для выполнения творческого задания используйте любые изобразительные средства и графические приемы, простые и сложные геометрические фигуры.

Пример 2. Выполнить плоскостную абстрактную хроматическую композицию, составленную из геометрических фигур (круг, квадрат, треугольник и т.д.) различной ширины, длины и цвета, с передачей состояния динамика, на тему: «Транспорт» (поезд, паром, велогонка и т.п.). Образно передать выбранную тему.

Пример 3. Выполнить плоскостную абстрактную хроматическую композицию из геометрических форм или пятен, используя подходящие приемы и графические средства, на тему: «Спорт» (зимние и летние виды спорта). Образно передать выбранную тему.

5. Творческое портфолио (по желанию)

5.1. Поступающий может представить портфолио: работы по рисунку, живописи, композиции и другим видам художественного творчества. Формат работ: А4, А3, А2. К портфолио должно прилагаться краткое резюме в формате .doc (.docx), содержащее сведения об основных творческих достижениях (при наличии) поступающего. Просмотр портфолио помогает оценить готовность поступающего для дальнейшего обучения.

5.2. **Работы творческого портфолио** представляется поступающим в ЭИОС Moodle ВХУТЕИН в электронном формате pdf; jpeg; png (скан или фото)

6. Критерии оценивания вступительного испытания

Оценка экзаменационных работ проходит при совместном индивидуальном просмотре всех работ абитуриентов экзаменационной комиссией в форме коллективного обсуждения дистанционно, с помощью электронно-информационной системы института. Работы по творческому экзамену оцениваются по 100-балльной системе. В сумме за экзамен абитуриент может получить максимум 200 баллов. Из них 100 баллов за творческое задание, 100 баллов за письменные тест. Минимальный проходной балл – 111 (56 баллов за письменный тест, 55 баллов за творческое задание). Оценка носит балльно-рейтинговый характер и позволяет выбрать среди абитуриентов, имеющих определенные творческие способности, наиболее подготовленных с целью дальнейшего обучения.

6.1 Критерии оценки теста:

За каждый неверный ответ из максимального балла (100) вычитается 4 баллов. Например, если поступающий дал 7 неверных ответов, то он получает 62 балла. (100-28 = 62 баллов).

6.2 Критерии оценки творческого задания:

- Графическая выразительность, визуальная привлекательность, эмоциональное впечатление от работы, ее способность привлекать и удерживать внимание;
- Единство, целостность и структура образа – взаимосвязанность, точность пропорций и взаиморасположение элементов в композиции, их «роль» в раскрытии темы;
- Соответствие выбранной техники и стилистики заданной теме, идее и замыслу, аккуратность исполнения, наличие оригинальной авторской художественной техники;
- Эстетические качества работы – гармоничность, стилистическая целостность при достаточном разнообразии использованных графических приёмов, оригинальная авторская техника;
- Оригинальность, новизна подхода, использование нестандартных образов и интерпретаций;
- Аккуратность и техника исполнения.

Результаты вступительного экзамена фиксируются в экзаменационных ведомостях на основании решения членов экзаменационной комиссии, а также заносятся в индивидуальные экзаменационные листы.

Обсуждение итоговых результатов, рассмотрение претензий, а также разъяснение поступающим достоинств и недостатков их экзаменационных работ не проводится.

7. Рекомендуемая литература:

1. Барбер, Б. Искусство рисунка. Путь к совершенству/ Барбер Б. - М. : АСТ, Астрель, Харвест, 2004. - 208с.
2. Волков, Н. Н. Композиция в живописи / Н. Н. Волков. – Москва : Изд-во «Издательство В. Шевчук», 2014. – 368 с.
3. Голубева, О.Л. Основы композиции. М.: Изобразительное искусство, 2001. – 280 с.
4. Дмитриева, Н. Краткая история искусств. – М.: АСТ-ПРЕСС, Галарт, 2009. – 624 с.
5. Емохонова, Л.Г. Мировая художественная культура: Учебник для 10 кл.: среднее (полное) общее образование (базовый уровень) / Л.Г. Емохонова. – М.: Изд. центр «Академия», 2008. – 240 с.; Емохонова Л.Г. Мировая художественная культура: Учебник для 11 кл.: среднее (полное) общее образование (базовый уровень) / Л.Г. Емохонова. – М.: Изд. центр «Академия», 2008. – 240 с.;
6. Искусство цвета / Сост. Иоханнес Иттен. – М.: Д. Аронов, 2010.
7. Кирцер, Ю.М. Рисунок и живопись: Учеб. пособие. – М.: Высш. шк., 2007.

8. Кочергин ,Э.С. Категории композиции. Категории цвета./ Э.С. кочергин. – СПб.: Вита Нова, 2017 – 160 с.
9. Любимов, Л.Д. История мирового искусства. Древняя мир. Древняя Русь. Западная Европа / Л.Д. Любимов. – М.: АСТ: Астрель: Транзиткнига, 2007. – 543 с.; Любимов Л.Д. Искусство Западной Европы / Л.Д. Любимов. – М.: АСТ: Астрель, 2005. – 240 с.
10. Милова, Н.П. Основы композиции: учебное пособие / Н.П. Милова, О.Г. Обертас. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2008. – 92 с.
11. Устин, В.Б. Композиция в дизайне. Методические основы композиционно-художественного формообразования в дизайнерском творчестве: учебное пособие. – 2-е изд., уточненное и доп./ В.Б. Устин.– М.: АСТ: Астрель, 2006

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методическому комплексу

С. А. Упоров

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

ОП.01 ИСТОРИЯ ИСКУССТВ

Специальность

**54.02.02 ДЕКОРАТИВНО-ПРИКЛАДНОЕ ИСКУССТВО
И НАРОДНЫЕ ПРОМЫСЛЫ (ПО ВИДАМ)**

Направленность: Художественная обработка металла

программа подготовки специалистов среднего звена

на базе основного общего образования

год набора: 2024

Одобрена на заседании кафедры

ХПТТ

(название кафедры)

Зав.кафедрой

Кардапольцева В.Н.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 04.09.2023

(Дата)

Рассмотрена методической комиссией
факультета

ИЭФ

(название факультета)

Председатель

Мочалова Л.А.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 2 от 20.10.2023

(Дата)

Екатеринбург

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный горный университет»

ИСТОРИЯ ИСКУССТВ

Методические рекомендации

по выполнению самостоятельной работы
для студентов, обучающихся
по специальности

54.02.02 «Декоративно-прикладное искусство и народные промыслы»

Екатеринбург

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	7
ПОДГОТОВКА К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ	9
ПОДГОТОВКА К СЕМИНАРСКИМ ЗАНЯТИЯМ	10
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ УСТНОГО СООБЩЕНИЯ, ДОКЛАДА	13
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ПРЕЗЕНТАЦИЙ	16
ВЫПОЛНЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ПИСЬМЕННОГО ДОМАШНЕГО ЗАДАНИЯ	20
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	22

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Внеаудиторная самостоятельная работа - планируемая студентом учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа по освоению содержания образовательной программы, выполняемая по заданию, при методическом руководстве и контроле педагога, но без его непосредственного участия или при частичном непосредственном участии педагога.

Целью внеаудиторной самостоятельной работы студента является овладение знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю осваиваемой профессии или специальности, овладение опытом научной, творческой, исследовательской деятельности.

Задачами внеаудиторной самостоятельной работы являются:

- систематизация и закрепление полученных на учебных занятиях теоретических знаний и практических умений;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений.

Внеаудиторная самостоятельная работа может включать следующие виды самостоятельной деятельности:

- подготовку к аудиторным занятиям (теоретическим, практическим занятиям, лабораторным работам);
- изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку: работа над определенными темами, разделами;
- выполнение домашних заданий разнообразного характера;
- выполнение индивидуальных заданий;
- подготовку к учебной и производственной практикам и выполнение заданий, предусмотренных программами практик;
- подготовку к контрольной работе, зачету, экзамену;
- написание курсовой работы, реферата и других письменных работ на заданные темы;
- подготовку к государственной итоговой аттестации, в том числе выполнение выпускной квалификационной работы (письменной экзаменационной или дипломной работы);
- другие виды внеаудиторной самостоятельной работы, специальные для конкретной учебной дисциплины или профессионального модуля.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит инструктаж по выполнению задания, который включает цель задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки.

При выполнении заданий для внеаудиторной самостоятельной работы студенты могут использовать различные информационные и материально-технические ресурсы колледжа, к которым относятся:

- библиотека с читальным залом;
- учебно-методическая база учебных кабинетов, лабораторий;
- компьютерные кабинеты с возможностью работы в Интернет.

Для организации внеаудиторной самостоятельной работы по конкретной учебной дисциплине или профессиональному модулю преподаватели могут использовать различные виды учебно-методической литературы:

- учебники, электронные учебники, учебные пособия, справочники, словари и т.д.;
- учебно-методические пособия (для самостоятельного изучения разделов, тем учебной дисциплины / профессионального модуля);
- сборники задач, упражнений, контрольных заданий;
- рабочие тетради;
- дидактические материалы с комментариями;
- памятки для студентов;
- методические указания и рекомендации к выполнению заданий и др.

Преподаватели осуществляют систематический контроль выполнения студентами внеаудиторной самостоятельной работы, проводят анализ деятельности и результатов самостоятельной работы.

В качестве форм контроля внеаудиторной самостоятельной работы используются:

- просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы;
- обсуждение результатов выполненной работы на учебном занятии;
- тестирование;
- контрольные работы;
- письменный опрос;
- устный опрос;
- фронтальный опрос;
- индивидуальное собеседование;
- собеседование с группой;
- самоотчет, отчет группы о проделанной работе;
- выступления на семинарских занятиях;
- деловые игры;

- защита творческих работ;
- защита проектов, рефератов, курсовых работ;
- зачеты, экзамены.

Критериями оценок результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:

- уровень освоения учебного материала;
- умение использовать теоретические знания при выполнении практических заданий;
- полнота знаний и умений по изучаемой теме, к которой относится данная самостоятельная работа;
- умение использовать информационные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике;
- обоснованность и четкость изложения ответа на поставленный в самостоятельной работе вопрос;
- оформление отчетного материала в соответствии с известными или заданными педагогом требованиями и др.

Систематически выполняя предложенные преподавателем задания для внеаудиторной самостоятельной работы, студенты овладеют знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю осваиваемой профессии или специальности, сформируют готовность к самообразованию, самостоятельности и ответственности, научатся творчески подходить к решению проблем учебного и профессионального уровня.

1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

- Внимательно выслушайте или прочитайте тему и цели внеаудиторной самостоятельной работы.
- Обсудите текст задания с преподавателем и группой, задавайте вопросы – нельзя оставлять невыясненными или непонятыми ни одного слова или вопроса.
- Внимательно прослушайте рекомендации преподавателя по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы.
- Уточните время, отводимое на выполнение задания, сроки сдачи и форму отчета у преподавателя.
- Внимательно изучите письменные методические рекомендации по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы.
- Ознакомьтесь со списком литературы и источников по заданной теме внеаудиторной самостоятельной работы.
- Повторите необходимый для выполнения самостоятельной работы теоретический материал по конспектам лекций и другим источникам, ответьте на вопросы самоконтроля по изученному материалу.
- Подготовьте все необходимое для выполнения задания, рационально (удобно и правильно) расположите на рабочем столе. Не следует браться за работу, пока не подготовлено рабочее место.
- Продумайте ход выполнения работы, составьте план, если это необходимо.
- Если вы делаете сообщение, то обязательно прочтите текст медленно вслух, обращая особое внимание на произношение новых терминов и стараясь запомнить информацию.
- Если ваша работа связана с использованием компьютера и интернета, проверьте наличие и работоспособность программного обеспечения, необходимого для выполнения задания.
- Не отвлекайтесь во время выполнения задания на посторонние, не относящиеся к работе, дела.
- При выполнении самостоятельного практического задания соблюдайте правила техники безопасности и охраны труда.
- Если при выполнении самостоятельной работы применяется групповое или коллективное выполнение задания, старайтесь поддерживать в коллективе нормальный психологический климат, грамотно распределить обязанности. Вместе проводите анализ и самоконтроль организации самостоятельной работы группы.

- В процессе выполнения самостоятельной работы обращайтесь за консультациями к преподавателю, чтобы вовремя скорректировать свою деятельность, проверить правильность выполнения задания.
- По окончании выполнения самостоятельной работы составьте письменный или устный отчет в соответствии с теми методическими указаниями по оформлению отчета, которые вы получили от преподавателя или в методических указаниях.
- Сдайте готовую работу преподавателю для проверки точно в срок.
- Участвуйте в обсуждении и оценке полученных результатов самостоятельной работы;
- правильность и самостоятельность выполнения всех этапов практической работы.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

Практическое занятие – это одна из форм учебной работы, которая ориентирована на закрепление изученного теоретического материала, его более глубокое усвоение и формирование умения применять теоретические знания в практических целях. Особое внимание на практических занятиях уделяется выработке учебных и профессиональных навыков.

Для того, чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по освоенному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала он будет закрепляться на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач, примеров и т.п.

Алгоритм самостоятельной подготовки к практическому занятию:

1. Ознакомьтесь с темой практического занятия, его целями и задачами.
2. Изучите перечень знаний и умений, которыми Вы должны овладеть в ходе практического занятия.
3. Ознакомьтесь со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы и источников и подготовьте их для работы.
4. Изучите рекомендации к практической работе, разработанные преподавателем, и получите консультацию.
5. Прочитайте лекционный материал по теме занятия в своем конспекте, стараясь акцентировать внимание на основных понятиях, важных определениях.
6. Почитайте материал, касающийся темы практического занятия не менее чем в двух-трех рекомендованных источниках.
7. Ответьте на контрольные вопросы в учебнике или на вопросы для самопроверки в методических указаниях к практической работе.
8. Сформулируйте свои вопросы и проблемы, желательные для обсуждения на занятии.

К критериям оценки самостоятельной работы по подготовке к практическим занятиям относятся:

- наличие конспекта, материал которого соответствует теме практического занятия;

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К СЕМИНАРСКИМ ЗАНЯТИЯМ

Семинар – это активная форма учебно-теоретических занятий, которая служит, как правило, дополнением к лекционному курсу. Семинар обычно посвящен детальному изучению отдельной темы.

Семинарские занятия проводятся главным образом по общественным наукам и другим дисциплинам, требующим научно-теоретического обобщения литературных источников, и помогают глубже усвоить учебный материал, приобрести навыки творческой работы над документами и первоисточниками.

Планы семинарских занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи ее изучения сообщаются преподавателем на вводных занятиях или в методических указаниях по конкретной учебной дисциплине.

Алгоритм самостоятельной подготовки к семинарскому занятию:

1. Проанализируйте тему семинара, подумайте о цели и основных проблемах, вынесенных на обсуждение.
2. Внимательно прочитайте материал, данный преподавателем по этой теме на лекции.
3. Изучите рекомендованную литературу.

Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы Вы должны стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

1. Сделайте по прочитанному материалу записи, которые понадобятся при обсуждении рассматриваемой на семинаре темы. Это позволит Вам составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.

Записи могут быть представлены в виде плана (простого и развернутого), конспекта, выписки, тезисов.

План – это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект.

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре основных типа конспектов:

- План-конспект – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.
- Текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.
- Свободный конспект – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.
- Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).

Выписка – то, что выписано из какого-нибудь текста, документа.

Выписывать можно дословно (цитатами) или свободно, когда мысли автора излагаются своими словами. Большие отрывки текста, которые трудно цитировать в полном объеме, старайтесь записать своими словами. Яркие и важные места приводите дословно. Для систематизации выписок и цитат перед ними целесообразно записывать название вопроса, к которому относится выписка. Не забывайте указать источник информации, а если это цитата – еще и автора.

Тезисы – кратко сформулированные основные положения доклада, лекции, сообщения и т. д. Тезисы позволяют обобщить изученный материал, выразить его суть в кратких формулировках, помогая раскрыть содержание книги, статьи и доклада.

При составлении тезисов не приводите факты и примеры. Сохраняйте в тезисах самобытную форму высказывания, чтобы не потерять документальность и убедительность. Полезно связывать отдельные тезисы с подлинником текста (делайте ссылки на страницы книги).

1. Подготовьте свое выступление на семинаре (доклад).

Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Выступление не должно сводиться к репродуктивному уровню (простому воспроизведению текста), не допускается и простое чтение конспекта. Необходимо, чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного. При выступлении можно обращаться к записям конспекта и лекций, непосредственно к первоисточникам, использовать знание художественной литературы и искусства, факты и наблюдения современной жизни и т. д.

1. При подготовке доклада на семинарское занятие заранее предупредите преподавателя о необходимых для предоставления материала

технических средствах, напечатанный текст доклада предоставьте преподавателю.

2. Постарайтесь сформулировать свое мнение по каждому вопросу семинарского занятия и аргументировано его обосновать.

На семинаре каждый его участник должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане занятия вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении.

1. Запишите возникшие во время самостоятельной подготовки вопросы, чтобы получить на них ответы на семинаре.
2. В процессе подготовки к семинарским занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала студентами, во время которого закрепляются знания, а также приобретается практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ УСТНОГО СООБЩЕНИЯ, ДОКЛАДА

Подготовка устного сообщения, доклада – вид самостоятельной работы, способствующий формированию навыков исследовательской работы, расширяющий познавательные интересы и приучающий критически мыслить. Подготовка доклада, сообщения потребует от Вас большой самостоятельности и серьезной интеллектуальной работы.

Доклад – это развернутое устное выступление на заданную тему, с которым выступают на лекции, семинаре, конференции. Доклады могут быть и письменными. Основная цель доклада – информирование по определенному вопросу или теме. Тем не менее, доклады могут включать в себя рекомендации, предложения, в него могут включаться диаграммы, таблицы, рисунки, фотографии, резюме. Время доклада обычно составляет 5-15 минут.

Сообщение отличается от доклада меньшим объемом информации и ее характером. Сообщаемая информация может носить характер уточнения или обобщения, отражать современный взгляд на заданную тему, дополнять уже известную информацию фактическими или статистическими материалами. Сообщение может включать элементы наглядности – иллюстрации, схемы и т.п.

Построение устного сообщения, доклада включает три части: вступление (10-15% общего времени), основную часть (60-70%) и заключение (20-25%).

Во вступлении указывается тема сообщения, доклада, устанавливается логическая связь ее с другими темами или место рассматриваемой проблемы среди других проблем, дается краткий обзор источников, на материале которых раскрывается тема, сообщается основная идея, кратко перечисляются рассматриваемые вопросы, дается современная оценка предмета изложения. Результатом вступления должны быть заинтересованность слушателей, внимание и расположенность к презентатору и будущей теме.

Основная часть должна иметь четкое логическое построение, в ней должна быть раскрыта суть темы доклада. Задача основной части – представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами. План развития основной части должен быть ясным. Должно быть отобрано оптимальное количество фактов и необходимых примеров.

В заключении обычно подводятся итоги, формулируются выводы по теме доклада, подчеркивается значение рассмотренной проблемы и т.п.

Правильно построенное заключение способствует хорошему впечатлению от выступления в целом.

Алгоритм самостоятельной работы по подготовке устного сообщения, доклада:

1. Выберите тему из предложенной преподавателем тематики докладов и сообщений. Вы можете самостоятельно предложить тему с учетом изучаемого материала.
2. Ознакомьтесь со списком рекомендуемой литературы и источников и подготовьте их для работы.
3. Повторите лекционный материал по теме сообщения, доклада.
4. Изучите материал, касающийся темы сообщения не менее чем по двум-трем рекомендованным источникам.
5. Выделите незнакомые слова и термины. Обратитесь к словарю, чтобы найти значения незнакомых слов.
6. Составьте план сообщения, доклада.
7. Еще раз внимательно прочитайте текст выбранных источников информации, стараясь понять общее содержание. Выделите наиболее значимые для раскрытия темы факты, мнения, положения.
8. Запишите основные положения сообщения или доклада в соответствии с планом, выписывая по каждому пункту несколько предложений.
9. Составьте окончательный текст сообщения, доклада.
10. Оформите материал в соответствии с определенными преподавателем требованиями.

Сообщение, доклад обычно оформляется текстовым файлом, набранным компьютерным способом в одном из текстовых редакторов и распечатывается на листах формата А4. Оформление материала должно иметь следующую структуру: титульный лист, текст сообщения / доклада, список использованных источников.

1. Прочитайте текст медленно вслух, обращая особое внимание на произношение новых терминов и стараясь запомнить информацию.
2. Восстановите последовательность изложения текста сообщения, пересказав его устно.
3. Проверьте еще раз свои знания спустя некоторое время, чтобы выяснить прочность усвоения учебного материала.
4. Подготовьте публичное выступление по материалам сообщения или доклада.

При подготовке к выступлению необходимо выбрать способ выступления: устное изложение с опорой на конспект, схемы, таблицы или чтение подготовленного текста. Отметим, однако, что чтение заранее написанного текста значительно уменьшает влияние выступления на аудиторию.

Искусство устного выступления состоит не только в отличном знании предмета речи, но и в умении преподнести свои мысли и убеждения правильно и упорядоченно, красноречиво и увлекательно. Поэтому важно выбрать интересную для слушателей форму изложения материала (например, презентация, демонстрирующая основные положения, использование фотоматериалов, видеофрагментов, аудиозаписей, фактологического материала).

Любое устное выступление должно удовлетворять трем основным критериям, которые в конечном итоге и приводят к успеху:

- критерий правильности, т.е. соответствия языковым нормам;
- критерий смысловой адекватности, т.е. соответствия содержания выступления реальности;
- критерий эффективности, т.е. соответствия достигнутых результатов поставленной цели.

Регламент устного публичного выступления обычно составляет не более 10 минут.

Будьте готовы ответить на вопросы аудитории по теме Вашего сообщения, доклада.

К критериям оценки самостоятельной работы по подготовке устного сообщения, доклада относятся:

- соответствие представленной информации заданной теме;
- характер и стиль изложения материала сообщения;
- наличие и качество презентационного материала;
- правильность оформления материала;
- свободное владение материалом сообщения или доклада;
- качество ответов на вопросы;
- умение держаться перед аудиторией.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ПРЕЗЕНТАЦИЙ

Электронная (учебная) презентация — это логически связанная последовательность слайдов, объединенных одной тематикой и общими принципами оформления. Мультимедийная презентация представляет сочетание компьютерной анимации, графики, видео, музыки и звукового ряда, которые организованы в единую среду. Чаще всего демонстрация презентации проецируется на большом экране, реже — раздается собравшимся как печатный материал.

Мультимедийную презентацию, сопровождающую выступление докладчика, удобнее всего подготовить в программе MS PowerPoint.

Алгоритм самостоятельной работы по подготовке презентации на заданную тему:

1. Ознакомьтесь с предлагаемыми темами презентаций.
2. Ознакомьтесь со списком рекомендуемой литературы и источников и подготовьте их для работы.
3. Повторите лекционный материал по теме презентации (при наличии).
4. Изучите материал, касающийся темы презентации не менее чем по двум-трём рекомендованным источникам.
5. Составьте план-сценарий презентации, запишите его.
6. Проработайте найденный материал, выбирая только то, что раскрывает пункты плана презентации.
7. Составьте, наберите на компьютере и распечатайте текст своего устного выступления при защите презентации — он и будет являться сценарием презентации.
8. Продумайте дизайн презентации.
9. Подготовьте медиафрагменты (аудио-, видеоматериалы, текст и т.п.)
10. Оформите презентацию в соответствии с рекомендациями.

Презентация может иметь следующую структуру:

- титульный слайд — указывается название образовательного учреждения, тема выступления, сведения об авторе (авторах), год создания;
- содержание презентации: на слайды презентации выносятся опорный конспект выступления и ключевые слова с тем, чтобы пользоваться ими как планом для выступления или помещается фактический и иллюстративный материал (таблицы, графики, фотографии и пр.), который является уместным и достаточным средством наглядности, помогает в раскрытии главной идеи выступления;

- слайд со списком использованных источников либо слайд, содержащий выводы.

Обязательно учтите возможные типичные ошибки и постарайтесь избежать их при создании своей презентации.

Внимательно проверьте текст на отсутствие ошибок и опечаток.

1. Проверьте на работоспособность все элементы презентации.
2. Прочтите текст своего выступления медленно вслух, стараясь запомнить информацию.
3. Восстановите последовательность изложения текста сообщения, пересказав его устно.
4. Еще раз устно проговорите своё выступление в соответствии с планом, теперь уже сопровождая своё выступление демонстрацией слайдов на компьютере, делая в тексте пометки в тех местах, где нужна смена слайда.
5. Будьте готовы ответить на вопросы аудитории по теме Вашего сообщения.

Рекомендации по оформлению мультимедийных презентаций:

- Количество слайдов презентации должно быть адекватно содержанию и продолжительности выступления (например, для 5-7-минутного выступления рекомендуется использовать не более 10 слайдов).
- Если на слайды презентации выносятся опорный конспект выступления и ключевые слова с тем, чтобы пользоваться ими как планом для выступления, то в данном случае к слайдам предъявляются следующие требования:
 - объем текста на слайде – не больше 7 строк;
 - маркированный/нумерованный список содержит не более 7 элементов;
 - отсутствуют знаки пунктуации в конце строк в маркированных и нумерованных списках;
 - значимая информация выделяется с помощью цвета, кегля, эффектов анимации;
 - текстовый материал может занимать не более 1/3 части рабочего поля слайда и располагаться ближе к его левому верхнему углу или по центру, но в верхней части слайда.
- Если на слайды презентации помещается фактический и иллюстративный материал (таблицы, графики, фотографии и пр.), который является средством наглядности и помогает в раскрытии главной идеи выступления, то в этом случае к слайдам предъявляются следующие требования:

- выбранные средства визуализации информации (таблицы, схемы, графики и т. д.) должны соответствовать содержанию выступления, иллюстрировать его, расставлять акценты;
 - должны быть использованы иллюстрации только хорошего качества (высокого разрешения), с четким изображением;
 - максимальное количество графической информации на одном слайде – 2 рисунка (фотографии, схемы и т.д.) с текстовыми комментариями (не более 2 строк к каждому);
 - если на слайде приводится диаграмма, ее необходимо предварить вводными словами, с тем, чтобы дать время аудитории на ее рассмотрение, а только затем приступить к ее обсуждению;
 - диаграммы готовятся с использованием мастера диаграмм табличного процессора MS Excel;
 - табличная информация вставляется в материалы как таблица текстового процессора MS Word или табличного процессора MS Excel;
 - в таблицах не должно быть более 4 строк и 4 столбцов – в противном случае данные в таблице будет просто невозможно увидеть;
- ячейки с названиями строк и столбцов и наиболее значимые данные рекомендуется выделять цветом;
- размер шрифта в таблице должен быть не менее 18 пт.

- таблицы и диаграммы размещаются на светлом или белом фоне.
- Особо тщательно необходимо отнестись к оформлению презентации:
- для всех слайдов презентации по возможности необходимо использовать один и тот же шаблон оформления, размер кегля – не меньше 24 пунктов, для таблиц – не менее 18 пт;
- излишняя анимация, выпрыгивающий вращающийся текст или иллюстрация – не самое лучшее дополнение к научному докладу, также нежелательны звуковые эффекты в ходе демонстрации презентации;
- наилучшими для оформления слайдов являются контрастные цвета фона и текста (светлый фон – темный текст);
- лучше не смешивать разные типы шрифтов в одной презентации;
- не рекомендуется злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже);
- для лучшей ориентации в презентации по ходу выступления лучше пронумеровать слайды;
- вспомогательная информация (управляющие кнопки) не должна преобладать над основной информацией (текстом, иллюстрациями);
- использовать встроенные эффекты анимации рекомендуется только, когда без этого не обойтись (например, при последовательном появлении элементов диаграммы).

- Лучше настроить презентацию не на автоматический показ, а на смену слайдов самим докладчиком (либо его помощником).
- Каждый слайд, в среднем, должен находиться на экране не меньше 40-60 секунд (без учета времени на случайно возникшее обсуждение).

К критериям оценки самостоятельной работы по подготовке презентации относятся:

- критерии оценки содержания презентации: соответствие материала презентации заданной теме; грамотное использование терминологии; обоснованное применение эффектов визуализации и анимации; общая грамотность;
- логичность изложения материала;
- критерии оценки оформления презентации: творческий подход к оформлению презентации; соблюдение эргономических требований к компьютерной презентации; использование специального программного обеспечения;
- критерии оценки речевого сопровождения презентации: построение речи; доказательность и аргументированность; использование вербальных (языковых) и невербальных средств (поза, жесты) выразительности.

6. ВЫПОЛНЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ПИСЬМЕННОГО ДОМАШНЕГО ЗАДАНИЯ

Инструкция по выполнению самостоятельной работы

Доклад – это устное выступление на заданную тему. В учебных заведениях время доклада, как правило, составляет 5-15 минут.

Цели доклада:

Научиться убедительно и кратко излагать свои мысли в устной форме. (Эффективно продавать свой интеллектуальный продукт).

Донести информацию до слушателя, установить контакт с аудиторией и получить обратную связь.

План и содержание доклада Важно при подготовке доклада учитывать три его фазы: В первой фазе доклада рекомендуется использовать: · риторические вопросы; · актуальные местные события; · личные происшествия; · истории, вызывающие шок; · цитаты, пословицы; · возбуждение воображения; · оптический или акустический эффект; · неожиданное для слушателей начало доклада. Цель фазы открытия(мотивации) – привлечь внимание слушателей к докладчику, поэтому длительность её минимальна. Информация должна быть новой и понятной. Важно в процессе доклада не только сообщить информацию, но и убедить слушателей в правильности своей точки зрения. Третья фаза доклада должна способствовать положительной реакции слушателей. В заключении могут быть использованы: - обобщение; - прогноз; - цитата; - пожелания; - объявление о продолжении дискуссии; - просьба о предложениях по улучшению; благодарность за внимание.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Самостоятельная работа с учебными пособиями, научной, справочной, нормативной, художественной литературой, материалами периодики является наиболее эффективным методом получения знаний по изучаемому предмету, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас собственное отношение к конкретному вопросу или проблеме.

Самостоятельная работа с литературой – это важнейшее условие формирования научного способа познания. Данная работа способствует уяснению конкретных терминов и понятий, введенных в курс учебной дисциплины или модуля, пониманию и закреплению пройденного лекционного материала, подготовке к практическим и семинарским

занятиям.

Алгоритм самостоятельного изучения рекомендованной литературы:

1. Составьте перечень источников, с которыми Вам следует познакомиться.

Правильный подбор литературы рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в методических рекомендациях по конкретной учебной дисциплине или модулю.

Перечень должен быть систематизированным.

Обязательно выписывайте все выходные данные по каждому источнику.

1. Определите для себя, какие источники (отдельные главы, разделы, статьи) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть.

Выделяют четыре основные установки в чтении текста:

- *информационно-поисковая* (задача – найти, выделить искомую информацию);

- *усваивающая* (задача - как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения, излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений);
- *аналитико-критическая* (задача - критически осмыслить прочитанный материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему);
- *творческая* (задача - использовать для своих рассуждений или как образ для действия по аналогии суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

С наличием различных установок обращения к тексту связано существование и нескольких видов чтения:

- *библиографическое* – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за определенный период и т.п.;
- *просмотровое* – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию. Читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;
- *ознакомительное* – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц. Цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;
- *изучающее* – предполагает доскональное освоение материала. В ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;
- *аналитико-критическое и творческое чтение* – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач. Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второй – поиск тех суждений, фактов, по которым или в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Основным видом чтения для студентов является изучающее чтение – именно оно позволяет в работе с учебной литературой накапливать знания в различных областях.

1. Если в тексте встретилось незнакомое слово, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно узнайте его значение.
2. Сделайте необходимые записи по прочитанному материалу с учетом рекомендаций преподавателя по оформлению работы.

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

- *Аннотирование* – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения;
- *Планирование* – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала;
- *Тезирование* – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала;
- *Цитирование* – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора;
- *Конспектирование* – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методическому
комплексу
С.А.Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ЗАДАНИЯ
ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

ОП.02 ПЕРСПЕКТИВА

Специальность

**54.02.02 ДЕКОРАТИВНО-ПРИКЛАДНОЕ ИСКУССТВО
И НАРОДНЫЕ ПРОМЫСЛЫ (ПО ВИДАМ)**

Направленность: Художественная обработка металла

программа подготовки специалистов среднего звена

на базе основного общего образования

Одобрена на заседании кафедры
Художественного проектирования
и теории творчества

Зав.кафедрой

Кардапольцева В.Н.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 04.09.2023

(Дата)

Рассмотрена методической комиссией факультета
ИЭФ

Председатель

Мочалова Л.А.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 2 от 20.10.2023

(Дата)

Екатеринбург

Екатеринбург
СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА	4
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ КО ВСЕМ ВИДАМ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ	5
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	6
Подготовка к зачёту	6

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа студентов - это разнообразные виды деятельности студентов, осуществляемые под руководством, но без непосредственного участия преподавателя в аудиторное и/или внеаудиторное время.

Это особая форма обучения по заданиям преподавателя, выполнение которых требует активной мыслительной, поисково-исследовательской и аналитической деятельности.

Методологическую основу самостоятельной работы студентов составляет деятельностный подход, когда цели обучения ориентированы на формирование умений решать типовые и нетиповые задачи, то есть на реальные ситуации, где студентам надо проявить знание конкретной дисциплины, использовать внутрипредметные и межпредметные связи.

Цель самостоятельной работы - закрепление знаний, полученных на аудиторных занятиях, формирование способности принимать на себя ответственность, решать проблему, находить конструктивные выходы из сложных ситуаций, развивать творческие способности, приобретение навыка организовывать своё время.

Кроме того самостоятельная работа направлена на обучение студента осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свой профессиональный уровень.

Самостоятельная работа реализует следующие задачи:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- формирование практических (общеучебных и профессиональных) умений и навыков;
- развитие исследовательских умений;
- получение навыков эффективной самостоятельной профессиональной (практической и научно-теоретической) деятельности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа, не предусмотренная образовательной программой,

учебным планом и учебно-методическими материалами, раскрывающими и конкретизирующими их содержание, осуществляется студентами инициативно, с целью реализации собственных учебных и научных интересов.

Для более эффективного выполнения самостоятельной работы по дисциплине преподаватель рекомендует студентам источники и учебно-методические пособия для работы, характеризует наиболее рациональную методику самостоятельной работы, демонстрирует ранее выполненные студентами работы и т. п.

ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

Основные формы организации самостоятельной работы студентов определяются следующими параметрами:

- содержание учебной дисциплины;
- уровень образования и степень подготовленности студентов;
- необходимость упорядочения нагрузки студентов при самостоятельной работе.

В соответствии с реализацией рабочей программы дисциплины в рамках самостоятельной работы студенту необходимо выполнить следующие виды работ:

для подготовки ко всем видам текущего контроля:

- повторение материала лекций;
- самостоятельное изучение курса;
- подготовка к практическим занятиям;

для подготовки ко всем видам промежуточной аттестации:

- подготовка к зачёту.

Особенностью организации самостоятельной работы студентов является необходимость не только подготовиться к сдаче зачета /экзамена, но и собрать, обобщить, систематизировать, проанализировать информацию по темам дисциплины.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов как online, так и на занятиях в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов могут быть использованы обмен информационными файлами, тестирование, опрос, контрольные работы, защита контрольных и курсовых работ, защита зачётных работ и др.

Текущий контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине.

Промежуточный контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного для сдачи экзамена / зачёта.

В методических указаниях по каждому виду контроля представлены материалы для самостоятельной работы и рекомендации по организации отдельных её видов.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ КО ВСЕМ ВИДАМ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Повторение материала лекций и самостоятельное изучение курса

Лекционный материал по дисциплине излагается в виде устных лекций преподавателя во время аудиторных занятий. Самостоятельная работа студента во время лекционных аудиторных занятий заключается в ведении записей (конспекта лекций).

Конспект лекций, выполняемый во время аудиторных занятий, дополняется студентом при самостоятельном внеаудиторном изучении некоторых тем курса. Самостоятельное изучение тем курса осуществляется на основе списка основной и дополнительной литературы к дисциплине.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины приведён в рабочей программе дисциплины.

Рекомендуемые задания для самостоятельной внеаудиторной работы студента, направленные на повторение материала лекций и самостоятельное изучение тем курса: *для овладения знаниями:*

- конспектирование текста;
- чтение основной и дополнительной литературы;
- составление плана текста;
- работа со словарями, справочниками и нормативными документами;
- просмотр обучающих видеозаписей

для закрепления и систематизации знаний:

- работа с конспектом лекций;
- повторная работа над учебным материалом;
- составление таблиц для систематизации учебного материала;
- изучение нормативных материалов;
- составление плана и тезисов ответа на вопросы для самопроверки;
- ответы на вопросы для самопроверки;
- составление библиографических списков по изучаемым темам;

для формирования навыков и умений:

- выполнение рисунков, схем, эскизов оборудования;
- рефлексивный анализ профессиональных умений.

Тематический план изучения дисциплины и содержание учебной дисциплины приведены в рабочей программе дисциплины.

Вопросы для самопроверки приведены в учебной литературе по дисциплине или могут быть предложены преподавателем на лекционных аудиторных занятиях после изучения каждой темы.

Подготовка к практическим занятиям

Практические занятия по дисциплине выступают средством формирования у студентов системы интегрированных умений и навыков, необходимых для освоения профессиональных компетенций, а также умений определять, разрабатывать и применять оптимальные методы решения профессиональных задач.

На практических занятиях происходит закрепление теоретических знаний, полученных в ходе лекций, осваиваются методики и алгоритмы решения типовых

задач по образцу и вариантных задач, разбираются примеры применения теоретических знаний для практического использования.

Рекомендуемые задания для самостоятельной внеаудиторной работы студента, направленные на подготовку к практическим занятиям: *для овладения знаниями:*

- чтение основной и дополнительной литературы;
- работа со словарями, справочниками и нормативными документами;
- просмотр обучающих видеозаписей;

для закрепления и систематизации знаний:

- работа с конспектом лекций;
- ответы на вопросы для самопроверки;
- подготовка публичных выступлений;
- составление библиографических списков по изучаемым темам;

для формирования навыков и умений:

- решение задач по образцу и вариативных задач;
- выполнение рисунков, схем, эскизов оборудования;
- рефлексивный анализ профессиональных умений.

Тематический план изучения дисциплины и содержание учебной дисциплины приведены в рабочей программе дисциплины.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Подготовка к зачёту

Зачёт по дисциплине может быть проведён в виде теста или включать в себя защиту контрольной работы.

Тест - это система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

При самостоятельной подготовке к зачёту, проводимому в виде теста, студенту необходимо:

- проработать информационный материал (конспект лекций, учебное пособие, учебник) по дисциплине; проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора дополнительной учебной литературы;
- выяснить условия проведения теста: количество вопросов в тесте,
- продолжительность выполнения теста, систему оценки результатов и т. д.;
- приступая к работе с тестом, нужно внимательно и до конца прочитать вопрос и предлагаемые варианты ответов, выбрать правильные (их может быть несколько), на отдельном листке ответов вписать цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам.

В процессе выполнения теста рекомендуется применять несколько подходов в решении заданий. Такая стратегия позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант. Не нужно тратить слишком много времени на трудный вопрос, а сразу переходить к другим тестовым заданиям, к трудному вопросу можно обратиться в конце. Необходимо оставить время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

Екатеринбург

Насолдина И. Ю.

НЗ1 Инженерная графика. «Разработка и оформление чертежа плана этажей общественных зданий»: учебно-методическое пособие по выполнению графической работы студентов «по дисциплине «Инженерная графика» для студентов специальности 20.02.04 Пожарная безопасность /И. Ю. Насолдина. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2022. 52 с.

Учебно-методическое пособие разработано на основании действующих программ по дисциплинам «Инженерная графика», предназначено для самостоятельной работы студентов. Содержит основные сведения об архитектурно-строительных чертежах зданий, об особенностях и правилах их оформления, последовательности их выполнения.

Даны примеры оформления основной надписи и плана этажей зданий. Рассматриваются примеры расчетов, приводятся поясняющие данные, необходимые справочные материалы для выполнения учебного чертежа, варианты заданий.

© Насолдина И. Ю., 2022

© Уральский государственный горный университет, 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ: ПЛАН ЭТАЖА ЗДАНИЯ.....	4
1. ПЛАН ЭТАЖА ЗДАНИЯ.....	6
1.1. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ ЧЕРТЕЖА ПЛАНА ЭТАЖА.....	6
1.2. ПОСТРОЕНИЕ ЛЕСТНИЧНЫХ МАРШЕЙ НА ПЛАНЕ ЭТАЖА.....	13
1.3. НАНЕСЕНИЕ РАЗМЕРОВ И ВЫСОТНЫХ ОТМЕТОК.....	14
2. ОФОРМЛЕНИЕ ЧЕРТЕЖА ПЛАНА ЭТАЖА.....	19
3. РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ.....	20
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	21
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	51

ВВЕДЕНИЕ

При переходе от общетехнической части к специальной (строительной) части курса «Инженерная графика» возникают сложности с правильностью оформления строительных чертежей. Строительные чертежи оформляются по стандартам Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) с учётом требований Системы 3 проектной документации для строительства (СПДС).

В методических указаниях даны условные графические обозначения элементов строительных конструкций и санитарно-технического оборудования.

Пособие ставит своей целью: изучение общих правил выполнения и оформления архитектурно–строительных чертежей здания (план этажей) и оформление пояснительной документации.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ: ПЛАН ЭТАЖА ЗДАНИЯ

Изобразить контуры плана этажа здания в **масштабе 1:100**. Варианты задания приведены в приложении 4 (с 19 по 44 страницы).

Толщина стен:

- Внешние несущие стены 510 мм (кладка в 2 кирпича).
- Внутренние несущие стены 380 мм (кладка в 1,5 кирпича).
- Перегородки 120 мм.

Содержание задания:

Оформить архитектурно-строительный чертеж здания на листе формата А3 (горизонтально):

- план 1-го или 2-го этажа;
- экспликация.

На листах формата А4 отобразить:

- Условные обозначения зданий, сооружений и конструкций ГОСТ 21.107-78.
- Графическое обозначение материалов ГОСТ 2.306-73.

Рабочую документацию оформляют в соответствии с требованиями стандартов Системы проектной документации для строительства (СПДС):

- ГОСТ 21.501-2011 Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструкторских решений;
- ГОСТ 21.1101-2009 Основные требования к проектной и рабочей документации;
- ГОСТ 21.205-93 Условные обозначения элементов санитарно-технических систем.

При объединении рабочих чертежей архитектурных решений и строительных конструкций в соответствии с требованиями ГОСТ 21.1101-2009 рекомендуется именовать основной комплект рабочих документов «Архитектурно-строительные решения» (марка «АС»). Задание оформляется на листе формата А2 (420×594), основная надпись – **по форме 3** ГОСТ 21.1101-2009. Пример оформления основной надписи представлен на рисунке 1.

185									
10	10	10	10	15	10				
5						20.02.04.27			
5						Архитектурно-строительный чертёж			
5	Изм.	Кол-во	Лист	№ док.	Подп.	Дом отдыха		Листов	1
5	Студент	Фамилия				План 2-го этажа		УГГУ ПБ.к-20	
5	Рис.	Фамилия				М 1:100		Кафедра графики	
5									
5	Зав. каф.	Фамилия							
5						70			

Рис.1. Пример заполнения основной надписи: Форма 3

1. ПЛАН ЭТАЖА ЗДАНИЯ

План этажа – это изображение разреза здания, рассеченного мнимой горизонтальной плоскостью, проходящей на уровне $\frac{1}{3}$ высоты изображаемого этажа. Для жилых и общественных зданий мнимую секущую плоскость располагают в пределах дверных и оконных проемов этажа (см. рис.2).



Рис. 2. Образование плана

На чертеже плана здания показывается то, что попадает в секущую плоскость и что расположено под нею. План здания дает представление о форме здания в плане, взаимном расположении отдельных помещений и конструктивном решении его элементов. На плане здания показывают оконные и дверные проемы, расположение перегородок и наружных и внутренних стен, колонн, санитарно – техническое оборудование и т. п.

1.1. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ ЧЕРТЕЖА ПЛАНА ЭТАЖА

1. Вычертить штрихпунктирной линией толщиной 0,2...0,3 мм. продольные и поперечные координационные оси стен, колонн, отдельных опор (см. рис. 3).

Относительно осей выполняется привязки здания к строительной координатной сетке, а также для определения положения несущих конструкций. Для маркировки продольных осей используют арабские цифры 1, 2, 3, и т.д; для поперечных пользуются буквами русского алфавита А, Б, В и т.д. При маркировке осей не рекомендуется употреблять буквы: З, Й, О, Х, Ц, Ч, Щ, Ы, Ь, Ъ. Маркировку осей ведут слева направо и снизу вверх. Пропуски в порядковой нумерации и алфавите при обозначении координационных осей не допускаются. Обычно маркировочные кружки (диаметр их 6....12 мм.) располагают с левой и нижней стороны здания.

2. Вычерчивают контуры наружных и внутренних стен здания. При привязке стен следует руководствоваться следующими правилами:

- для наружных несущих стен внутренняя грань стены смещается с координационной оси на 200 мм. (см. рис. 4).
- для внутренних стен координационная ось совпадает с осью симметрии стены – «осевая» привязка, как это показано на рисунке 5.

3. Вычерчивают контуры перегородок двумя тонкими линиями (см. рис. 6). Необходимо обратить внимание на различие в присоединении наружных и внутренних стен и перегородок (см. рис. 7). Кроме стен и перегородок на этой стадии изображают лестничные марши и площадки. Зазор между маршами 100 мм. Ширина проступей – 300 мм. (см. пункт 1.2. Построение лестничных маршей на плане этажа)

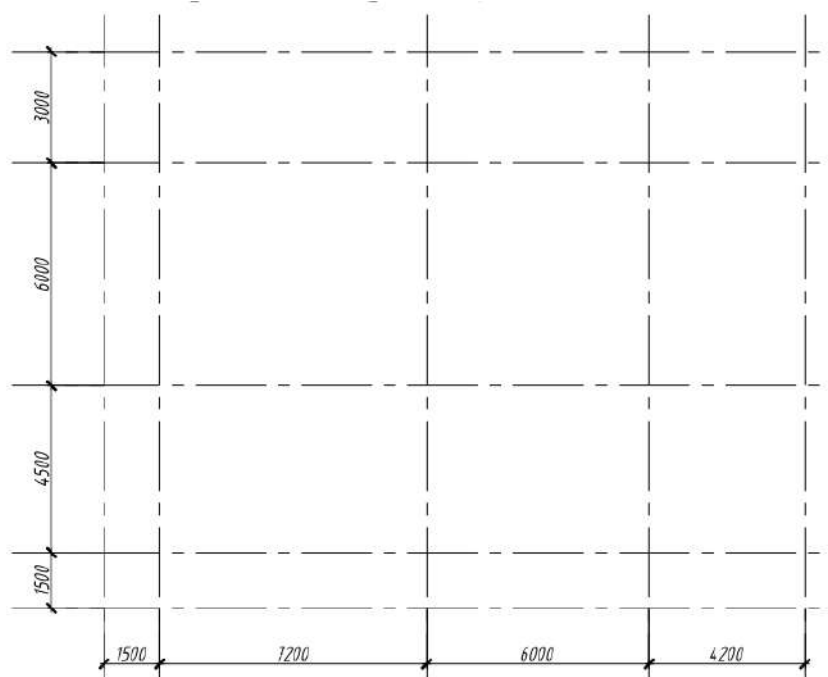


Рис. 3. Сетка координационных осей здания

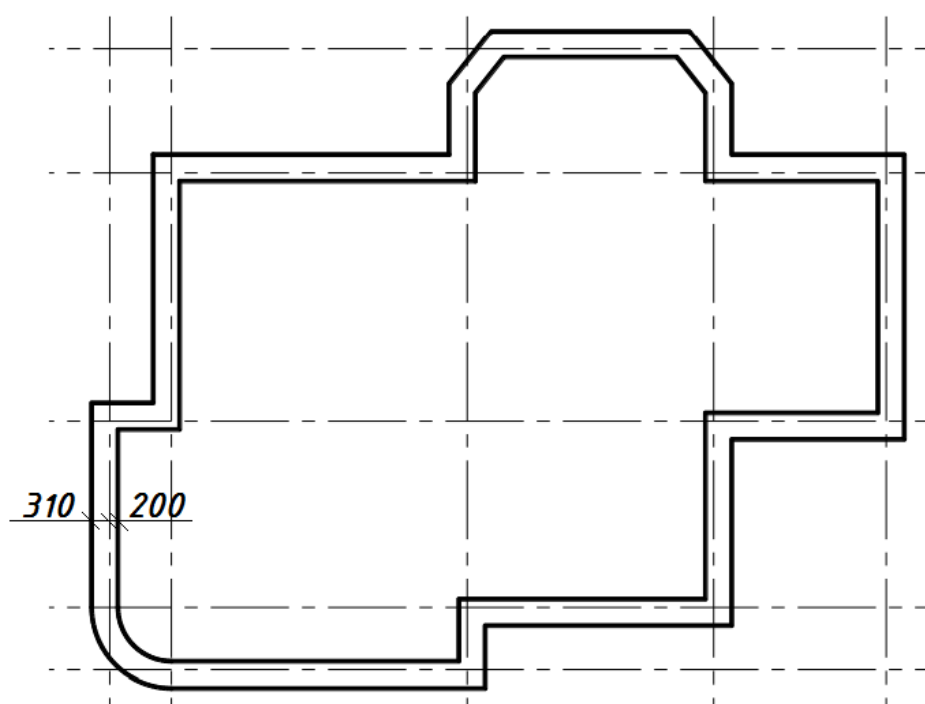


Рис. 4. Привязка внешних несущих стен к координационным осям здания

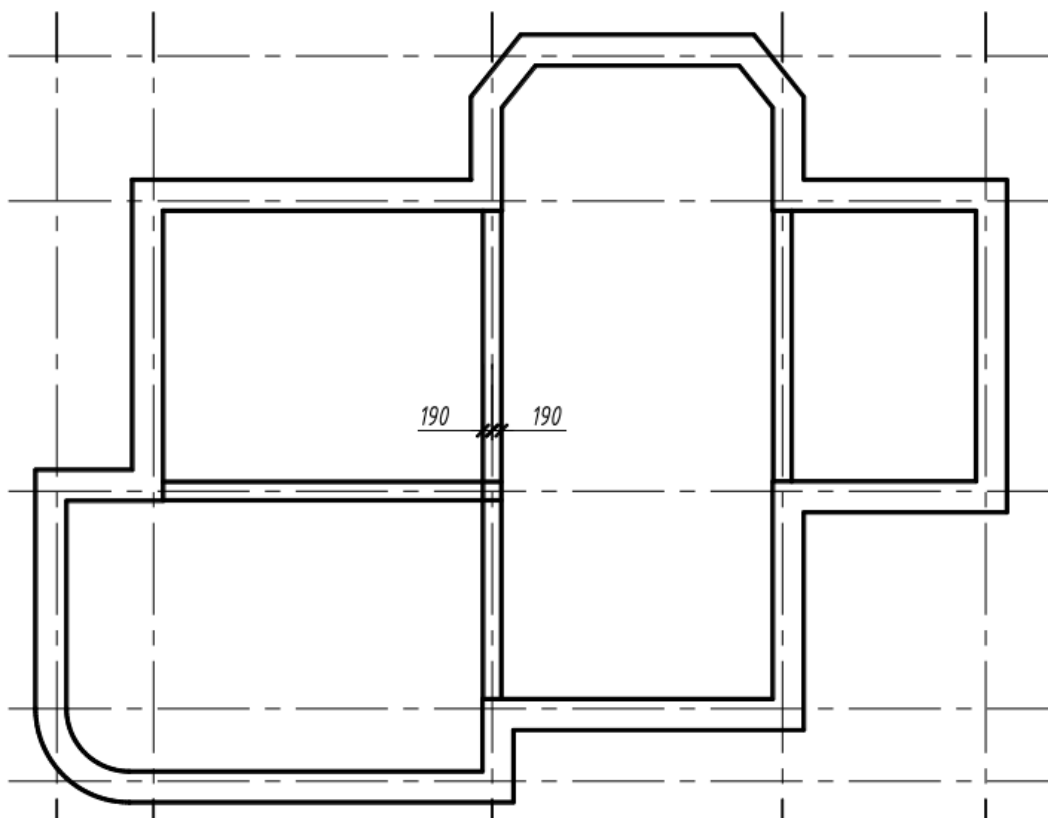


Рис. 5. «Осевая» Привязка внутренних несущих стен к координационным осям здания

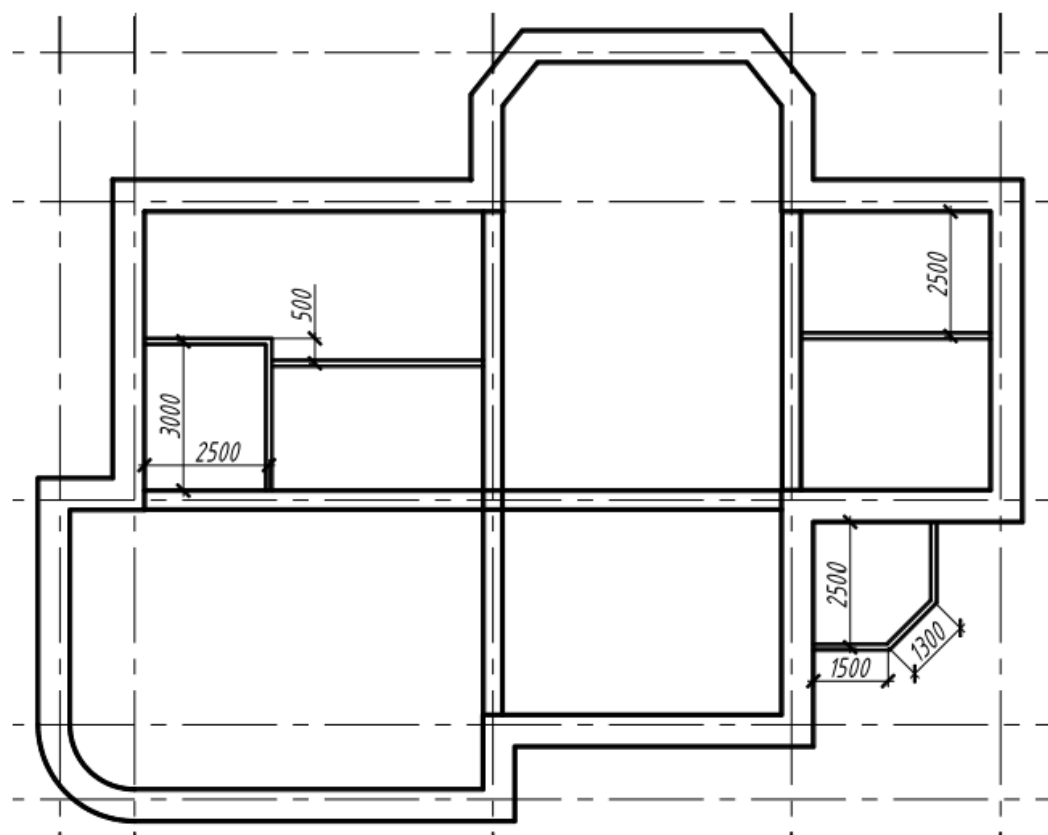


Рис. 6. Нанесение контуров перегородок

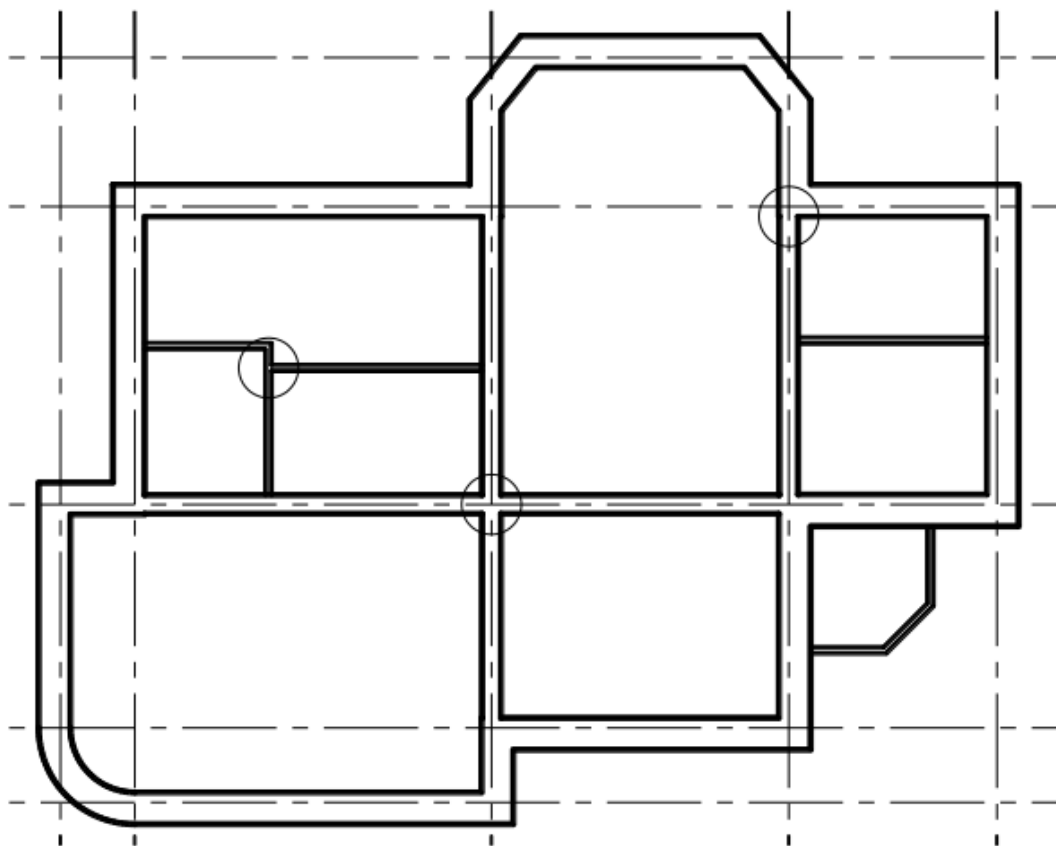


Рис. 7. Присоединение наружных и внутренних стен, стен и перегородок

4. Выполняют разбивку оконных и дверных проемов (см. рис. 10 и 11). Условное обозначение оконных и дверных проемов изображают согласно ГОСТ 21.501–2011. При вычерчивании плана в масштабе 1:100 при наличии в проемах четвертей их условное изображение дают на чертеже. *Четверть – это выступ в верхних и боковых частях проемов кирпичных стен (60;65;70 мм.), уменьшающий продуваемость и облегчающий крепление коробок.*

Размеры оконных проёмов (по маркам) приведены на рисунке 8.

При размещении дверного проема в стене для внутриквартирных дверей нужно исходить из удобства эксплуатации помещений, предполагаемой расстановки мебели и т.д., что следует учесть при определении направления открывания дверей.

При вычерчивании дверных проемов, учитывая следующие моменты:

- наружная дверь должна открываться только по направлению выхода из здания;
- направление открывания внутриквартирных (межкомнатных) дверей выбирается исходя из удобства эксплуатации помещений (из санузлов двери открываются в коридоры, из коридоров вовнутрь комнат/кухни);
- двери, ведущие из помещения на лестницу, должны открываться в сторону помещения.

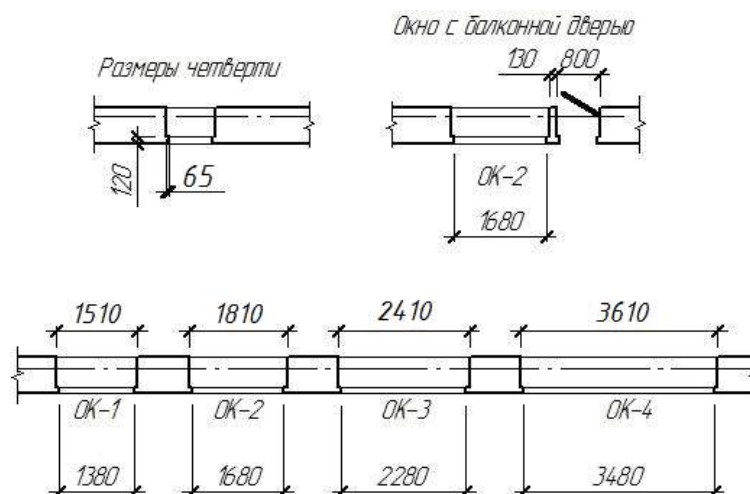


Рис. 8. Размеры оконных проёмов по маркам на плане этажа

Дверное полотно на плане изображаем толстой сплошной линией под углом 30° . Марку заполнения проёмов дверей указываем цифрой, помещенной в кружочке диаметром 5 мм. Пример приведен на рисунке 9.

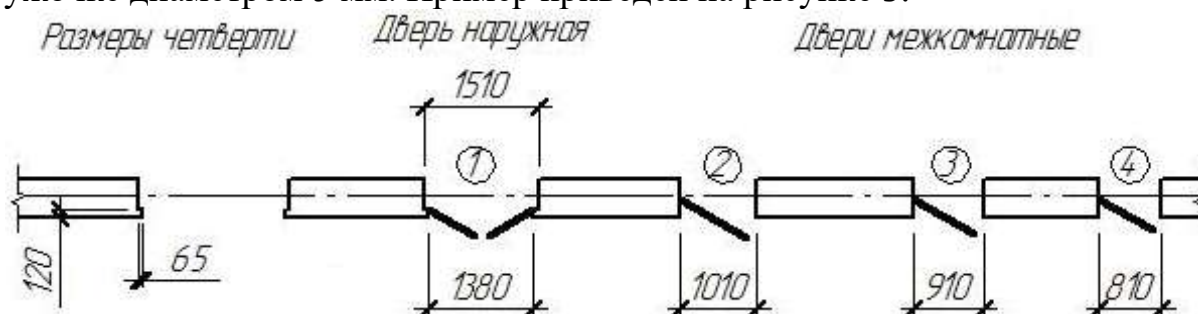


Рис. 9. Размеры дверных проёмов по маркам на плане этажа

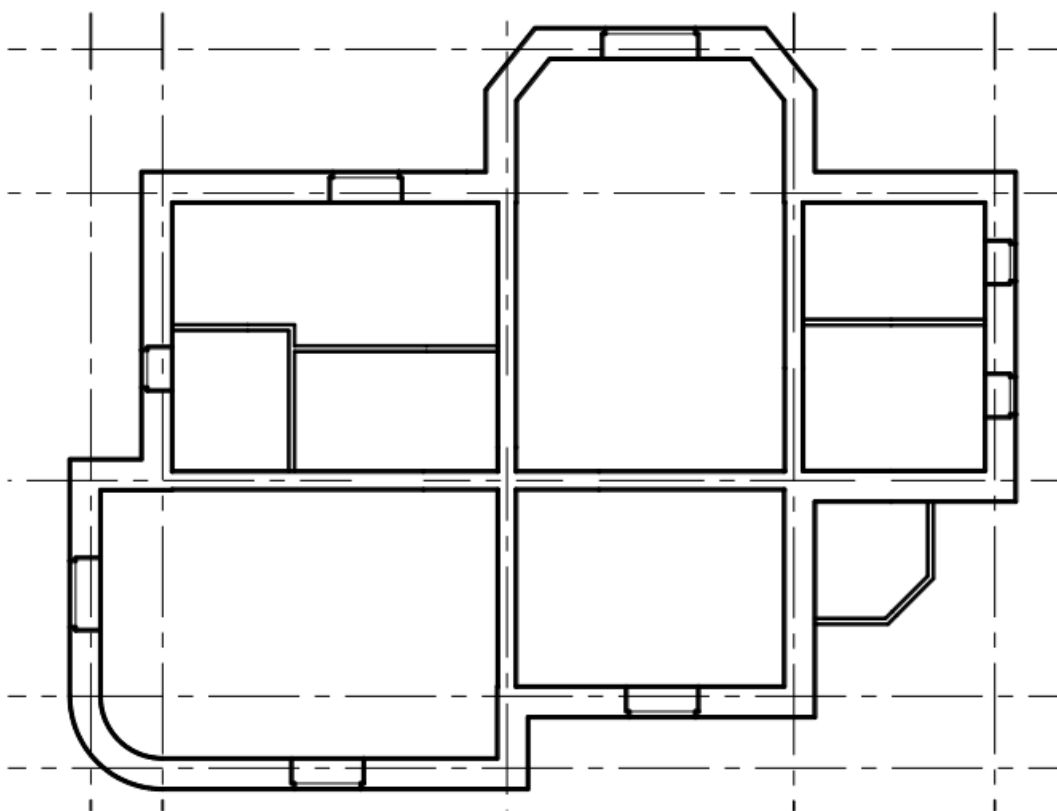


Рис. 10. Изображение оконных проёмов на плане этажа

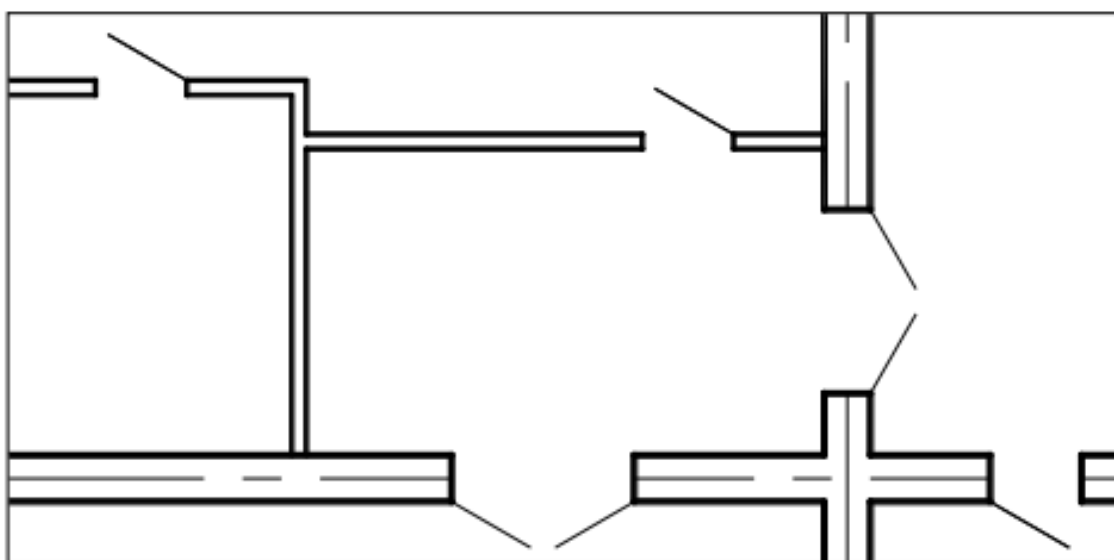


Рис. 11. Изображение дверных проёмов на плане этажа

5. После изображения окон и дверей показывают расположение сантехнического оборудования (см. рис. 14): в кухне – мойку и плиту (см. рис. 12), в уборной – унитаз, в ванной комнате – ванну и умывальник (см. рис. 13). Условные графические изображения сантехнического оборудования выполняют в соответствии с ГОСТ.

<i>Умывальник</i> (550х550)	
<i>Раковина</i> (500х400)	
<i>Унитаз</i> (380х460; бачок 400х220)	
<i>Писсуар</i> (360х290)	
<i>Ванна</i> (1500х700; 1700х700)	
<i>Кабина душевая</i> (900х900)	

Рис. 12. Условные изображения оборудования для сан. узлов

<i>Плита газовая</i> (500х500)	
<i>Плита электрическая</i> (500х500)	
<i>Печь на твердом топливе</i> (900х800)	
<i>Мойка кухонная</i> (500х600)	

Рис. 13. Условные изображения оборудования для кухни

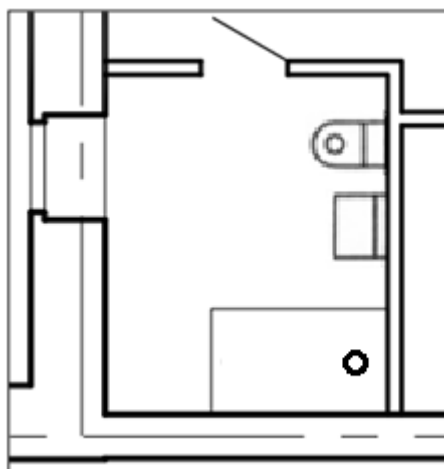


Рис. 14. Пример расположения сантехнического оборудования на плане этажа

1.2. ПОСТРОЕНИЕ ЛЕСТНИЧНЫХ МАРШЕЙ НА ПЛАНЕ ЭТАЖА

Ширина лестничной площадки, между внутренними плоскостями несущих стен, **2620 мм**. Ширина промежуточной лестничной площадки **1200 мм**. (см. рис. 156).

Вычерчивание лестницы в плане производим после расчета и вычерчивания лестницы из расчёта, что размер проступи равен 300 мм.

В одном лестничном марше число проступей равно 9. Таким образом, длина горизонтальной проекции марша (заложение марша): $9 \times 300 = 2700$.

В лестничном марше ведущий от входа в здание на первый этаж число проступей равно 7. Таким образом, длина горизонтальной проекции марша (заложение марша): $7 \times 300 = 2100$. Если в варианте на лестничной клетке (ведущей на 1-й этаж) дано меньше количество ступеней, например 4, то такое количество нужно чертить.

Пример выполнения лестницы в плане представлен на рисунках 15а и 15б.

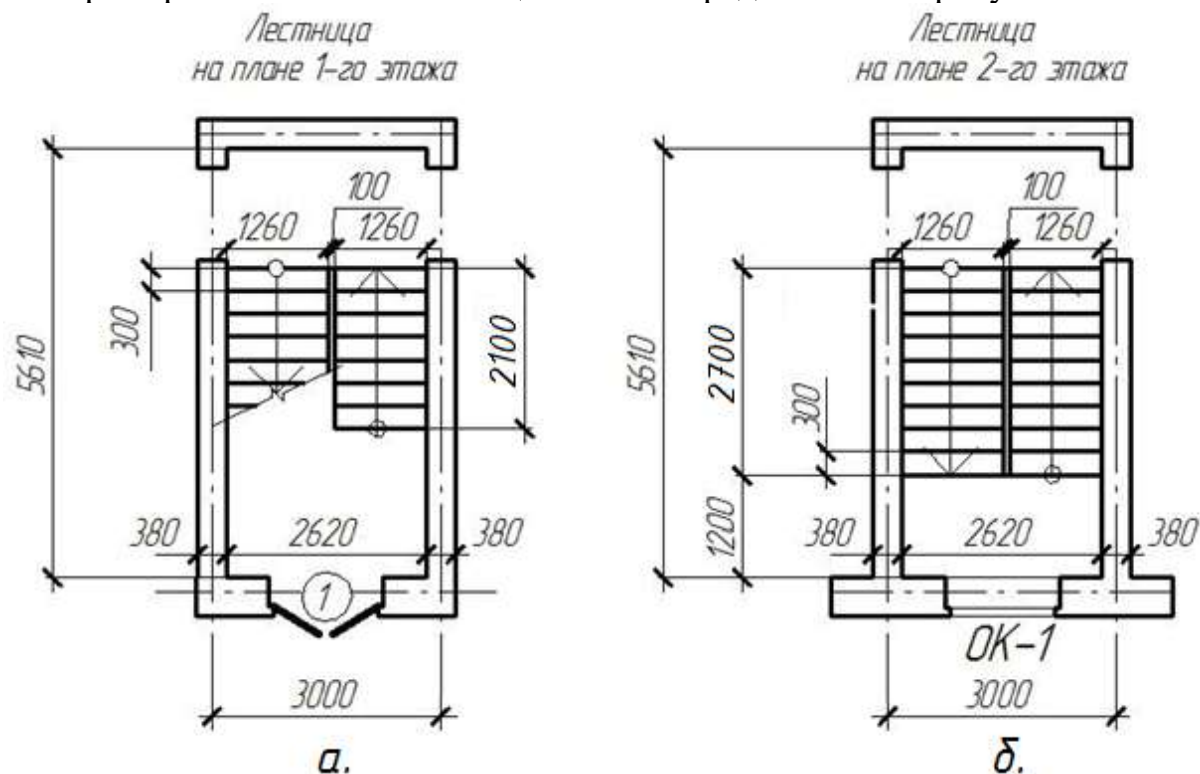


Рис. 15. Изображение лестничных маршей на плане этажа

При выполнении лестницы на плане учитываем следующие моменты:

- на 1-м этаже выполняем цокольный лестничный марш и нижний марш лестницы, идущей с 1-го на 2-й этаж. Так как горизонтальная секущая плоскость проходит на уровне оконных проемов, то нижний марш показываем не полностью, а с линией обрыва (см. рис. 15а);

- при выполнении плана 2-го этажа показываем два полных марша лестницы, идущих с 1-го на 2-й этаж (см. рис. 15б);

- между маршами в лестничных клетках оставляем просвет с зазором 100 мм;
- показываем стрелкой направление подъема по лестничному маршу.

1.3. НАНЕСЕНИЕ РАЗМЕРОВ И ВЫСОТНЫХ ОТМЕТОК

Проставляются наружные и внутренние размеры здания.

Наружные размеры на плане здания проставляются (см. рис. 16):

- первая размерная линия (цепочка) с чередующимися размерами простенков и проемов проводится на расстоянии 15...25 мм. от внешнего контура плана;
- на второй размерной цепочке указывают расстояния между соседними координационными осями;
- на третьей размерной цепочке указывают расстояние между крайними координационными осями.

Расстояние между параллельными размерными линиями (цепочками) должно быть не менее 7 мм, а от размерной линии до маркировочного кружка координационной оси – 5 мм.

Кружки для обозначения координационных осей принимают диаметром 7...10 мм.

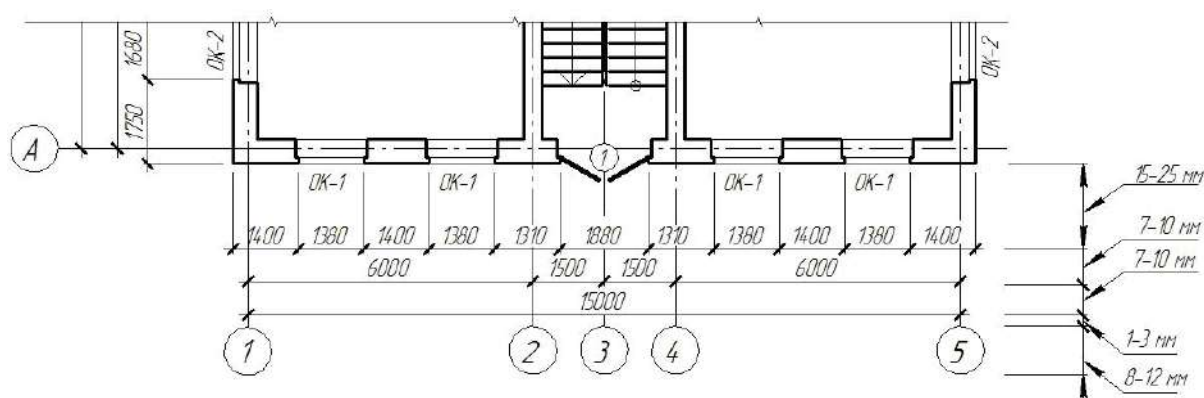


Рис. 16. Требование к нанесению наружных размеров на плане этажа

Размеры, проставляемые внутри плана здания (см. рис. 17):

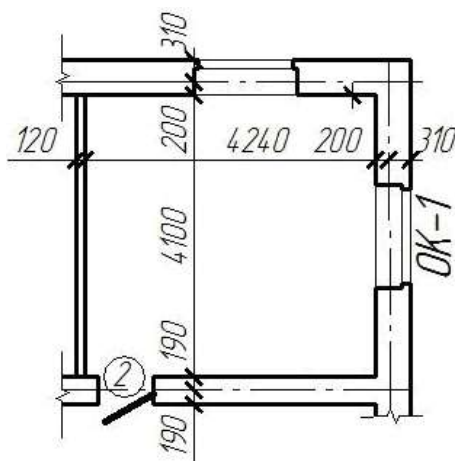


Рис. 17. Требование к нанесению внутренних размеров на плане этажа

- внутренние размеры помещений (комнат);
- толщины перегородок и внутренних стен;
- размеры дверных проемов проставляют на внутренних размерных линиях (цепочках).

Внутренние размерные линии проводят на расстоянии не менее 8...10мм. от стены или перегородки.

Пример нанесения всех размеров на план этажа показан на рисунке 18.

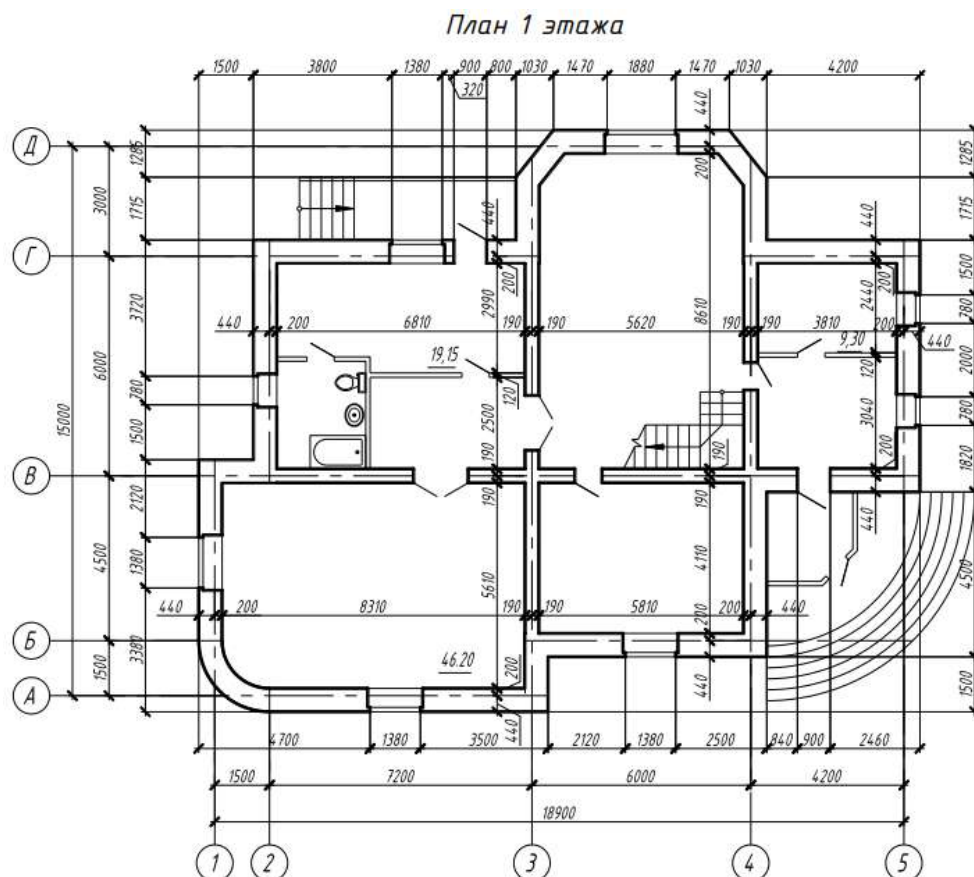


Рис. 18. Требование к нанесению размеров на плане этажа

Указывают ширину и длину лестничной клетки, координационные размеры ширины площадок, длину горизонтальной проекции маршей (см. рис.15а и 15б).

В соответствии с ГОСТ 21.1101-2013 отметки уровней (высоты, глубины) на планах, разрезах, фасадах показывают расстояние по высоте от уровня чистого пола первого этажа до уровня поверхности различных элементов здания с помощью **высотных отметок**. В этом случае уровень чистого пола первого этажа принимают за отсчетный уровень – условной «нулевой» отметки.

Высотные отметки указывают в метрах с тремя десятичными знаками после запятой. Условную нулевую отметку обозначают «0,000» без знака. Отметки ниже условной нулевой обозначают со знаком минус (-), отметки выше условной нулевой – со знаком плюс (+). В качестве нулевой отметки для зданий принимают, как правило, уровень пола первого этажа (рис. 19).

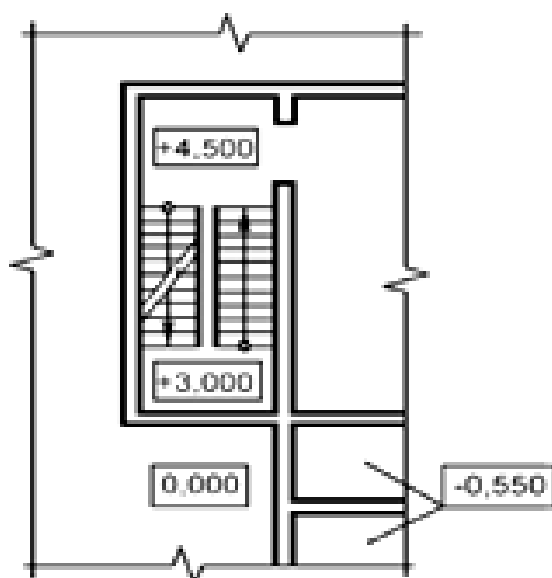


Рис. 19.Требования к нанесению высотных отметок

Проставляют высоту этажной и междуэтажной площадок, а для первого этажа – входной площадки, в прямоугольнике с точностью до третьей значащей цифры после запятой с указанием знака «+» или «-» (см. рис. 19).

Также поставить высотную отметку при входе в здание, уровень земли, как правило с отрицательным значением (см. рис. 20).

Пример выполнения плана чертежа со всеми необходимыми размерами и высотными отметками показан на рис. 20.

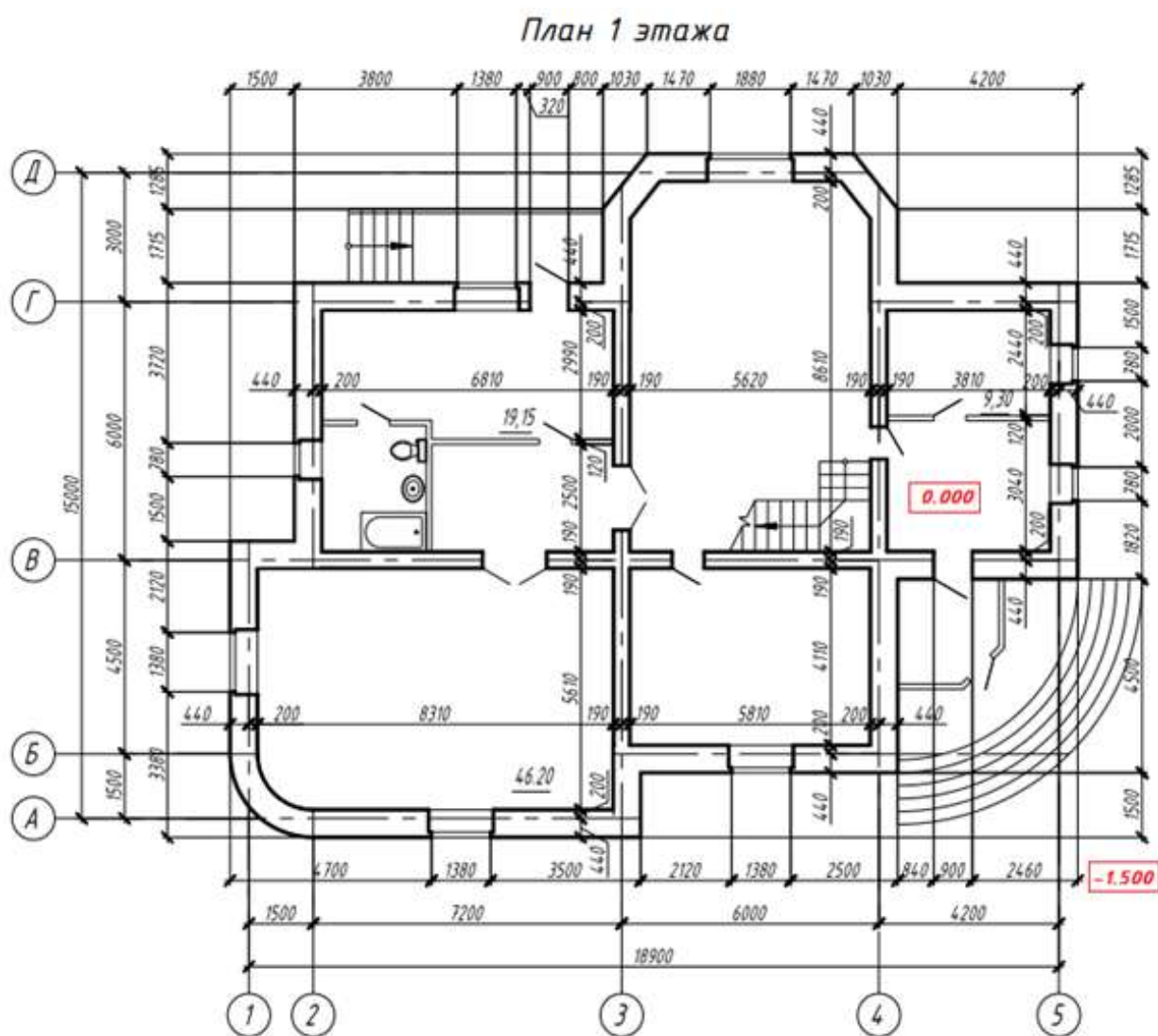


Рис. 20. Требование к нанесению размеров и высотных отметок на плане этажа

2. ОФОРМЛЕНИЕ ЧЕРТЕЖА ПЛАНА ЭТАЖА

Над чертежом плана делают надпись чертежным шрифтом №7 (10) прописными буквами. Для промышленных зданий это будет указание об уровне пола производственного помещения или площадки по типу «План на отм. +2,500». Слово «отметка» пишут сокращенно.

Для гражданских зданий: «План 1 этажа».

На плане указывают наименование помещений, их наименование приводят в экспликации. Маркировочные цифры помещают в кружках диаметром 5 мм.

Обводят контуры перегородок и капитальных стен линиями соответствующей толщины.

При выборе толщины линий обводки следует учесть, что несущие конструкции, в частности контуры перегородок, обводят линиями меньшей толщины, чем несущие стены. Рекомендуется следующая толщина обводки плана:

- контуры несущих стен, попавших в сечение 0,6 – 0,7 мм;
- контуры перегородок 0,3 – 0,4 мм;
- толщина выносных размерных, осевых линий, маркировочных элементов 0,2 мм.

3. РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Чертежи планов зданий сопровождают экспликацией помещений (см. рис. 21). В экспликации приводят названия помещений, их площади и категории. На планах вместо названий помещений проставляют их номера. Площадь помещений проставляют с точностью до 0,01 м² единицы измерения (м²) не указывают.

Экспликацию на строительных чертежах располагают над основной надписью. Форму и порядок заполнения экспликации устанавливает ГОСТ 2.501-2011 СПДС.

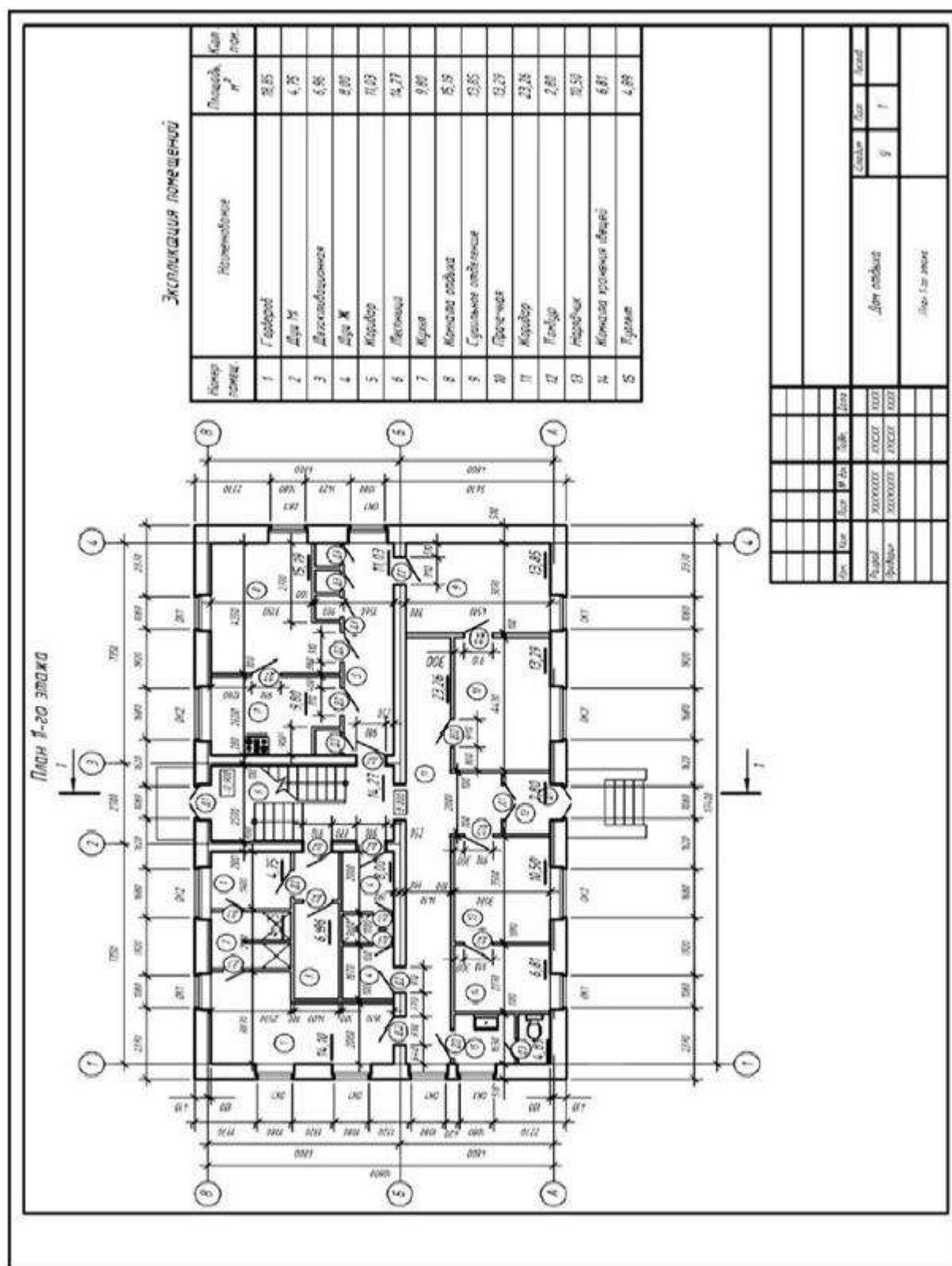
Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Кат.* помещения

Dimensions: Total width 125, total height 20. Column widths: 15, 80, 20, 10. Row height: 8.

Рис. 21. Экспликация помещений ГОСТ 2.501-2011 СПДС.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Пример оформления плана этажа на листе формата А3



ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Условные обозначения зданий, сооружений и конструкций ГОСТ 21.107-78

ГОСТ 21.107 - 78 Условные обозначения зданий, сооружений и конструкций	
<i>Плиты бытовые</i>	
<i>Плита газовая (500х500)</i>	
<i>Плита электрическая (500х500)</i>	
<i>Печь на твердом топливе (900х800)</i>	
<i>Санитарно-техническое оборудование</i>	
<i>Умывальник (550х550)</i>	
<i>Раковина (500х400)</i>	
<i>Мойка кухонная (500х600)</i>	
<i>Унитаз (380х460; бачок 400х220)</i>	
<i>Писсуар (360х290)</i>	
<i>Ванна (1500х700; 1700х700)</i>	
<i>Кабина душевая (900х900)</i>	
<i>Дверные и оконные проемы</i>	
<i>Оконные проемы</i>	
<i>на плане</i>	<i>на разрезе</i>
<i>Дверные проемы</i>	
<i>на плане</i>	<i>на разрезе</i>
Основная надпись	

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Графическое обозначение материалов ГОСТ 2.306-73

ГОСТ 2.306 - 73 Графическое обозначение материалов в сечении	
обозначения	материал
Металлы и твердые сплавы	
Неметаллические материалы (волокнистые монолитные и плитные (прессованные)) кроме:	
Древесина. С указанием и без указания направления волокон	
Камень естественный	
Керамика и силикатные материалы для кладки	
Бетон	
Железобетон	
Стеклоблоки	
Стекло	
Жидкости	
Грунт естественный	
Глина	
Насыпной и обсыпной материал, штукатурка и пр.	
Гидроизоляционный материал	
Звуко- и виброизоляционный материал	
Теплоизоляционный материал	
Основная надпись	

Индивидуальные варианты для выполнения работы: План этажей
общественных зданий.

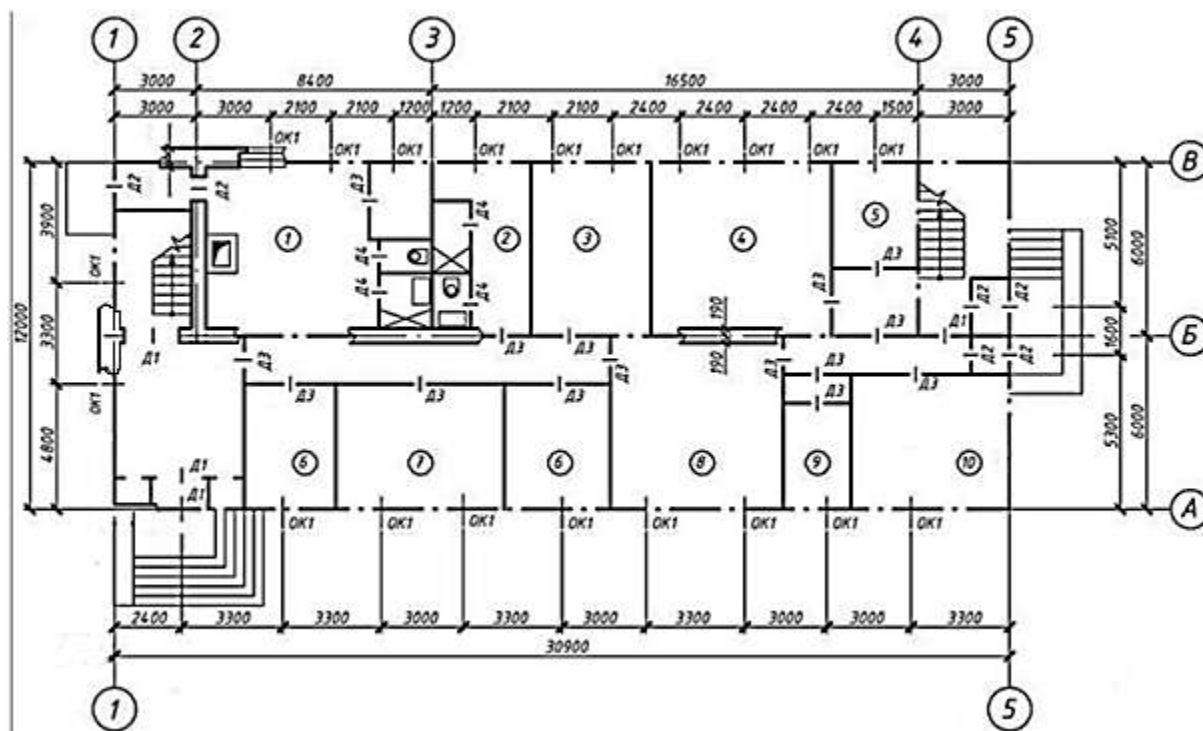
Вариант 1
Схема плана 1-го этажа
«Дом связи»

Стены здания кирпичные: наружные толщиной в два кирпича, внутренние в полтора. Перегородки толщиной 120 мм. К дверным проемам, расположенных вплотную к стенам прибавить по 130 мм. с двух или с одной стороны (120 мм. ширина кирпича + 10 мм. раствор).

Площадка, которая расположена у входа 1, входа 2 и у входа 3 (со стороны улицы, глубиной **1200 мм**, высотой **150 мм**).

На плане нанести: толщину стен и перегородок, оконные и дверные проемы, лестничные марши, приборы сантехнического оборудования, маркировку осей и проемов, проставить внутренние и наружные размеры, выполнить маркировку помещений и составить их экспликацию, проставить площади помещений, высотные отметки на входе и отметку пола первого этажа.

На схеме плана показаны помещения первого этажа: 1 – служебное помещение; 2 – душевые и туалеты; 3 – блокстанция; 4 – зал аппаратов Морзе; 5 – венткамера; 6 – кислотная; 7 – аккумуляторная; 8 – гардероб; 9 – мастерская; 10 – склад.



Вариант 2

Схема плана 1-го этажа

«Детский сад»

Стены здания кирпичные: наружные толщиной в два кирпича, внутренние в полтора. Перегородки толщиной 120 мм. К Дверным проемам, расположенных вплотную к стенам прибавить по 130 мм. с двух или с одной стороны (120 мм. ширина кирпича + 10 мм. раствор).

Площадка, которая расположена у входа 1 и у входа 2 (со стороны улицы, глубиной **1200 мм**, высотой **150 мм**, шириной $D1+130+130+1000$).

На плане нанести: толщину стен и перегородок, оконные и дверные проемы, лестничные марши, приборы сантехнического оборудования, маркировку осей и проемов, проставить внутренние и наружные размеры, выполнить маркировку помещений и составить их экспликацию, проставить площади помещений, высотные отметки на входе и отметку пола первого этажа.

На схеме плана показаны помещения первого этажа: 1 – вестибюль с двойным тамбуром, 2 – групповые комнаты, 3 – кроватные комнаты, 4 – кухня, 5 – кладовая, 6 – умывальные, 7 – уборные, 8 – комната заведующего, 9 – комната врача.

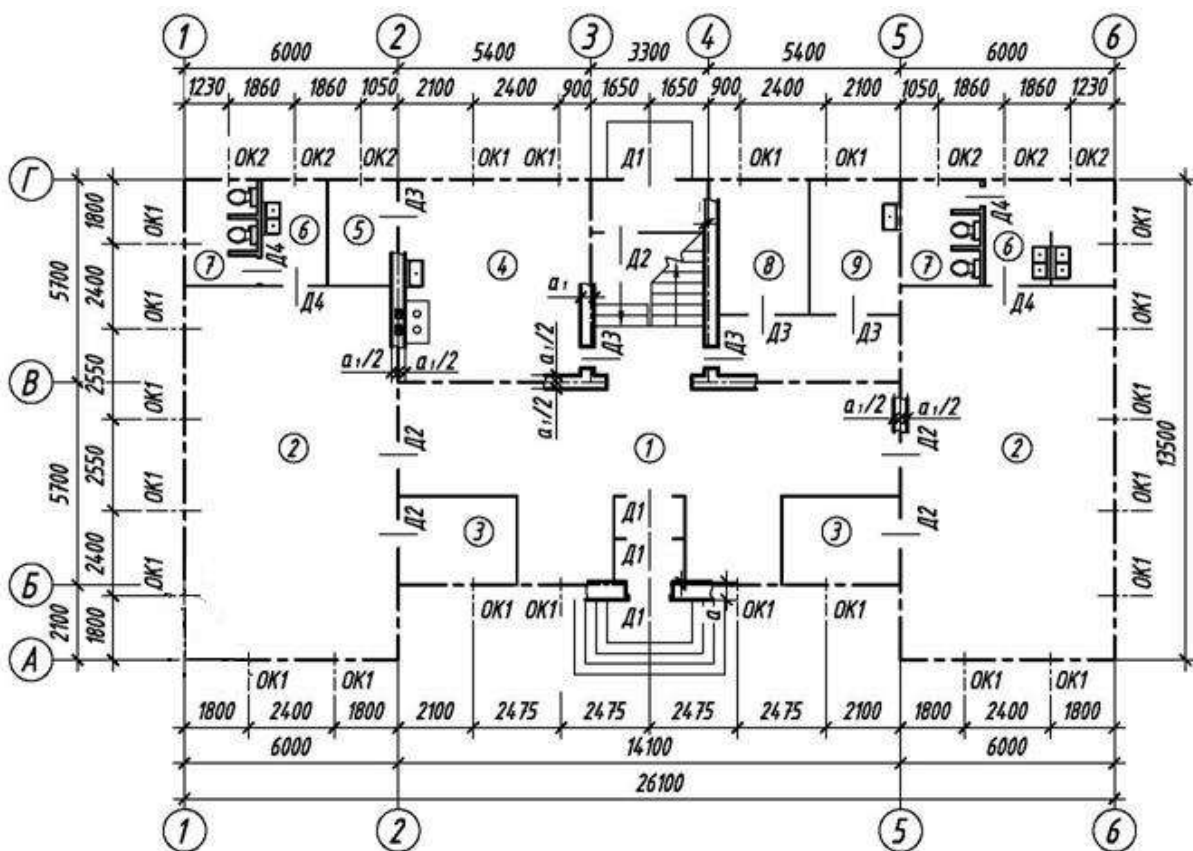
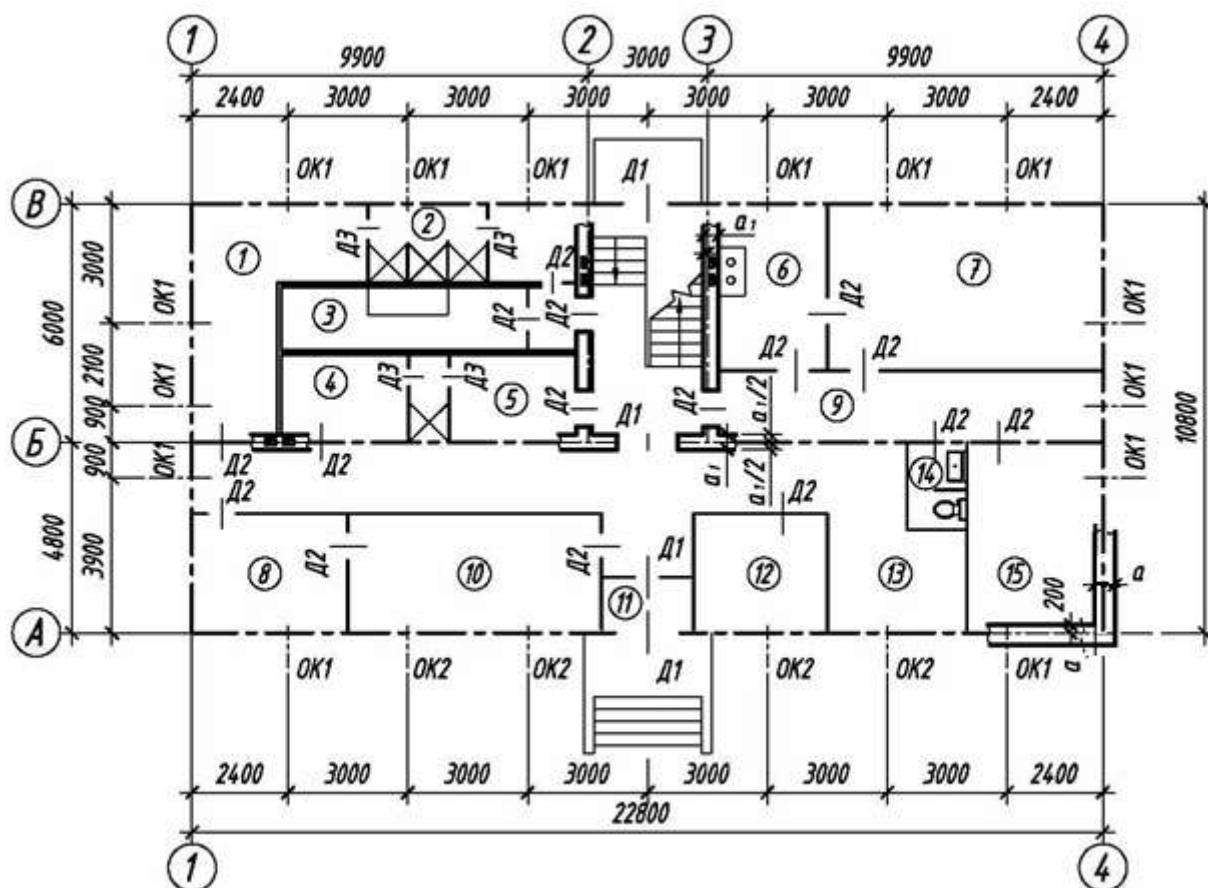


Схема плана 1-го этажа «Дом отдыха линейных бригад»

Площадка, которая расположена у входа 1 и у входа 2 (со стороны улицы, глубиной **1200 мм**, высотой **150 мм**, шириной **D1+130+130+1000**.

На схеме плана показаны помещения первого этажа: 1 – гардероб М, 2 – душ М, 3 – дезокамера, 4 – гардероб Ж, 5 – душ Ж, 6 – кухня, 7 – комната отдыха, 8 – сушильное отделение, 9 – коридор, 10 – прачечная, 11 – тамбур, 12 – комната персонала, 13 – камера хранения, 14 – туалет, 15 – бельевая.



Вариант 4

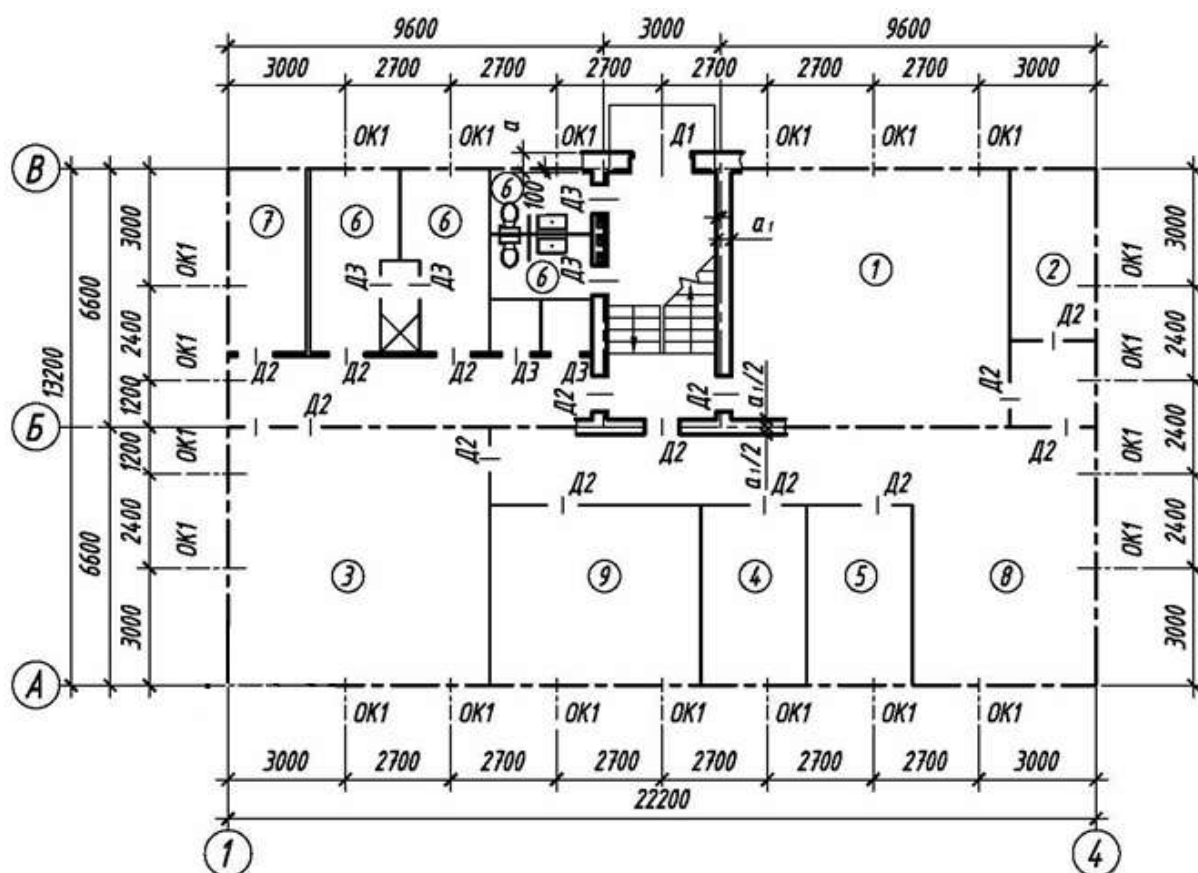
Схема плана 1-го этажа «Дом связи»

Стены здания кирпичные: наружные толщиной в два кирпича, внутренние в полтора. Перегородки толщиной 120 мм. К дверным проемам, расположенных вплотную к стенам прибавить по 130 мм. с двух или с одной стороны (120 мм. ширина кирпича + 10 мм. раствор).

Площадка, которая расположена у входа (со стороны улицы, глубиной **1200 мм**, высотой **150 мм**, шириной **Д1+130+130+1000**.

На плане нанести: толщину стен и перегородок, оконные и дверные проемы, лестничные марши, приборы сантехнического оборудования, маркировку осей и проемов, проставить внутренние и наружные размеры, выполнить маркировку помещений и составить их экспликацию, проставить площади помещений, высотные отметки на входе и отметку пола первого этажа.

На схеме плана показаны помещения первого этажа: 1 – зал аппаратов Морзе; 2 – венткамера; 3 – блокстанция; 4 – аккумуляторная; 5 – кислотная; 6 – душевые и туалеты (мужские и женские); 7 – склад; 8 – гардероб; 9 – мастерские.



СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. В.П.Каминский, О.В. Георгиевский, Б.В, Будасов М.К. Строительное черчение: Учебник для ВУЗов: ООО Издательство «Архитектура-С» 2004г. 456 с.
2. Георгиевский О.В. Правила выполнения Архитектурно – строительных чертежей. Справочное пособие: АСТ, Астрель, 2005 104 с.
3. ЕСКД. ГОСТ 2.301-68 – 2.307-68. Общие правила выполнения чертежей. М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. 159 с.
4. СПДС ГОСТ 21.101–97; 21.107–78; 21.501–93; 21.508–93. Правила выполнения Архитектурно – строительных чертежей. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1998. 99 с.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

СБОРОЧНЫЕ ЧЕРТЕЖИ

Для учебной дисциплины ОП.02 ПЕРСПЕКТИВА

Специальность

**54.02.02 ДЕКОРАТИВНО-ПРИКЛАДНОЕ ИСКУССТВО
И НАРОДНЫЕ ПРОМЫСЛЫ (ПО ВИДАМ)**

Направленность: Художественная обработка металла

программа подготовки специалистов среднего звена

на базе основного общего образования

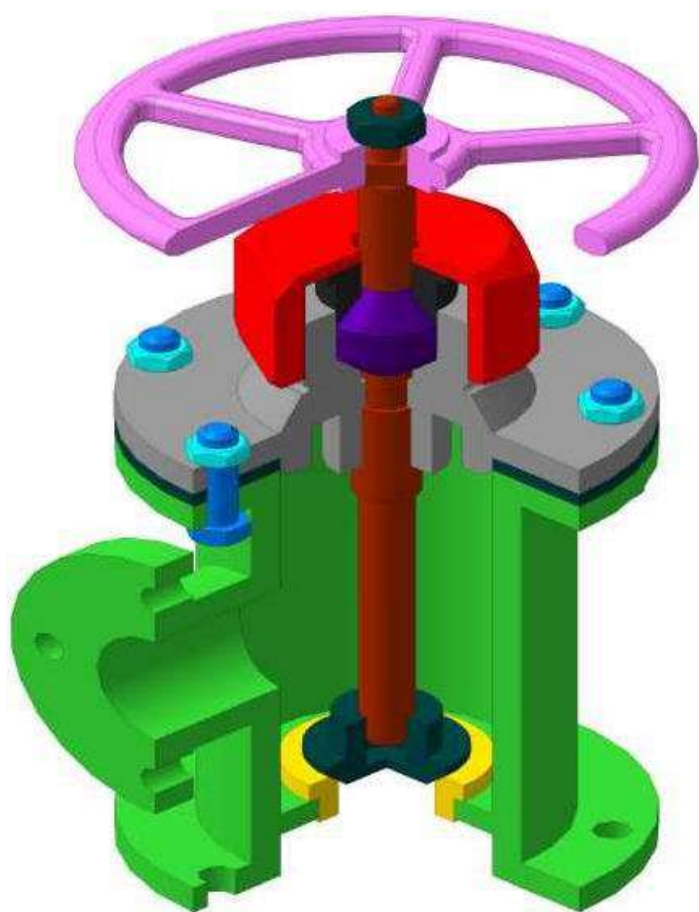
Екатеринбург

СБОРОЧНЫЕ ЧЕРТЕЖИ

Учебно-методическое пособие

Волжанова О.А.

В673 Сборочные чертежи: учеб.- метод. пособие / Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2012. 56 с-.



В пособии рассмотрен раздел «Инженерной графики», изучающий сборочные чертежи. Освещены основные теоретические положения по выполнению сборочных чертежей. Приведены примеры выполнения эскизов и рабочих чертежей деталей сборки, изложен порядок выполнения графических работ по теме «Сборочные чертежи». Даны варианты индивидуальных заданий и указания по их выполнению.

Пособие дает возможность студентам приобрести навыки в выполнении сборочных чертежей, эскизов и рабочих чертежей деталей, которые широко используются при проектировании изделия.

Предназначено для студентов 2 - 3 курса колледжа УГГУ инженерных направлений. будет полезным студентам, осваивающим дисциплины

"Механика", "Детали машин", "Метрология" на старших курсах, а также при выполнении курсовых работ, выпускной квалификационной работы.

УДК621.71:744(075)ББК 30.112я 7

© Волжанова О.А., 2012

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	4
ВВЕДЕНИЕ	6
1.ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ВЫПОЛНЕНИИ ЗАДАНИЯ	6
1.1. Цель задания	6
1.2. Содержание задания.....	6
1.3. Последовательность выполнения задания.....	6
2.ОБЩИЕ ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ СБОРОЧНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ.....	7
2.1. Содержание сборочного чертежа	7
2.2. Оформление сборочного чертежа.....	7
3.ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СБОРОЧНЫХ ЧЕРТЕЖАХ.....	9
4.ОФОРМЛЕНИЕ СПЕЦИФИКАЦИИ.....	12
5.ДЕТАЛИРОВАНИЕ	16
6.ЭСКИЗ	19
7.РАБОЧИЙ ЧЕРТЕЖ.....	21
8.ПОЯСНЕНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ	27
9.ВРИАНТЫ ЗАДАНИЙ	28
ПРИЛОЖЕНИЕ Пример выполнения сборочного чертежа и детализирования.	48
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	56

ПРЕДИСЛОВИЕ

Подготовка студентов бакалавров любого инженерного профиля предусматривает изучение дисциплины "Инженерная компьютерная графика". Данное учебно-методическое пособие предназначено для студентов первого курса инженерных направлений УдГУ. Важной составляющей профессиональной компетентности инженера является умение воспринимать, понимать, читать графические документы разного назначения.

Необходимость создания данного пособия вызвана большими трудностями, связанными с тем, что в школах в настоящее время не ведется предмет черчение и студенты совершенно не подготовлены к пространственному восприятию предметов, объектов, форм. Кроме того, студенты первого курса обладают слабыми графическими навыками.

В данном учебно-методическом пособии рассматриваются сборочные чертежи. Использование специфики такой конструкторской документации требуется при проектировании машин и механизмов, при ремонте объектов различного назначения. Компьютерная графика является элементарным введением в компьютерную инженерную графику.

Учебно-методическое пособие направлено на формирование у учащихся, обучающихся по инженерным направлениям таких компетенций как:

- владеть культурой мышления, способностью к общению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);
- способность организовать свою работу ради достижения поставленных целей; готовность к использованию инновационных идей (ОК-6);
- стремиться к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, приобретать новые знания в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-7);
- способность работать самостоятельно (ОК-8);

- способность к познавательной деятельности (ОК-10);
- способность разрабатывать и использовать графическую документацию (ПК-2);
- способность принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива (ПК-3).
- обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять поиск и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности (ПК-6);
- готовить презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-7).
- уметь работать с научно-технической информацией, уметь использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности, систематизировать и обобщать информацию по использованию ресурсов производства (ПК-6);
- участвовать в разработке технологических проектов в составе авторского коллектива (ПК-10);
- использовать современные системы автоматизированного проектирования (ПК-11).

В учебно-методическом пособии представлена терминология, даны основные определения, представлен материал по выполнению сборочных чертежей, что важно для изучения данной дисциплины студентам первого курса. Системно изложен подход к изучению темы. Материал изложен последовательно, в соответствии с Государственными стандартами ЕСКД. В пособие включена необходимая информация для выполнения индивидуальных заданий, варианты которых представлены в приложении. Приведены примеры их оформления и выполнения.

Использование данного пособия помогает студентам в приобретении навыков по выполнению графических работ и умение ориентироваться в учебниках и другой научной литературе, которые написаны сложным языком и не всегда понятны.

В работе над учебно-методическим пособием принимали участие студенты первого курса ИГЗ Цигвинцева Анастасия и Халтобин Александр. Благодарим их за участие в создании и редактировании данного учебно-методического пособия.

ВВЕДЕНИЕ

В современной технике широко применяются сборочные чертежи. Сборочным чертежом называется документ, содержащий изображение сборочной единицы, дающий представление о расположении и взаимной связи составных частей, соединенных между собой, и обеспечивающий возможность осуществления сборки и контроля сборочной единицы. На производстве сначала изготавливают по рабочему чертежу каждую деталь, затем по сборочному чертежу собирают их в изделие.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ВЫПОЛНЕНИИ ЗАДАНИЯ

1.1. Цель задания:

- ознакомить студентов со сборочными чертежами, изучить правила и приобрести навыки по оформлению и выполнению сборочных чертежей, соединений деталей и спецификаций;
- приобрести навыки работы со справочной литературой.

1.2. Содержание задания:

- выполнить комплект конструкторской документации – сборочный чертеж, спецификацию, эскиз и рабочий чертеж в соответствии с номером варианта задания.

1.3. Последовательность выполнения задания:

- вычертить сборочный чертеж;
- заполнить спецификацию сборочного чертежа;
- выполнить эскиз;
- выполнить рабочий чертеж.

2. ОБЩИЕ ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ СБОРОЧНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ

2.1. Содержание сборочного чертежа

Сборочный чертеж (ГОСТ 2.109-73) должен содержать:

- изображение сборочной единицы, дающее представление о расположении и взаимной связи составных частей, соединяемых по данному чертежу, и обеспечивающее возможность осуществления сборки и контроля сборочной единицы;
- размеры (габаритные, установочные, присоединительные, справочные и др.);
- номера позиций составных частей, входящих в изделие;
- технические требования и др.

2.2. Оформление сборочного чертежа

В данных методических указаниях представлены только общие правила выполнения сборочного чертежа.

Изображения:

- количество изображений должно быть минимальным, но достаточным, дающим полную информацию о геометрической форме, взаимном расположении и характере соединения деталей;
- при выполнении разрезов смежные детали заштриховывают в противоположные стороны и меняется шаг штриховки;
- на всех изображениях одна и та же деталь должна иметь одинаковую штриховку;
- на разрезах показывают нерассеченными (незаштрихованными) стандартные изделия (болты, винты, гайки, шрифты и т. д.).

Номера позиций на сборочном чертеже:

- все составные части сборочной единицы нумеруют в соответствии с номерами позиций, указанными в спецификации этой сборочной единицы;
- номера позиций наносят на полках линий – выносок, проводимых от изображений составных частей;
- номера позиций указывают на тех изображениях, на которых соответствующие составные части проецируются как видимые;
- располагают параллельно основной надписи чертежа вне контура изображения и группируют в колонку или строчку по возможности на одной линии;
- номер позиции наносят только один раз;
- размер шрифта номеров позиций должен быть на один-два номера больше, чем размер шрифта, принятого для размерных чисел на том же чертеже (для данных графических работ шрифт №7 или №10);
- линии выноски не должны пересекаться между собой, не должны пересекать размерные линии;
- допускается делать общую линию-выноску с вертикальным расположением номеров позиций для группы крепежных деталей, относящихся к одному и тому же месту крепления.

Размеры на сборочном чертеже:

- габаритные размеры изделия, определяющие внешние очертания изделия;
- установочные и присоединительные размеры, характеризующие установку изделия на месте его монтажа или присоединения к другому изделию;
- другие необходимые размеры и справочные размеры.

Справочные размеры на чертеже отмечают знаком «*», а в технических требованиях выполняется надпись «*Размеры для справок».

Технические требования располагают над основной надписью чертежа.

3. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СБОРОЧНЫХ ЧЕРТЕЖАХ

Сборочный чертеж - содержит изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для ее сборки, обработки в собранном виде и контроля. Под сборочной единицей понимается изделие, составные части которого соединяются при помощи сборочных операций (свинчиванием, сваркой, клепкой и т. д.). Сборочный чертеж должен давать представление о конструкции, принципе работы, расположении и взаимной связи составных частей изделия. Количество изображений (видов, разрезов, сечений) должно быть минимальным, но достаточным для работы с чертежом.

Условно допускается не изображать на сборочных чертежах зазоры, фаски, галтели, закругления, проточки, углубления, выступы и другие мелкие элементы. При изображении на чертеже конусности, уклона, фаски, пазов углублений, пластин, отверстий и т. п. размерами менее 2 мм рекомендуется вычерчивать их с увеличением, отступая от масштаба чертежа.

На сборочных чертежах наносятся размеры: габаритные (ширина, высота, длина изделия); установочные (используемые при монтаже изделия); присоединительные (размеры элементов изделия, предусмотренные для присоединения деталей других изделий).

Каждая составная часть, входящая в сборочную единицу, должна иметь свой порядковый номер – позицию. Цифры номеров позиции наносятся над полками линий-выносок. Полки располагаются вне контура изображения параллельно основной надписи чертежа в горизонтальную строчку или вертикальную колонку. Размер шрифта чисел позиций должен быть больше шрифта размерных чисел на данном чертеже (на один-два размера).

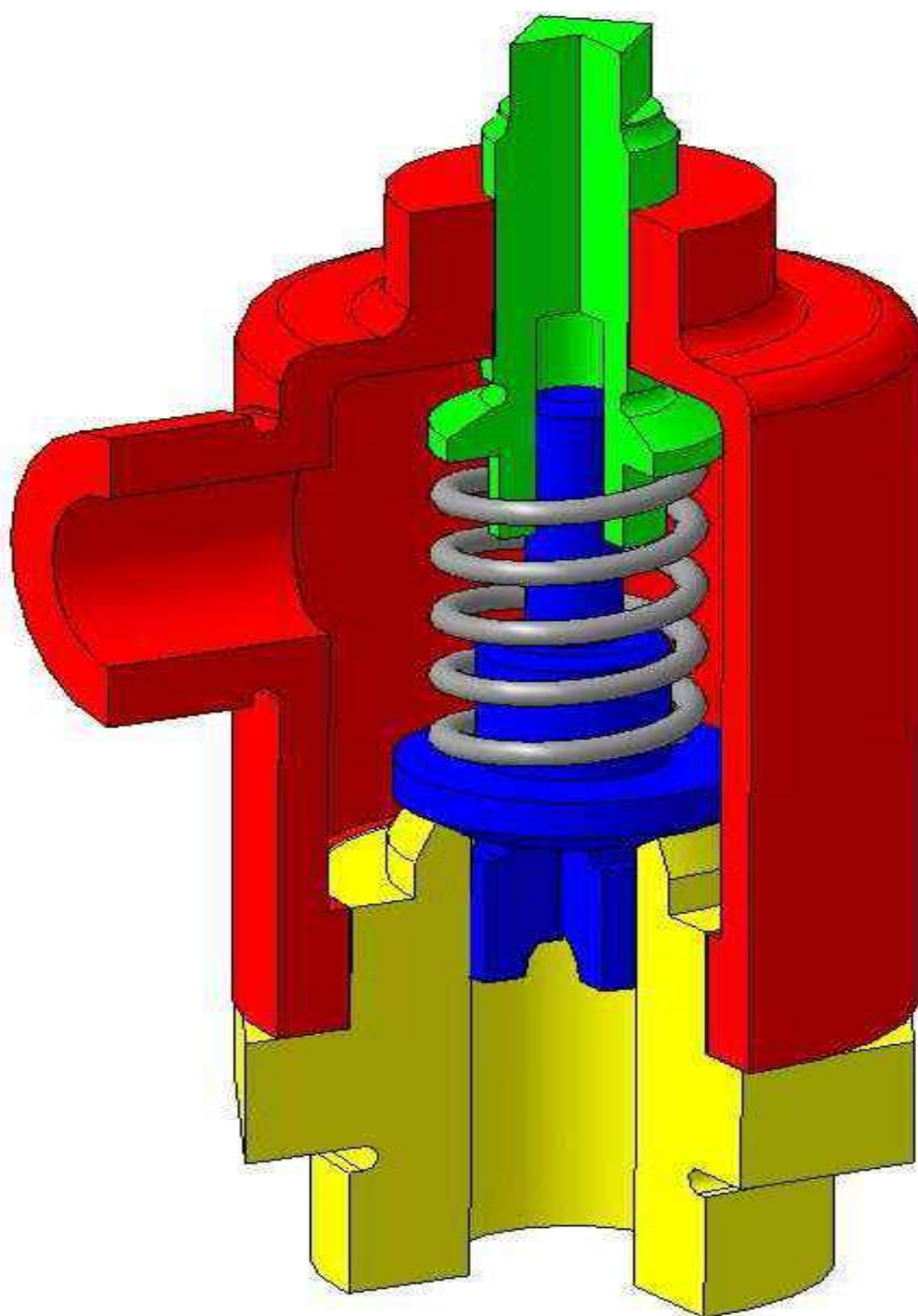


Рис. 1. Клапан предохранительный, наглядное изображение.

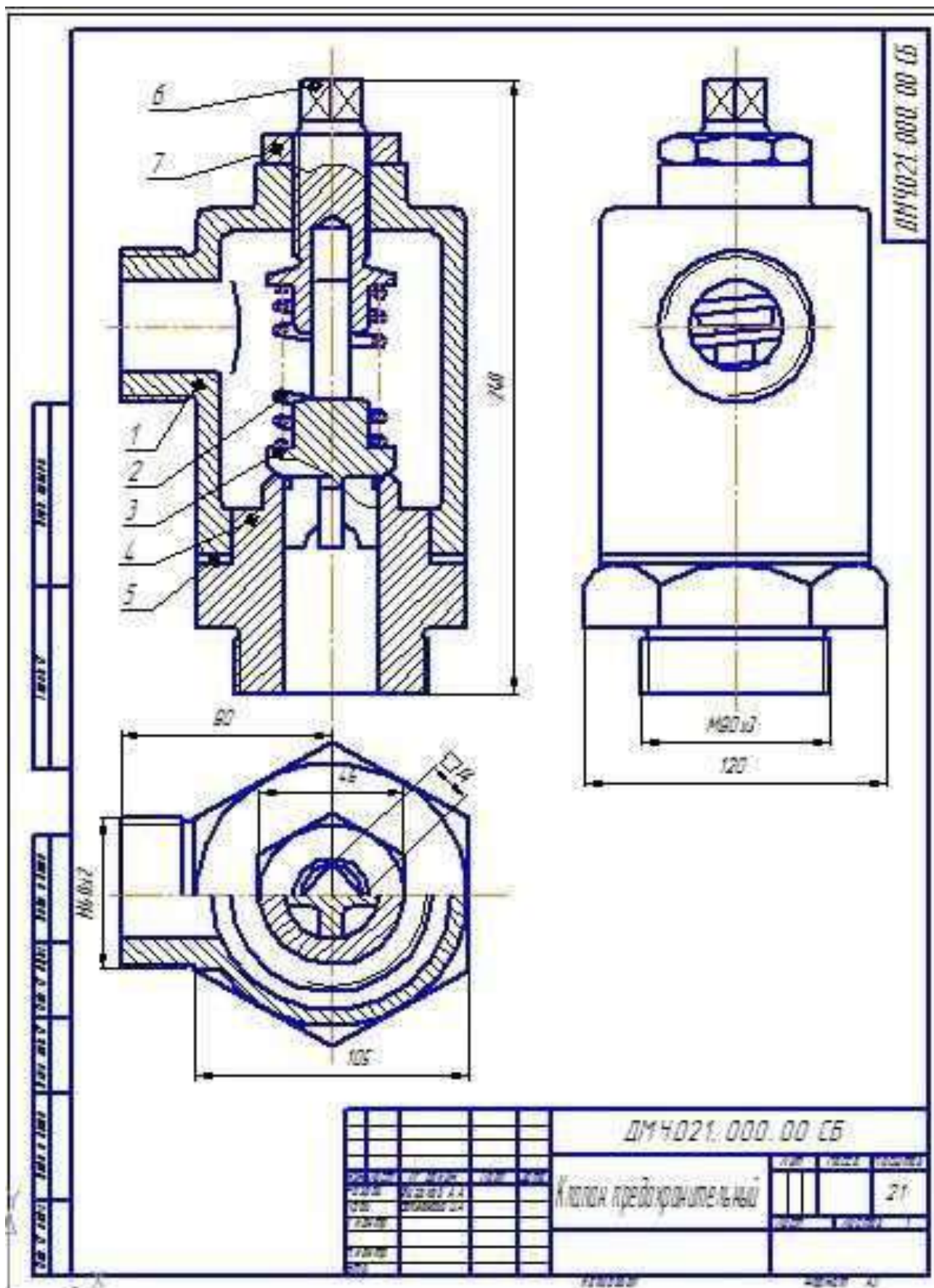


Рис.2. Клапан предохранительный, сборочный чертеж.

4.

ОФОРМЛЕНИЕ СПЕЦИФИКАЦИИ

Спецификация (ГОСТ 2.106-96) является текстовым конструкторским документом для сборочной единицы. Спецификацию составляют на отдельных листах на каждую сборочную единицу (рис.3).

Разделы спецификации

Спецификация состоит из разделов, которые располагают в следующей последовательности:

- документация,
- комплексы,
- сборочные единицы,
- детали,
- стандартные изделия,
- прочие изделия,
- материалы,
- комплекты.

Наличие тех или иных разделов определяется составом специфицируемого изделия. Наименование каждого раздела указывают в виде заголовка в графе «Наименование» и подчеркивают тонкой линией.

В раздел «Документация» вносят документы, составляющие основной комплект конструкторских документов специфицируемого изделия.

В раздел «Детали» вносят только оригинальные детали, непосредственно входящие в изделие в соответствии с основной надписью на этих документах по возрастанию порядкового номера.

В разделе «Стандартные изделия» записывают изделия, примененные по стандартам:

- межгосударственным;
- государственным;
- отраслевым;

- стандартам предприятий.

В пределах каждой категории стандартов запись рекомендуется производить по группам изделий, объединенных по их функциональному назначению (например подшипники, крепежные изделия, электротехнические изделия и т.п.), в пределах каждой группы – в алфавитном порядке наименований изделий (болт, винт, гайка, шайба), в пределах каждого наименования – в порядке возрастания обозначений стандартов (Шайба... ГОСТ 6402-70, Шайба... ГОСТ 11371-70), а в пределах каждого обозначения стандарта – в порядке возрастания основных параметров или размеров изделия (Гайка М14х1,5... ГОСТ 5915-70, Гайка М18х2... ГОСТ 5915-70).

В раздел «Материалы» вносят все материалы, непосредственно входящие в специфицируемое изделие. Единицы измерения материалов указывают в графе «Примечание».

Графы спецификации заполняются следующим образом:

- в графе «Формат» указывают форматы документов, обозначения которых записывают в графе «Обозначение»;

- в графе «Поз.» указывают порядковые номера составных частей, непосредственно входящие в специфицируемое изделие, в последовательности записи их в спецификации;

- в графе «Обозначение» указывают:

в разделе «Документация» - обозначение записываемых документов (ВС.01.31.00.00.СБ); в разделе «Детали» - обозначение основных конструкторских документов на записываемые в эти разделы изделия. В разделах «Стандартные изделия» и «Материалы» графу «Обозначение» не заполняют;

- в графе «Наименование» указывают наименование и содержание разделов.

После каждого раздела пропускается одна или несколько строк. Название разделов «Документация», «Детали», «Стандартные изделия» и др.

подчеркиваются тонкой линией. В разделе «Документация» для документов, входящих в основной комплект документов специфицируемого изделия и составляемых на данное изделие, - только наименование документов, например «Сборочный чертеж», в разделе «Детали» - наименование деталей в соответствии с основной надписью на чертежах; в разделе

«Стандартные изделия» - наименования и обозначения изделий в соответствии со стандартами на эти изделия;

- в графе «Кол.» указывают для составных частей изделия, записываемых в спецификацию, количество их на одно специфицируемое изделие;

- в графе «Примечание» указывают дополнительные сведения, относящиеся к записываемым в спецификацию изделиям, материалам и др.

The image shows a technical drawing of a specification form, labeled "Рис.3. Спецификация". The form is divided into several sections with dimensions and labels.

Top Section:

- Columns: *Формат*, *Зона*, *Лист*, *Обозначение*, *Наименование*, *Кол.*, *Примечание*.
- Dimensions: 20, 6, 6, 8, 70, 63, 10, 22, 5.
- Vertical dimensions: 5, 15, 8, 8, min.

Bottom Section:

- Label: "Дополнительные графы по ГОСТ 2.104-68".
- Dimensions: 7, 10, 23, 15, 10, 185*, 50, 15, 5, 5, 5, 15, 20.
- Vertical dimensions: 5, 5x8-40, 15, 5, 5.
- Labels: *Изм.*, *Испол.*, *Лист*, *Дата*, *Лист*, *Лист*, *Лист*.

Рис.3. Спецификация

5. ДЕТАЛИРОВАНИЕ

Деталирование - это процесс выполнения рабочих чертежей деталей, входящих в изделие, по сборочному чертежу изделия.

Порядок выполнения рабочего чертежа детали по сборочному чертежу изделия аналогичен выполнению чертежа детали с натуры. При этом формы и размеры детали определяются при чтении сборочного чертежа.

Наименование детали и ее обозначение определяется по спецификации сборочного чертежа, а марка материала — по описанию, приложенному к учебному сборочному чертежу.

Расположение детали относительно фронтальной плоскости проекций, т. е. ее главный вид, выбирается исходя из общих требований, а не из расположения ее на сборочном чертеже. Число и содержание изображений детали могут совпадать со сборочным чертежом.

На рабочем чертеже должны быть показаны те элементы детали, которые или совсем не изображены, или изображены упрощенно, условно, схематично на сборочном чертеже. К таким элементам относятся:

- литейные и штамповочные скругления, уклоны, конусности;
- проточки и канавки для выхода резьбонарезающего и шлифовального инструмента;
- внешние, внутренние фаски, облегчающие процесс сборки изделия, и т. п.

Гнезда для винтов и шпилек на сборочных чертежах изображаются упрощенно, а на рабочем чертеже детали гнездо должно быть вычерчено в соответствии с ГОСТ 10549—80.

Размеры детали определяются путем замеров (если они не нанесены на чертеже) по сборочному чертежу. При этом нужно следить, чтобы сопрягаемые размеры не имели расхождений.

Размеры конструктивных элементов (фасок, проточек, уклонов и т. д.) нужно назначать по соответствующим стандартам, а не по сборочному чертежу. Размеры шпоночных пазов, шлицев, гнезд по шпильки и винты, центровых отверстий и других должны быть взяты из соответствующих стандартов на эти элементы.

Диаметры отверстий для прохода крепежных изделий (винтов, болтов, шпилек) должны проставляться с учетом характера сборки.

Шероховатость поверхностей деталей определяется по техническим требованиям, описанию, условиям работы изделия и данной детали в изделии.

Чтобы оценить и проставить на чертеже шероховатость поверхностей детали, нужно определить, сопряженной или свободной является данная поверхность, каков характер эксплуатационных требований к ней и др. Для типовых деталей рекомендуются определенные границы пределов параметров шероховатости.

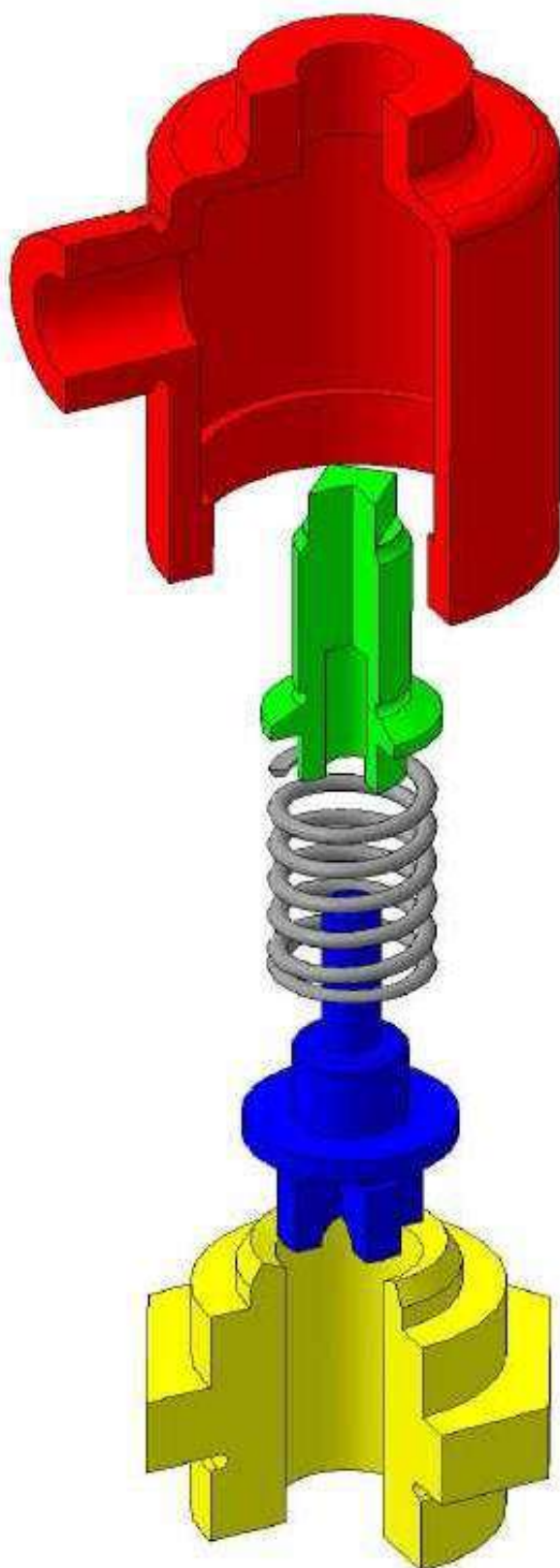


Рис.5. Клапан предохранительный, детализование.

6. ЭСКИЗ

Эскиз представляет собой чертеж, предназначенный для временного использования в производстве, выполненный от руки, в глазомерном масштабе, с соблюдением пропорций изображаемого предмета. Если эскиз предполагается использовать многократно, то по эскизу выполняют чертеж.

Эскизы выполняются при конструировании нового изделия, доработке конструкции опытного образца изделия, поломке детали в процессе эксплуатации, если в наличии нет запасной детали и др.

Эскиз требует такого же тщательного выполнения, как и чертеж. Несмотря на то что соотношение высоты к длине и ширине детали определяется на глаз, размеры, проставляемые на эскизе, должны соответствовать действительным размерам детали.

При выполнении эскиза соблюдаются все правила, установленные ГОСТом ЕСКД.

Эскиз удобнее выполнять на бумаге в клетку карандашом марки М или ТМ. На эскизе выполняют внутреннюю рамку и основную надпись чертежа.

Разница между чертежом и эскизом заключается в том, что чертеж выполняется чертежными инструментами, в масштабе, а эскиз — от руки, в глазомерном масштабе.

Эскиз детали выполняют в следующей последовательности:

- 1) наносят внутреннюю рамку и основную надпись на формат;
- 2) изучают форму детали и определяют, из какого материала изготовлена деталь;
- 3) устанавливают пропорциональное соотношение размеров всех элементов детали между собой;
- 4) выбирают положение детали относительно плоскостей проекций, определяют главное изображение чертежа и минимальное число изображений, позволяющих полно выявить форму детали;

- а) Нанесение габаритных рамок для видов

б) Вычерчивание внешнего вида детали

в) Вписывание размерных цифр, взятых с натуры, и выполнение всех необходимых надписей

г) Проверка эскиза

Figure 1 illustrates the steps in the construction of a technical drawing of a mechanical part. The figure is divided into four main sections: a) Drawing of bounding boxes for views; b) Refinement of the external shape of the part; c) Insertion of dimension lines, numbers, and completion of necessary annotations; d) Check of the sketch. Section a) shows two views with bounding boxes. Section b) shows the refined shape of the part. Section c) shows the part with dimension lines and numbers. Section d) shows the part with a 3D perspective view and coordinate axes.

20

7. РАБОЧИЙ ЧЕРТЕЖ

Для изготовления каждой детали нужен ее рабочий чертеж. Рабочим чертежом детали называется документ, содержащий изображение детали, размеры и другие данные, необходимые для изготовления, ремонта и контроля детали. Этот документ содержит данные о материале, шероховатости поверхностей, технические требования и др. Таким образом, рабочий чертеж включает в себя как графическую, так и текстовую часть.

При выполнении рабочего чертежа детали определяют вид, дающий наибольшее представление об ее устройстве (главный вид), и необходимое количество других видов и изображений.

Выбирают необходимый формат бумаги и устанавливают приемлемый масштаб изображений. Далее выполняют компоновку чертежа, т. е. приступают к рациональному размещению изображений на листе. Намечают рамку чертежа и основной надписи. Если изображаются детали, требующие нанесения таблиц параметров, для них предусматривают место в правой верхней части формата. Для других деталей справа оставляют место для записи технических требований к ним, включающим сведения о твердости металла отклонениях осисоосности, радиусы скруглений и др. Далее намечают прямоугольники по размерам, соответствующим габаритным размерам изображений; при этом оставляют необходимый запас площади для нанесения размеров около каждого изображения. В правом верхнем углу оставляют место для нанесения знаков шероховатости.

Надписи на чертежах в технических требованиях и таблицах выполняются в соответствии с ГОСТ 2.316—68. Текстовую часть, надписи и таблицы включают в чертеж, когда содержащиеся в них данные невозможно выразить графически или условными обозначениями. Текст надписи должен быть точным, кратким и располагаться параллельно основной надписи чертежа. Заголовок «Технические требования» пишут. Пункты технических требований должны иметь сквозную нумерацию и группироваться по своему характеру в соответствии с рекомендациями ГОСТ 2.316—68. Надписи, относящиеся к изображению, могут содержать не более двух строк, располагаемых над полкой линии-выноски и под ней. Линию-выноску заканчивают или точкой на изображении, или стрелкой.

Основная надпись выполняется в соответствии с ГОСТ 2.104—68 и 2.107—68 «Основные требования к рабочим чертежам». Наименование деталей записывают в именительном падеже в единственном числе в наименованиях,

состоящих из нескольких слов, на первом месте помещают имя существительное, например: «Колесо зубчатое».

Рассмотрим пример детализирования сборочного чертежа.

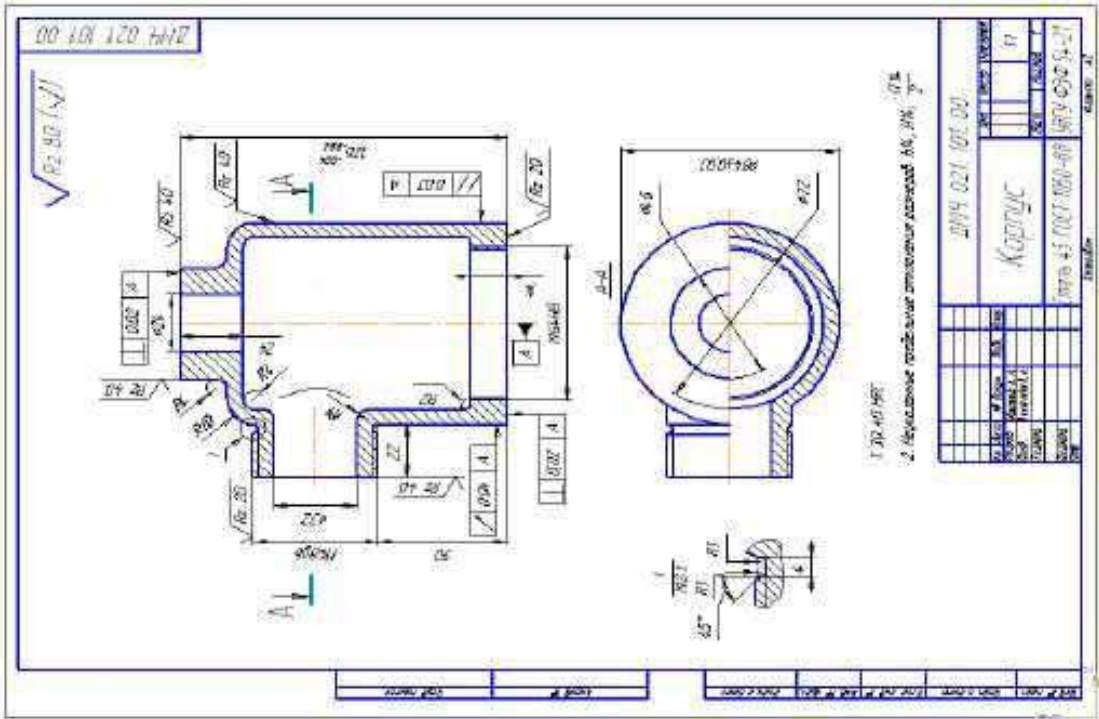
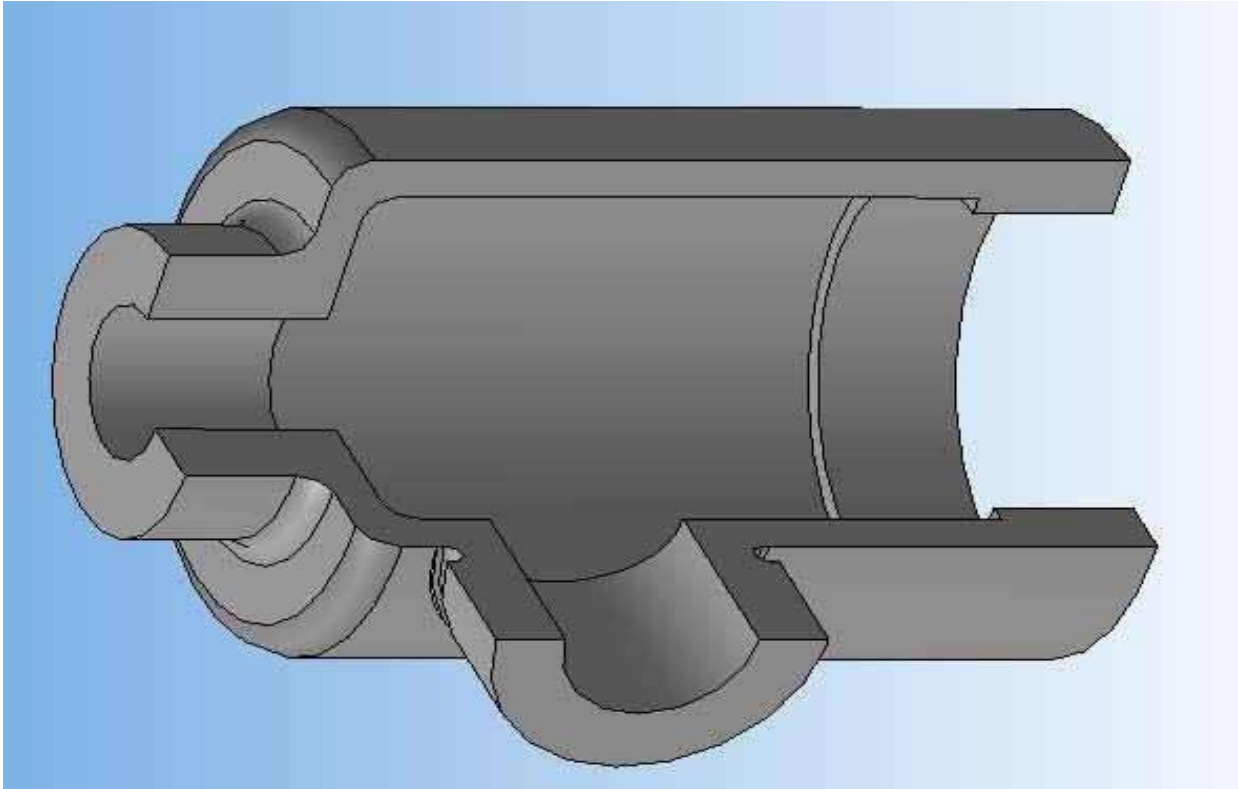


Рис.7.

Детализирование сборочного чертежа. Корпус

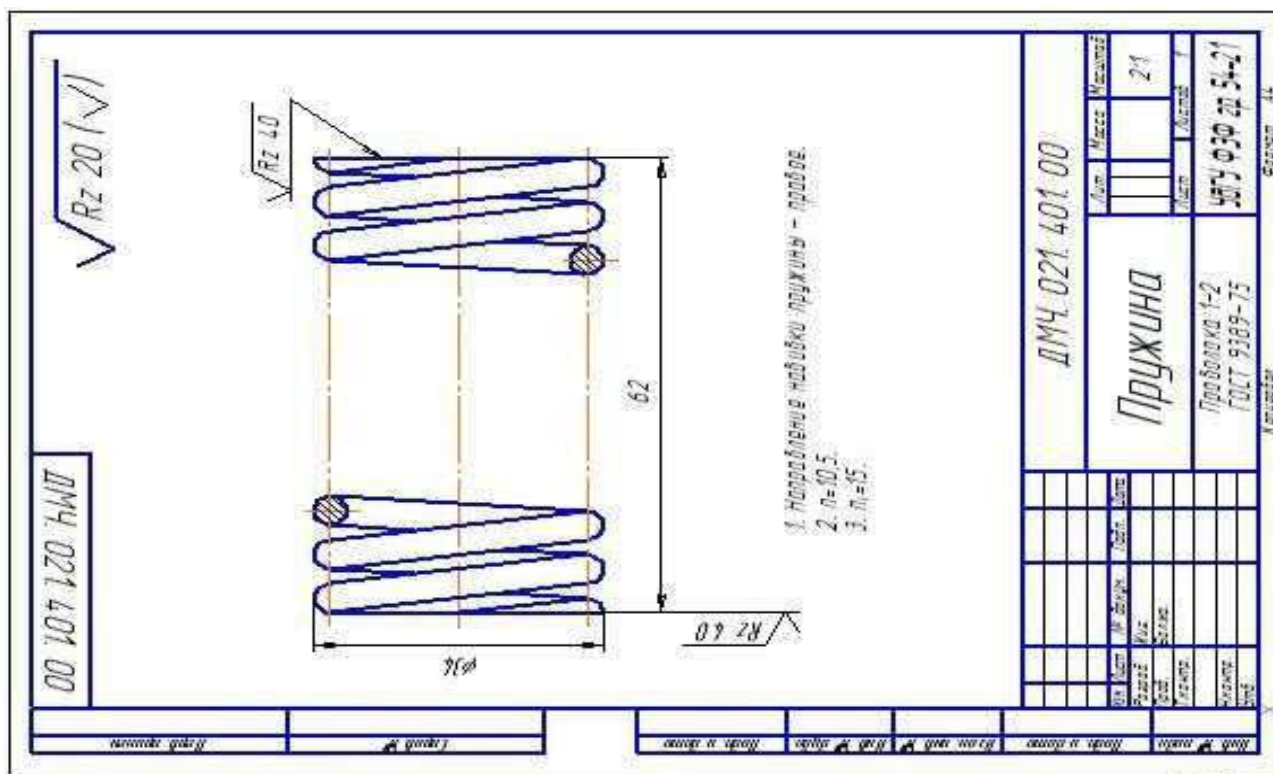
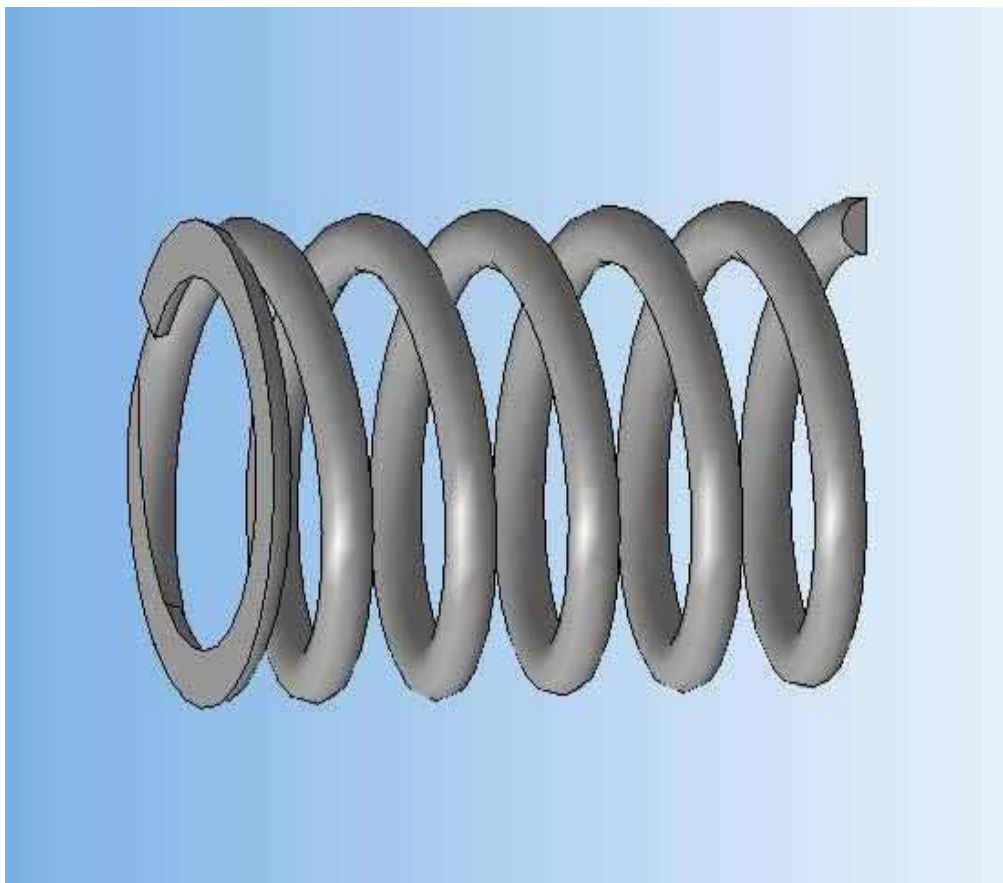


Рис.9. Детализация сборочного чертежа. Пружина.

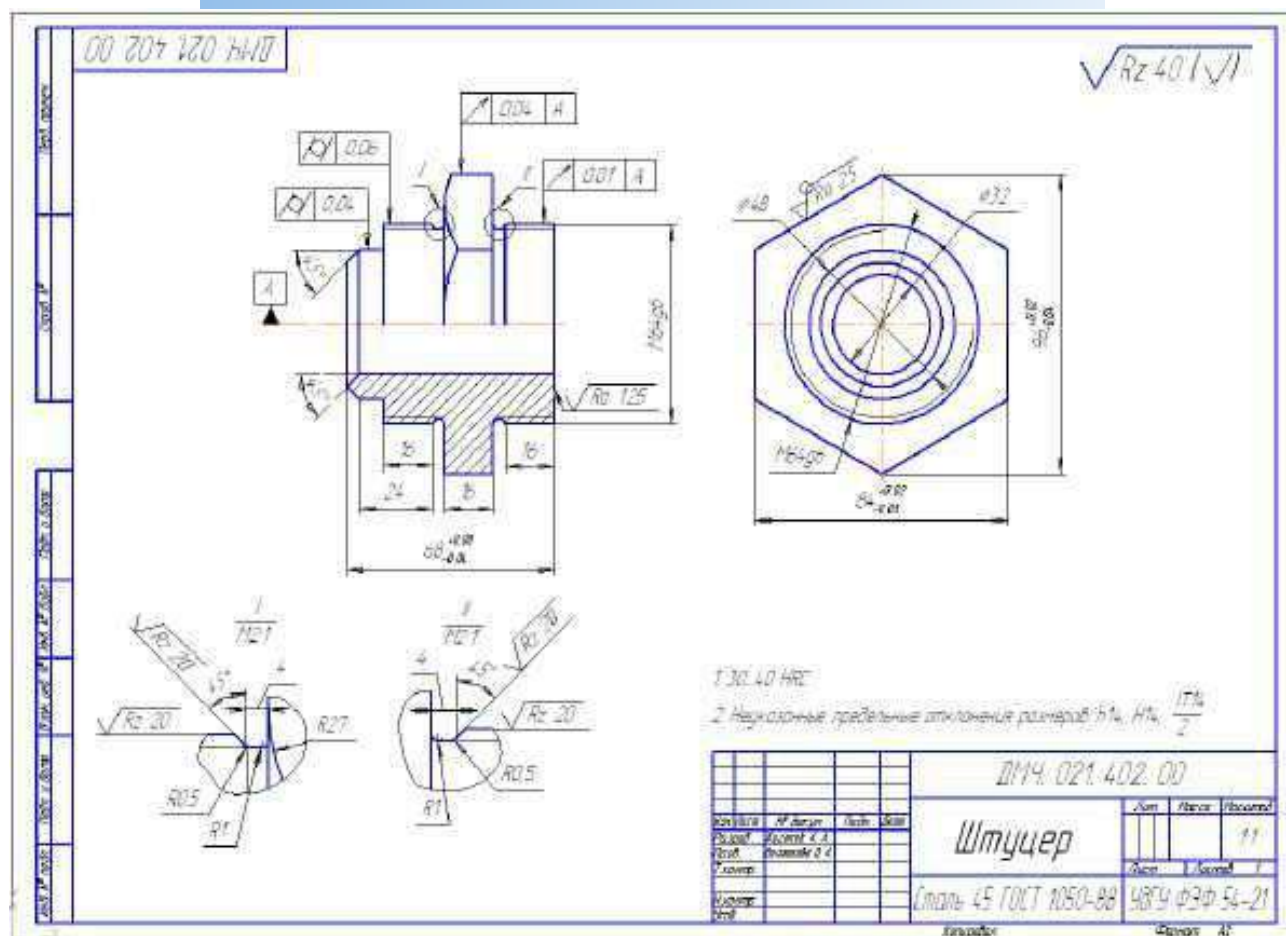
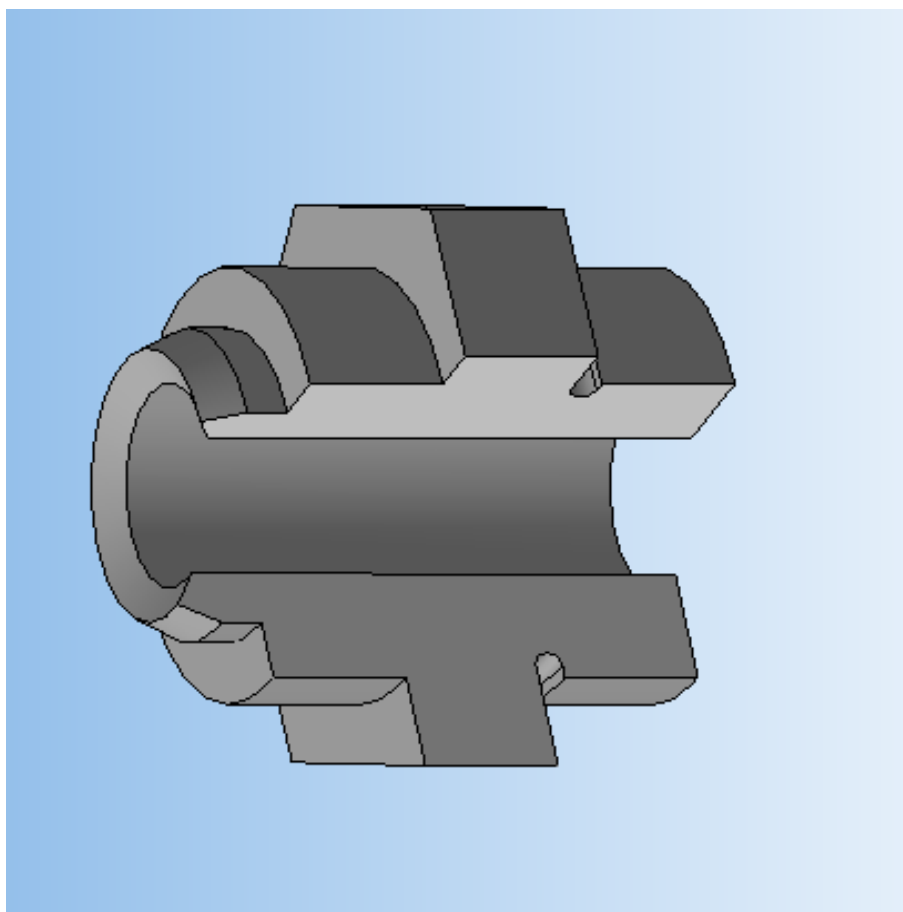


Рис.11. Детализирование сборочного чертежа. Штуцер.

Последовательность выполнения задания

- 1. Исходные данные** к графическим работам по теме «Сборочный чертеж» необходимо выбрать в соответствии с номером варианта задания.
- 2. Ответить на вопросы к заданию.**
- 3. Выполнить сборочный чертеж** приспособления на формате А3.
- 4. Нанести габаритные, монтажные и присоединительные размеры.**
- 5. Составить спецификацию:** заполнить по разделам согласно ГОСТу; нанести номера позиций на сборочный чертеж согласно спецификации.
- 6. Заполнить основную надпись.**
- 7. Написать технические требования** сборочного чертежа.
- 8. Выполнить детализацию** сборочной единицы.
- 9. Выполнить эскиз и рабочие чертежи** деталей, входящих в сборочную единицу.

Формат выбирается в зависимости от величины, конструкции и сложности изображения.

Варианты заданий к графической работе по выполнению сборочного чертежа предоставлены ниже

ДМЧ 021-000.00					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
Чертеж		Листов			Классификация предохранительный
Проектировщик		Юренин			
					ГЛУУ М

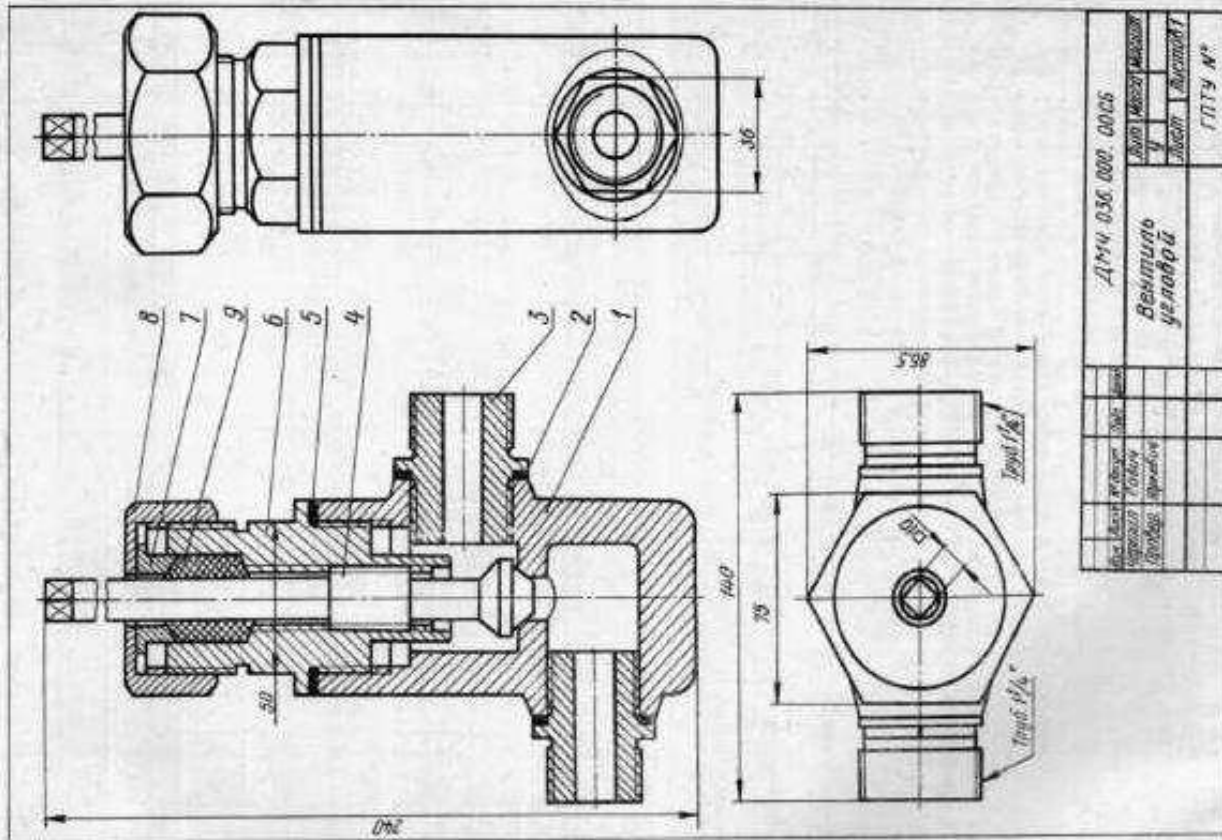
1. Для чего служат чертёж сборнойной единицы?
2. Как называется разрез $A-A$, выполненный на изображении сверху?
3. Почему на обозначении разреза на главному изображению?
4. Какие элементы деталей изображаются на разрезах несоединяемых?
5. Какие требования предъявляются к главному изображению сборнойной единицы?
6. Выполняются ли рабочие чертежи на стандартные изделия?
7. Как наносятся линии штриховками на сечениях смежных деталей?
8. С какой навивкой (правой или левой) изображаются пружины на чертежах?
9. Чем отличается изображение разреза от сечения?
10. В каком положении (открытом, закрытом) изображаются на чертежах сборнойной единицы крышки?
11. Как штрихуются на чертежах изделия, изготовленные из пластмассы, войлока, кожи, резины, а также в других неметаллических материалах?

1. Какой масштаб наиболее желателен для выполнения чертежа сборочной единицы?
2. Какие разрезы на чертежах не обозначаются и почему не обозначен разрез, выполненный на главном изображении?
3. При изображении резьбовых соединений резьба какой детали (винчиваемой или навинчиваемой) изображается на свободном участке и в соединении одинаково?
4. Укажите присоединительные размеры на чертеже.
5. Как строятся на чертежах сборочных единиц смежные детали?
6. Как заполняется спецификация?
7. Какие требования предъявляются к рабочим чертежам детали?

[illegible][illegible][illegible]

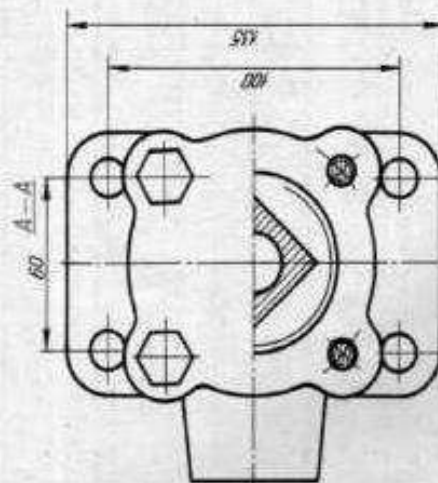
1. Какие детали или их элементы не штрихуются в разрезах (т. е. изображаются нерасчлененными) и есть ли таковые на данном чертеже?
2. Какие детали попадают в секущую плоскость $A-A$?
3. Сколько ребер имеются в верхней части полости корпуса?
4. Для чего предусмотрены ребра на нижней части золотника (поз. б)?
5. Укажите присоединительные размеры на данном чертеже.

ВАРИАНТ 5. ДЕТАЛИРОВАНИЕ



Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Код.
				Документация	
			ДМЧ.036.000.00.СВ	Сборочный чертеж	1
				Детали	
		1	ДМЧ. 036. 101. 00	Корпус	1
		2	ДМЧ. 036. 801. 00	Прокладка	2
		3	ДМЧ. 036. 102. 00	Штуцер	2
		4	ДМЧ. 036. 401. 00	Шпindel	1
		5	ДМЧ. 036. 802. 00	Прокладка	1
		6	ДМЧ. 036. 103. 00	Штуцер	1
		7	ДМЧ. 036. 104. 00	Втулка нажимная	1
		8	ДМЧ. 036. 105. 00	Гайка нажимная	1
		9		Материалы	
				Почка ГОСТ 9903-74	0.015 кг
ДМЧ. 036. 000. 00					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
Чертил	Савин				Лист Листов
Проверил	Юркович				В. Г. ГПТУ №

1. Что понимается под словом «деталирование»?
2. Почему не обозначен разрез, выполненный на главном изображении?
3. Как называются размеры, указанные на данном чертеже числами 10, 36, 50, 75?
4. Как изображается наружная резьба в соединении?
5. Какие составные части изделия записываются в спецификации в разделе «Детали»?
6. Под каким углом проводится линия штриховки «в клетку»?
7. В каких случаях допускается в разрезах детали чернить, а не штриховать?
8. Как изображаются на чертежах элементы деталей, имеющие плоские поверхности?
9. Какую длину и толщину должны иметь штрихи штриховки штриховой линии?
10. Поверхности каких деталей соединяются с внутренней поверхностью корпуса сборочной единицы?

[illegible]

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Код	Примечание
				<u>Документация</u>		
			ДМЧ 039.000.00СБ	Сборочный чертеж	1	
				<u>Детали</u>		
		1	ДМЧ 039.101.00	Корпус	1	
		2	ДМЧ 039.201.00	Защитник	1	
		3	ДМЧ 039.401.00	Пружина	1	
		4	ДМЧ 039.801.00	Прокладка	1	
		5	ДМЧ 039.102.00	Крышка	1	
		6	ДМЧ 039.402.00	Гайка	1	
				<u>Стандартные изделия</u>		
		7		Болт М8-6g × 35 5.8 ГОСТ 7798-70	4	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДМЧ, 035, 000. 00			
Чертил		Посреб-			Каппин		Лист	Листов
					И	И		1
Проверил		Куркович			ГПТУ №			

1. Что представляет собой *детализирование* чертежа сборочной единицы?
2. Для чего указан на чертеже размер внутренней резьбы 1" на патрубке корпуса?
3. Какие детали показываются на разрезах нерассеченными (неастирихованными)? Есть ли такие на приведенном чертеже?
4. Обоснуйте необходимость выполнения разреза $A-A$ и местных разрезов на вилке сала.
5. Как изображаются внутренние резьбы деталей в соединении?
6. В каких случаях допускается соединять половину вилки с половиной разреза и какая линия служит их разделом?
7. Каким количеством болтов крепится крышка (поз. 5) к корпусу?
8. В каком положении (стартом, закрытом) изображаются клапаны на чертеже?
9. Какие размеры называются на чертежах табуретными?
10. Какие разрезы не обозначаются на чертежах?
11. Поверхности каких деталей соприкасаются с внутренней поверхностью корпуса сборочной единицы?

Technical drawing of a valve assembly (Вентиль) showing a cross-section (A-A), a side view, and a top view. The drawing includes dimensions and a list of parts.

Dimensions:

- Top view: 260 ± 300
- Side view: $\phi 15$
- Section A-A: $\phi 15$
- Top view: 140 (width), 200 (height)
- Section A-A: 75 (width)

Parts List:

№	Наименование	Материал	Количество	Примечание
1	Шток	Сталь	1	
2	Пружина	Латунь	1	
3	Пружина	Латунь	1	
4	Пружина	Латунь	1	
5	Пружина	Латунь	1	
6	Пружина	Латунь	1	
7	Пружина	Латунь	1	
8	Пружина	Латунь	1	
9	Пружина	Латунь	1	
10	Пружина	Латунь	1	
11	Пружина	Латунь	1	

Изм.		Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Д.М.В. 046.090.00									
Чертеж		Лицевой	Юркович			Выплата №	Лист		Листов		I	ГПТУ №			
							В								
Проверка															

1. Какие требования предъявляются к рабочему чертежу детали?
2. Какие данные должна содержать спецификация?

[illegible]

ВАРИАНТ 8. ДЕТАЛИРОВАНИЕ

Technical drawing of a pump assembly (Вариант 8) showing a front view, a side view, and a cross-section A-A. The drawing includes dimensions and a table of parts.

Dimensions:

- Overall length: 250 - 285
- Overall width: 6 - 6
- Flange diameter: 41
- Flange thickness: 19
- Section A-A: 15, 100 - 120

Table of parts:

№	Наименование	Материал	Количество	Примечание
1	Корпус	Чугун	1	
2	Вал	Сталь	1	
3	Шестерня	Бронза	1	
4	Шестерня	Бронза	1	
5	Шестерня	Бронза	1	
6	Шестерня	Бронза	1	
7	Шестерня	Бронза	1	
8	Шестерня	Бронза	1	
9	Шестерня	Бронза	1	
10	Шестерня	Бронза	1	
11	Шестерня	Бронза	1	
12	Шестерня	Бронза	1	

Table of parts (continued):

№	Наименование	Материал	Количество	Примечание
13	Шестерня	Бронза	1	
14	Шестерня	Бронза	1	
15	Шестерня	Бронза	1	

Table of parts (continued):

№	Наименование	Материал	Количество	Примечание
16	Шестерня	Бронза	1	
17	Шестерня	Бронза	1	
18	Шестерня	Бронза	1	
19	Шестерня	Бронза	1	
20	Шестерня	Бронза	1	
21	Шестерня	Бронза	1	
22	Шестерня	Бронза	1	
23	Шестерня	Бронза	1	
24	Шестерня	Бронза	1	
25	Шестерня	Бронза	1	
26	Шестерня	Бронза	1	
27	Шестерня	Бронза	1	
28	Шестерня	Бронза	1	
29	Шестерня	Бронза	1	
30	Шестерня	Бронза	1	
31	Шестерня	Бронза	1	
32	Шестерня	Бронза	1	
33	Шестерня	Бронза	1	
34	Шестерня	Бронза	1	
35	Шестерня	Бронза	1	
36	Шестерня	Бронза	1	
37	Шестерня	Бронза	1	
38	Шестерня	Бронза	1	
39	Шестерня	Бронза	1	
40	Шестерня	Бронза	1	
41	Шестерня	Бронза	1	
42	Шестерня	Бронза	1	
43	Шестерня	Бронза	1	
44	Шестерня	Бронза	1	
45	Шестерня	Бронза	1	
46	Шестерня	Бронза	1	
47	Шестерня	Бронза	1	
48	Шестерня	Бронза	1	
49	Шестерня	Бронза	1	
50	Шестерня	Бронза	1	
51	Шестерня	Бронза	1	
52	Шестерня	Бронза	1	
53	Шестерня	Бронза	1	
54	Шестерня	Бронза	1	
55	Шестерня	Бронза	1	
56	Шестерня	Бронза	1	
57	Шестерня	Бронза	1	
58	Шестерня	Бронза	1	
59	Шестерня	Бронза	1	
60	Шестерня	Бронза	1	
61	Шестерня	Бронза	1	
62	Шестерня	Бронза	1	
63	Шестерня	Бронза	1	
64	Шестерня	Бронза	1	
65	Шестерня	Бронза	1	
66	Шестерня	Бронза	1	
67	Шестерня	Бронза	1	
68	Шестерня	Бронза	1	
69	Шестерня	Бронза	1	
70	Шестерня	Бронза	1	
71	Шестерня	Бронза	1	
72	Шестерня	Бронза	1	
73	Шестерня	Бронза	1	
74	Шестерня	Бронза	1	
75	Шестерня	Бронза	1	
76	Шестерня	Бронза	1	
77	Шестерня	Бронза	1	
78	Шестерня	Бронза	1	

Technical drawing of a mechanical assembly, likely a valve or actuator, showing a cross-section and a top view.

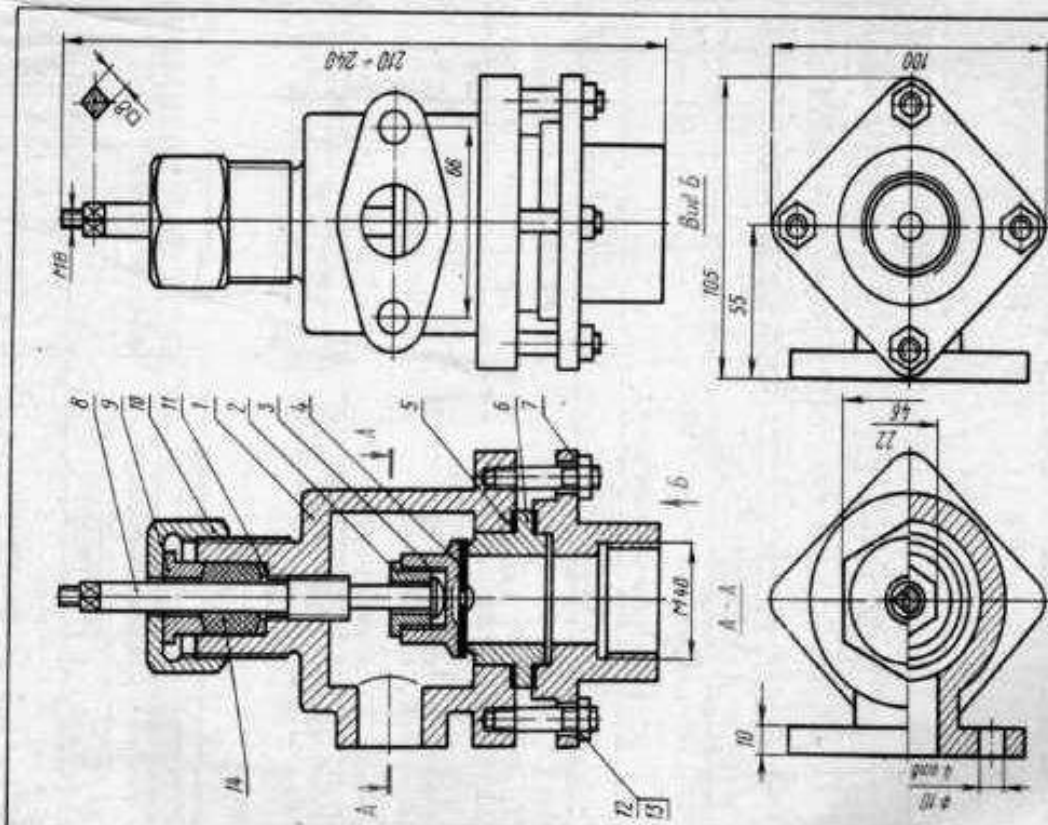
The cross-section view (left) is labeled with numbers 1 through 7, indicating specific components. Dimensions shown include 150, 90, and 47. The top view (right) shows a circular flange with a hexagonal hole and a dimension of 150.

Administrative information table:

Лист 1	Всего 1	Масштаб	1:1
Число листов	1	Материал	Сталь
Исполнитель	Проверен	Деталь	Клапан
Деталь	Клапан	Максимальное давление	0,05 МПа
Лист 1	Всего 1	Масштаб	1:1
Число листов	1	Материал	Сталь
Исполнитель	Проверен	Деталь	Клапан
Деталь	Клапан	Максимальное давление	0,05 МПа

1. Что понимается под словом «детализирование»?
2. Укажите присвоительные размеры на чертеже.
3. Почему в разрезе на главном изображении детали (поз. 2 и 5) изображены нерасчлененными?
4. Какие разрезы на чертежах не обозначаются?
5. Является ли размер «под ключ» произвольным числом или величина его установлена ГОСТом?
6. Как рекомендуется изображать насечку на головке винта, частично (как показано на леве) или полностью (как показано на главном изображении)?
7. В каком порядке располагаются подвал, диний-выносок на чертеже?
8. Какие требования предъявляются к главному изображению чертежа сборочной единицы?
9. Как следует наносить линии штриховки для смежных деталей?
10. В каком положении (открытом, закрытом) изображаются на чертеже сборочной единицы клапаны?
11. Какие детали записываются в спецификации как стандартные изделия?

ВАРИАНТ 11. ДЕТАЛИРОВАНИЕ.

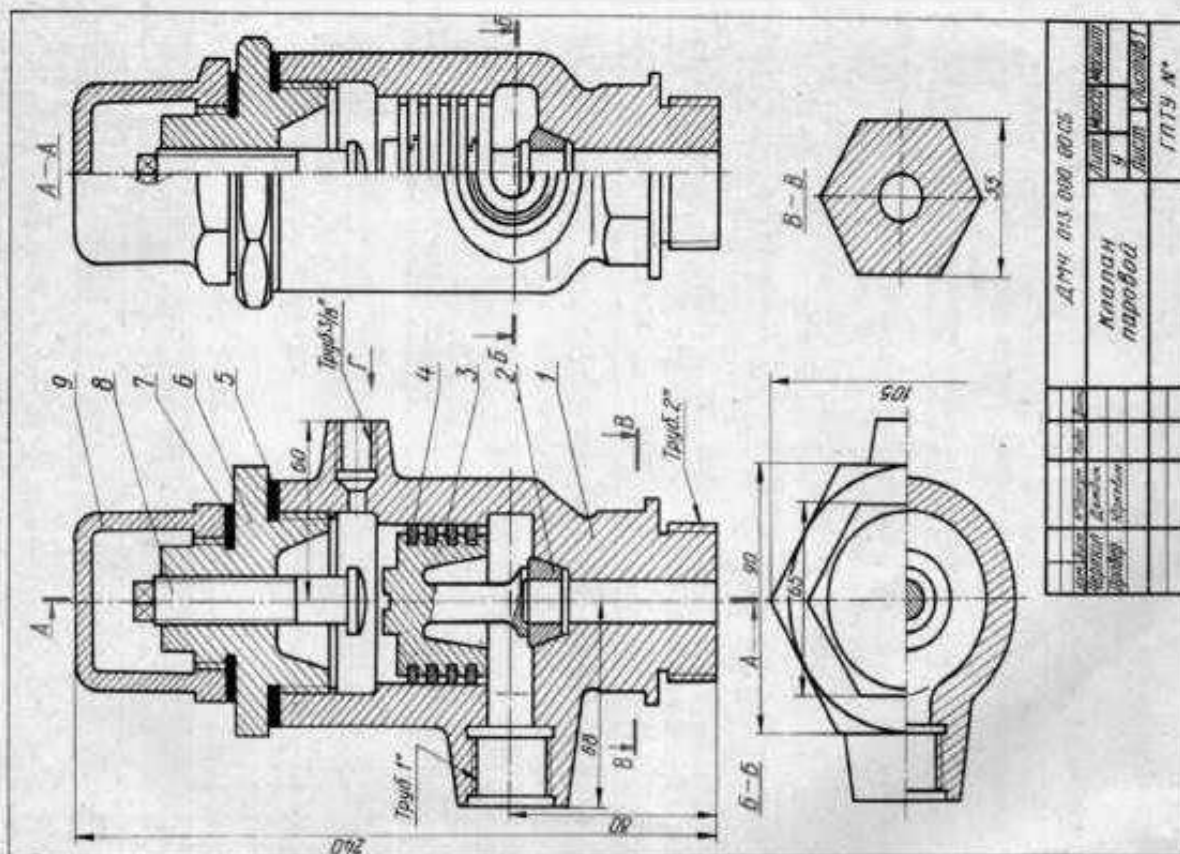


Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДМЧ 058.000.00.05
Чертил	Рудакова	Юрскич			Вентиль
Проверил					Лист 1
					ГПТУ №

Формат	Зона	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Наименование	Код.	Лист
						Документация		
						Сборочный чертеж	1	
						Детали		
						Корпус	1	
						Гайка	1	
						Золотник	1	
						Прокладка золотника	1	
						Прокладка	2	
						Втулка	1	
						Фланец	1	
						Шпиндель	1	
						Втулка нажимная	1	
						Гайка нажимная	1	
						Кольцо	1	
						Стандартные изделия		
						Гайка М8-6Н.58 ГОСТ 5915-70	4	
						Шпинель М8-60×40.58 ГОСТ 22034-76	4	
						Материалы		
						Набивка (песок короткая ГОСТ 9903-74)	0.01	кг

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДМЧ 058.000.00.00
Чертил	Рудакова	Юрскич			Вентиль
Проверил					Лист 1
					ГПТУ №

ВАРИАНТ 13. ДЕТАЛИРОВАНИЕ

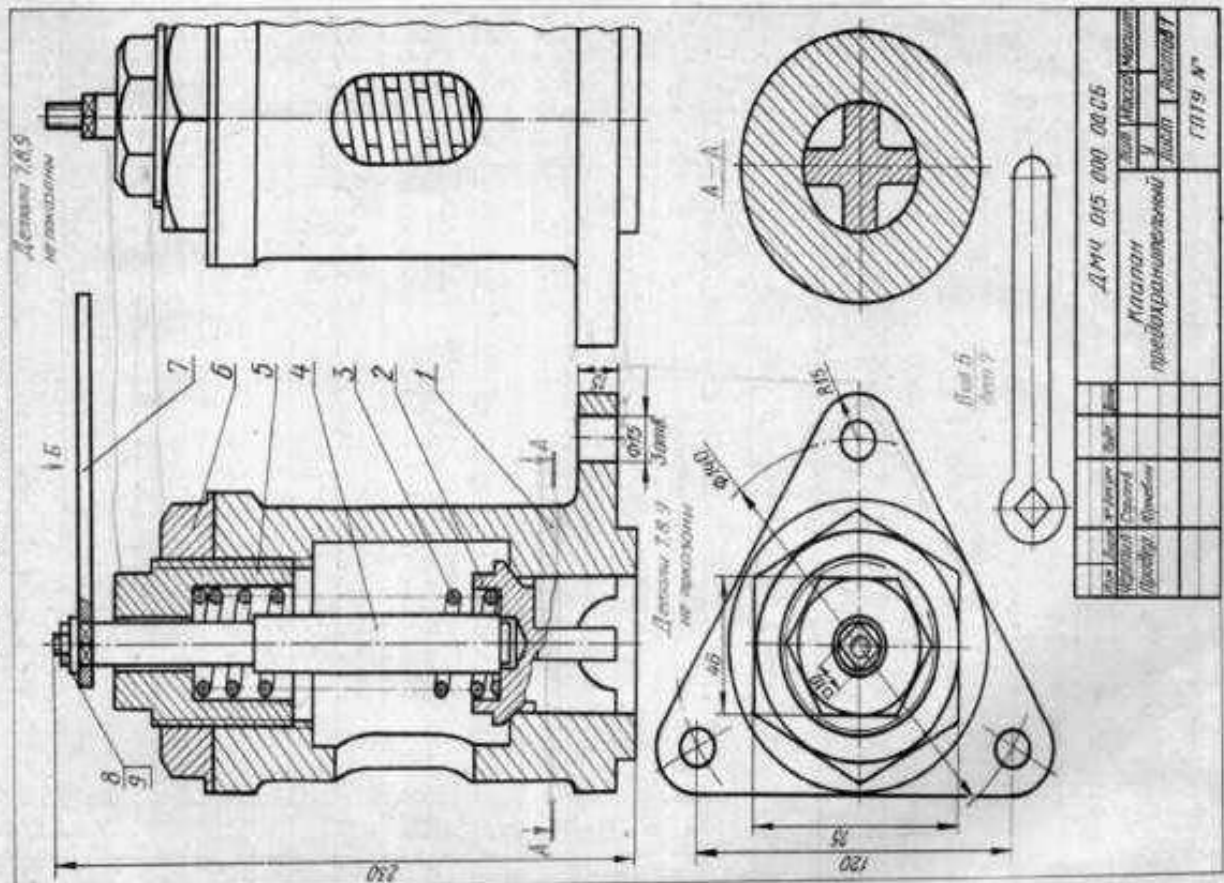


Формат	Зона	Лист	Обозначение	Наименование	Код. Примечание
			ДМЧ. 013. 000. 00 СБ	Документация	
				Сборочный чертеж	1
				Детали	
		1	ДМЧ. 013. 101. 00	Корпус	1
		2	ДМЧ. 013. 201. 00	Седло	1
		3	ДМЧ. 013. 401. 00	Поршень	1
		4	ДМЧ. 013. 402. 00	Кольцо поршневое	4
		5	ДМЧ. 013. 501. 00	Прокладка	1
		6	ДМЧ. 013. 102. 00	Крышка	1
		7	ДМЧ. 013. 802. 00	Прокладка	1
		8	ДМЧ. 013. 403. 00	Винт М 16×90	1
		9	ДМЧ. 013. 103. 00	Кольца	1
ДМЧ. 013. 000. 00					ГПУ №
Изм.	Лист	М. Дюма	Подл.	Лист	Лист
Чертил	Дюма	Юрская		Класс	Лист
Проверил				паровой	1

1. Чем отличается чертеж сборной единицы от рабочего чертежа детали?
2. Почему на лист слева полония разреза соединены с полоний вида, в каких случаях это допускается?
3. Что означают пронумерованные точками линии дилтонизи и шерней части винта (поз. 8)?
4. При соединении деталей при помощи резьбы какой из деталей (винтовой или называемой) отдается предпочтение, т.е. на какой детали резьба изображается в соединении так же, как и отдельно?
5. Для чего на чертеже сборной единицы указываются присоединительные размеры?
6. Что понимается под словом «спецификация» и какие детали занесены в ее раздел «Стандартные изделия»?
7. Как располагаются линии-выноски на чертежах?
8. В каком положении (открытом, закрытом) изображаются на чертежах сборочных единиц клапаны?
9. В каких случаях изделия сборной единицы не заштриховываются в сечениях, а чертятся?

Изм.	Лист № докум.	Подп.	Дата	ДМЧ: 043. 000. 00				
Чертеж	Харитонов			Внешн. вид		Лист	Листов	ГПТУ №
Проектир	Юркович			№			1	

ВАРИАНТ 15. ДЕТАЛИРОВАНИЕ



[illegible]

1. Для чего служит чертёж сборочной единицы?
2. Какие детали и какие элементы деталей изображаются на разрезах нерасчленённых, т. е. неразрывных? Имеются ли такие детали на приведённом чертеже?
3. Почему детали (поз. 4, 6, 7) на чертеже не заштрихованы, а зачернены?
4. Какие размеры на указанных на чертеже будут установочными, а какие присоединительными?
5. Какие составные части сборочной единицы записываются в спецификации в разделе «Стандартные изделия»?
6. Какие данные записываются в основной надписи чертежа сборочной единицы?
7. Какие разрезы не обозначаются на чертежах сборочных единиц?

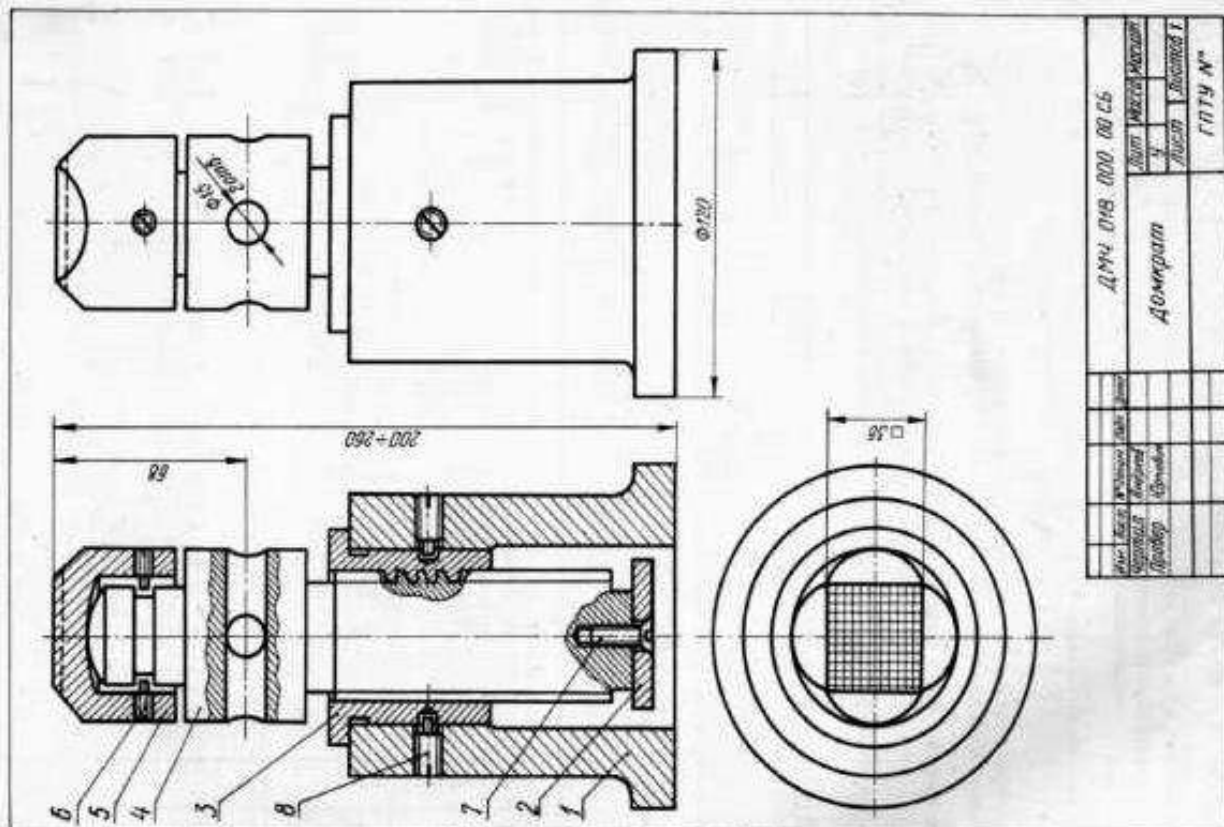
[illegible]

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Код.	Примечание
				<u>Документация</u>		
			ДМЧ 017.000.00С.Б	Сборочный чертеж	1	
				<u>Детали</u>		
		1	ДМЧ 017.101.00	Корпус	1	
		2	ДМЧ 017.201.00	Золотник	2	
		3	ДМЧ 017.401.00	Пружина	1	
		4	ДМЧ 017.102.00	Штуцер	1	
		5	ДМЧ 017.801.00	Прокладка	1	
		6	ДМЧ 017.103.00	Гайка наливная	1	
		7	ДМЧ 017.104.00	Заглушка	1	

					ДМЧ. 017. 000. 00				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Копия обратная				
Чертил	Ишим								
Проверил	Юркин								
					у		Лист	Листов	ГПУ №
								1	

1. Какие требования предъявляются к главному изображению сборочной единицы?
2. Назовите габаритные размеры данного чертежа.
3. Обоснуйте необходимость местного разреза на виде слева данного чер-
тежа.
4. Какой линией указывается на чертеже положение секущей плоскости?
5. Как располагаются на чертеже номера позиций с полками линий-вы-
носок?
6. Для чего служат спецификации?
7. Какие данные записываются в основной надписи чертежа сборочной еди-
ницы?
8. Как штрихуются смежные детали на разрезах и сечениях?
9. Как изображается наружная резьба в соединении с внутренней?
10. В каком положении (открытом, закрытом) изображаются на чертежах
сборочных единиц клапаны?
11. С какой наливкой (правой, левой) изображаются пружины на чертежах?

ВАРИАНТ 18. ДЕТАЛИРОВАНИЕ



Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Код.	Примечание
				Документация		
				Сборочный чертеж	1	
				Детали		
		1	ДМЧ. 018. 101. 00	Корпус	1	
		2	ДМЧ. 018. 102. 00	Шайба	1	
		3	ДМЧ. 018. 401. 00	Втулка	1	
		4	ДМЧ. 018. 402. 00	Винт поджимный	1	
		5	ДМЧ. 018. 403. 00	Головка	1	
				Стандартные изделия		
		6		Винт М6-6g × 14.109 ГОСТ 1478-64	2	
		7		Винт М8-6g × 25.109 ГОСТ 17475-72	1	
		8		Винт М10-6g × 22.109 ГОСТ 1478-64	2	

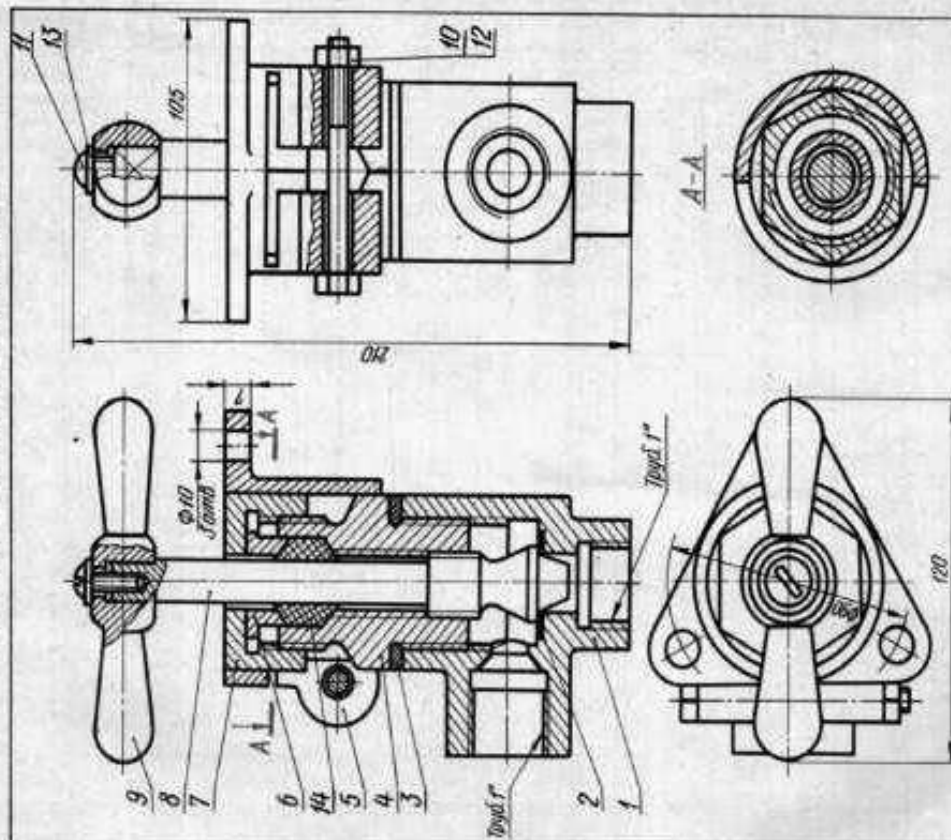
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДМЧ. 018. 000. 00
Чертил	Андреев				
Проверил	Юрченко				
Домкрат					ГПТУ №

1. Почему не обозначен разрез, выполненный на главном изображении?
2. Почему шайбы установочных винтов изображены на главном изображении перпендикулярно к оси домкрата, а на виде слева под углом 45°?
3. Чем отличается винт установочный от крепежного?
4. Каково назначение отверстий в головке поджимного винта?
5. В какой последовательности записываются в спецификации детали в графе «Наименование» в разделе «Стандартные изделия»?
6. Какие требования предъявляются к главному изображению чертежа сборочной единицы?
7. Чем отличается основная надпись чертежа сборочной единицы от основной надписи рабочего чертежа детали?
8. Как штрихуются смежные детали на чертежах сборочных единиц?

[illegible]

1. Укажите, какие размеры на чертеже даны как присоединительные.
2. Сколько болтов крепит крышку (поз. 5) к корпусу?

ВАРИАНТ 20. ПРИМЕР ДЕТАЛИРОВАНИЯ

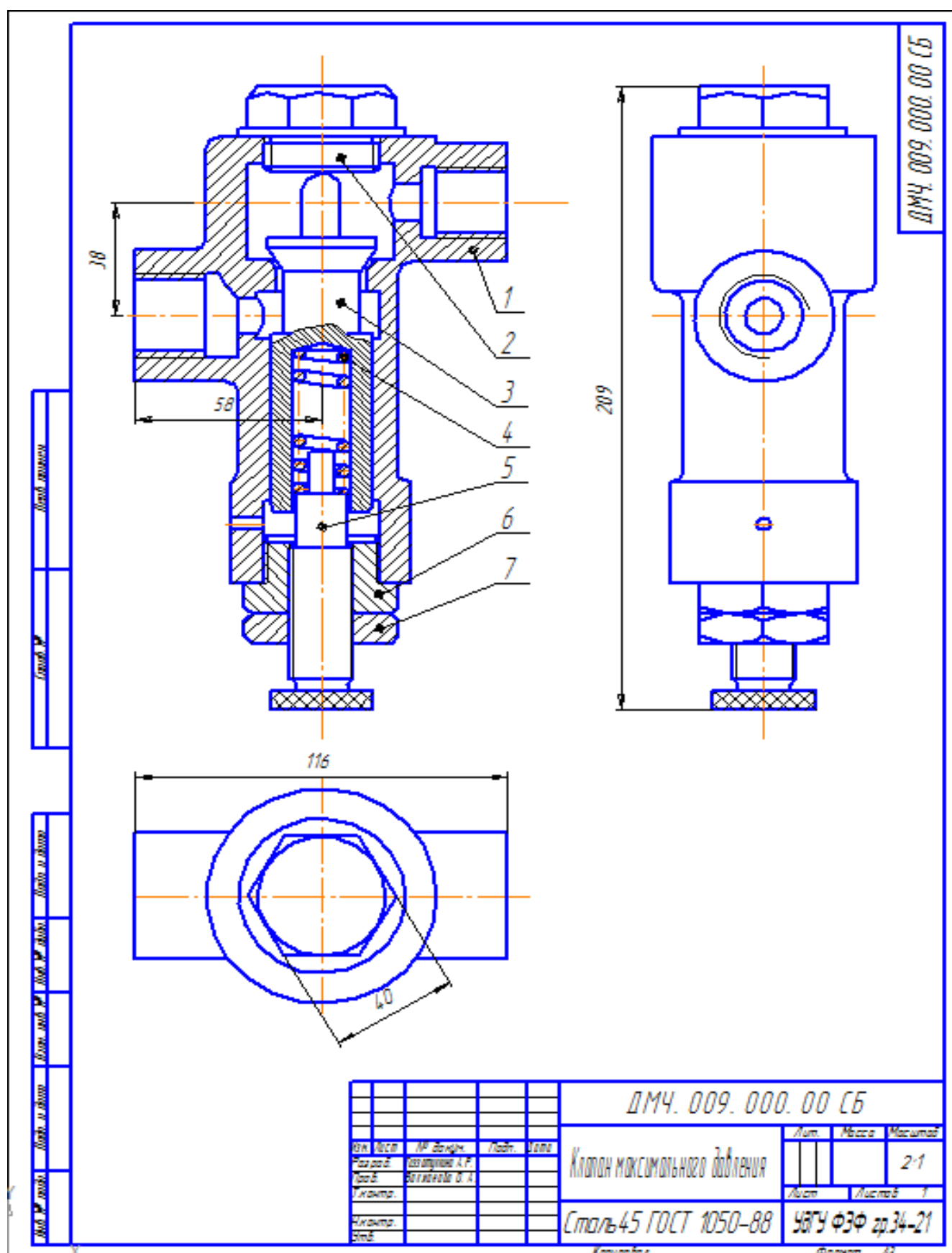


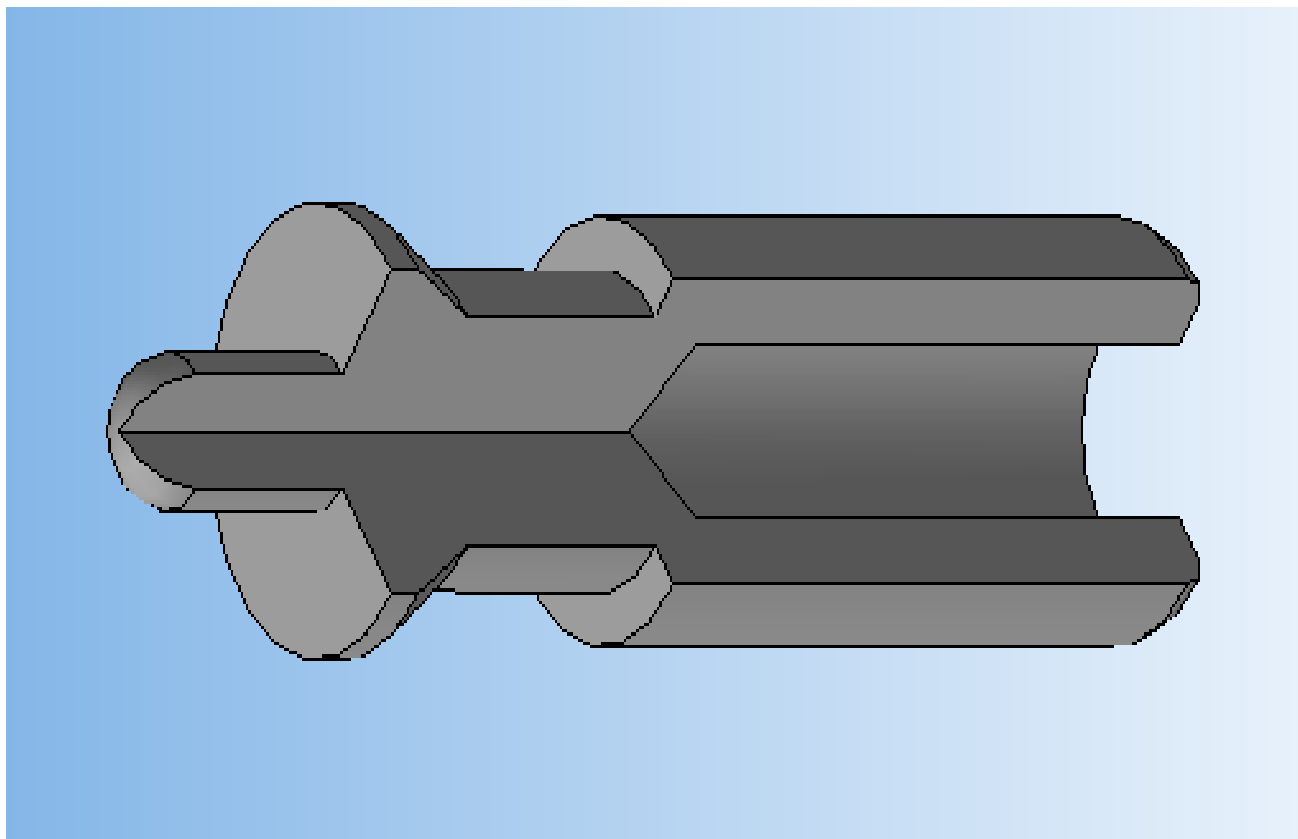
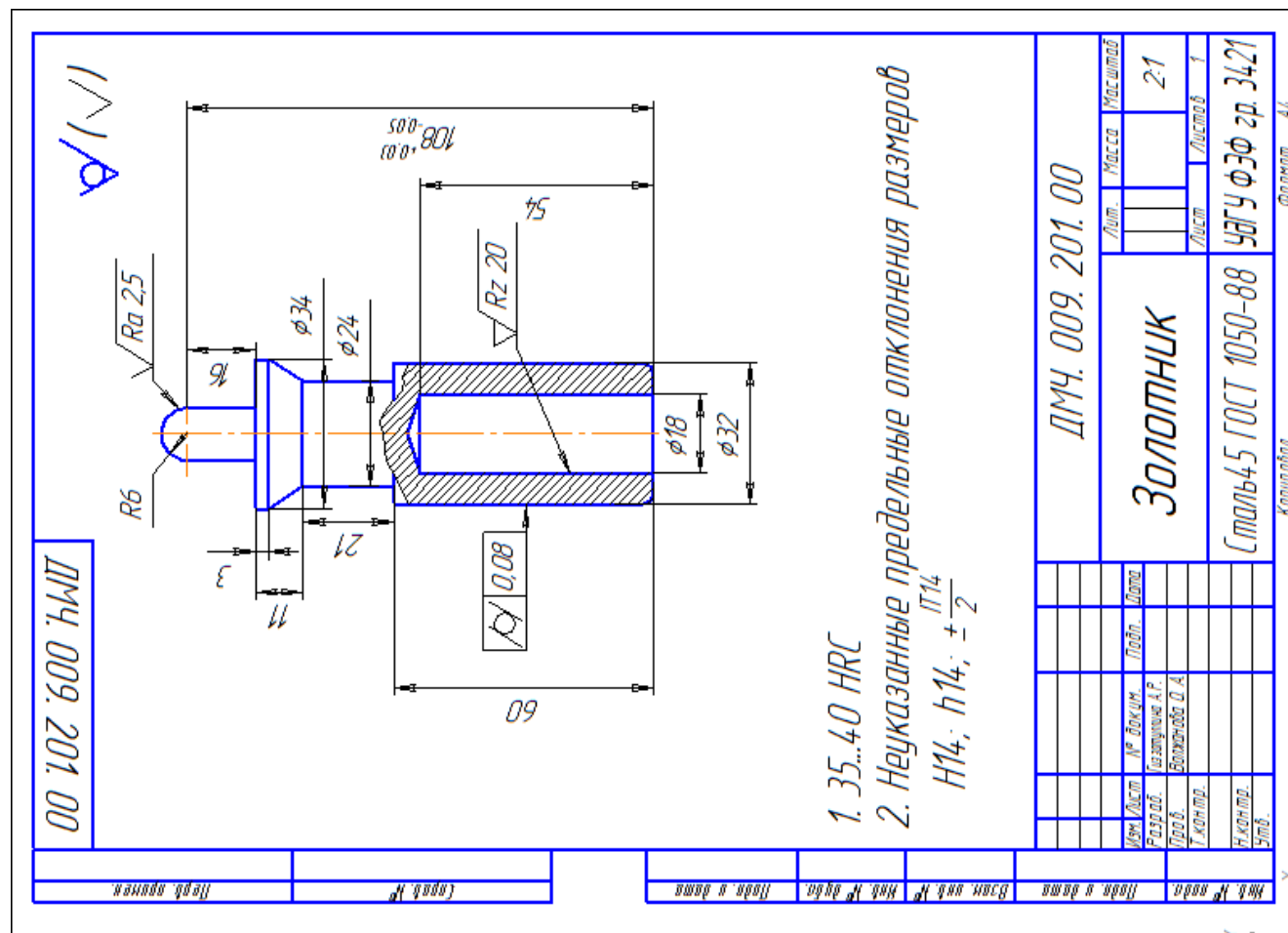
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДМЧ.061.000.00.00
Чертил	Петров	Юрков	Иванов	Иванов	Вентиль углобой
Проверил	Юрков	Иванов	Иванов	Иванов	Лист 1 из 1
Ген. инж.	Иванов	Иванов	Иванов	Иванов	ГПТУ №

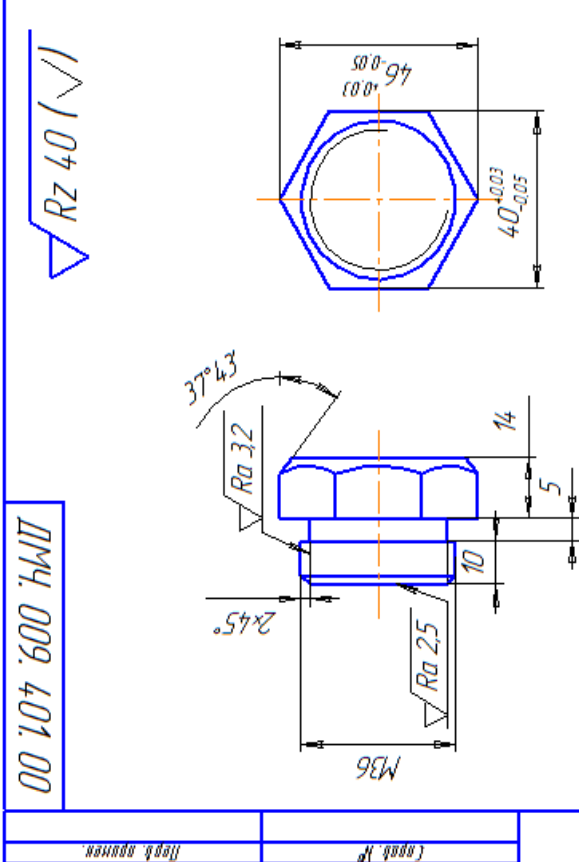
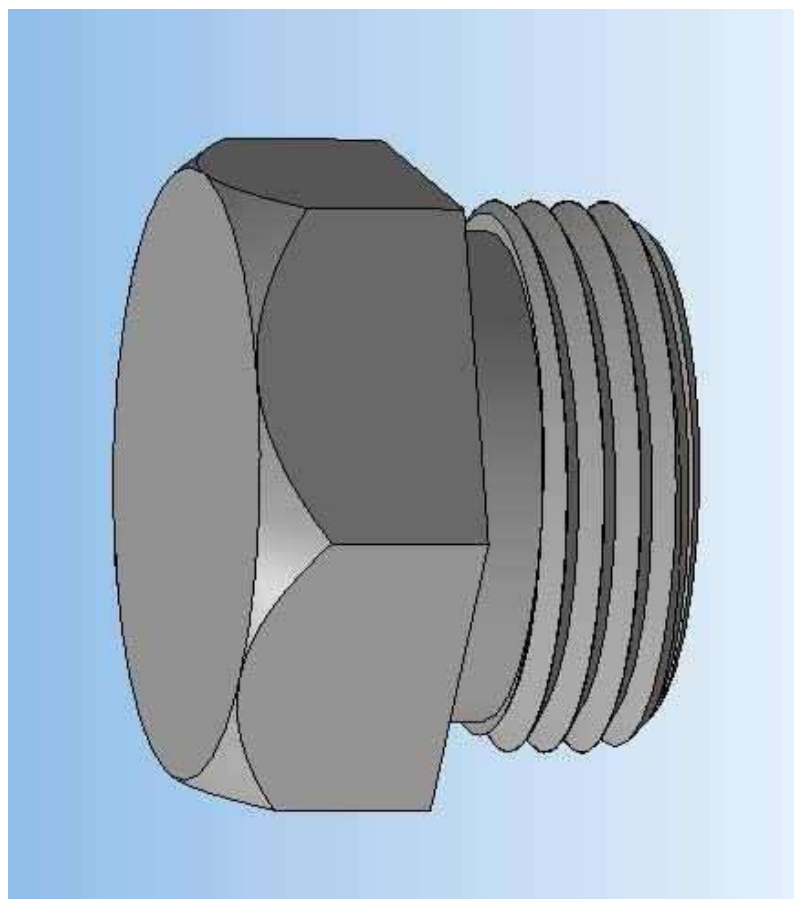
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
			ДМЧ.061.000.00.00.00	Документация	1	
				Сборочный чертеж	1	
				Детали		
		1	ДМЧ.061.101.00	Корпус	1	
		2	ДМЧ.061.801.00	Прокладка	1	
		3	ДМЧ.061.802.00	Прокладка	1	
		4	ДМЧ.061.102.00	Штуцер	1	
		5	ДМЧ.061.401.00	Хомут	1	
		6	ДМЧ.061.103.00	Втулка нажимная	1	
		7	ДМЧ.061.104.00	Гайка нажимная	1	
		8	ДМЧ.061.402.00	Шпindel	1	
		9	ДМЧ.061.403.00	Рукоятка	1	
				Стандартные изделия		
		10		Болт М8. × 15.58 ГОСТ 7795-70	1	
		11		Винт М6 × 16.68 ГОСТ 17473-72	1	
		12		Гайка М8. 56 ГОСТ 5915-70	1	
		13		Шайба 8 ГОСТ 11371-68	1	
				Материалы		
		14		Пенька ГОСТ 9993-74	0.011	кг
ДМЧ.061.000.00						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Лист
Чертил	Петров	Юрков	Иванов	Иванов	В	1
Проверил	Юрков	Иванов	Иванов	Иванов	ГПТУ №	

ПРИЛОЖЕНИЕ

Пример выполнения сборочного чертежа и детализирования



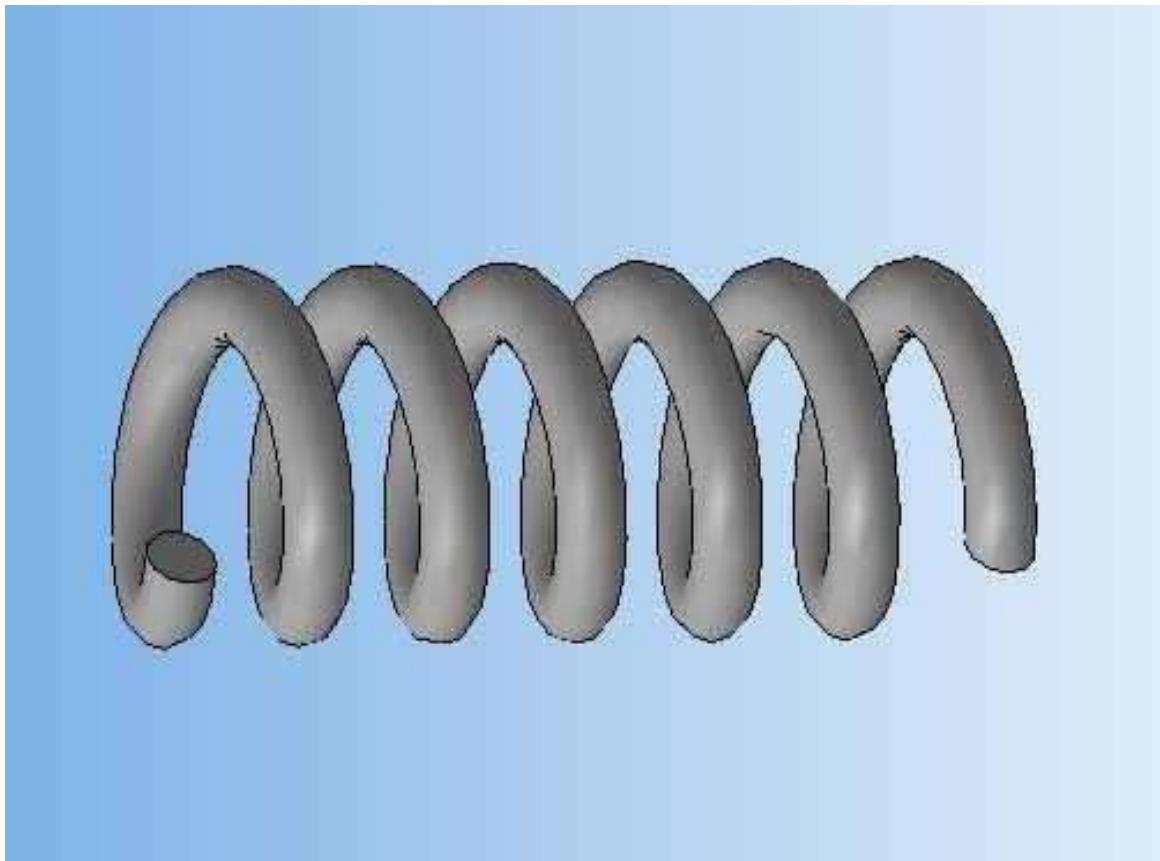




1.35...40 HRC

2. Неуказанные предельные отклонения размеров

[illegible]



ДМУ. 009. 402. 00

11/1 А

1. Пружина № 1-3

2. Направление навивки пружины - против часовой стрелки

3. Число рабочих витков $n = 7$

4. Полное число витков $n_1 = 9$

Нив. № инв.		Взам. инв. №		Нив. № инв.		Взам. инв. №		Нив. № инв.		Взам. инв. №		ДМУ. 009. 402. 00	
Подп. и дата		Подп. и дата		Подп. и дата		Подп. и дата		Подп. и дата		Подп. и дата		Пружина	
Изм. / Лист		Изм. / Лист		Изм. / Лист		Изм. / Лист		Изм. / Лист		Изм. / Лист		Лит. Масса Маштаб	
Разработ. / Изготовлен в Р. / Прош. / Взам. инв. №		Разработ. / Изготовлен в Р. / Прош. / Взам. инв. №		Разработ. / Изготовлен в Р. / Прош. / Взам. инв. №		Разработ. / Изготовлен в Р. / Прош. / Взам. инв. №		Разработ. / Изготовлен в Р. / Прош. / Взам. инв. №		Разработ. / Изготовлен в Р. / Прош. / Взам. инв. №		2:1	
Тех. инж.		Тех. инж.		Тех. инж.		Тех. инж.		Тех. инж.		Тех. инж.		Листов 1	
Начальн. инж.		Начальн. инж.		Начальн. инж.		Начальн. инж.		Начальн. инж.		Начальн. инж.		Сталь 60С2А ГОСТ 4543-71 48УФЭФ зр. 34-21	
Инж.		Инж.		Инж.		Инж.		Инж.		Инж.		Формат А4	

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 2.102-68. Виды и комплектность конструкторских документов.
2. ГОСТ 2.104-68. Основные надписи.
3. ГОСТ 2.106-69. Текстовые документы.
4. ГОСТ 2.104-2006. Единая система конструкторской документации.
5. ГОСТ 2.105-95. Общие требования к текстовым документам.
6. ГОСТ 2.109-73. Основные требования к чертежам.
7. ГОСТ 2.311-68. Изображение резьбы.
8. ГОСТ 2.315-68. Изображения упрощенные и условные крепежных деталей.
9. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. М.: Машиностроение, 2001. Т.1,2,3.
10. Чекмарев А.А., Осипов В.К. Справочник по машиностроительному черчению. М.: Высш. шк. 2003.
11. Лалетин В.А. и др. Правила оформления машиностроительных чертежей:

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

**УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ
ПЕРСПЕКТИВА**
по дисциплине ОП.02 Перспектива

Специальность
**54.02.02 ДЕКОРАТИВНО-ПРИКЛАДНОЕ ИСКУССТВО
И НАРОДНЫЕ ПРОМЫСЛЫ (ПО ВИДАМ)**

Направленность: Художественная обработка металла
программа подготовки специалистов среднего звена
на базе основного общего образования

Одобрена на заседании кафедры
Художественного проектирования
и теории творчества

(название кафедры)
Зав.кафедрой _____
(подпись)
Кардапольцева В.Н.
(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 04.09.2023
(Дата)

Рассмотрена методической комиссией факультета
ИЭФ

(название факультета)
Председатель _____
(подпись)
Мочалова Л.А.
(Фамилия И.О.)

Протокол № 2 от 20.10.2023
(Дата)

Екатеринбург

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. М. АКМУЛЛЫ»

К.Я. ВАЛЕЕВ

ПЕРСПЕКТИВА

Учебно-методическое пособие для студентов

Перспектива. Учебно-методическое пособие для студентов ХГФ
/Автор-составитель **К.Я. Валеев**-Уфа: БГПУ им. М. Акмуллы, 2020,- 57 с.

Учебно-методическое пособие предназначено в качестве рабочей тетради для студентов направлений «Дизайн. Графический дизайн. Дизайн среды», «Профессиональное обучение. «ДПИ и дизайн», при проведения лекций и практических занятий по «Перспективе» («Инженерная графика с основами проектирования»), а также для выполнения графических работ. Она позволяет существенно сократить непроизводительные затраты времени на перечерчивание графических условий и повысить эффективность занятий.

Автор-составитель: К.Я. Валеев, доцент БГПУ

© БГПУ им. М. Акмуллы, 2020
© К.Я. Валеев, 2020

УФА - 2020

I. Общие правила, основанные на свойствах прямоугольного проецирования

1. Точка и ее проекция **лежат на одной линии связи**, проведенной перпендикулярно к плоскости проекций.
2. Точка принадлежит прямой, если ее проекция **принадлежит проекции этой прямой**.
3. Точка принадлежит плоскости, **если она лежит на прямой**, принадлежащей этой плоскости.
4. Прямая принадлежит плоскости, **если она проходит через две точки**, принадлежащие этой плоскости.
5. Если прямые в пространстве параллельны, **то их проекции тоже параллельны**.
6. Если прямые пересекаются, то точка их пересечения и точка пересечения их проекций **находятся на одной линии связи**, перпендикулярной плоскости проекций. В противном случае прямые скрещиваются.
7. Прямая параллельна плоскости, **если она параллельна какой-либо прямой**, принадлежащей этой плоскости.
8. Если **две прямые принадлежащие одной плоскости параллельны двум прямым другой плоскости**, то эти плоскости параллельны.
9. Линией пересечения двух плоскостей является **прямая, принадлежащая одновременно двум этим плоскостям**.
10. Прямая пересекает плоскость, если она **проходит только через одну точку**, принадлежащей этой плоскости.
11. Для определения точки пересечения прямой (L) с плоскостью (R) необходимо:
 - провести через прямую (L) вспомогательную проецирующую (вертикальную) плоскость (S);
 - построить линию взаимного пересечения (N) вспомогательной (S) и заданной (R) плоскостей;
 - выделить точку пересечения заданной прямой (L) с построенной линией взаимного пересечения (N) двух плоскостей (R и S), как искомую точку.

II. Общие правила, основанные на свойствах центрального проецирования

1. Перспектива точки и ее предметной проекции всегда находятся на одной **вертикальной линии связи**.

2. Предметная проекция точки, лежащей в картинной плоскости, находится **на основании картины**.

3. Предметная проекция точки, лежащей в предметной плоскости, **совпадает с самой точкой**.

4. Предметная проекция точки, находящейся в предметном пространстве, находится **между основанием картины и линией горизонта**. Чем ближе точка находится к картине, тем **ближе** находится ее предметная проекция к **основанию картины**; чем дальше находится точка от картины, тем **ближе** находится ее предметная проекция к **линии горизонта**.

5. Для построения **перспективы отрезка прямой (AB)** достаточно определить перспективу **двух его точек (A и B)**. Для построения **перспективы прямой (L)** достаточно задать две ее точки - **начальную (L_0) и предельную (L^∞)**.

6. **Начальная точка прямой** – точка любой прямой, определенная как картинный след.

7. **Предметный след** - точка пересечения прямой с предметной плоскостью проекций.

8. **Картинный след** - точка пересечения прямой с картинной плоскостью проекций.

9. Перспективное изображение бесконечно удаленной точки прямой называется ее **предельной точкой**

10. **Прямая общего положения** – прямая не параллельная и не перпендикулярная (произвольного положения относительно плоскостей проекций) ни одной из плоскостей проекций (предметной и картинной). **Предельная точка предметной проекции прямой общего положения определяется на линии горизонта в любой точке, кроме главной. А предельная точка самой прямой определяется выше или ниже линии горизонта, в зависимости от того, восходящая она или нисходящая.**

11. **Прямая особого положения** – прямая произвольного положения относительно плоскостей проекций, и лежащая в плоскости, перпендикулярной к плоскостям проекций. **В перспективе предельная точка предметной проекции любой прямой особого положения всегда совпадает с главной точкой картины. А предельная точка самой прямой определяется выше или ниже линии горизонта, в зависимости от того, восходящая или нисходящая эта прямая.**

12. **Прямая частного положения** - прямая, перпендикулярная или параллельная какой-либо плоскости проекций.

13. Предметная проекция прямой параллельной картине (**фронтальной**) всегда параллельна основанию картины.

14. **Горизонтальные прямые** – это прямые, параллельные предметной плоскости и произвольные к картине. В перспективе их предельные точки определяются на линии горизонта, в любой точке,

кроме главной (Р). Если горизонтальная прямая направлена к картине под углом 45° - предельная точка совпадает с дистанционной точкой (D₁ и D₂)

15. **Глубинные** прямые – это прямые, перпендикулярные картинной плоскости. В перспективе их предельные точки совпадают с главной точкой картины (Р).

16. Прямая, параллельная предметной и картинной плоскостям (**прямая широт**) в перспективе изображается параллельно основанию картины.

17. Параллельные прямые в перспективе **сходятся в одной общей предельной точке** (точка схода): прямые общего положения - в произвольной точке выше или ниже линии горизонта, прямые особого положения - выше или ниже линии горизонта на главной вертикальной прямой, горизонтальные прямые на линии горизонта в любой точке, кроме Р, глубинные – в точке Р.

18. Линия пересечения плоскости с плоскостью проекций называется **следом** плоскости (**картинный или предметный след**).

19. На картине следы **плоскости общего положения** задаются произвольно: картинный след – произвольно к основанию картины, предметный – имеет предельную точку на линии горизонта в любой точке, кроме Р.

20. Картинный след **плоскости, перпендикулярной к предметной плоскости** (предметно-проецирующих) перпендикулярен основанию картины, а предметный - имеет предельную точку на линии горизонта в любой точке, кроме Р.

21. **Если плоскость перпендикулярна картине**, то ее предметный след направлен в точку Р, а картинный след произволен относительно основания картины.

22. **Фронтальная плоскость** (параллельная картине) имеет только предметный след, параллельный основанию картины.

23. **Горизонтальная плоскость** (параллельная предметной плоскости) имеет только картинный след, параллельный основанию картины.

24. Следы **плоскости особого положения** параллельны основанию картины.

25. Следы параллельных плоскостей параллельны.

26. Линия пересечения плоскостей проходит через точки пересечения их одноименных следов.

27. Следы прямых, образующих какую-либо плоскость, лежат на одноименных следах этой плоскости.

28. Построение точки пересечения прямой и плоскости. **См. пункт I. 11.**

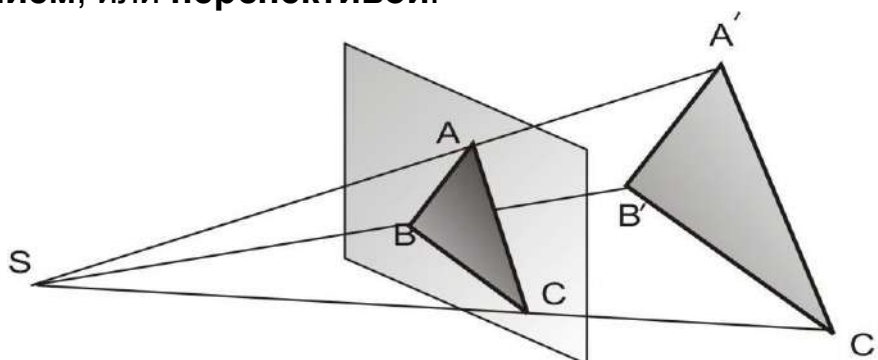
Основные понятия

Слово *perspective* в переводе с французского языка означает «ясно видеть», «насквозь видеть», «внимательно рассматривать».

Перспектива - это наука о построении изображений предметов на какой-либо поверхности такими, какими их воспринимает глаз человека.

В зависимости от вида поверхности, на которой выполнено перспективное изображение, **перспектива** делятся на виды: **линейная** (изображение на плоскости), **панорамная** (изображение на внутренней вертикальной цилиндрической поверхности), **купольная** (изображение, выполненное на внутренней поверхности сферы или эллипсоида) и **театральная** (изображения, выполненные на нескольких вертикальных плоскостях, расположенных в различной глубине).

Основным методом получения изображений в перспективе является **метод центрального проецирования**. Это способ построения изображений на плоскости или какой-либо поверхности с помощью проецирующих лучей, проведенных из одной точки. Изображение, полученное методом центрального проецирования, называют **центральной проекцией** предмета, или **перспективным изображением**, или **перспективой**.



Условные обозначения, применяемые в перспективе

$A', B', a', b', \dots$ - точки и их основания, заданные в предметном пространстве. $A, B, a, b, \dots$ - точки и их основания, изображенные на картине. $Lo, lo, \dots$ - точки, расположенные на основании картины.

$L\infty, l\infty, \dots$ - предельная точка прямой.

$Lk, Ln, \dots$ - картинный и предметный следы прямой.

$F, F1, F2, \dots$ - точки схода прямых. $M, M1, M2, \dots$ - масштабные точки.

$Q', R', T', S', V', W', \dots Q, R, T, S, V, W, \dots$ - плоскости, заданные в предметном пространстве и изображенные на картине.

Qk, Qn - картинные и предметные следы плоскости, заданные на картине. $Qo, Ro, \dots$ - точка пересечения следов плоскости.

C и $c1, c2, c3, c4$ - точечный источник света и его проекции.

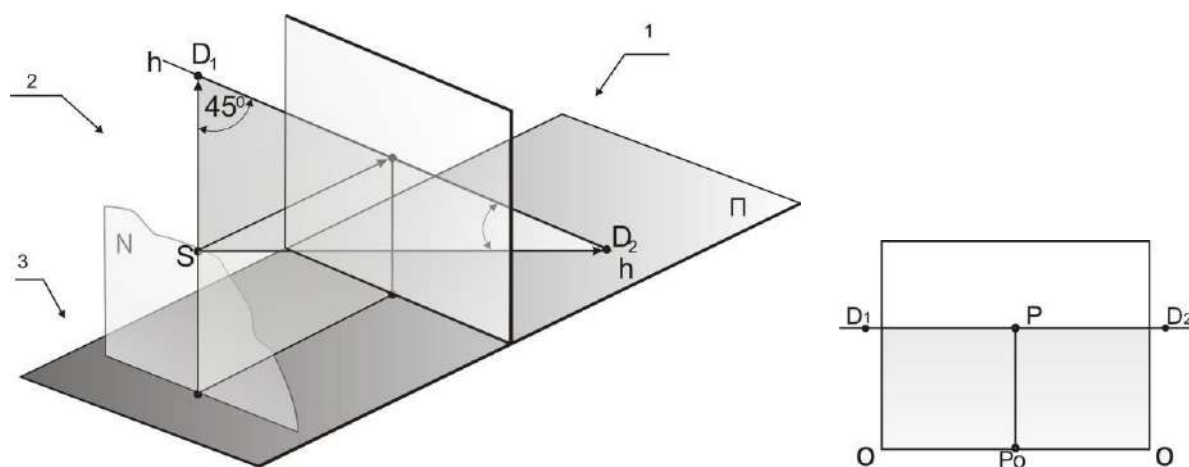
$A^*, B^*, \dots$ - отражение точек в зеркале, изображенные на картине.

$A^*, B^*, \dots$ - тени от точек, изображенные на картине.

Проецирующий аппарат и элементы картины

Задается единая и неподвижная точка зрения (глаз человека), связанная с горизонтальной плоскостью, и прозрачная вертикальная плоскость картины, через которую рассматривают находящиеся за ней предметы.

По этому принципу разработана модель проецирующего аппарата, с помощью которого удобно изучать законы и способы построения перспективных изображений объектов, заданных в предметном пространстве и полученных на картине методом центрального проецирования.



1 - предметное пространство, 2 - нейтральное пространство

3 - мнимое пространство

П - предметная плоскость, К - картинная плоскость, N - нейтральная плоскость

OO - основание картины

SD₁D₂ - плоскость горизонта

SsPoP - плоскость главного луча зрения

P - главная точка картины

S - точка зрения

s - основание точки зрения

SP - главный луч зрения (зрительное расстояние)

hh - линия горизонта

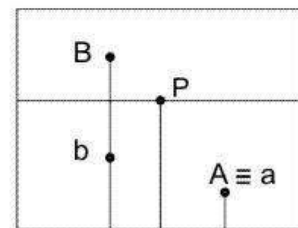
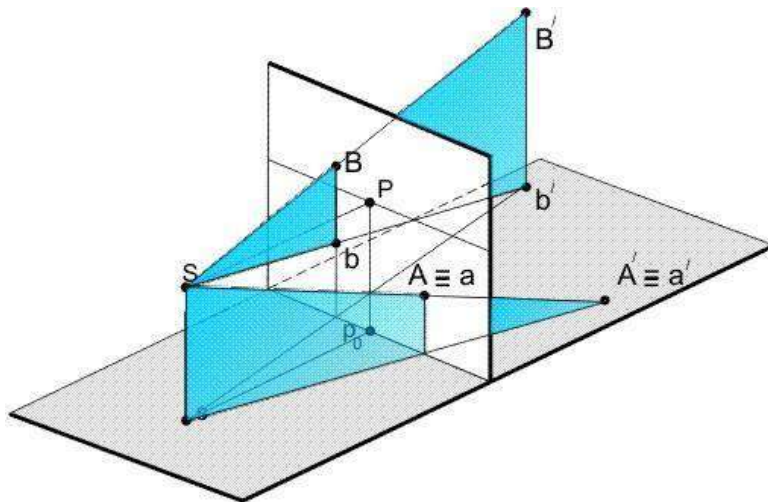
D₁, D₂ - дистанционные точки

D₁P = D₂P = SP – дистанционное расстояние равно зрительному расстоянию.

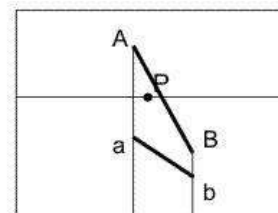
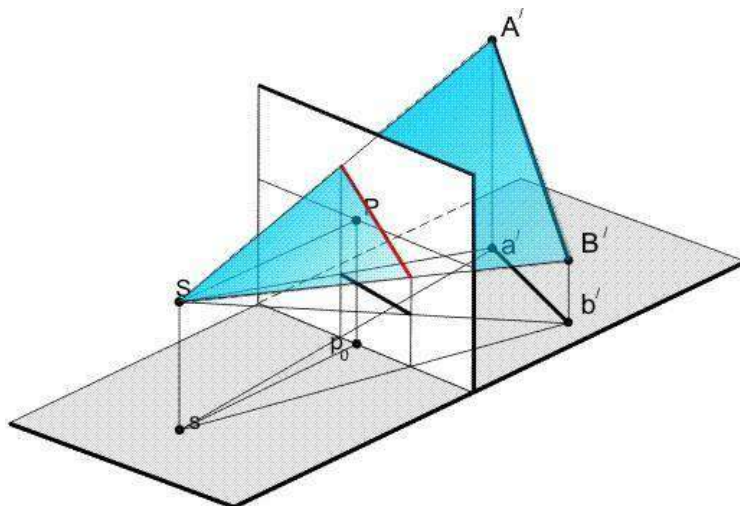
Перспектива точки и отрезка прямой

Точка является основным и простейшим геометрическим элементом пространства.

Для построения перспективы точки из точки зрения направляют лучи в заданную точку и ее проекцию и находят точки пересечения лучей зрения с картиной. Для этого через высоту точки зрения и лучи зрения проводят вспомогательную горизонтально-проецирующую плоскость и строят линию ее пересечения с картиной. Точка пересечения лучей зрения с линией пересечения двух плоскостей определяет перспективу заданной точки и ее проекции.



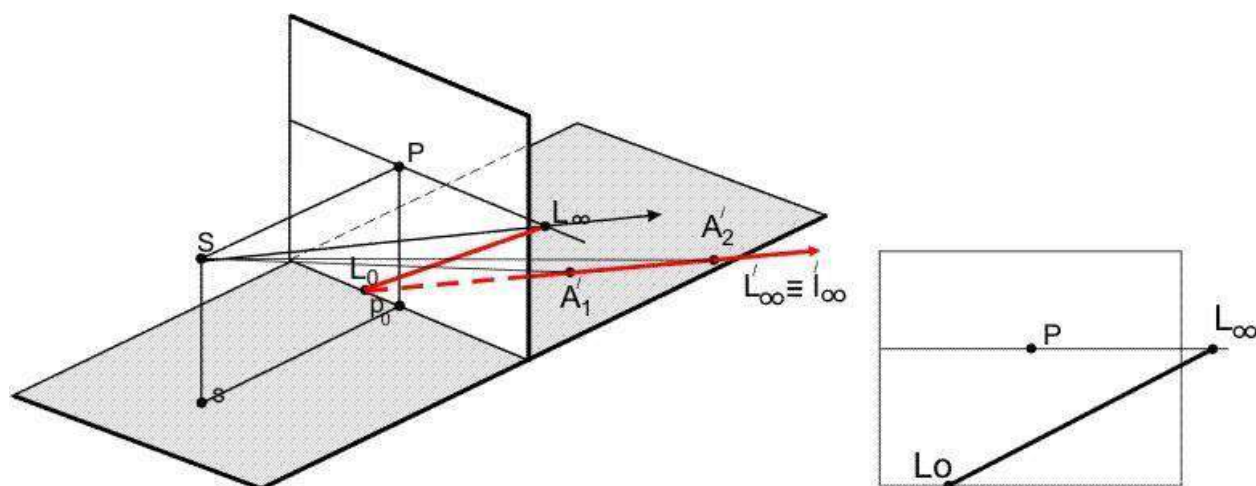
Перспектива отрезка AB определяется как линия пересечения лучевой плоскости SAB с картинной плоскостью.



Перспектива бесконечно продолженной прямой

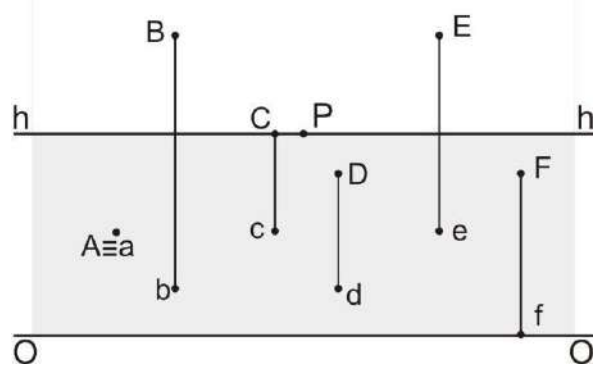
Перспективное изображение бесконечно удаленной точки прямой называется ее **предельной точкой**.

Перспектива бесконечно продолженной прямой, лежащей в предметной плоскости или ей параллельной, ограничена точкой, расположенной на линии горизонта.

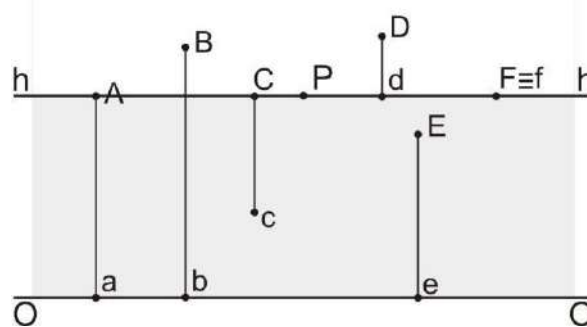


КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ

Задача 1-2. Определить положение точек относительно точки зрения, предметной и картинной плоскостей. (Правила II.2, II.3, II.4)

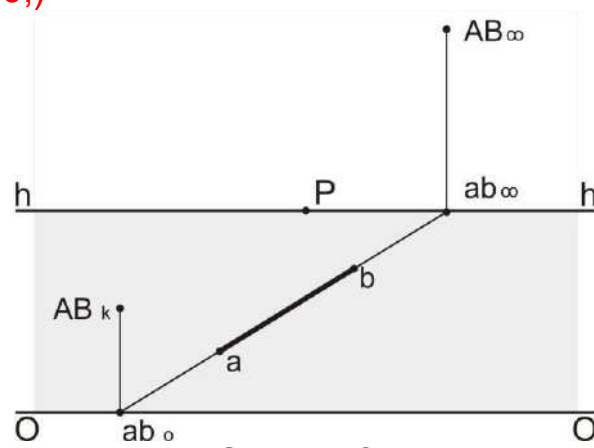


Задача 1

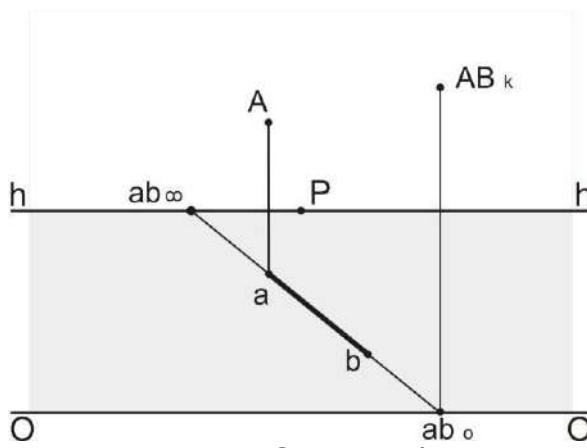


Задача 2

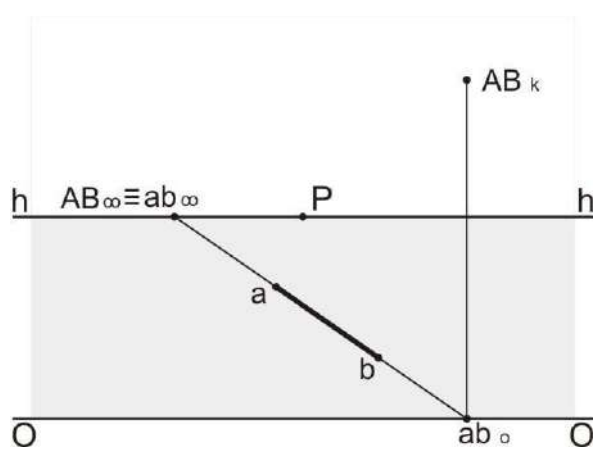
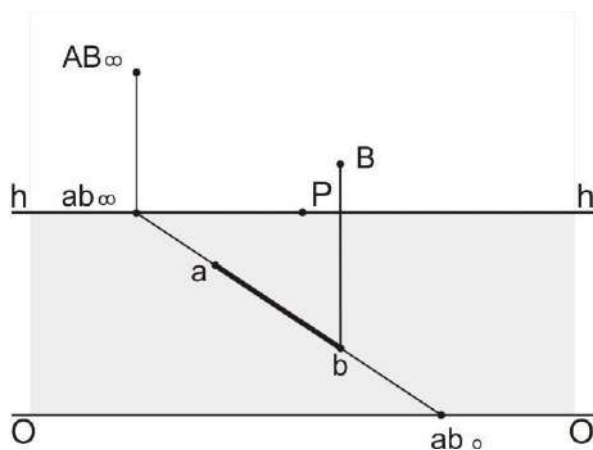
Задача 3-6. Построить перспективу отрезка АВ при заданных условиях. Отрезок АВ выделить толстой линией. (Правила I.1, I.2, II.6, II.8, II.9,)



Задача 3



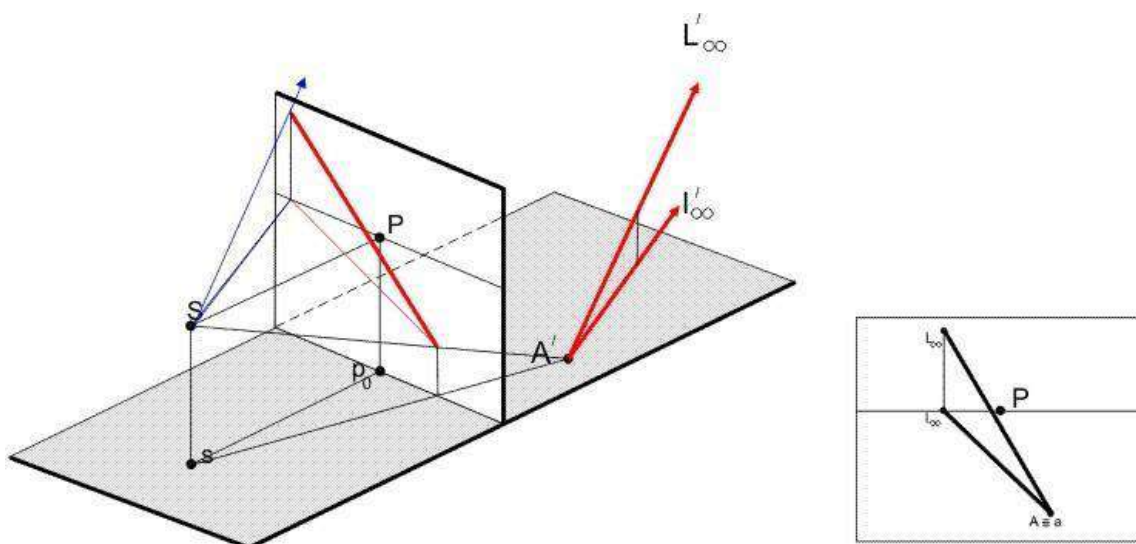
Задача 4



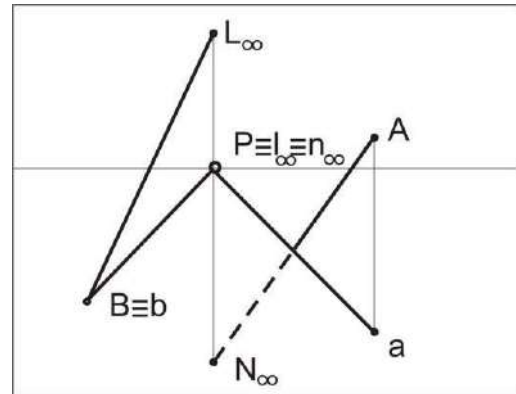
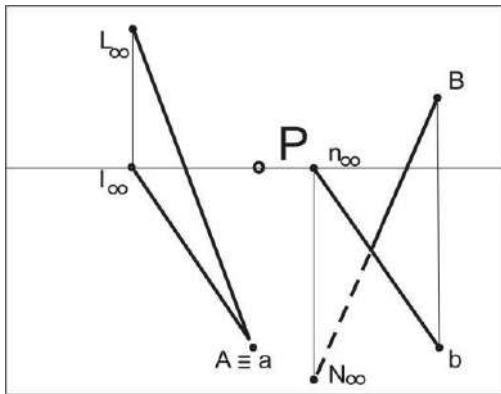
Перспектива прямых общего, частного и особого положения

Прямая, расположенная произвольно относительно плоскостей проекций называется **прямой общего** положения. Прямая общего положения может быть восходящей и нисходящей.

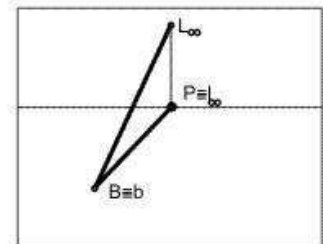
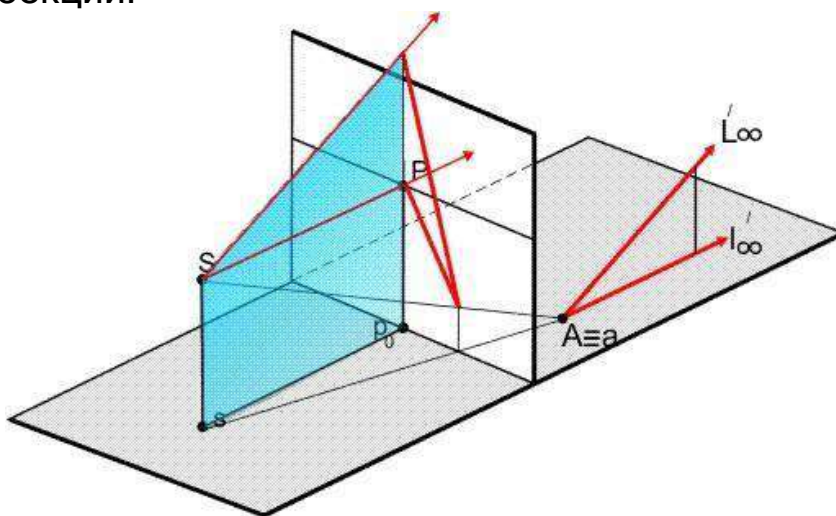
Восходящей называется такая прямая, которая, удаляясь от зрителя, направлена снизу вверх. **Нисходящей** называется такая прямая, которая, удаляясь от зрителя, направлена сверху вниз



Предельная точка предметной проекции прямой общего положения определяется на линии горизонта в любой точке, кроме главной. А предельная точка самой прямой определяется выше или ниже линии горизонта, в зависимости от того, восходящая она или нисходящая.

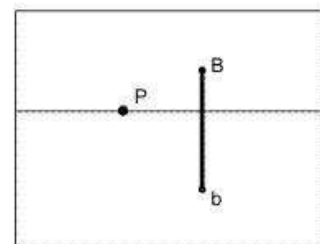
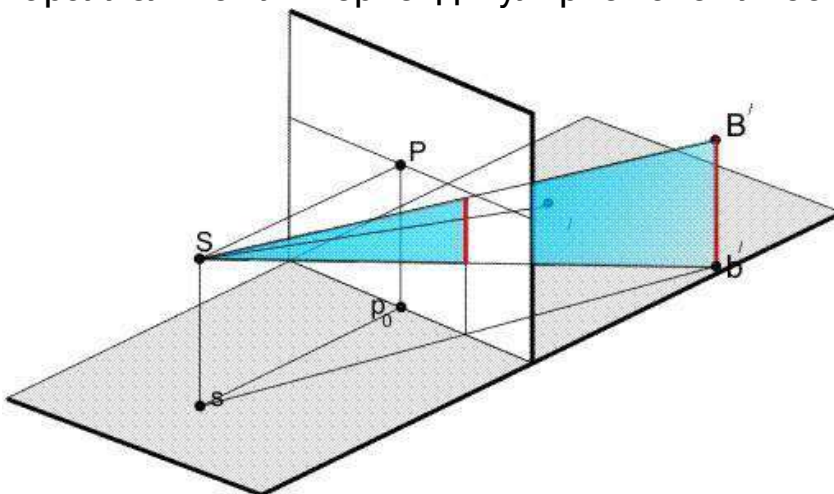


Прямая особого положения - это прямая не параллельная и не перпендикулярная ни одной из плоскостей проекций, но лежащая в плоскости, которая параллельна одновременно двум плоскостям проекций.

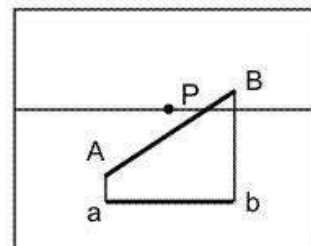
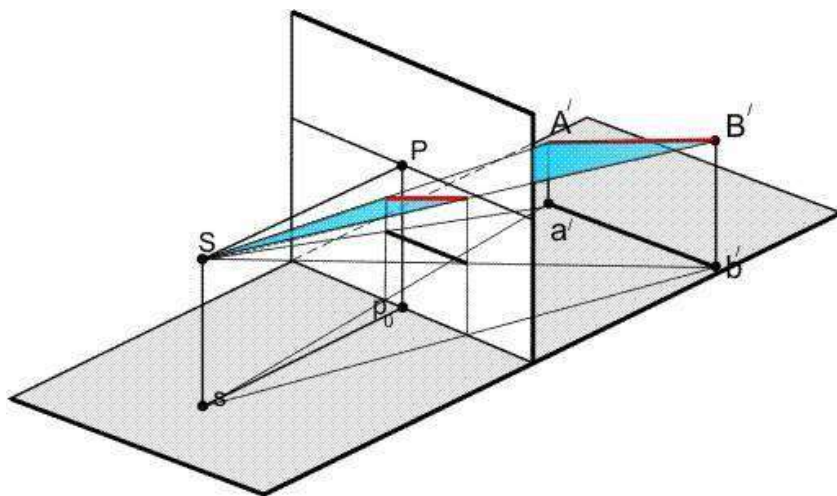


В перспективе предельная точка предметной проекции любой прямой особого положения всегда совпадает с главной точкой картины. А предельная точка самой прямой определяется выше или ниже линии горизонта, в зависимости от того, восходящая или нисходящая эта прямая.

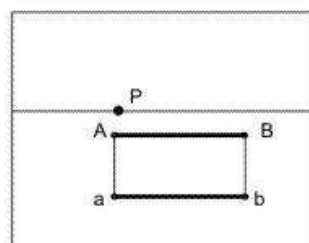
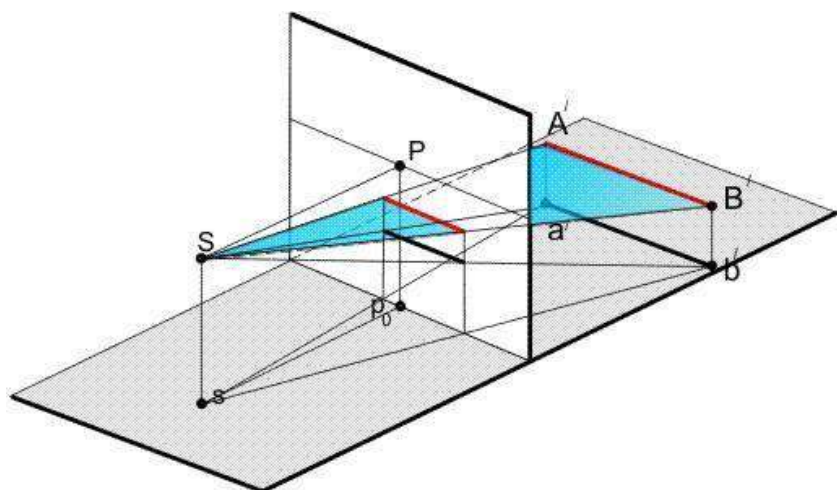
Прямые частного положения – это прямые, расположенные параллельно или перпендикулярно какой либо плоскости проекций.



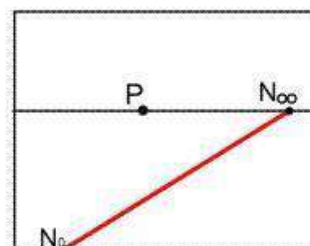
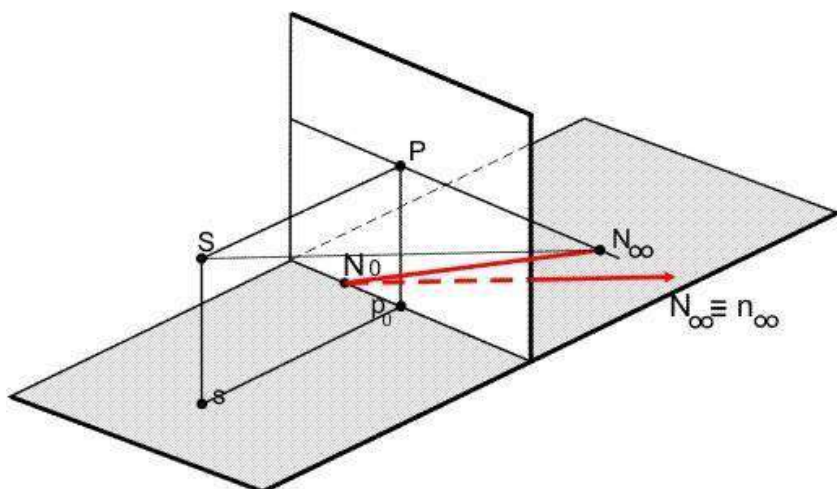
Прямые, перпендикулярные к предметной плоскости, а следовательно, параллельные картине называются **вертикальными**. В перспективе они изображаются перпендикулярно основанию картины.



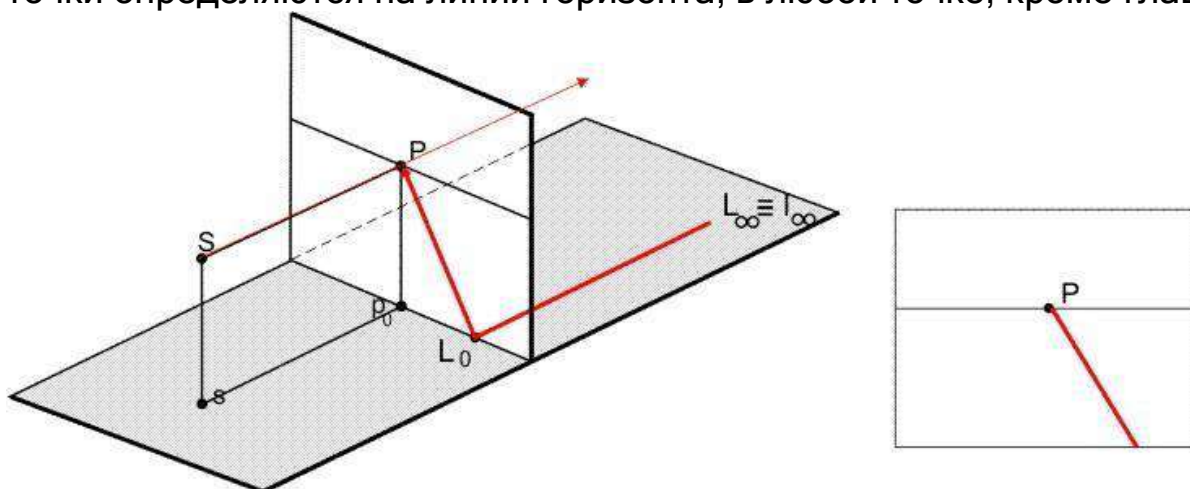
Прямые, параллельные картине и наклонные к предметной плоскости, называются **фронтальными**. В перспективе их предметные проекции изображаются параллельно основанию картины.



Прямая, параллельная предметной и картинной плоскостям в перспективе изображается параллельно основанию картины.

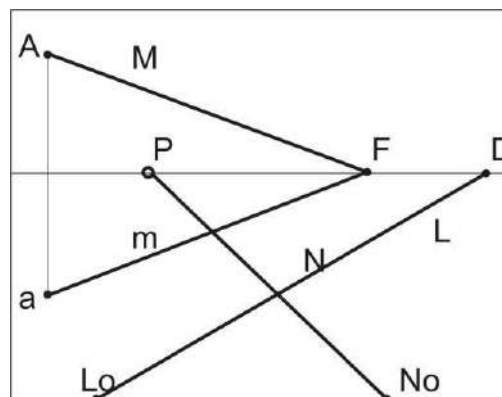
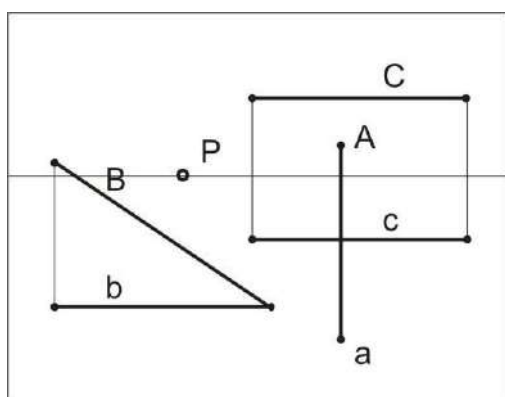


Прямые, параллельные предметной плоскости и произвольные к картине, называются **горизонтальными**. В перспективе их предельные точки определяются на линии горизонта, в любой точке, кроме главной.



Прямые, перпендикулярные картинной плоскости, называются **глубинными**. В перспективе их предельные точки совпадают с главной точкой картины.

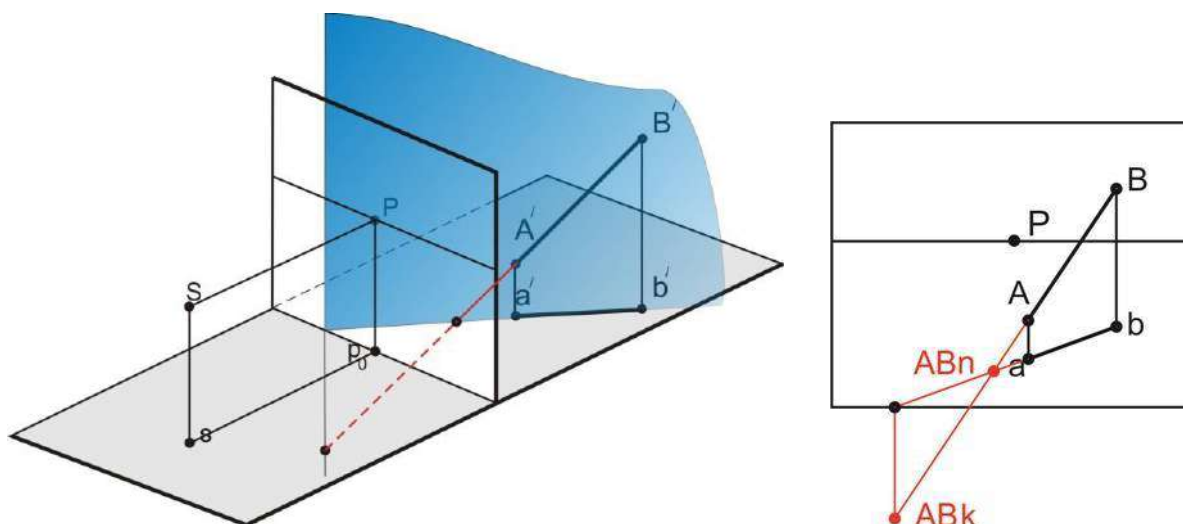
Горизонтальные прямые, расположенные под углом 45 градусов к основанию картины в перспективе изображаются направленными в дистанционные точки.



Следы прямых

Точка пересечения прямой с плоскостью проекций называется **следом** этой прямой.

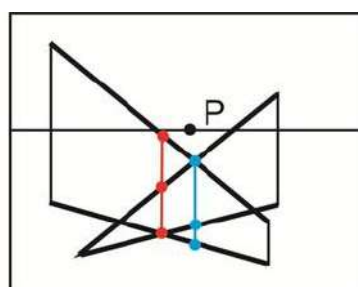
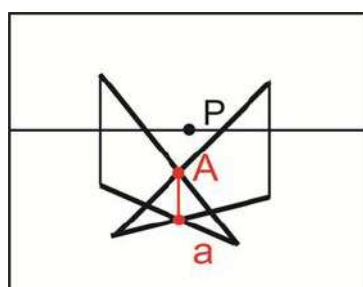
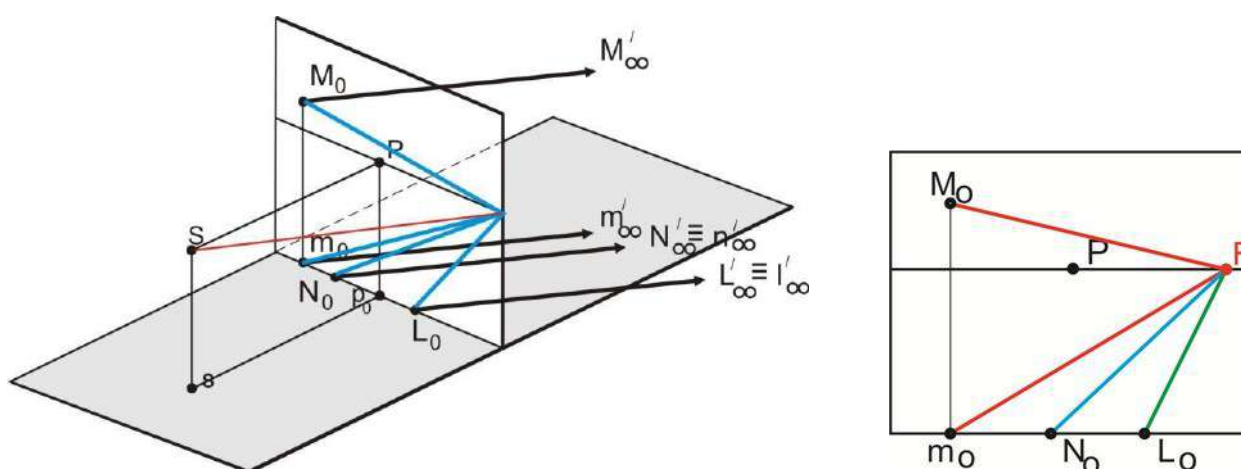
Для построения точки пересечения прямой с плоскостью проекций, через прямую проводят вспомогательную горизонтально-проецирующую плоскость. Затем строят линии пересечения вспомогательной плоскости с плоскостями проекций. Продолжив прямую до пересечения с полученными линиями, определяют точки пересечения прямой с картинной (**картинный след**) и предметной (**предметный след**) плоскостями.



Взаимное положение прямых в пространстве

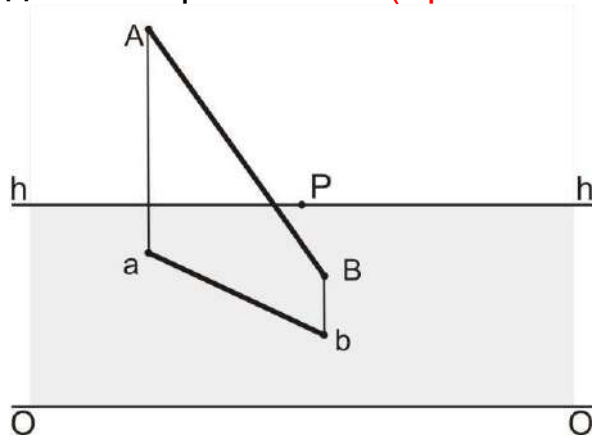
Относительно друг друга прямые могут быть параллельными, пересекающимися или скрещивающимися.

Произвольно направленные параллельные прямые на картине изображаются пучком прямых, сходящихся в одной предельной точке. Общая предельная точка произвольно расположенных горизонтальных прямых находится на линии горизонта и называется точкой схода.

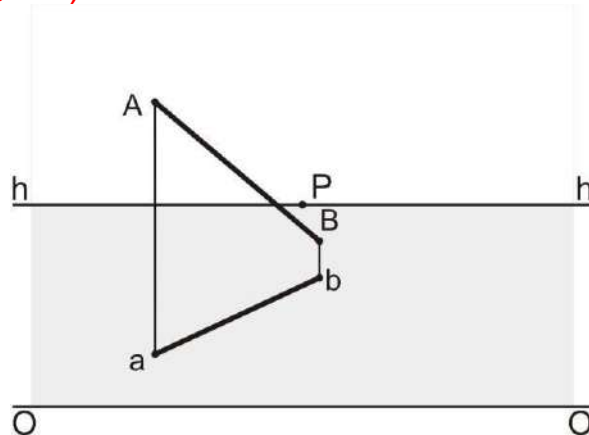


КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ

Задачи 7-8. Определить следы и предельные точки прямой, заданной отрезком АВ. (Правила II.7, II.8)

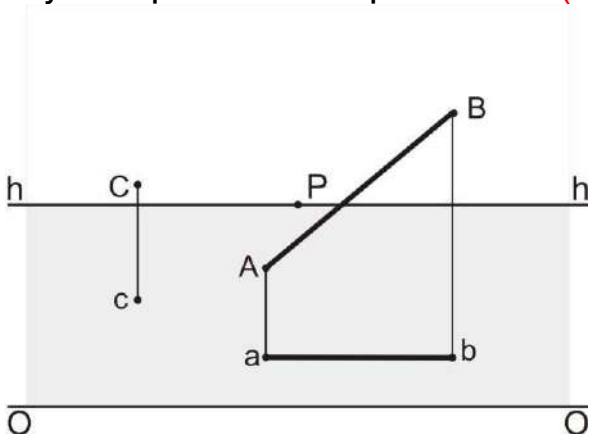


Задача 7

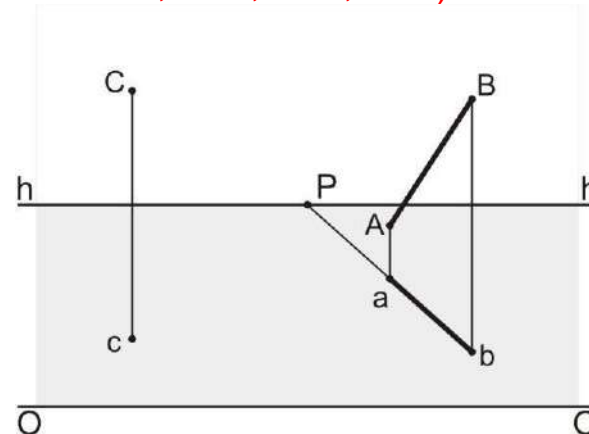


Задача 8

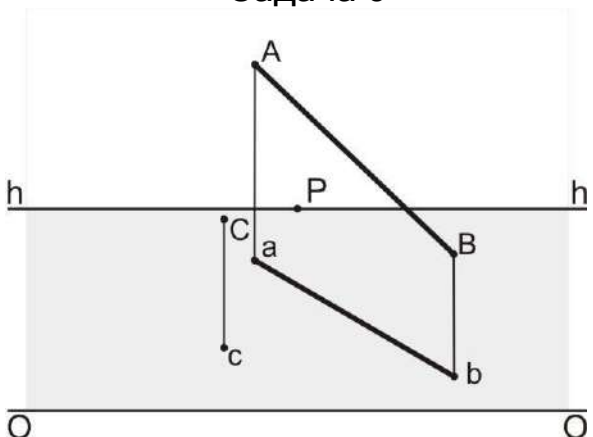
Задачи 9-12. Построить перспективу прямой L, проходящей через точку C параллельно прямой АВ. (Правила I.2, II.11, II.13, II.17)



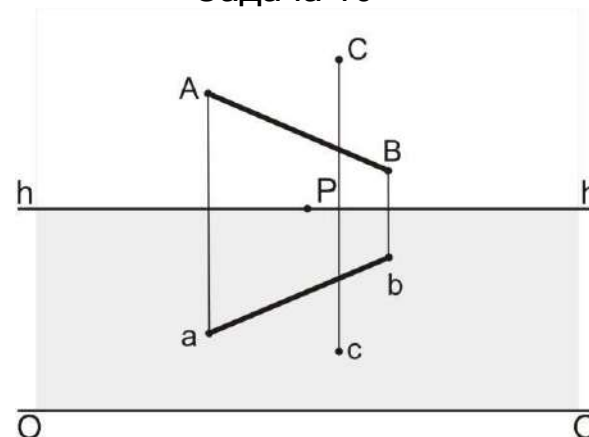
Задача 9



Задача 10

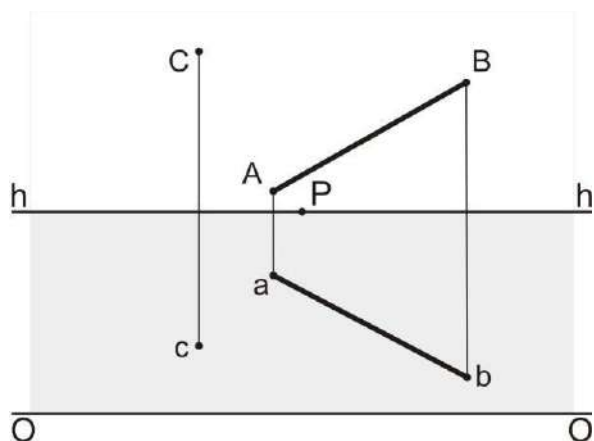


Задача 11

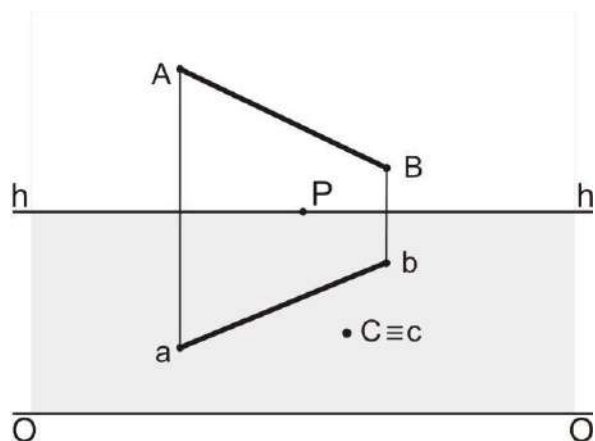


Задача 12

Задачи 13-14. Построить перспективу прямой L параллельно картине, проходящей через точку C и пересекающую прямую АВ. (Правила I.2, I.6, II.13, II.15)

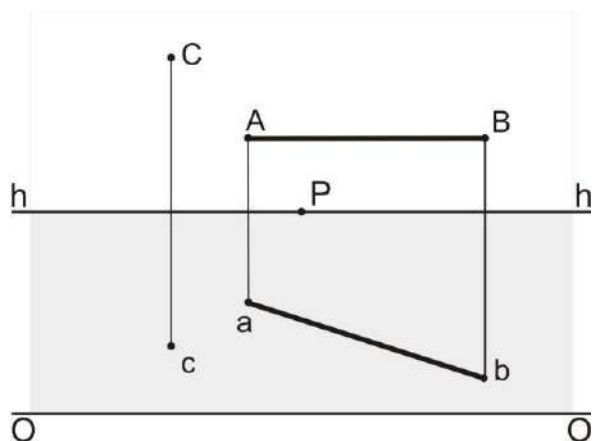


Задача 13

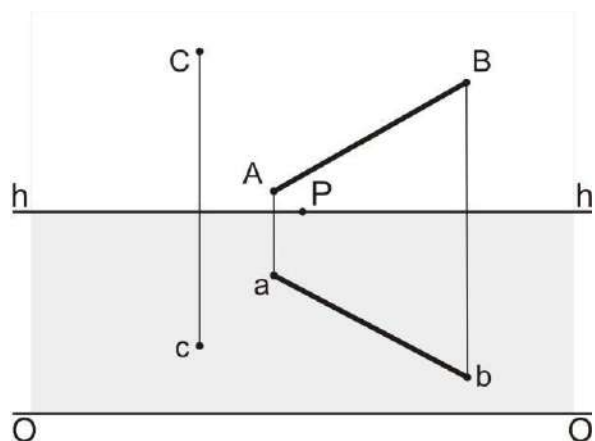


Задача 14

Задача 15-16. Через точку C провести нисходящую прямую особого положения L, пересекающую прямую AB. (Правила I.6, II.11)

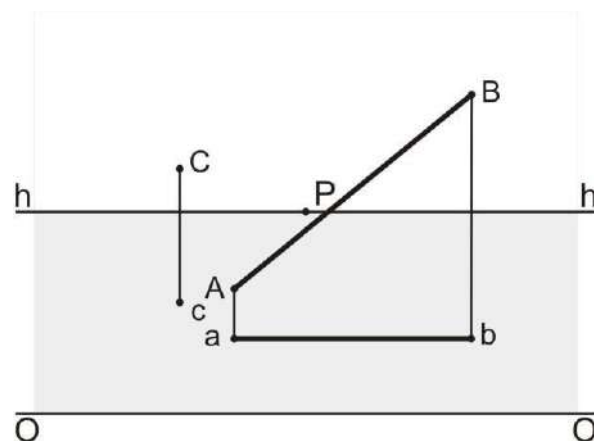


Задача 15

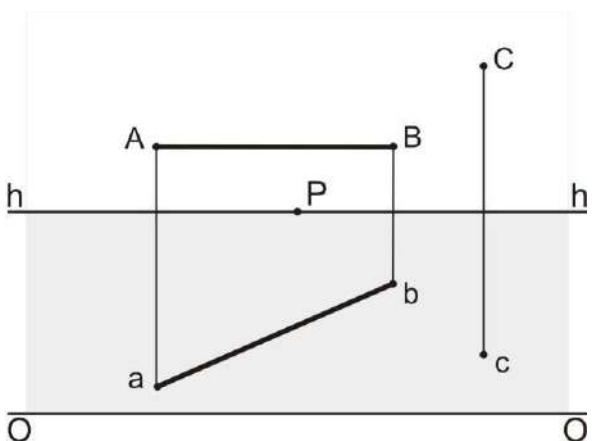


Задача 16

Задача 17-18. Построить перспективу горизонтальной прямой L, проходящей через точку C и пересекающую прямую AB. (Правила I.2, I.6, I.11, II.14)



Задача 17



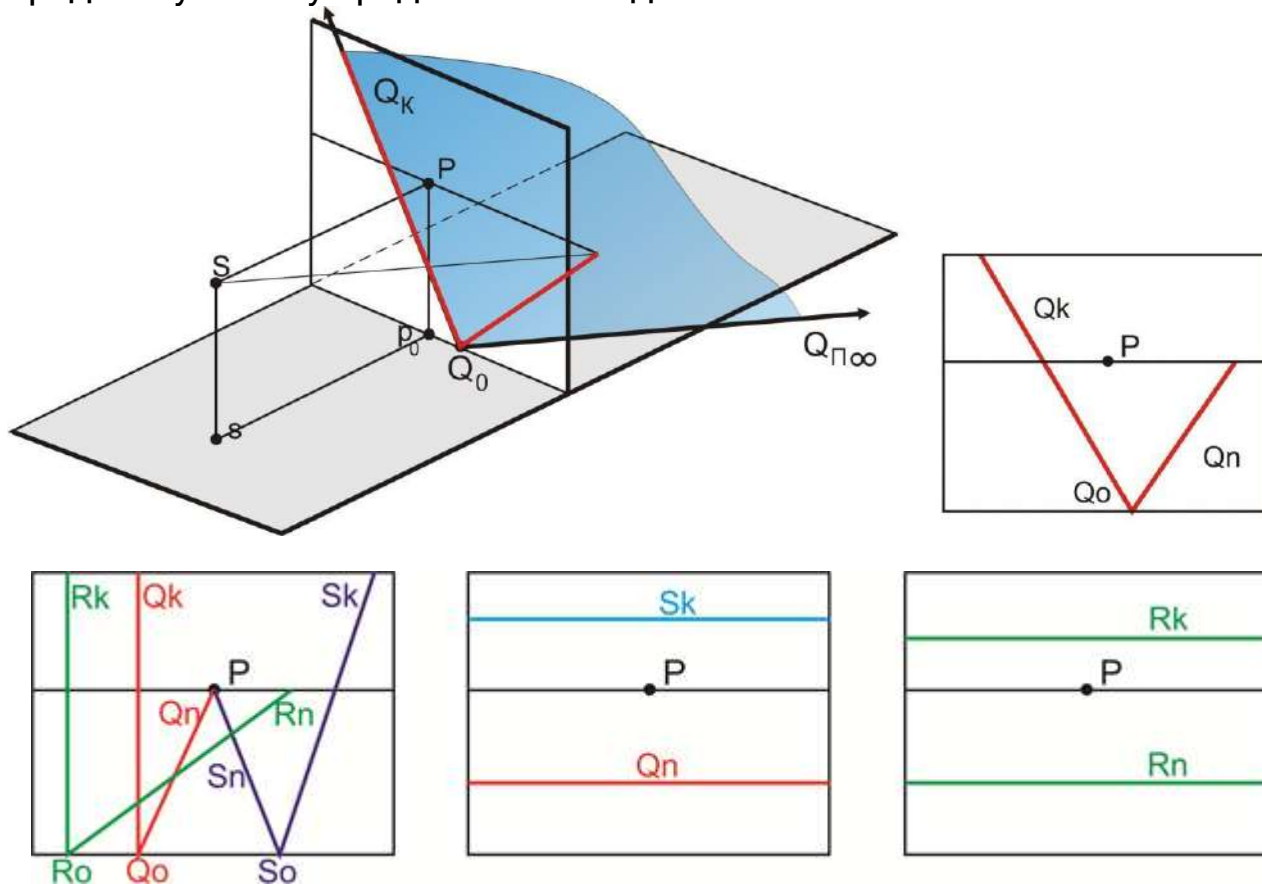
Задача 18

Перспектива плоскости

В перспективе плоскость может быть задана различными способами: тремя точками, не лежащими на одной прямой; прямой и точкой, не лежащей на этой прямой; двумя пересекающимися прямыми; двумя параллельными прямыми; плоской фигурой. Но для более наглядного изображения плоскости на картине ее задают следами.

Следом плоскости в перспективе называют линию пересечения ее с предметной (**предметный след**) или картинной (**картинный след**) плоскостью.

Предельной прямой плоскости называют совокупность множества предельных точек прямых, образующих эту плоскость. Предельная прямая плоскости параллельна ее картинному следу, и проходит через предельную точку предметного следа этой плоскости.



В зависимости от положения относительно плоскостей проекций плоскости бывают общего, частного и особого положения.

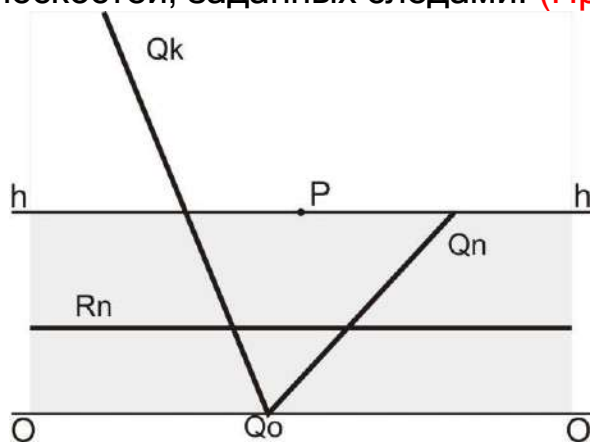
Плоскость общего положения – это плоскость, произвольно расположенная относительно предметной и картинной плоскостей.

Плоскость частного положения – это плоскость, параллельная или перпендикулярная к предметной или картинной плоскости.

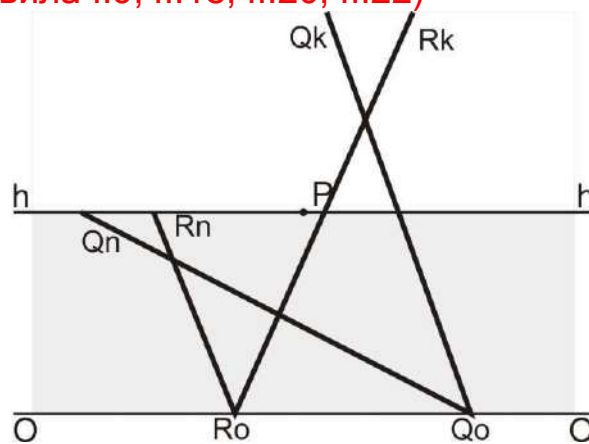
Плоскость особого положения – это плоскость, произвольно расположенная к плоскостям проекций, но следы которых, параллельны основанию картины

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ

Задача 19-20. Построить линию взаимного пересечения двух плоскостей, заданных следами. (Правила I.9, II.18, II.26, II.22)

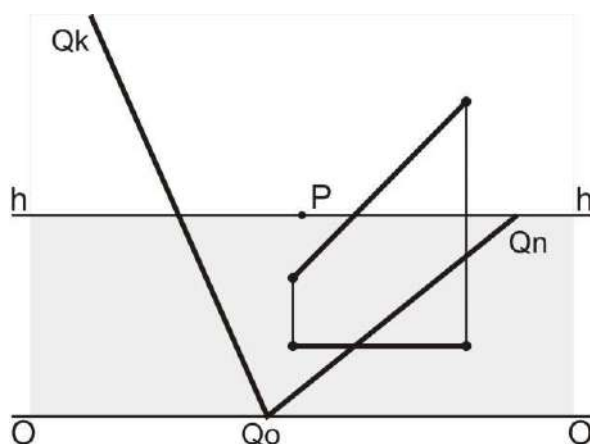


Задача 19

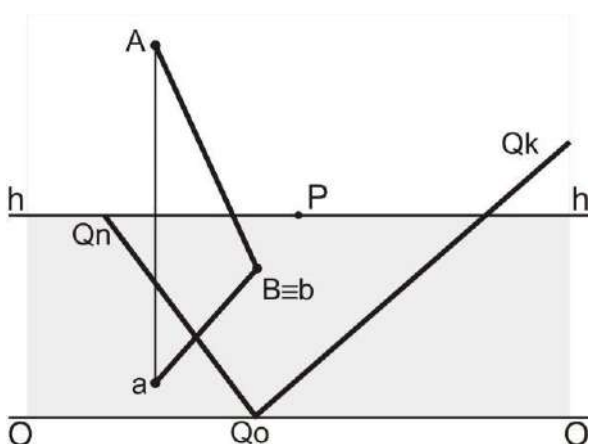


Задача 20

Задача 21-22. Определить точку пересечения прямой АВ с плоскостью Q. (Правила I.11, II.20, II.22)

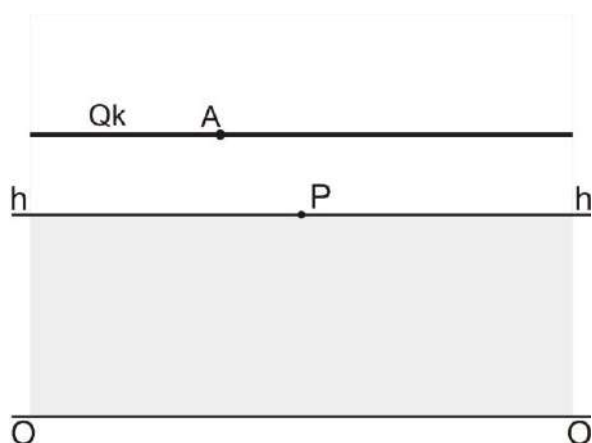


Задача 21

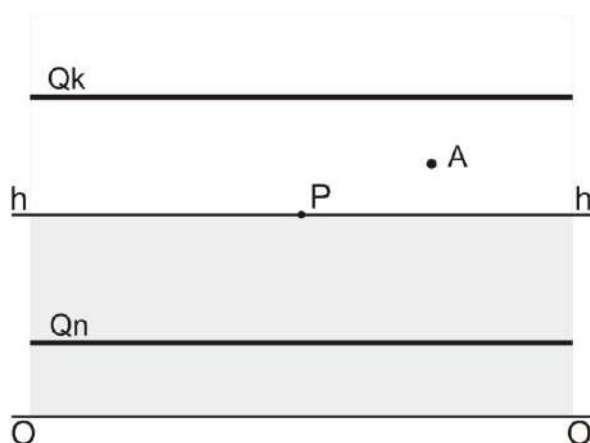


Задача 22

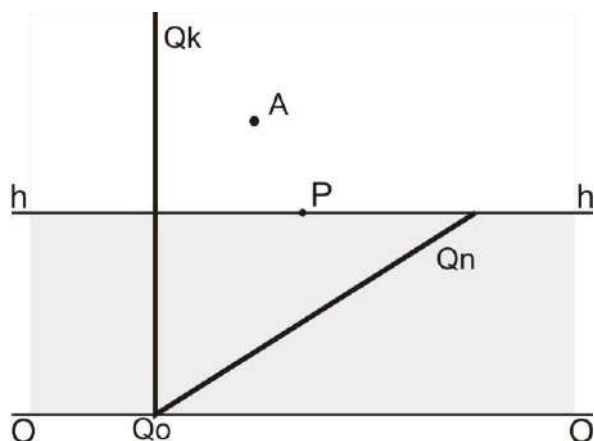
Задача 23-26. Определить предметную проекцию точки A, если она принадлежит плоскости Q. (Правила I.1, I.2, I.3, I.4, II.13, II.24)



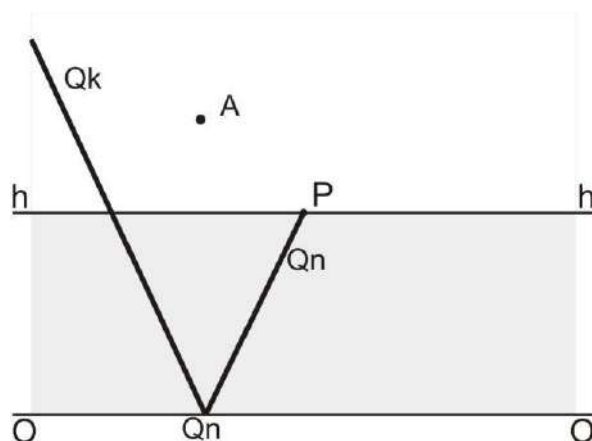
Задача 23



Задача 24

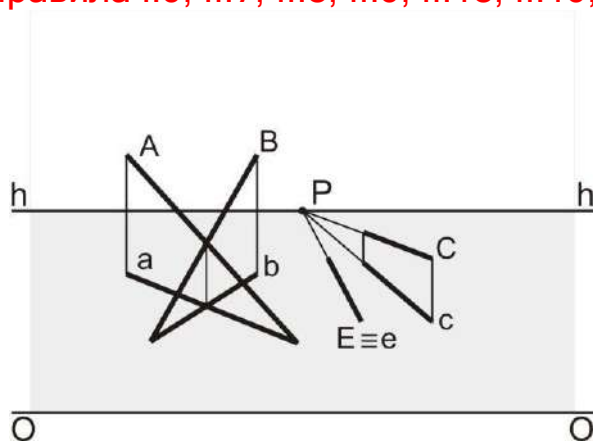


Задача 25

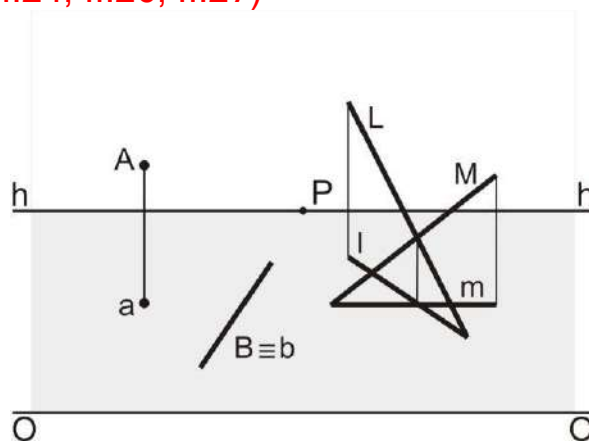


Задача 26

Задача 27. Построить линию взаимного пересечения двух плоскостей, заданных парами пересекающихся и параллельных прямых. (Правила I.9, II.7, II.8, II.9, II.18, II.19, II.24, II.26, II.27)



Задача 27



Задача 28

Задача 28. Построить линию взаимного пересечения плоскости Q, заданной парой пересекающихся прямых L и M, и плоскости R, заданной прямой B и точкой A.

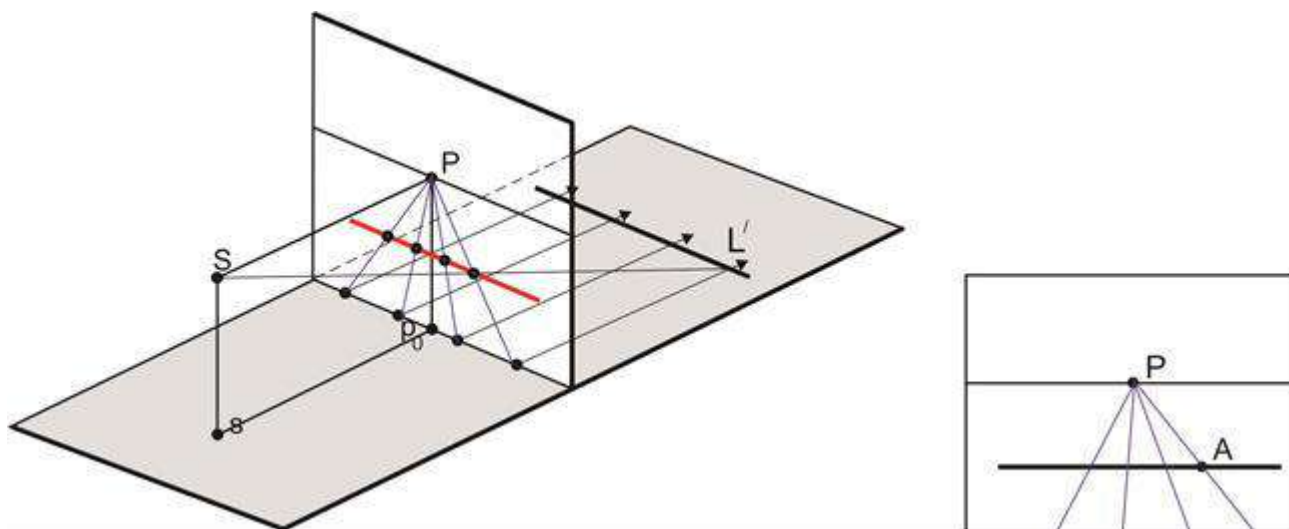
Перспективный масштаб

Натуральный масштаб картины – это отношение единицы измерения на картине к единице измерения в натуре.

Длина перспективы отрезка прямой в зависимости от расстояния его до плоскости картины и угла наклона к предметной плоскости является величиной переменной, которая определяется перспективным масштабом.

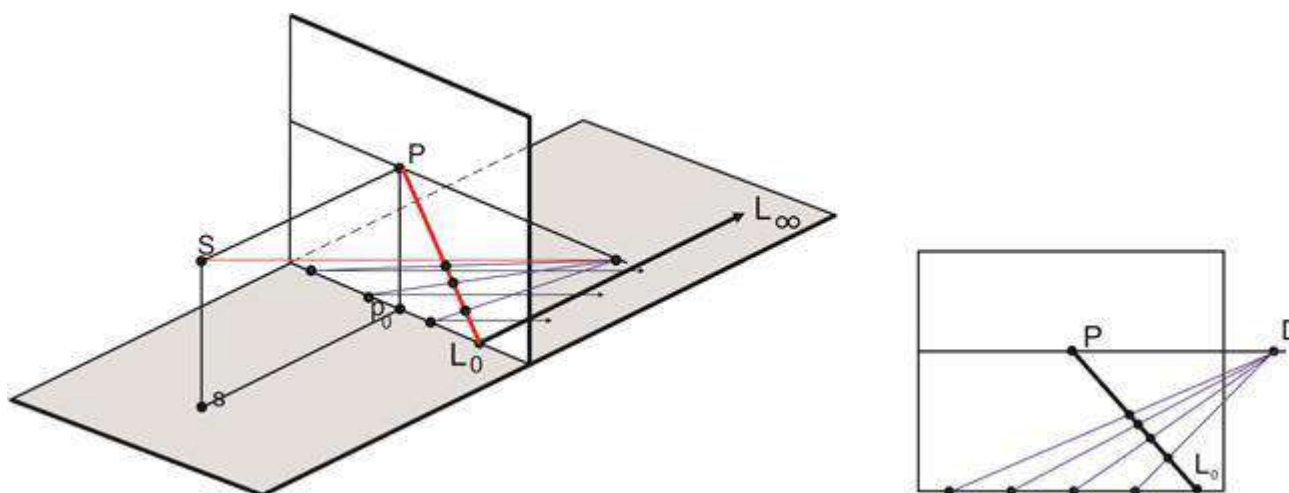
Все предметы изображаются в трех измерениях, следовательно, перспективный масштаб состоит из масштабов трех взаимно перпендикулярных направлений в пространстве: широты, глубины и высоты.

Масштаб широт – это масштаб, построенный на прямой, параллельной основанию картины.



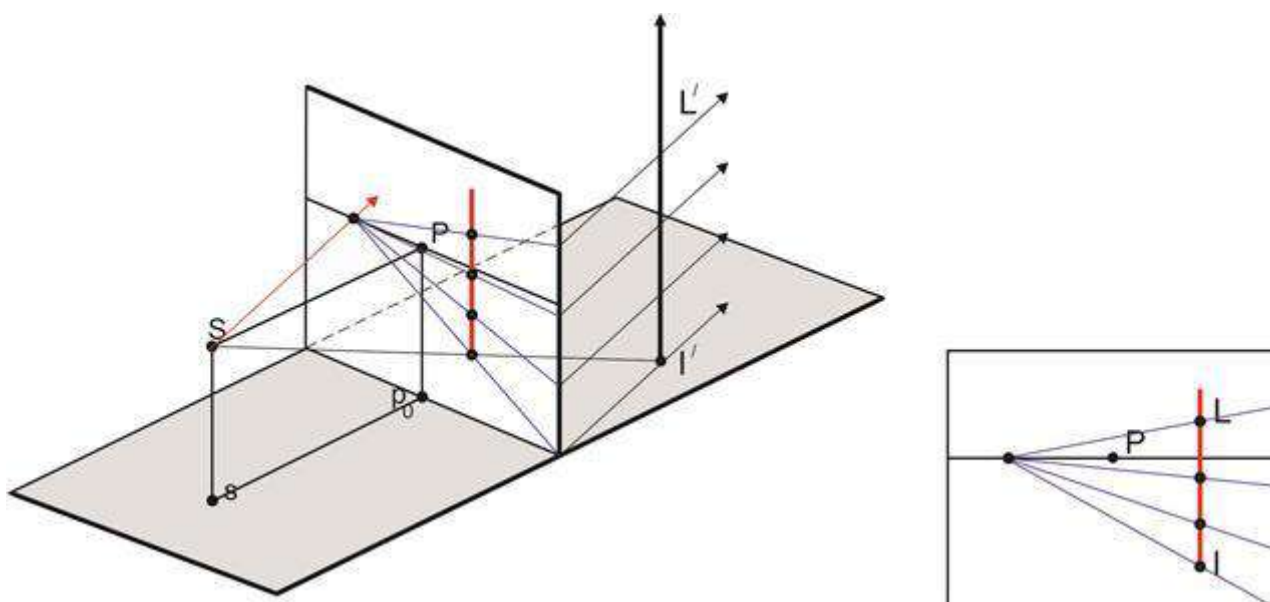
Для построения масштаба широт необходимо задать на основании картины масштабную шкалу (единицы масштаба картины) и определить точку схода (Р или F) параллельных лучей переноса, затем соединить точки масштабной шкалы с точкой схода перспективным изображением лучей переноса. Точки пересечения лучей переноса с перспективой измеряемой прямой определяют масштаб широт.

Масштаб глубин - масштаб, построенный на прямой, перпендикулярной картинной плоскости.



Для построения масштаба на глубинной прямой на основании картины определяют единицы масштаба картины и соединяют их с дистанционной точкой D1 или D2 перспективой лучей переноса. При этом точкой схода лучей переноса является дистанционная точка D1 или D2.

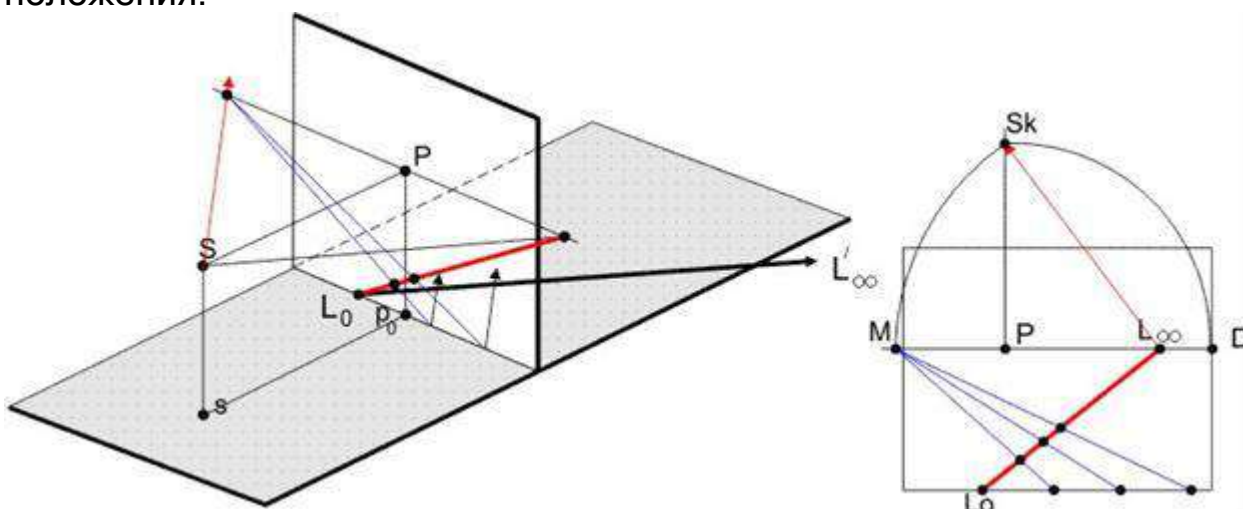
Масштаб высот – масштаб, построенный на прямой, перпендикулярной предметной плоскости.

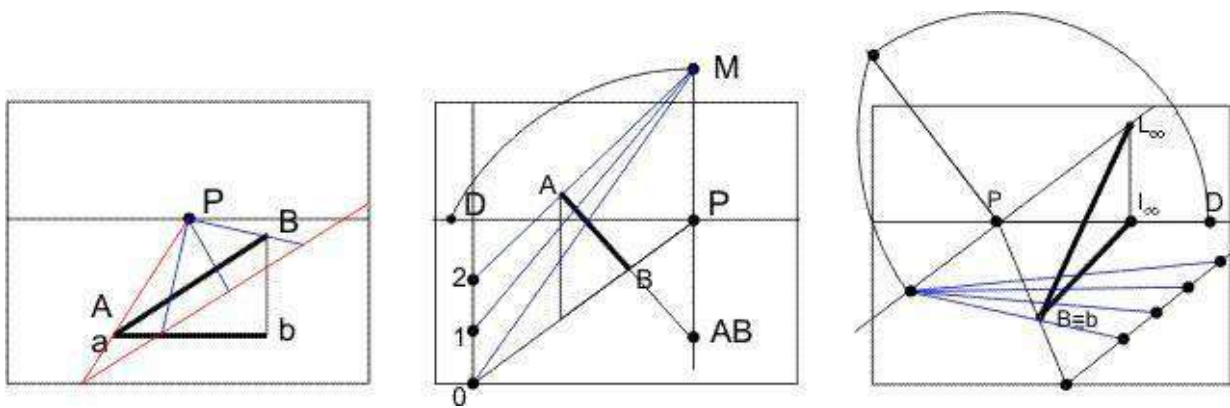


Для построения масштаба на вертикальной прямой задают масштабную шкалу на картине параллельно измеряемую отрезку. Затем определяют точку схода лучей переноса F : для этого нулевой луч переноса проводят из отметки 0 масштабной шкалы через основание измеряемого отрезка до линии горизонта, где определяют точку F . Соединяя точки масштабной шкалы с точкой схода F строят масштаб на вертикальной прямой

Перспективный масштаб в произвольном направлении

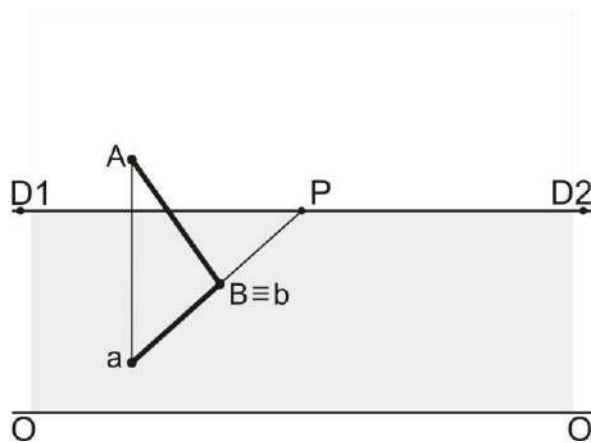
Масштаб, построенный на произвольно направленной прямой, называется **масштабом в произвольном направлении**. Известны четыре случая произвольного расположения прямой в предметном пространстве: горизонтальное, фронтальное, особого и общего положения.



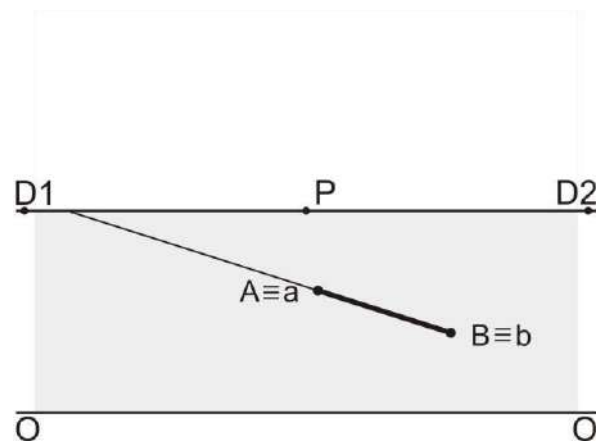


КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ

Задача 29-30. Определить натуральную величину отрезка АВ.



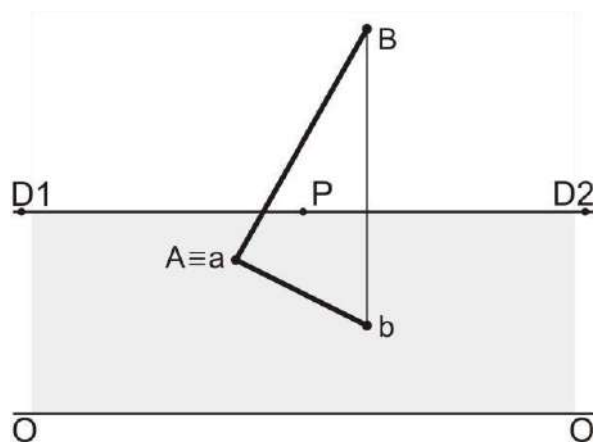
Задача 29



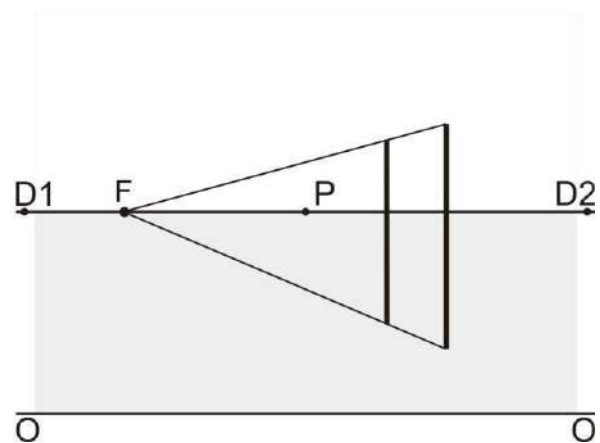
Задача 30

Задача 31. Разделить отрезок АВ на три равные части.

Задача 32. Увеличить количество столбиков в три раза



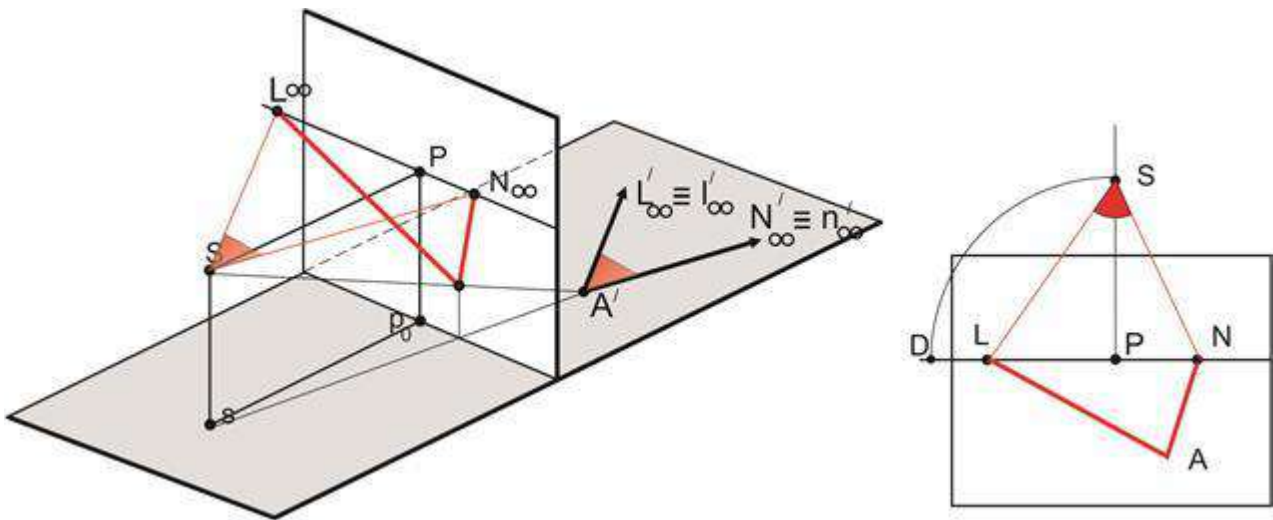
Задача 31



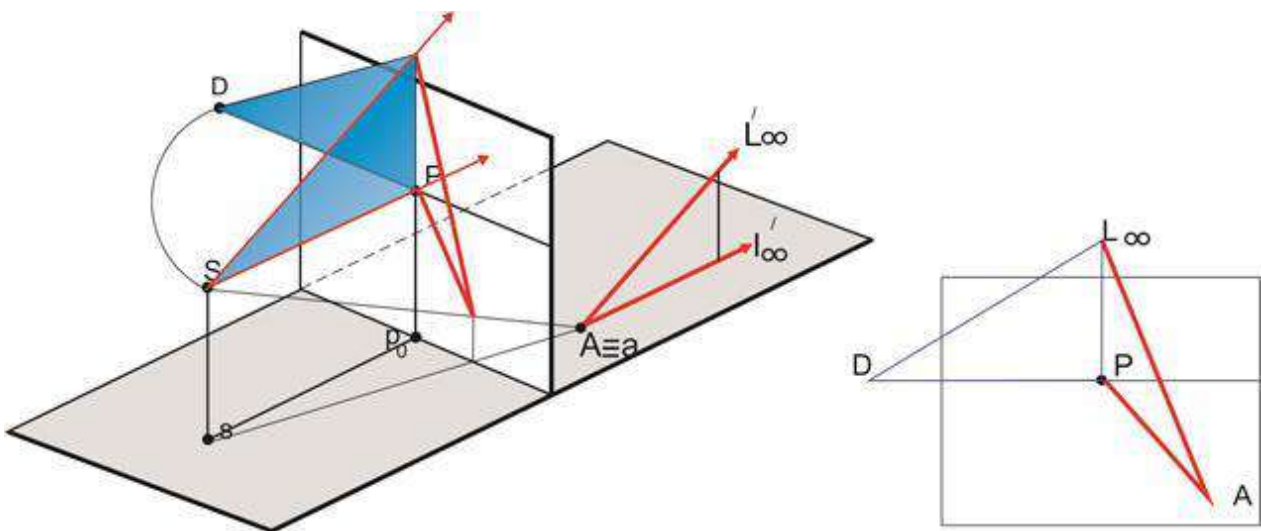
Задача 32

Перспектива угла

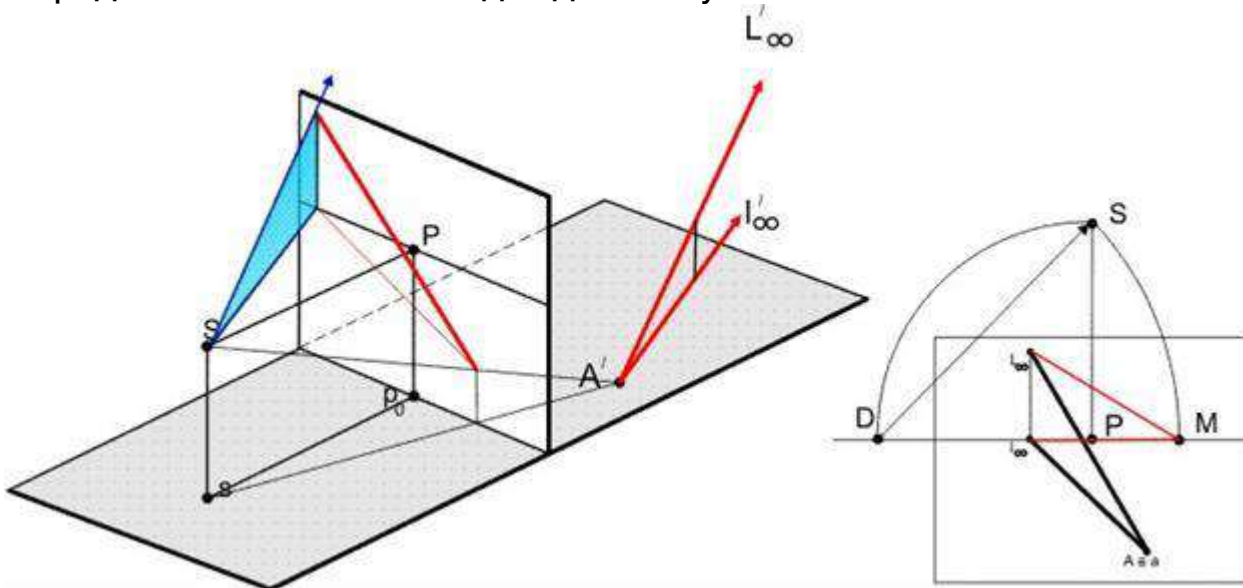
1. **Перспектива горизонтального угла.** Для построения перспективы угла, лежащего в горизонтальной плоскости, задают его натуральную величину при **совмещенной точке зрения** и продолжают стороны до пересечения с линией горизонта. Полученные точки пересечения будут предельными точками сторон искомого угла, вершина которого может быть задана в любом месте.



2. **Перспектива угла наклона прямой особого положения к предметной плоскости.** Для построения в перспективе угла наклона прямой особого положения к предметной плоскости его задают при **дистанционной точке** на линии горизонта. Продолжив сторону угла до пересечения с линией главного вертикала, получают предельную точку восходящей прямой особого положения, наклоненной к предметной плоскости под заданным углом.

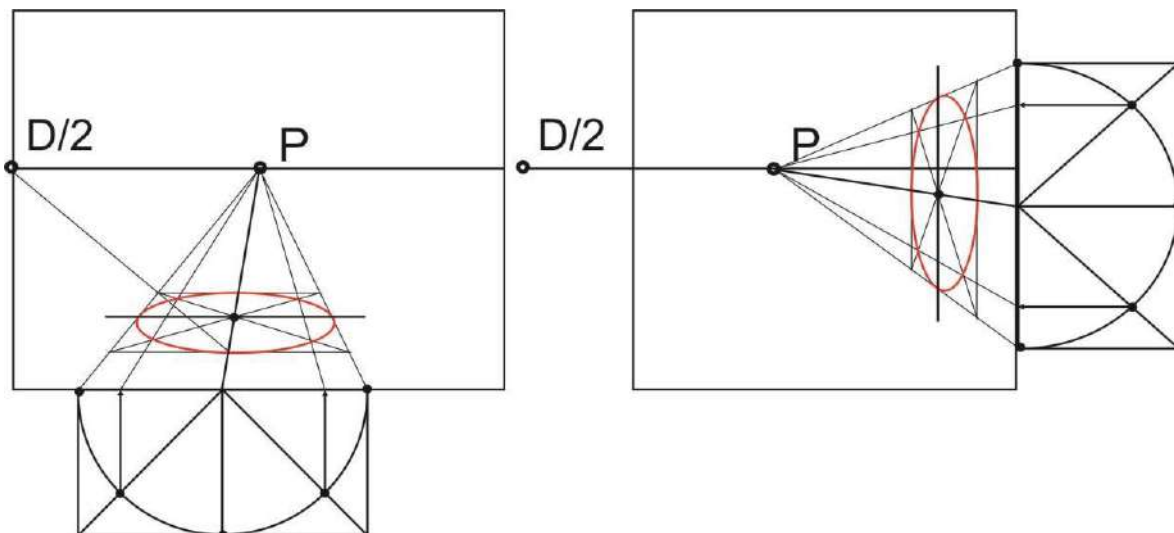


3. Перспектива угла наклона прямой общего положения к предметной плоскости. Для построения в перспективе угла наклона прямой общего положения к предметной плоскости его задают на линии горизонта, при **масштабной точке** проекции данной прямой. Продолжив сторону этого угла до пересечения с перпендикуляром, проведенную через предельную точку ее проекции, получают предельную точку восходящей прямой общего положения, направленной к предметной плоскости под заданным углом.



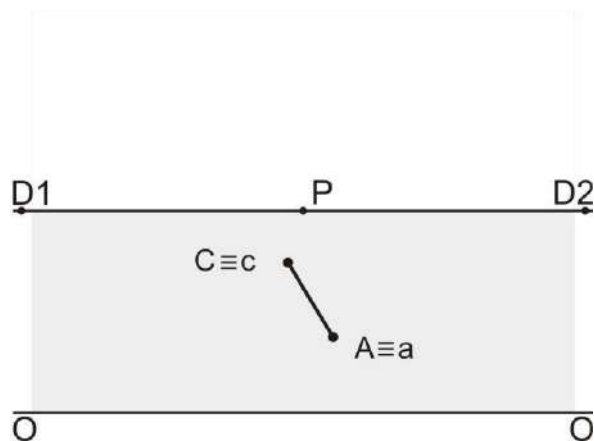
Изображение окружности в перспективе

Окружность в перспективе в частном случае изображается как прямая или окружность, в общем случае – как эллипс. Для построения эллипса, как перспективы окружности, применяют различные способы. Наиболее простым и самым распространенным является способ описанного квадрата вокруг заданной окружности, а также способ смежных полуквадратов. Остальные способы дополняют их.

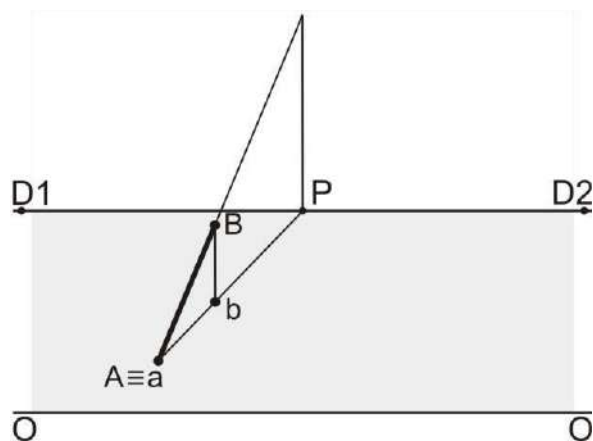


КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ

Задача 33. Построить перспективу горизонтального квадрата, если перспектива его диагонали AC задана.

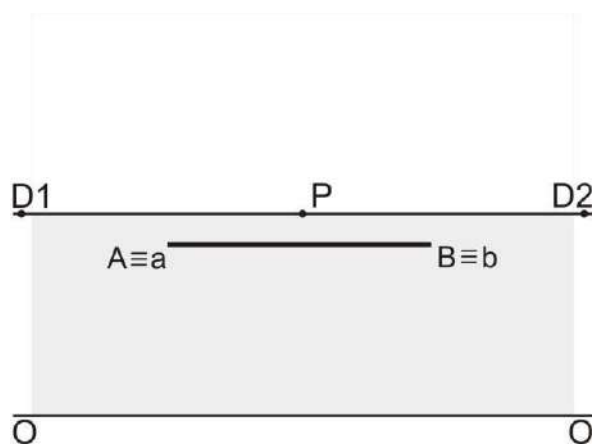


Задача 33

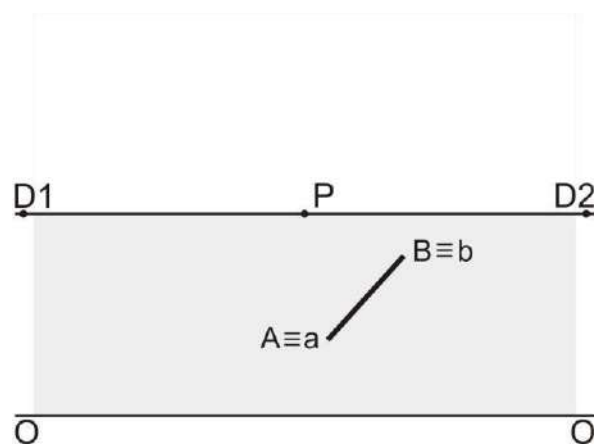


Задача 34

Задача 34. Построить перспективу квадрата, как плоскости особого положения, если перспектива его стороны AB задана.



Задача 35



Задача 36

Задача 35-36. Построить перспективу горизонтального равностороннего треугольника ABC, если перспектива его стороны AB задана.

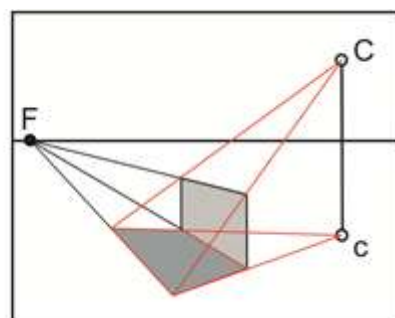
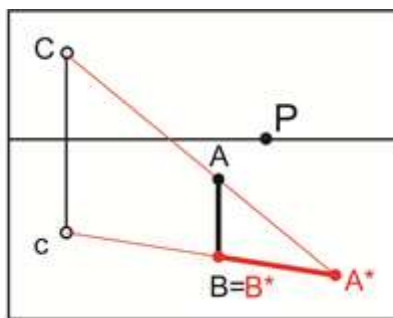
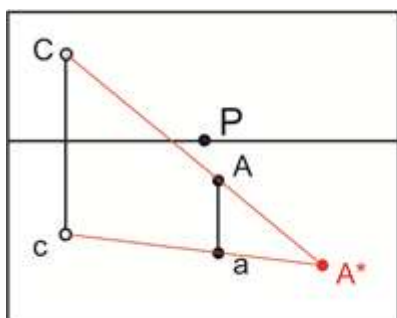
Построение теней в перспективе

Тени образуются при освещении предмета каким-либо источником освещения. Различают два вида источника освещения: **искусственный** (точечный) и **естественный** (солнечный). Искусственный источник освещения, как правило, расположен на близком расстоянии от предметов, и в теории перспективы его называют светящейся точкой.

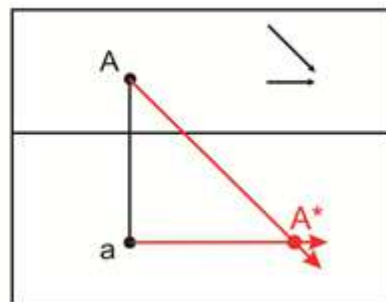
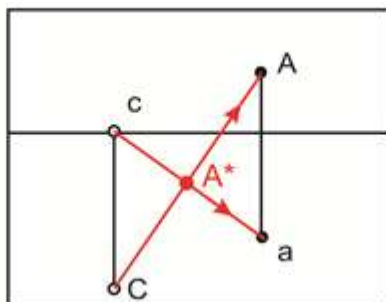
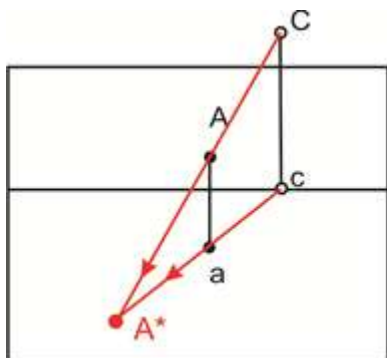
При точечном освещении пучок лучей направлен из одной точки. Естественный источник освещения (Солнце и Луна) находится в бесконечности, поэтому световые лучи относительно друг друга расположены параллельно.

1. Построение теней при искусственном освещении

Для определения контура падающей тени от предмета строят тень от всех его характерных точек. Для этого проводят световые лучи и их проекции через светящуюся точку и соответствующие точки предмета. Точка пересечения светового луча и его проекции определит падающую тень от каждой вершины предмета, а соединяющая линия – очертание контура всей тени.



2. Построение теней при естественном освещении



Ввиду того, что естественный источник находится в бесконечном удалении, его задают как бесконечно удаленную точку. Различают три положения источника:

1. Солнце находится перед зрителем, при этом источник задают выше линии горизонта, а его проекцию на линии горизонта.
2. Солнце находится за зрителем, при этом источник задают ниже линии горизонта, а его проекцию на линии горизонта.
3. Солнце находится сбоку от зрителя, при этом направление лучей света задают параллельно картине под углом 45 градусов, соответственно их проекции параллельно основанию картины.

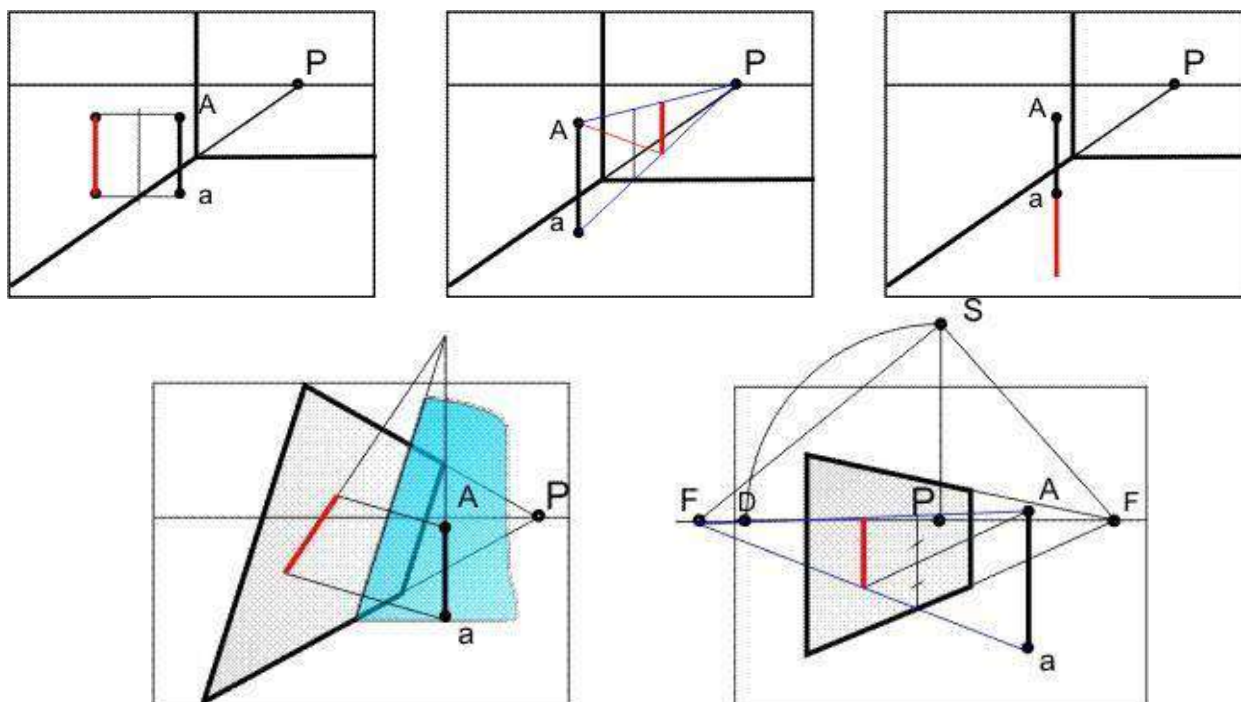
Построение отражений в зеркальной плоскости

Для построения отражений предмета в зеркальной плоскости нужно:

- а) из всех характерных точек предмета опустить перпендикуляры к плоскости зеркала;
- б) найти точки их пересечения с плоскостью зеркала;
- в) продолжить перпендикуляры за зеркальную плоскость на такое расстояние, на котором соответствующие точки предмета находятся перед ним.

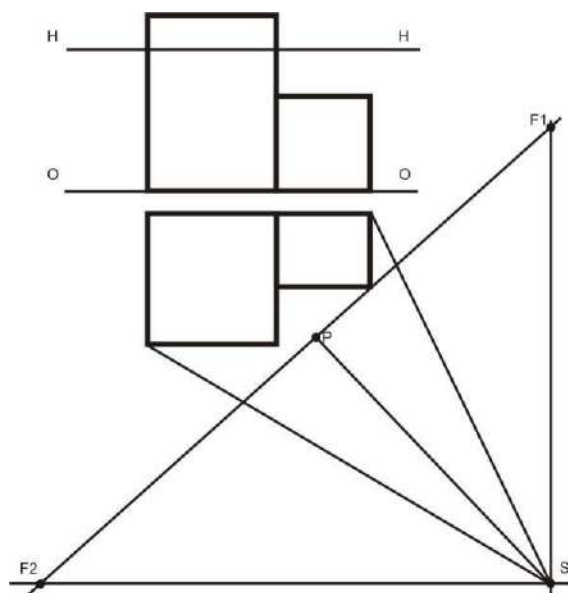
Плоскость зеркала может располагаться относительно плоскостей зеркала по-разному:

- параллельно картине;
- параллельно предметной плоскости;
- перпендикулярно картине, произвольно предметной плоскости;
- перпендикулярно предметной, произвольно картинной плоскости;
- перпендикулярно одновременно двум плоскостям проекций,
- занимать особое или общее положение.



Построение в перспективе архитектурного объекта по плану и фасаду

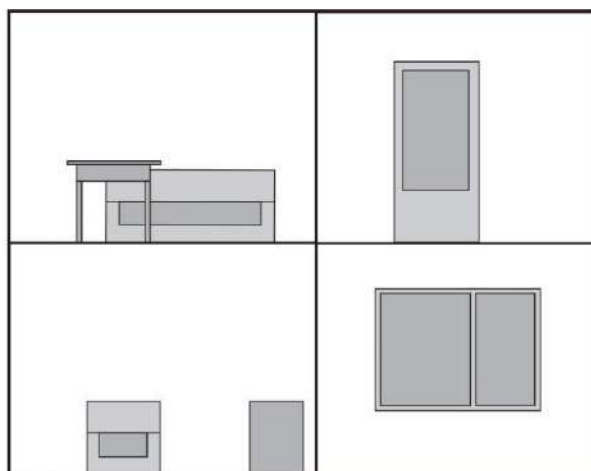
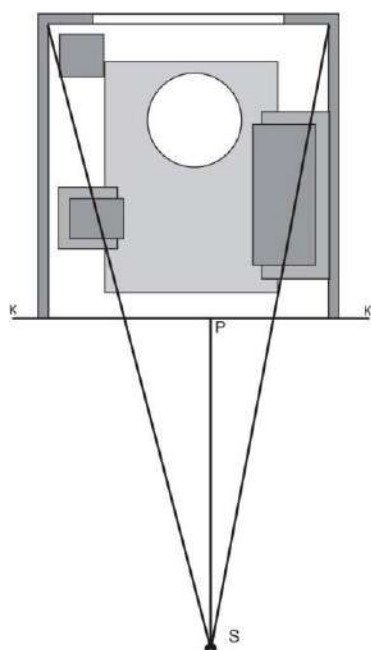
Способ архитектора



0 _____ 0

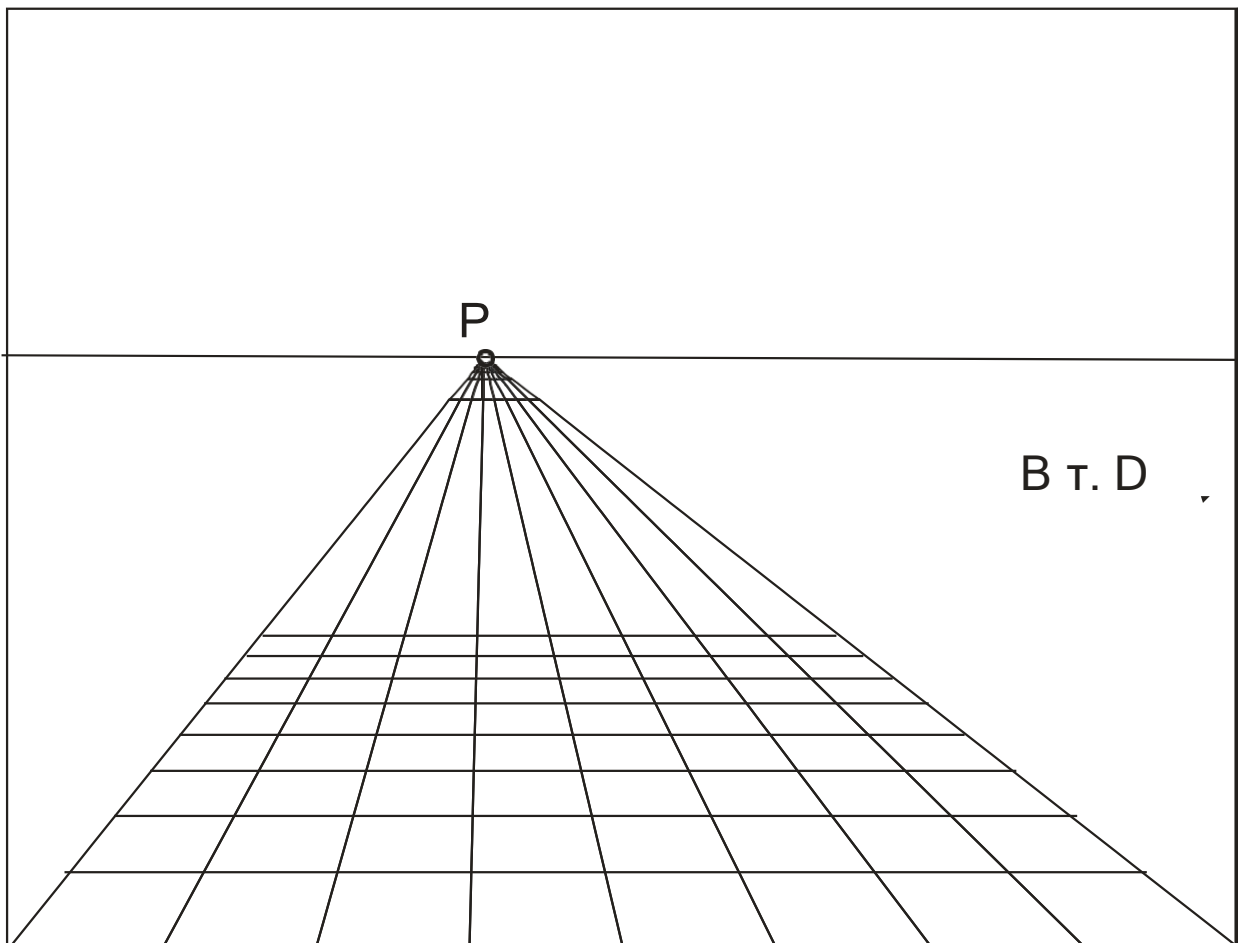
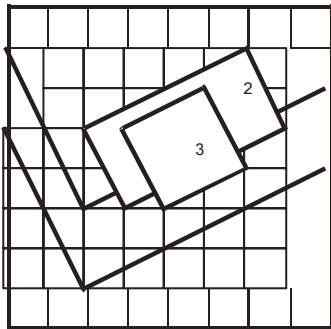
Перспектива интерьера

Способ следов лучей зрения



Способ перспективной сетки

Сущность этого способа заключается в том, что на картине строят с помощью масштабов широт, глубин и высот перспективную сетку из квадратов, расположенных в простейшем положении: две его стороны параллельны, а две перпендикулярны картине. На перспективу сетки переносят изображения, заданные в такой же сетке, но расположенной фронтально.



ЗАДАНИЯ ДЛЯ ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ

ГРАФИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ № 1.

Построение перспективы геометрической формы во фронтальном положении способом перспективных масштабов.

На горизонтально расположенном формате А3 построить перспективу геометрического тела во фронтальном положении по чертежу, выбрав соответствующий вариант. Построить тень от геометрического тела при искусственном источнике освещения. Выполнить отмывку акварелью.

Этапы построения.

По трем проекциям, представленного на чертеже предмета изучите ее форму. Для представления формы предмета, выполните технический рисунок на черновике.

1. На горизонтально расположенном листе формата А3, в левом верхнем углу перечертите чертеж предмета в масштабе 1:1 и картинную плоскость размером 200 мм на 160 мм. Для правильной компоновки изображений на листе, предварительно начертите габаритную рамку на расстоянии от боковых и верхнего краев листа в 30 мм, и от нижнего края листа на 50 мм.

2. Построение перспективы предмета начинайте с построения общей формы – куба. При этом одну из граней куба расположите параллельно картине. Указанная на чертеже ребро (по варианту это **А, Б** или **В**), в перспективе должна быть левым передним ребром куба. Для построения куба определите три направления измерения: основание картины – масштаб широт, левый край картины – масштаб высот, глубинная прямая – масштаб глубин. Начало координат **О** – левый нижний угол картины. Перспективу куба следует выполнить с увеличением размеров относительно чертежа предмета в четыре раза.

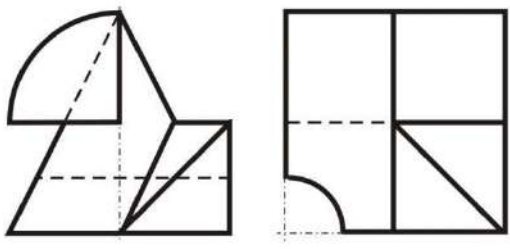
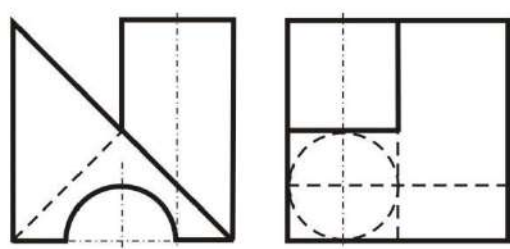
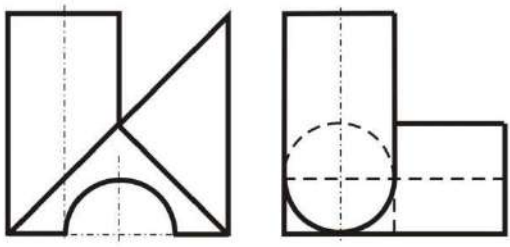
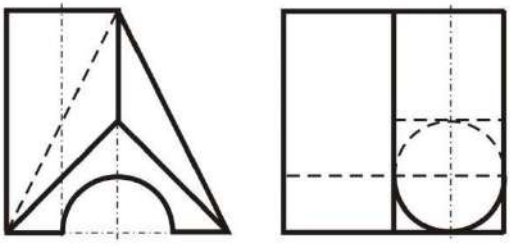
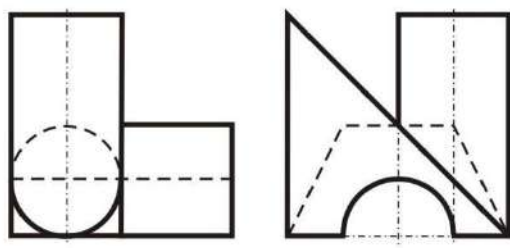
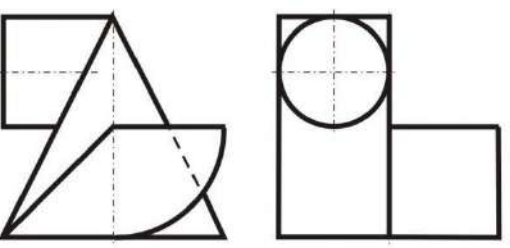
3. В зависимости от формы предмета, расчлените куб на мелкие элементы, разделив по плоскостям симметрии. Постройте осевые линии для цилиндрических элементов. Окружности впишите в квадраты по способу восьми точек.

4. Постройте призматические элементы предмета и обведите видимые контуры.

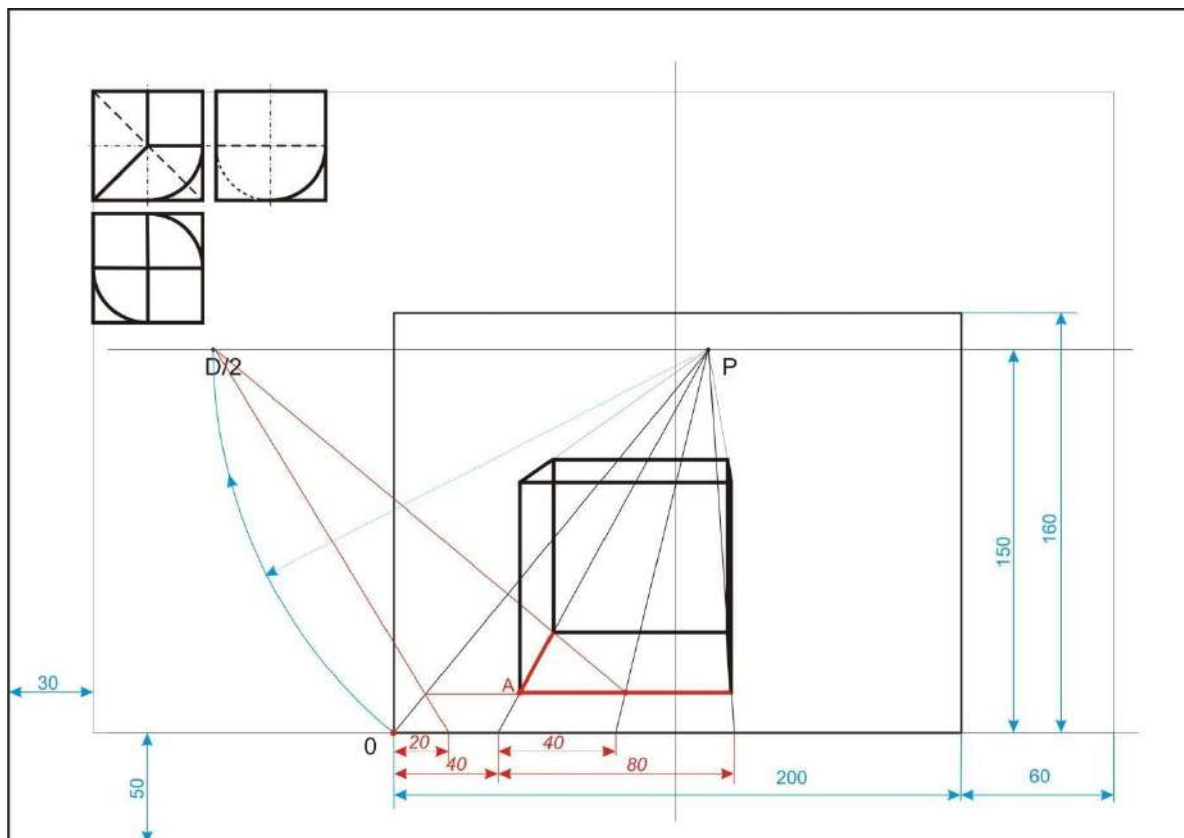
5. Слева от предмета задайте перспективу искусственного источника освещения и его проекцию, так, чтобы контуры падающей тени от предмета не выходили за пределы рамки картины. Постройте падающие тени на поверхности самого предмета и на предметной плоскости от предмета, определите их контуры. **Сохраните все линии построения!**

6. Определив границы света, падающих и собственных теней, руководствуясь законами светотени, выполните отмывку акварелью.

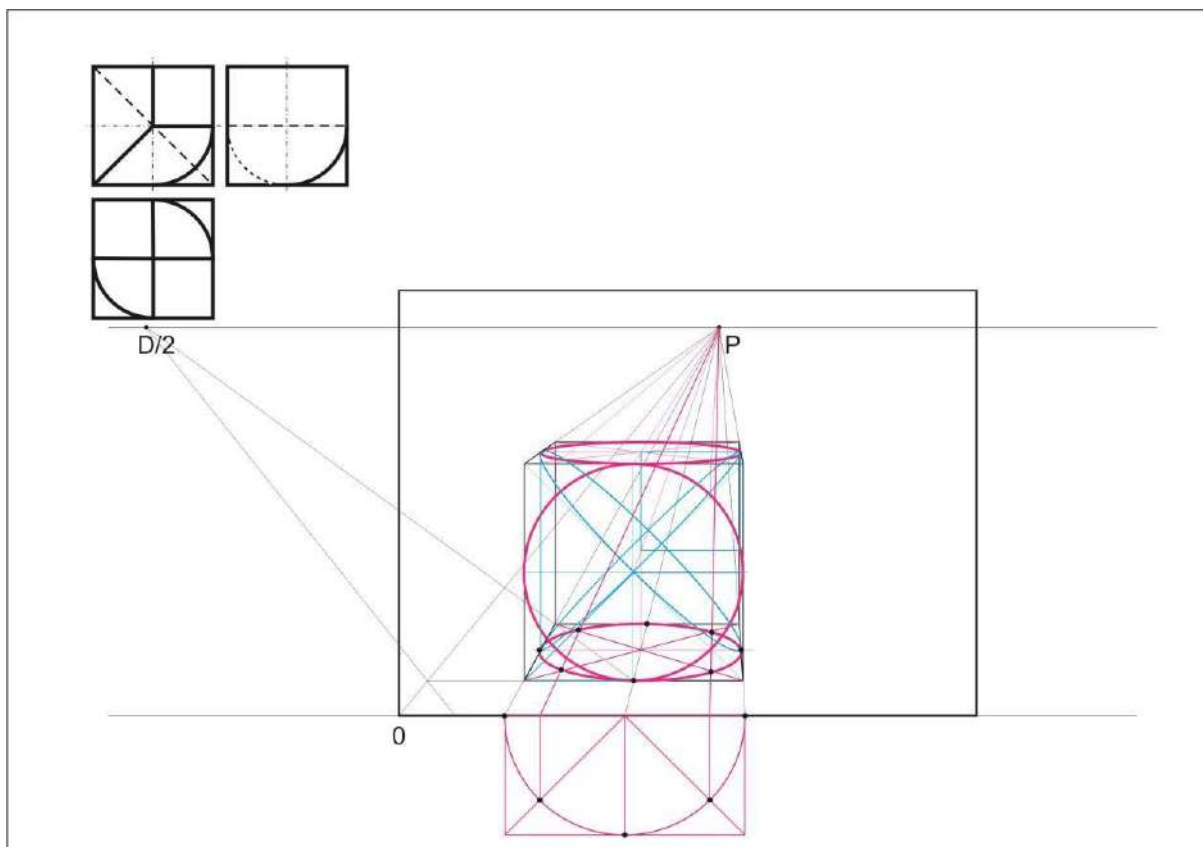
Варианты к заданию № 1 и № 2

 1 - A 2 - Б 3 - В	 4 - A 5 - Б 6 - В
 7 - A 8 - Б 9 - В	 10 - A 11 - Б 12 - В
 13 - A 14 - Б 15 - В	 16 - A 17 - Б 18 - В

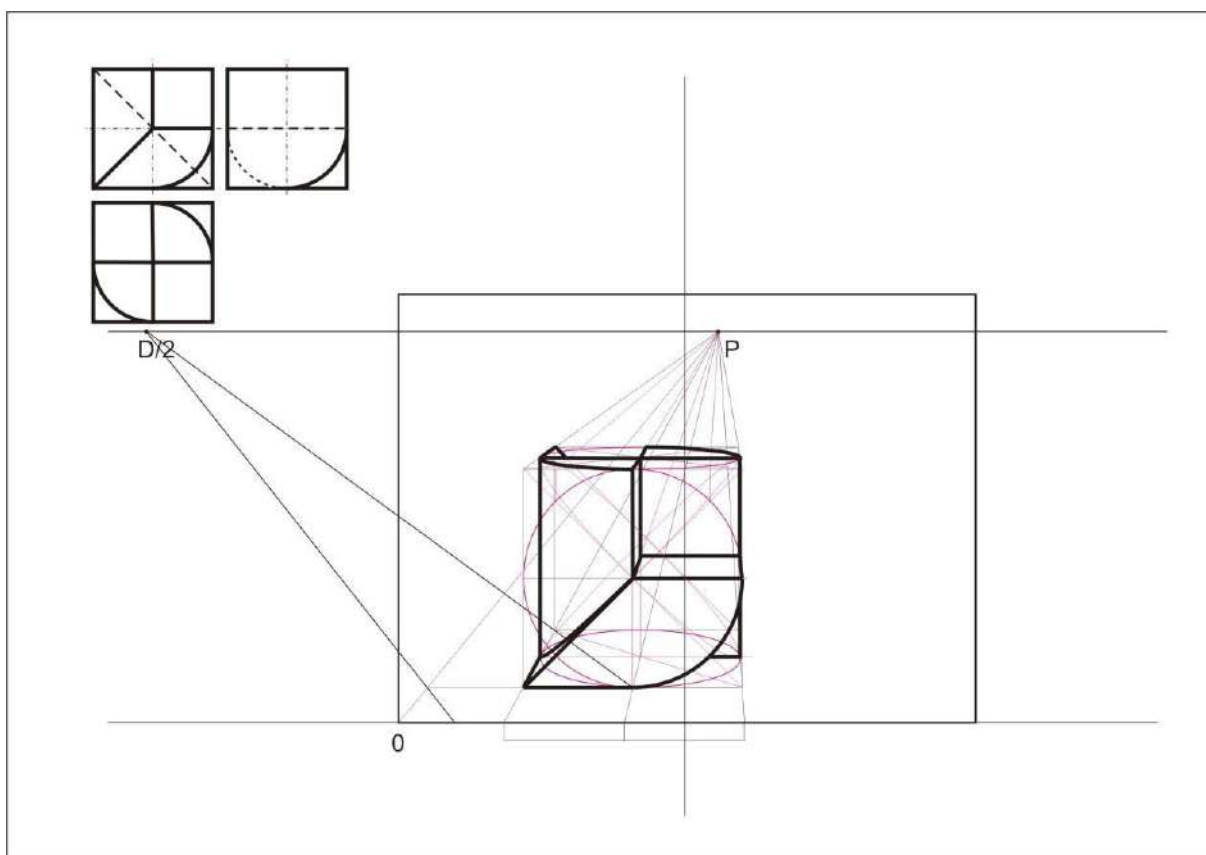
Пример выполнения графического задания № 1



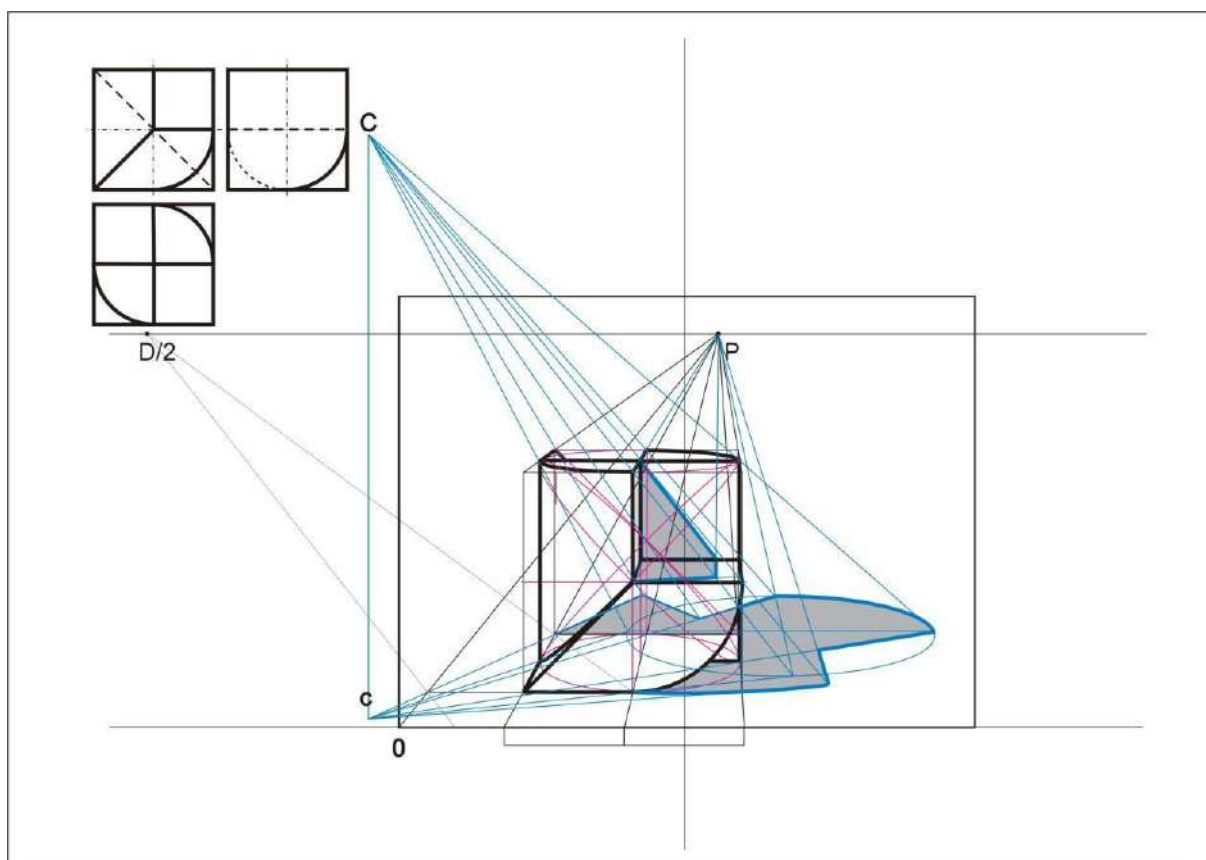
1 этап. Компоновка изображений и построение перспективы куба



2 этап. Построение круглых форм



3 этап. Построение видимых контуров и их обводка



4 этап. Построение теней при искусственном освещении

ГРАФИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ № 2.

Построение перспективы геометрической формы в угловом положении способом перспективных масштабов.

На горизонтально расположенном формате А3 выполнить построение угловой перспективы геометрической формы по чертежу варианта графической работы № 1. Построить тень от предмета при солнечном освещении параллельной картине. Выполнить отмывку акварелью.

Этапы построения.

На горизонтально расположенном листе формата А3, перечертите чертеж предмета в масштабе 1:1 и картинную плоскость и задайте ее элементы аналогично графической работе № 1. Дистанционное расстояние равно 300 мм. Угол поворота передней грани относительно картины составляет 40 градусов.

1 Построение перспективы предмета начинайте с определения точек схода сторон общей формы – куба. Для этого в точке **P** восстановите перпендикуляр и определите совмещенную точку зрения **Sk**, отложив вверх от точки **P** зрительное расстояние. Через точку **Sk** проведите горизонтальную прямую вправо. При совмещенной точке зрения **Sk**, относительно этой горизонтальной прямой отложите вниз угол 40 градусов и продолжите прямую до пересечения с линией горизонта. Эта точка будет точкой схода **F1**. Затем при совмещенной точке зрения **Sk** относительно прямой **SkF1** постройте прямую под углом 90 градусов до пересечения с линией горизонта. Эта точка будет второй точкой схода **F2**. Для построения куба по размерам определите масштабные точки **M1** и **M2** дугами радиусов **SkF1** и **SkF2** соответственно. Для точек, выходящих за пределы листа приклейте листы тонкой бумаги

2 На картине задайте перспективу точки **A** (**Б** или **В**) по масштабу широт на расстоянии 60 мм и в глубину на 60 мм, затем постройте основание куба – квадрат. Указанная на чертеже ребро, в перспективе должно быть передним ребром куба. Перспективу куба следует выполнить с увеличением размеров относительно чертежа предмета в четыре раза.

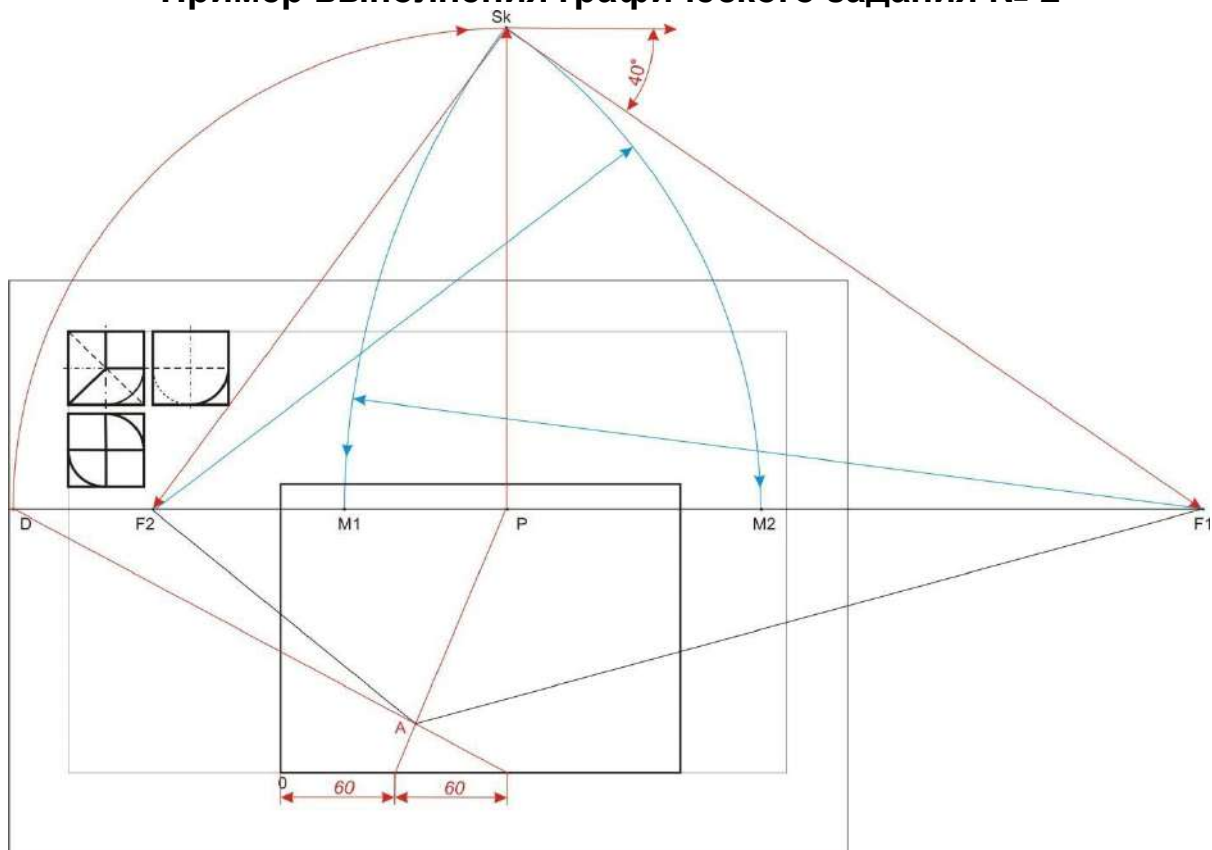
3 Постройте осевые линии для цилиндрических элементов. Окружности впишите в квадраты по способу восьми точек.

4 Постройте призматические элементы предмета и обведите видимые контуры.

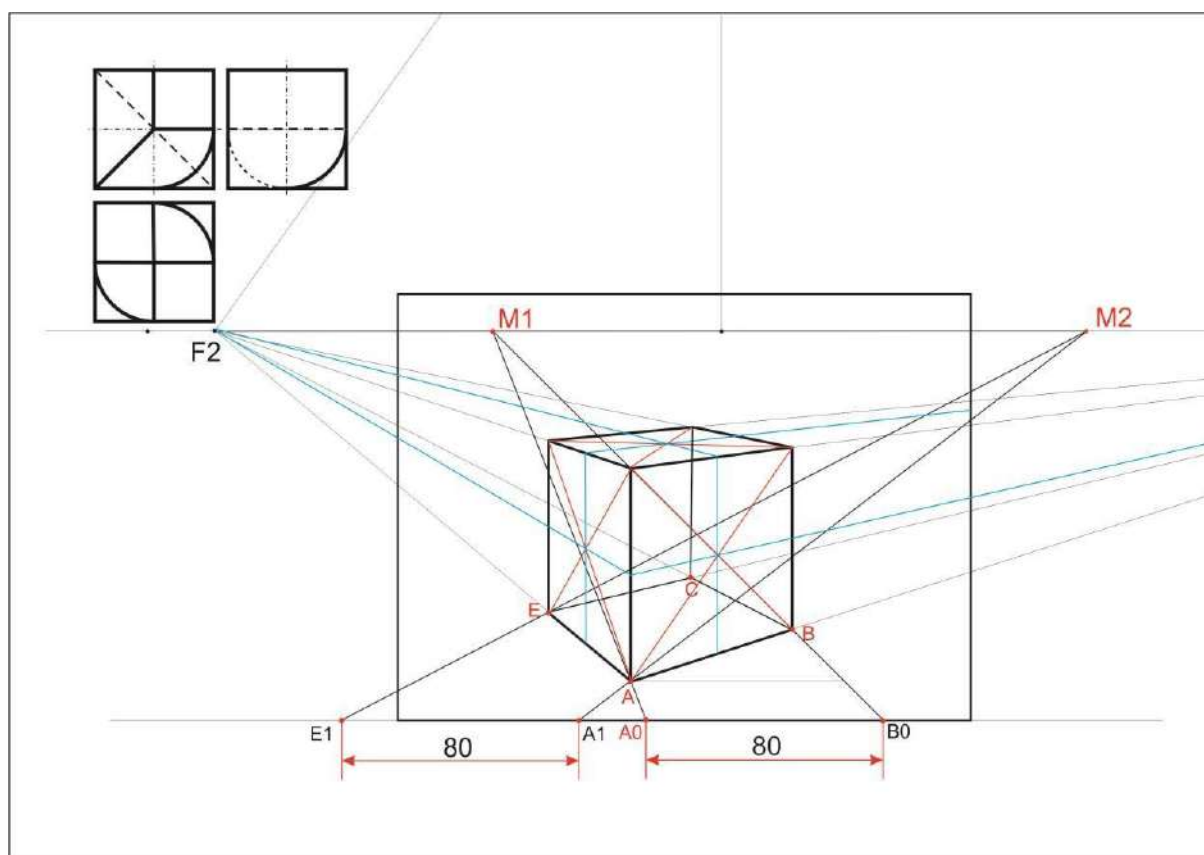
5 Постройте тени при естественном освещении, принимая солнечное освещение с левой стороны параллельно картине **Сохраните все линии построения!**

6 Определив границы света, падающих и собственных теней, руководствуясь законами светотени, выполните отмывку акварелью

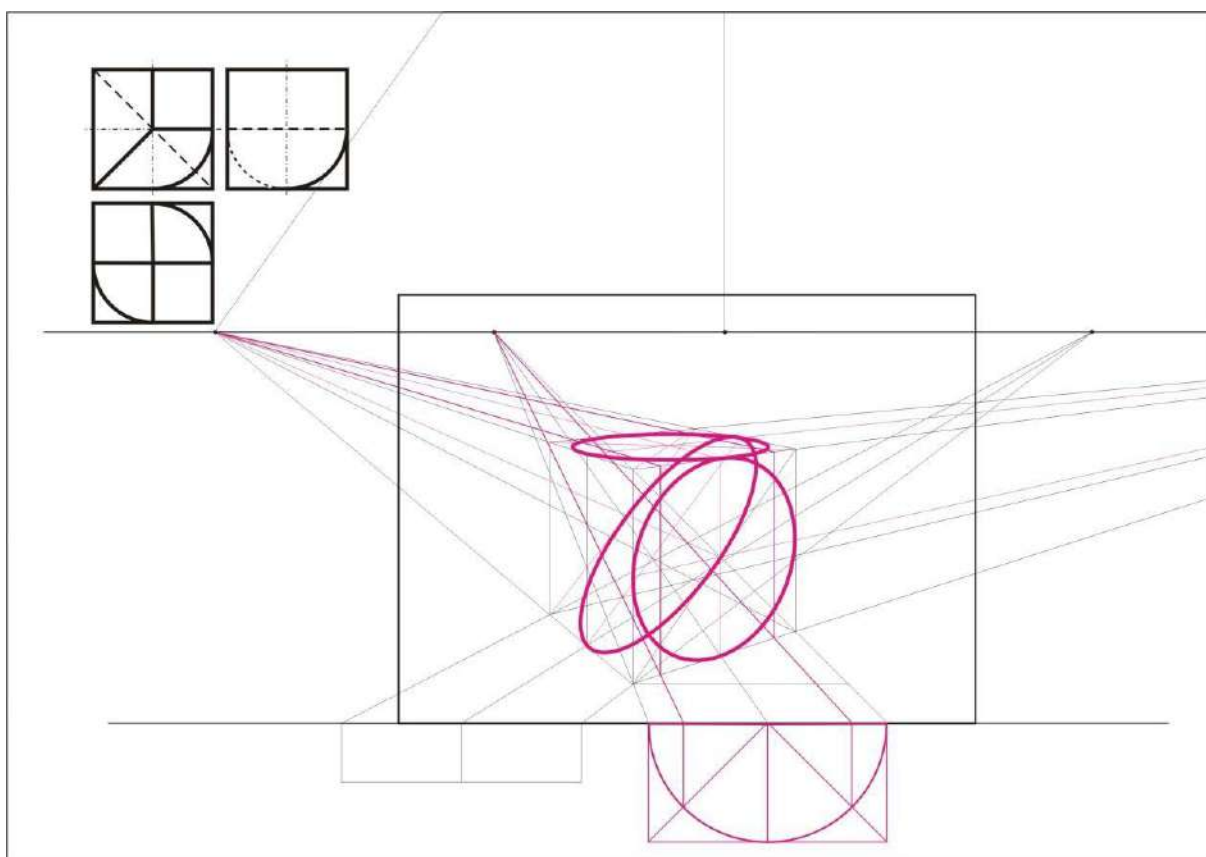
Пример выполнения графического задания № 2



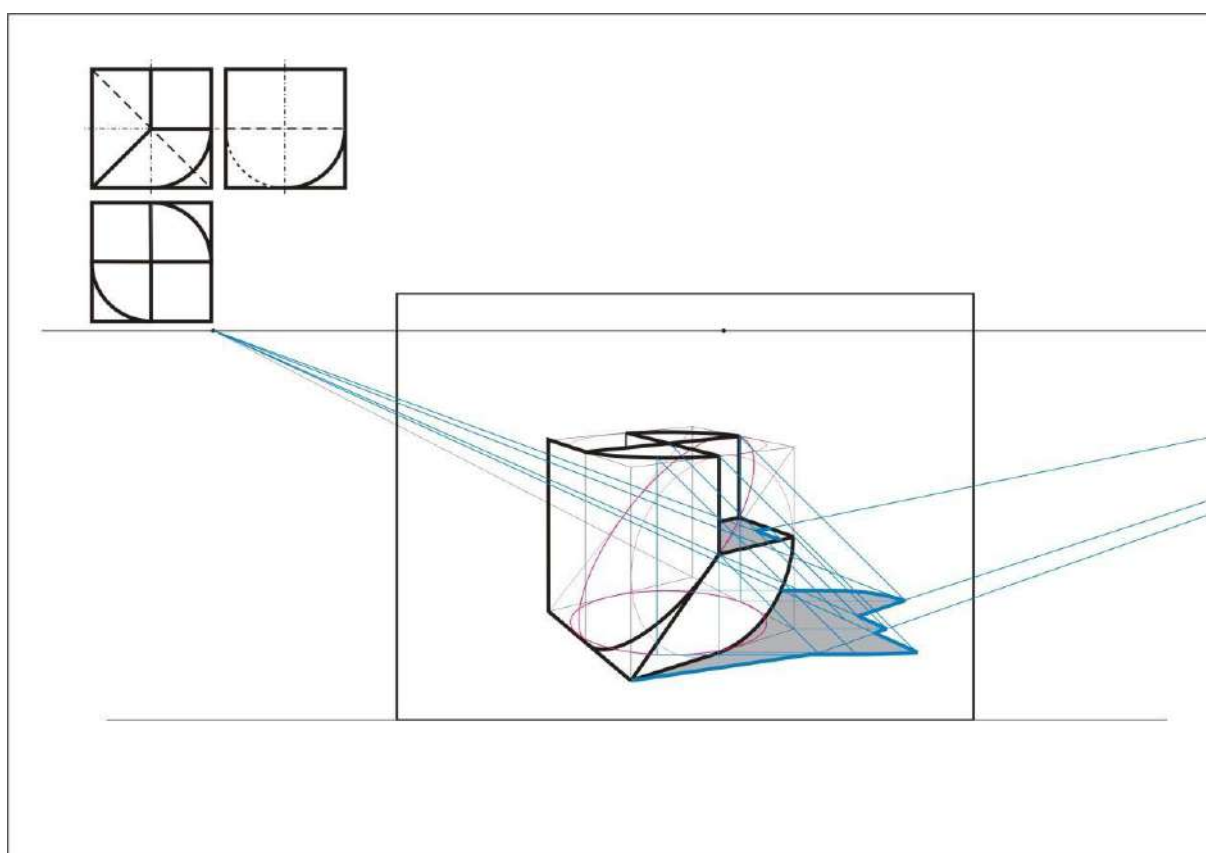
1 этап. Компонка изображений, построение картины и ее элементов



2 этап. Построение общей формы предмета - куба



3 этап. Построение цилиндрических элементов предмета



4 этап. Построение теней при солнечном освещении

ГРАФИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ № 3

Построение перспективы объекта способом архитектора.

На формате А3 построить перспективу объекта способом архитектора по заданным вариантам. Построить собственную и падающую тени при солнечном освещении, если лучи света направлены параллельно картине под углом 45 градусов. Выполнить отмывку акварелью.

Этапы построения

1. На левом верхнем углу листа, отступив от краев на 30 мм, перечертите графическое условие задания в масштабе 2:1. Задайте положение картинной плоскости на виде сверху и определите точку зрения, в соответствие с условиями наглядности изображения. Положение картины задайте в пределах 35 - 40 градусов относительно передних граней объекта, через одну из ближайших точек. Выберите в пределах средней трети проекции главную точку **Р** и проведите перпендикулярно картине главный луч зрения. На главном луче зрения определите точку зрения **С**, в зависимости от угла ясного зрения. Из точки зрения **С** параллельно передним и боковым граням объекта проведите лучи зрения до пересечения с картинной плоскостью. Таким образом определяются точки схода **F1** и **F2**. Затем на расстоянии 60 мм от нижнего края листа проведите основание картины. Перспективу необходимо строить с увеличением в три раза.

2. Построение перспективы объекта начинается с построения его горизонтальной проекции. Для этого нужно построить перспективу каждого прямоугольника в отдельности. Например, для этого на плане объекта на чертеже отмечайте точки **1,2,3,4** одного прямоугольника (проекции элемента объекта), и постройте перспективу каждой из них.

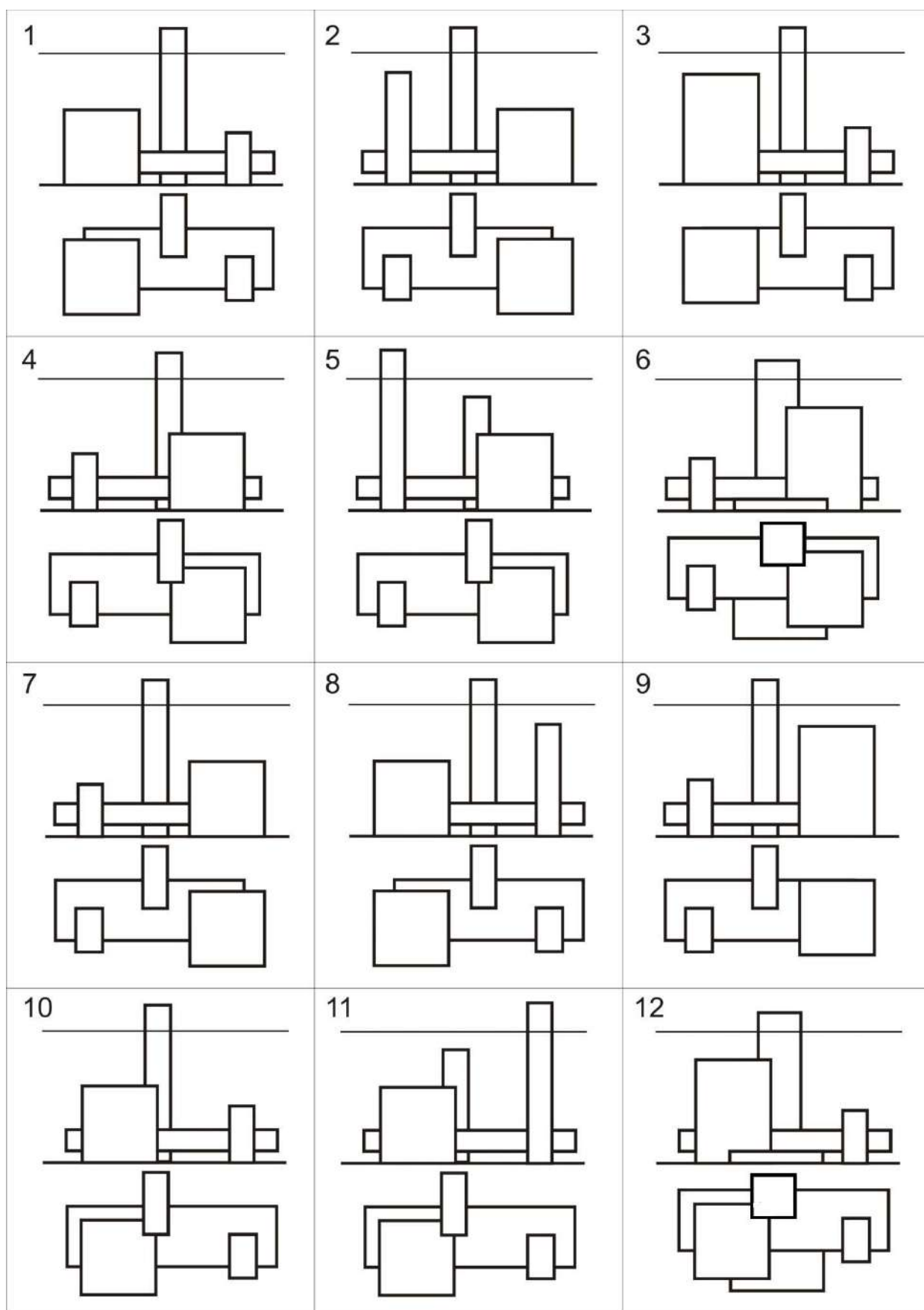
3. Затем выстраивайте высоты каждого элемента объекта отдельно, используя способ «боковой стенки».

4. Для определения видимого контура перспективного построения объекта необходимо построить взаимное пересечение ее элементов. Для этого используются вертикальные и горизонтальные плоскости, проходящие по граням элементов. Видимые контуры объекта нужно обвести.

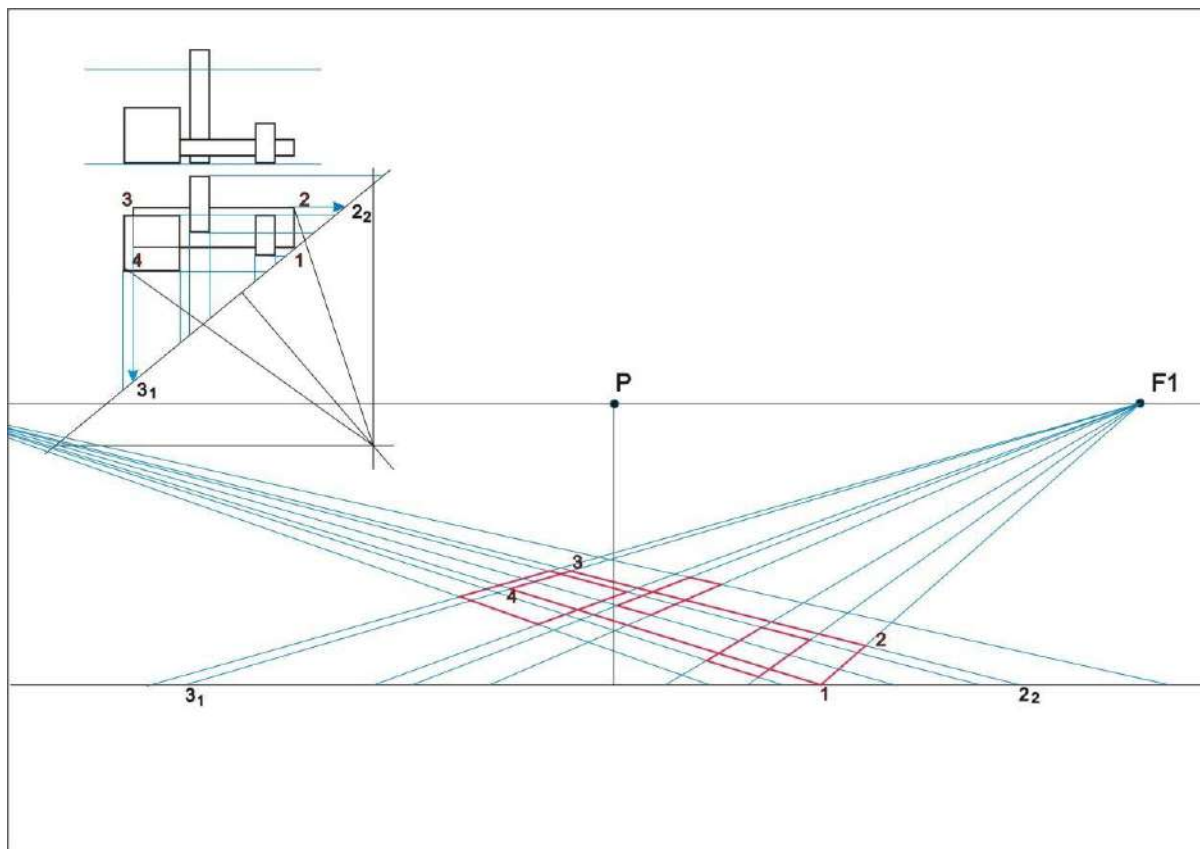
5. Для построения теней при естественном освещении, направление лучей света задают параллельно картине под углом 45 градусов слева или справа, в зависимости от наглядности изображения. Выполняют построение падающих теней на поверхности объекта и на предметной плоскости.

6. Наглядность перспективного изображения обеспечивается и нанесением светотени путем выполнения отмывки акварелью. Работа завершается окончательным оформлением листа.

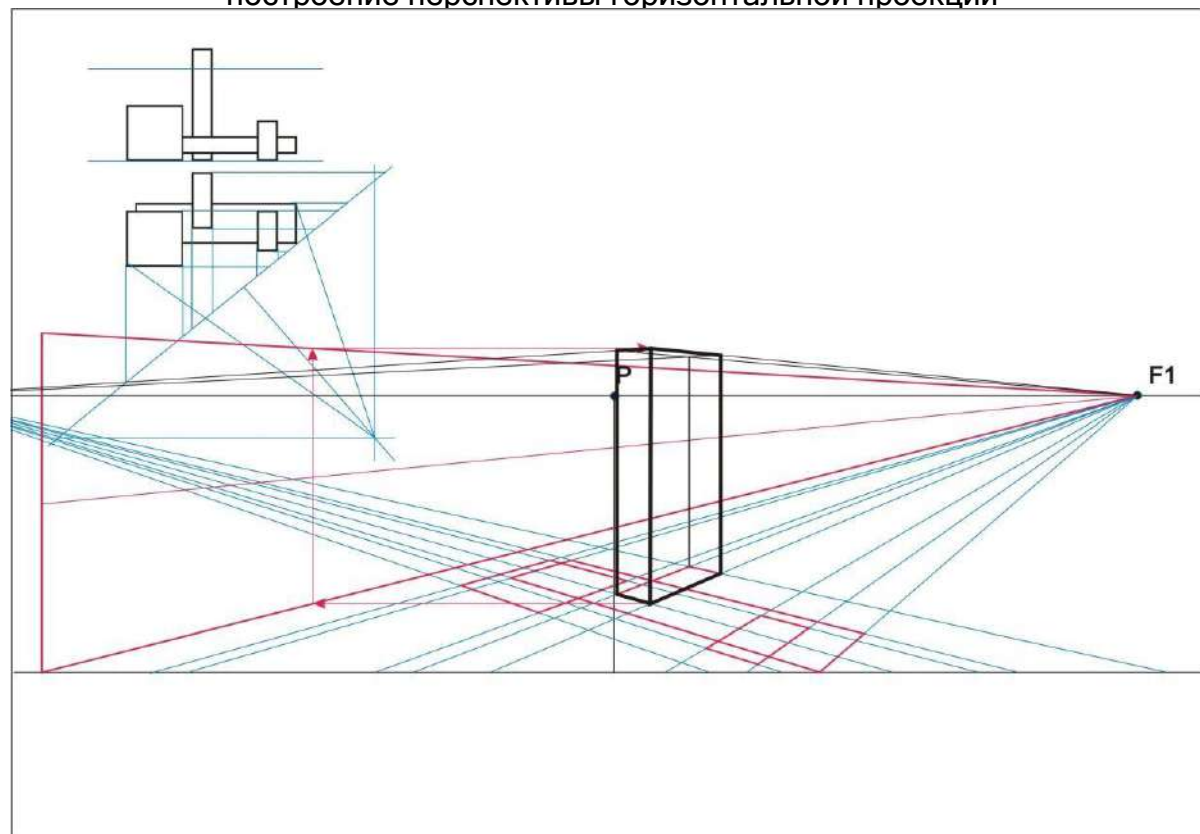
Варианты к графическому заданию № 3



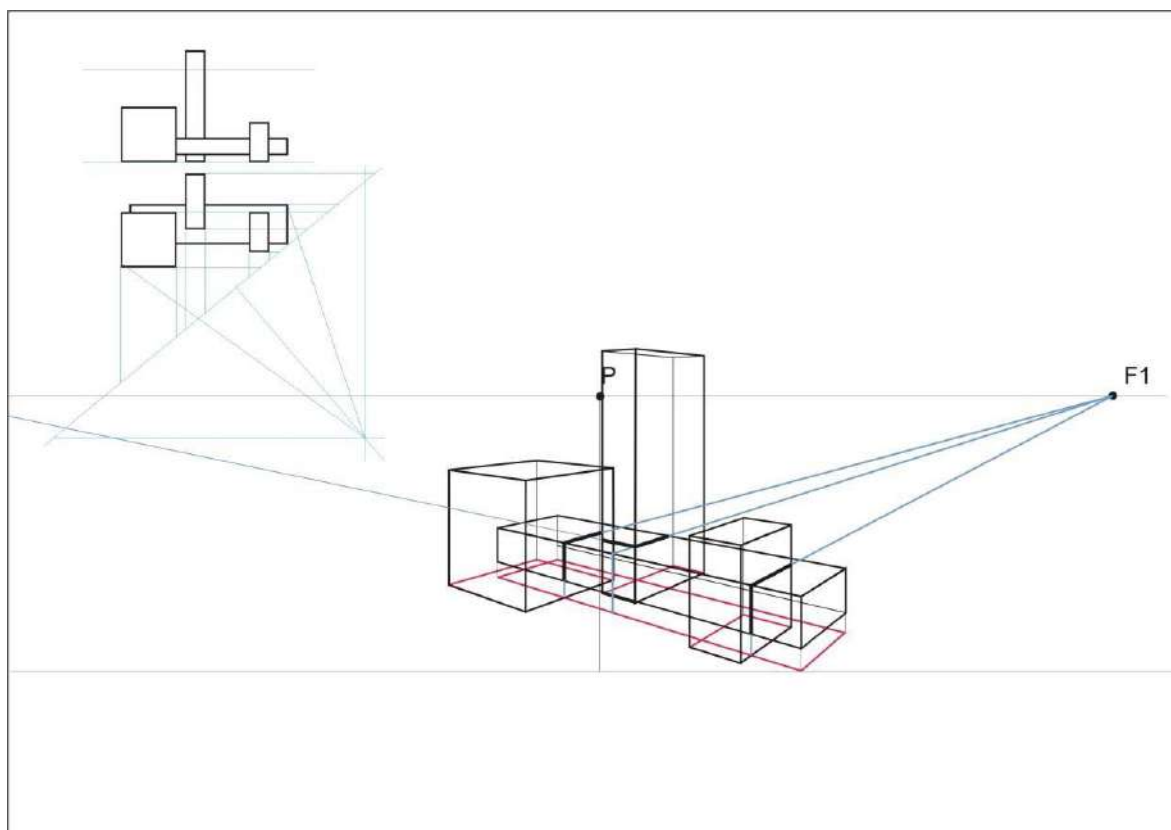
Пример выполнения графического задания № 3



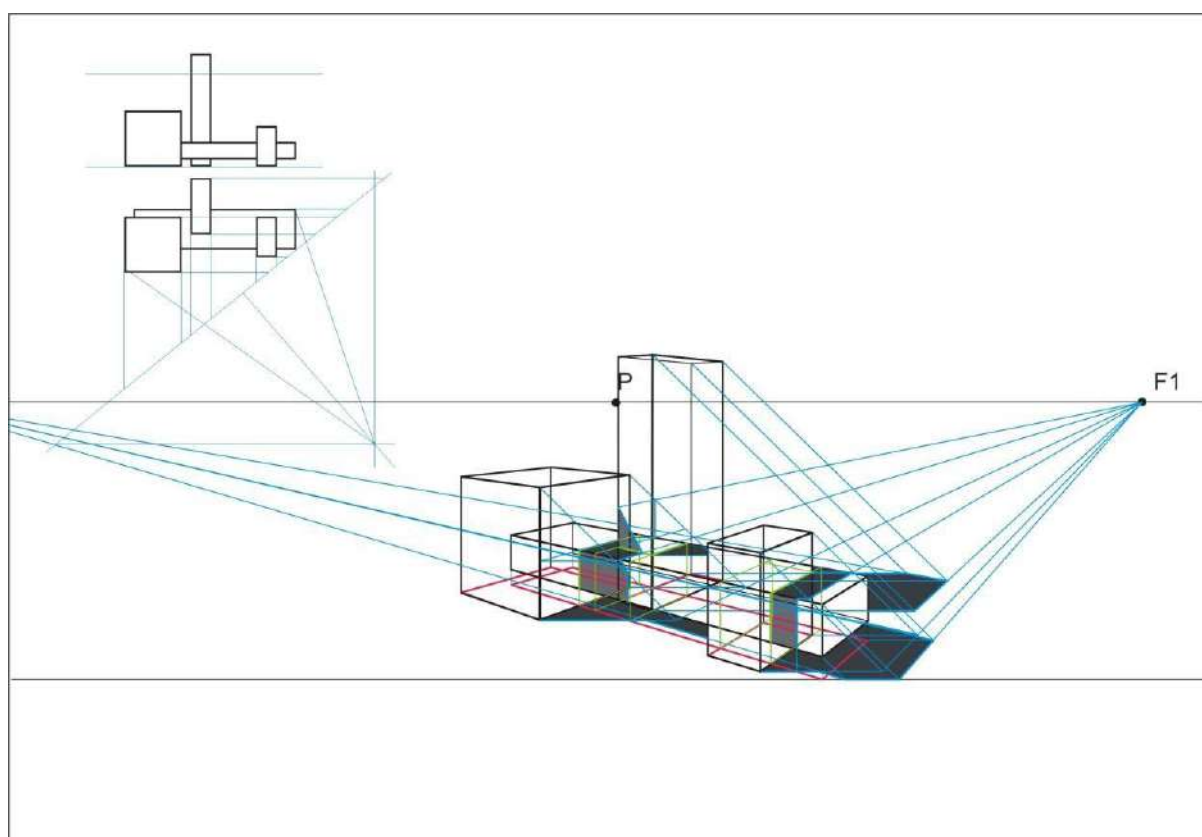
1 этап. Компоновка изображений, определение элементов картины и построение перспективы горизонтальной проекции



2 этап. Построение перспективы элементов объекта



3 этап. Построение линий пересечения элементов объекта



4 этап. Построение теней при солнечном освещении

ГРАФИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ № 4

Построение фронтальной перспективы интерьера способом следов лучей зрения.

На формате А3 выполнить фронтальную перспективу интерьера способом следов лучей зрения по заданному плану и разверткам стен бассейна.

Этапы построения.

1. На горизонтально расположенном листе формата А3 перечертите в масштабе 1:1 фрагмент плана бассейна, предварительно выбрав точку зрения с направлением главного луча зрения (**S2, S3, S8, S9**). Перпендикулярно главному лучу зрения задайте положение картины и перечертите ту часть плана бассейна, которая находится за картинной плоскостью, вместе с главным лучём зрения **SP** и точкой зрения **S**. Кроме того, перечертите в том же масштабе развертки фронтальной и боковых стен. Ниже, с учетом правил компоновки вычертите рамку картины по размерам фронтальной стены, увеличив в четыре раза. Задайте линию горизонта на высоте своего роста, с места точки зрения на плане, в масштабе картины. Определите главную точку картины **P** и ее предметную проекцию **Po**.

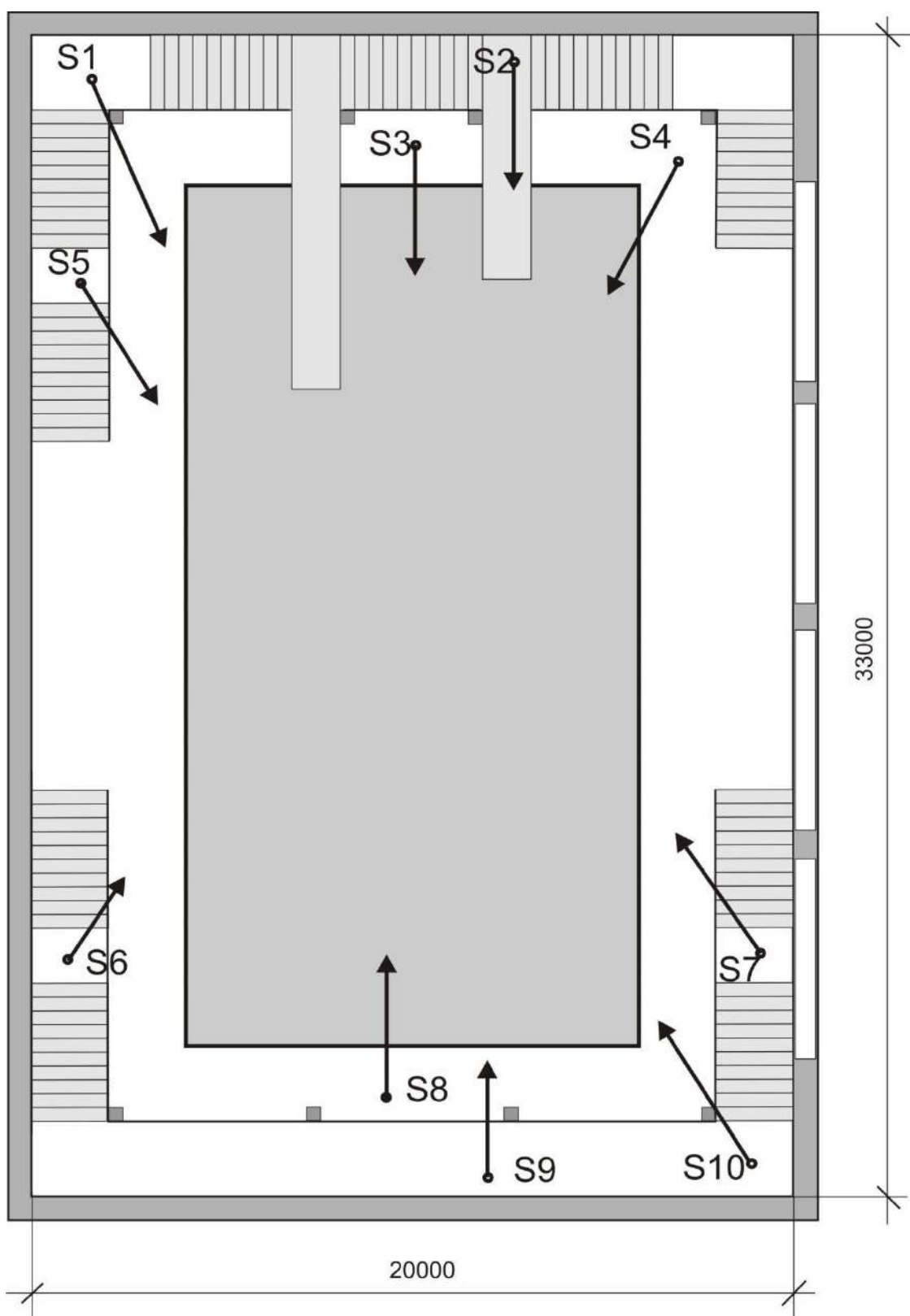
2. Постройте перспективу стен, пола и потолка. Фронтальная стена будет параллельна картине, боковые стены, пол и потолок перпендикулярны ей. Значит линии пересечения пола и потолка с боковыми стенами (плинтус) будут глубинными прямыми и в перспективе будут направлены в главную точку картины **P**. Для построения фронтальной стены, на плане из точки зрения **S** направьте лучи зрения в углы комнаты и обозначьте их, например **1** и **2**. Перенесите эти точки, измерив их расстояние от точки **P**, на основание картины с увеличением в четыре раза, от точки **Po**. С этих точек восстановите перпендикуляры до пересечения с глубинными прямыми (плинтусами). Эти точки определяют прямоугольник фронтальной стены.

3. Для построения элементов интерьера (лестниц, трамплина, окон, дверей и бассейна) используйте масштаб широт и высот, откладывая размеры на основании и боковых сторонах рамки картины в соответствующем масштабе. Размеры по глубине будут определять следы лучей зрения, аналогично построению точек **1** и **2**. При построении восходящих маршей лестниц важно определить точку схода прямых особого положения на главной вертикальной линии, проходящей через точку **P**.

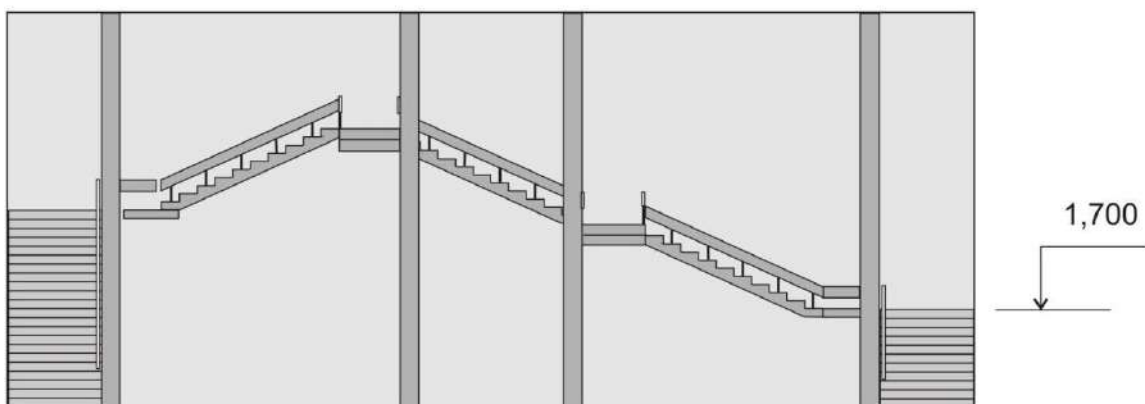
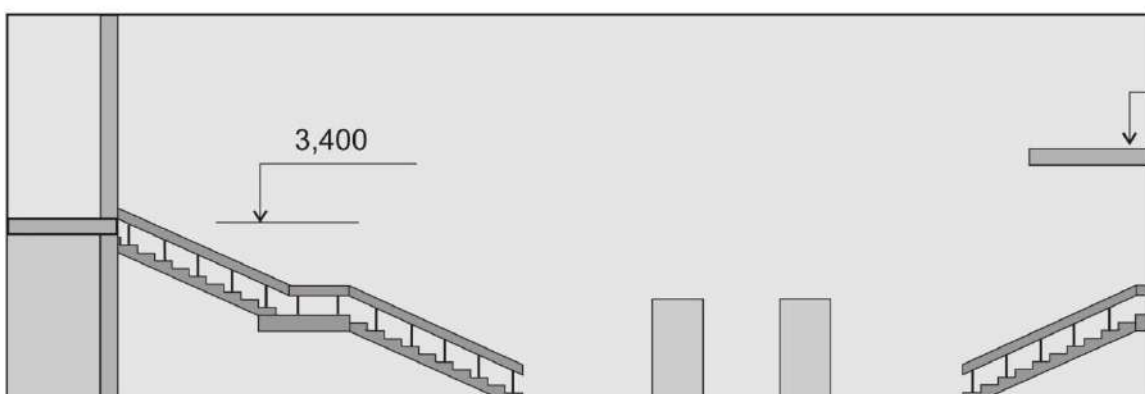
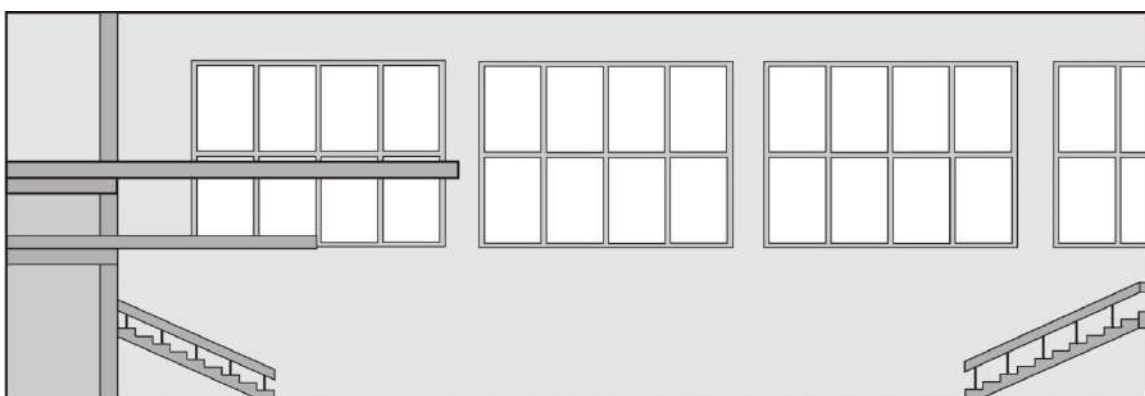
4. Постройте отражения в воде, определив поверхность воды за плоскость отражения.

5. Постройте световое пятно от оконных проемов при солнечном освещении, параллельной картине. Построение выполняется также как в работе № 3. **Все линии построения сохранить!**

6. Выполните отмывку акварелью и оформите работу.

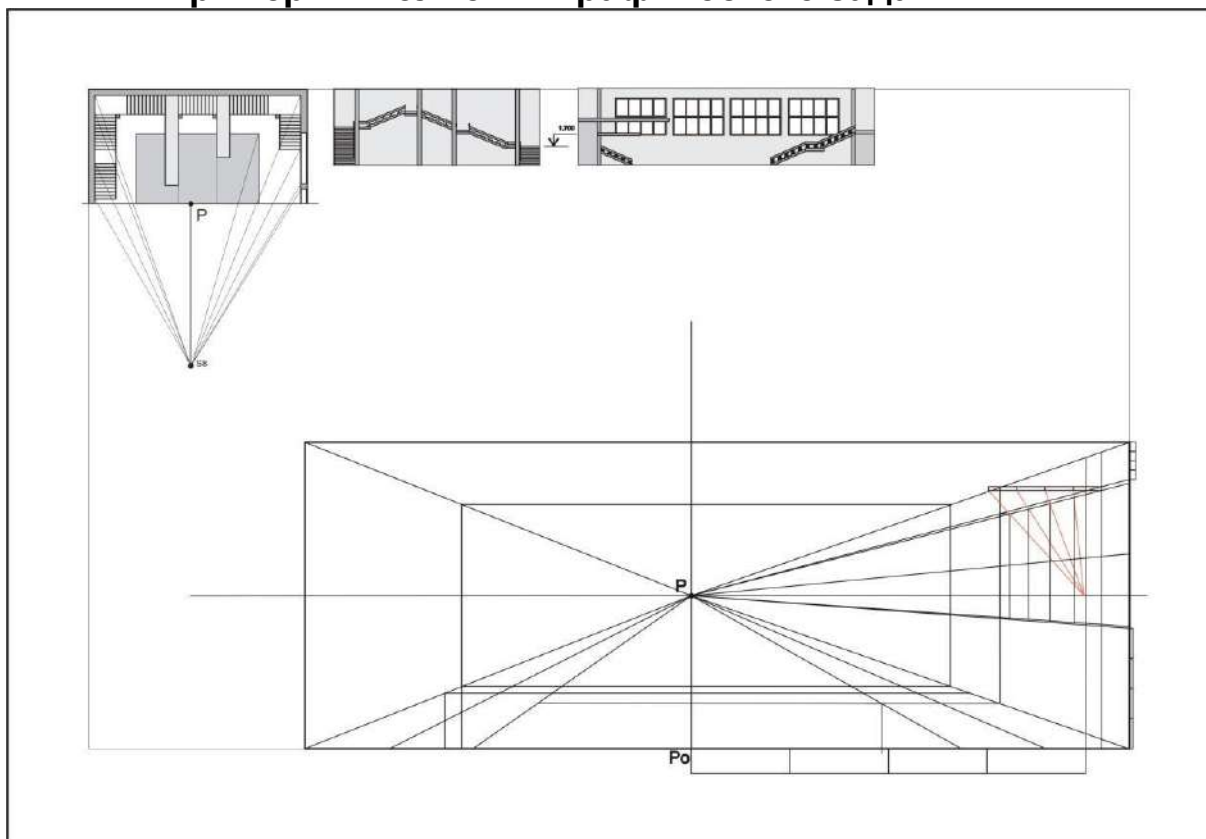


План

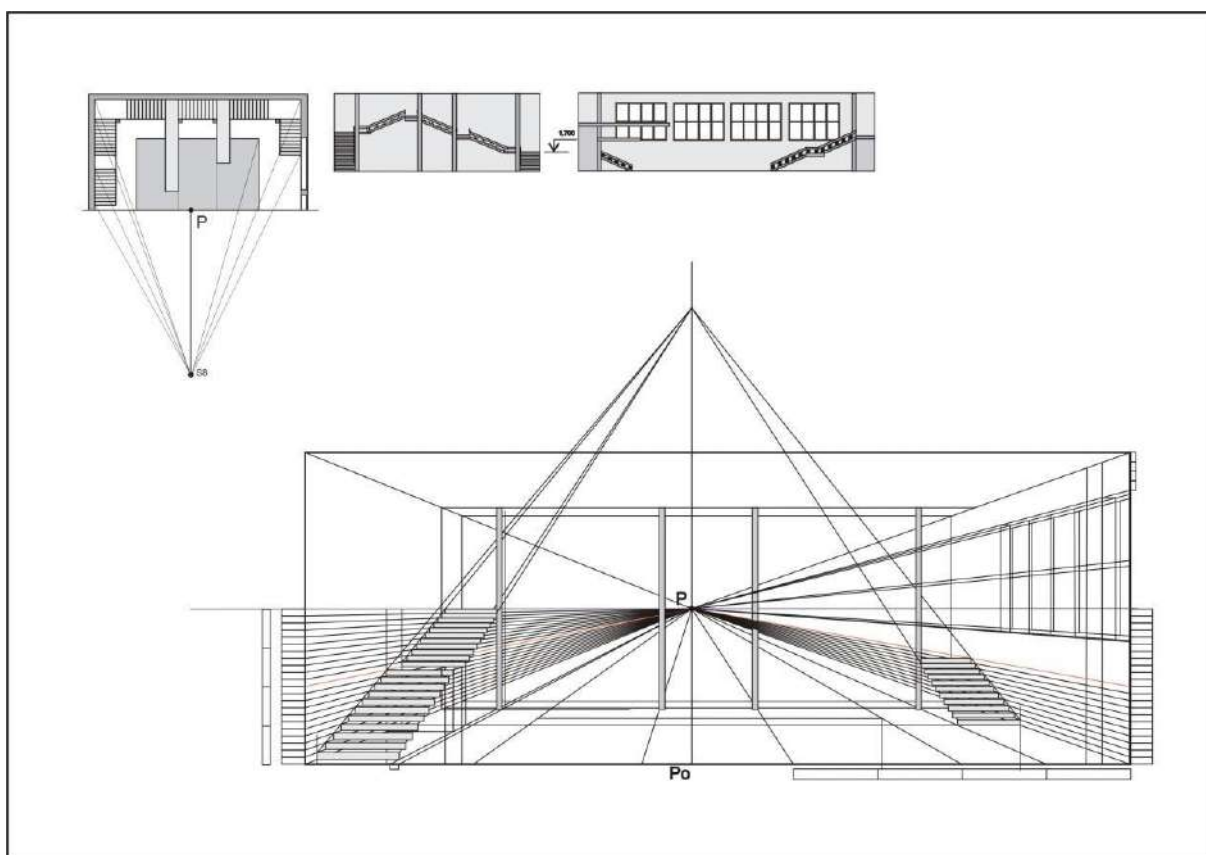


Развертки стен

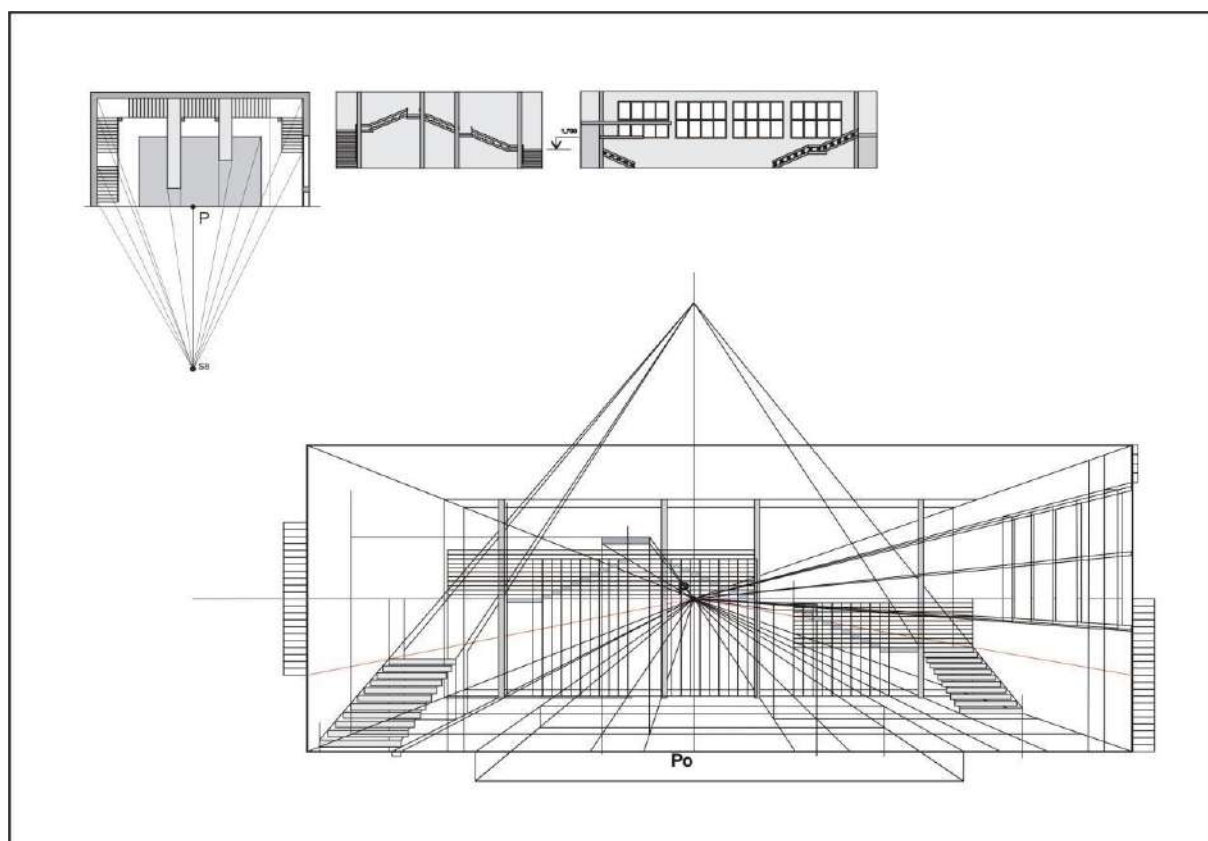
Пример выполнения графического задания № 4



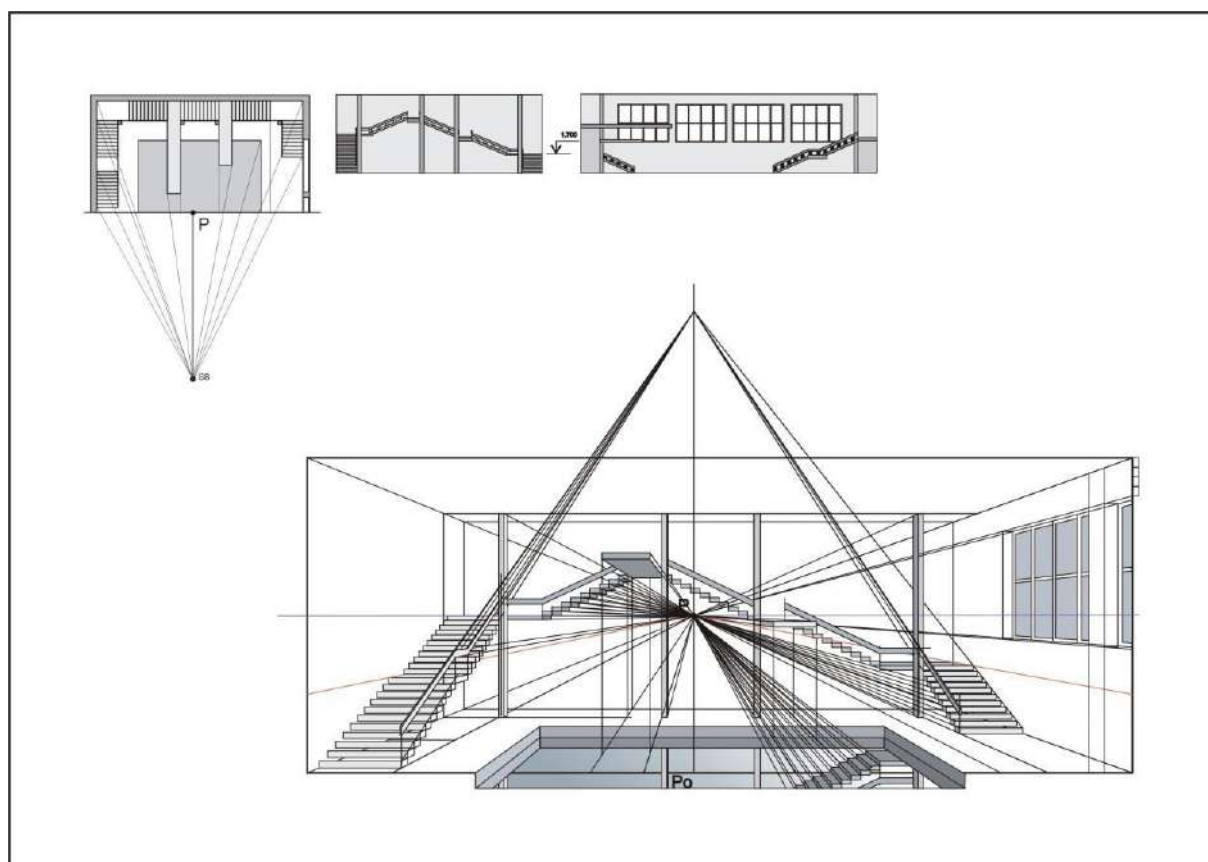
1 этап. Компоновка изображений, определение элементов картины



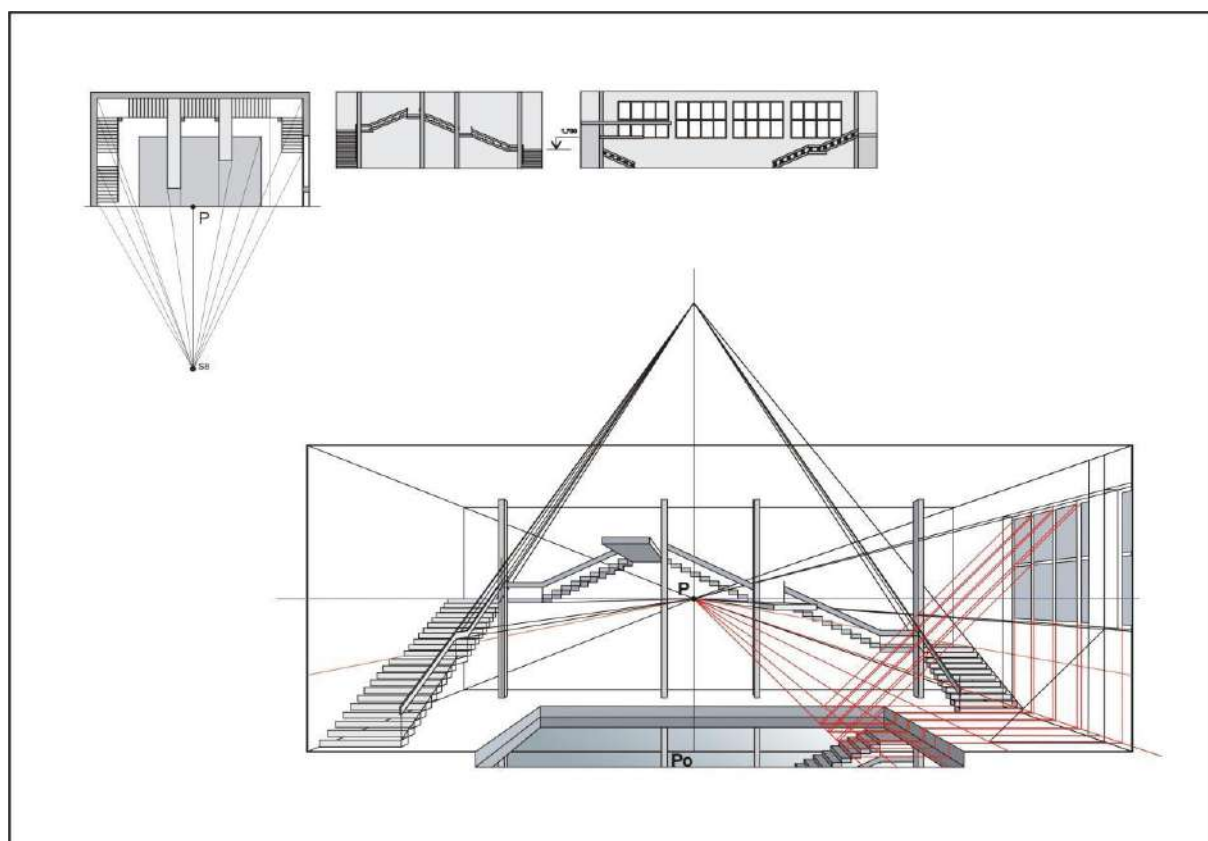
2 этап. Построение габаритов интерьера с элементами



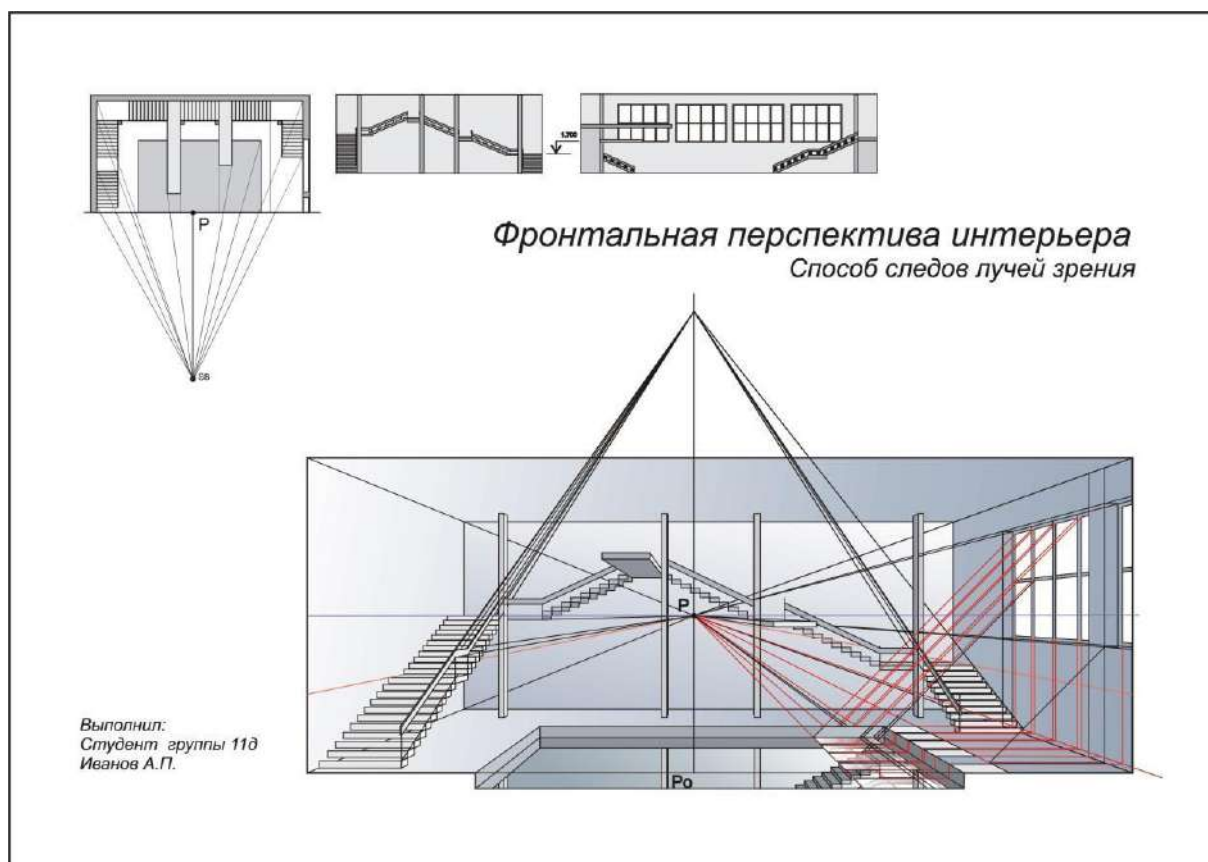
3 этап. Построение лестниц, трамплина и бассейна



4 этап. Построение отражений в воде



5 этап. Построение светового пятна от окон при солнечном освещении



6 этап. Отмывка акварелью и оформление работы

ГРАФИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ № 5

Построение угловой перспективы интерьера способом следов лучей зрения.

На формате А3 выполнить угловую перспективу интерьера способом следов лучей зрения по заданному плану и разверткам стен бассейна.

Этапы построения.

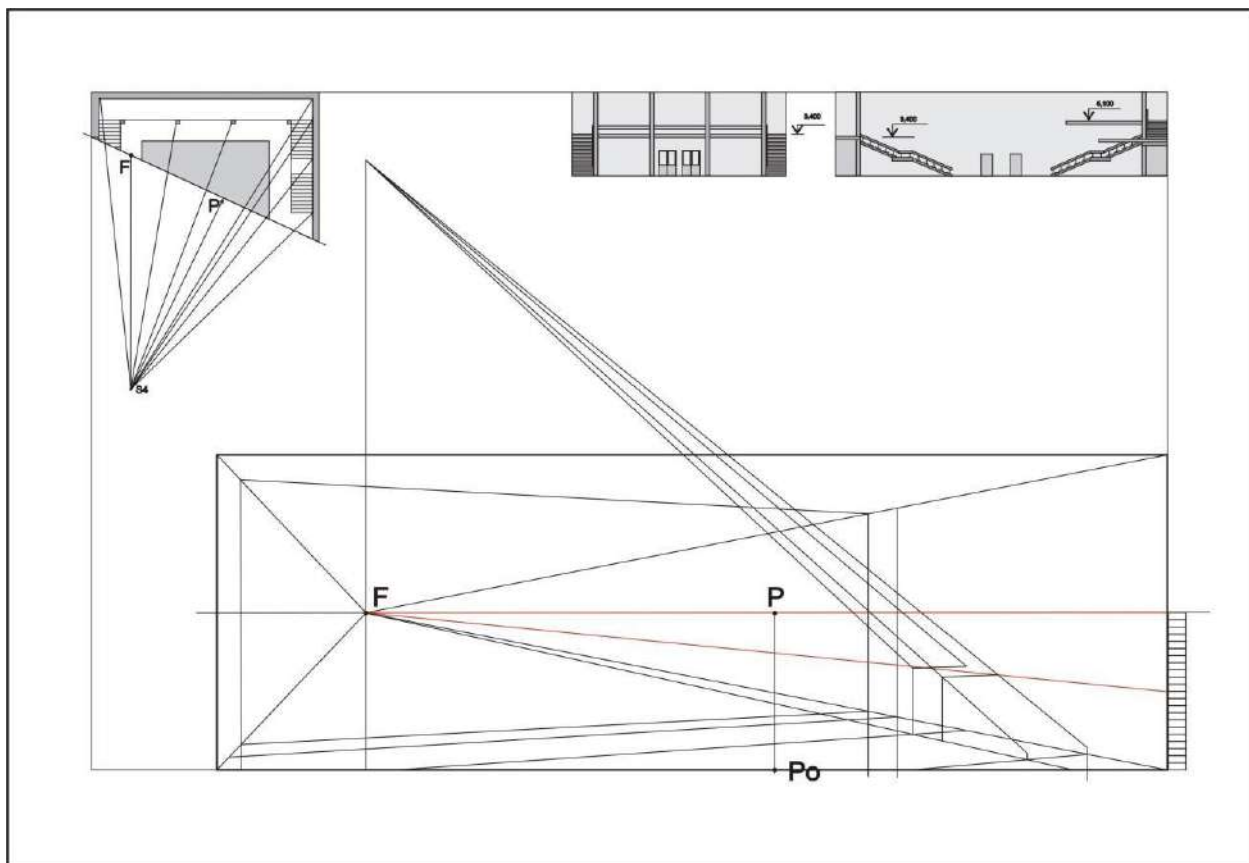
1. На горизонтально расположенном листе формата А3 перечертите в масштабе 1:1 фрагмент плана бассейна, предварительно выбрав точку зрения с направлением главного луча зрения (**S1, S4, S5, S6, S7, S10**). Перпендикулярно главному лучу зрения задайте положение картины и перечертите ту часть плана бассейна, которая находится за картинной плоскостью, вместе с главным лучём зрения **SP**, точкой зрения **S** и точкой схода **F1**. Точка схода **F1** определяется на плане лучом параллельной одной из стен. Кроме того, перечертите в том же масштабе развертки видимых стен. Ниже вычертите рамку картины, увеличив в четыре раза. Высота определяется высотой зала, ширина равна расстоянию между точками пересечения следа картины со стенами на плане. Задайте линию горизонта на высоте своего роста, с места точки зрения на плане, в масштабе картины. Определите точку **P** и ее предметную проекцию **Po**, точку **F1**.

2. Постройте перспективу стен, пола и потолка. Одна из стен будет направлена в точку **F1**. Для построения перспективы угла комнаты проведите на плане луч зрения в угол комнаты, определите точку пересечения со следом картины и обозначьте эту точку **1**. Перенесите эту точку, измерив ее расстояние от точки **P**, на основание картины с увеличением в четыре раза, от точки **Po**. С этой точки восстановите перпендикуляр до пересечения с плинтусами ранее построенной стены. Эти точки определяют угол комнаты.

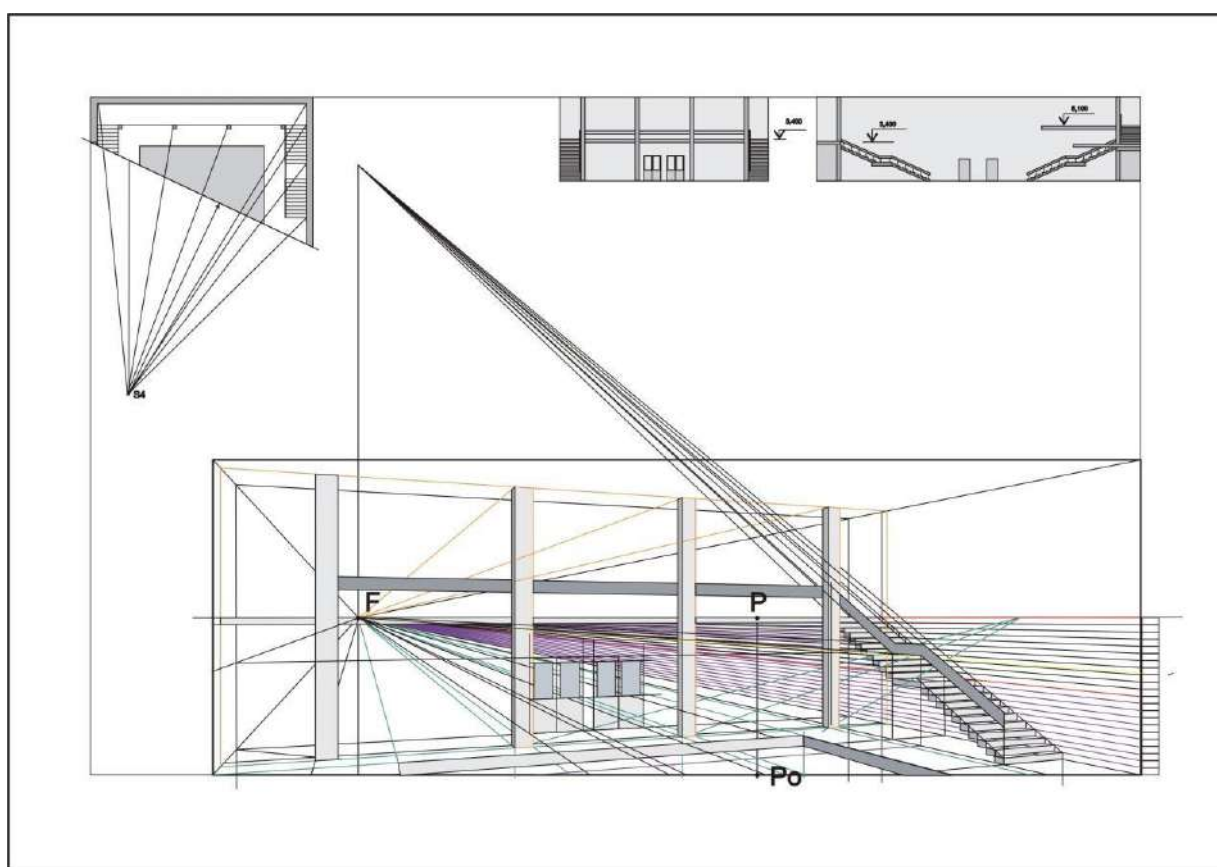
3. Для построения элементов интерьера (лестниц, окон, дверей и бассейна) используйте масштаб высот, откладывая размеры на боковых сторонах рамки картины в соответствующем масштабе. Размеры по глубине будут определять следы лучей зрения, аналогично построению точки **1**. При построении восходящих маршей лестниц определите точку схода прямых общего положения на вертикальной линии, восстановленного с точки **F1**.

4. Постройте отражения в воде, определив поверхность воды за плоскость отражения. Все точки будут отражаться по прямым перпендикулярным плоскости воды, т.е. по вертикальным прямым. Отражение точек от поверхности воды будут находиться на таком же расстоянии, что сам точки над поверхностью воды.

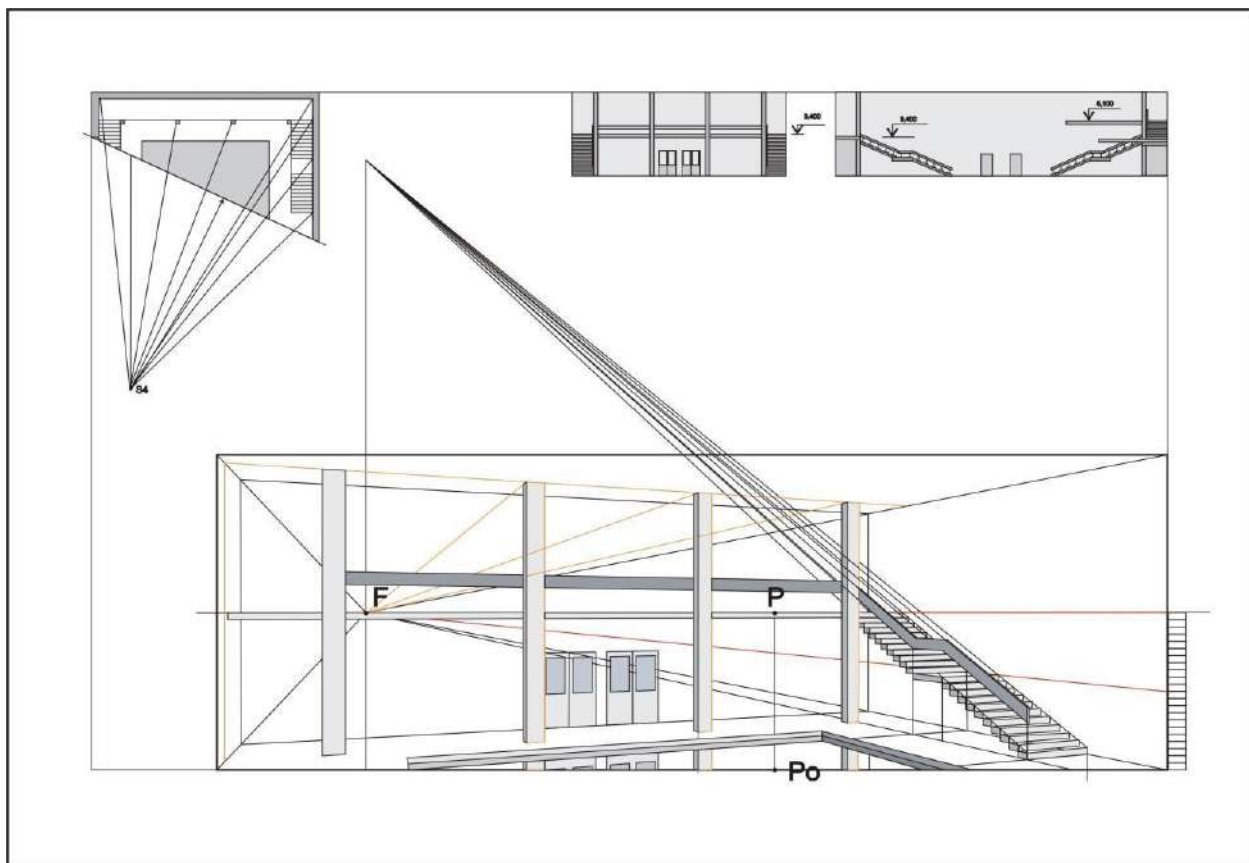
5. Постройте тени при искусственном освещении. Все линии построения сохранить! Выполните отмывку акварелью.



1 этап. Компонировка изображений, определение элементов картины

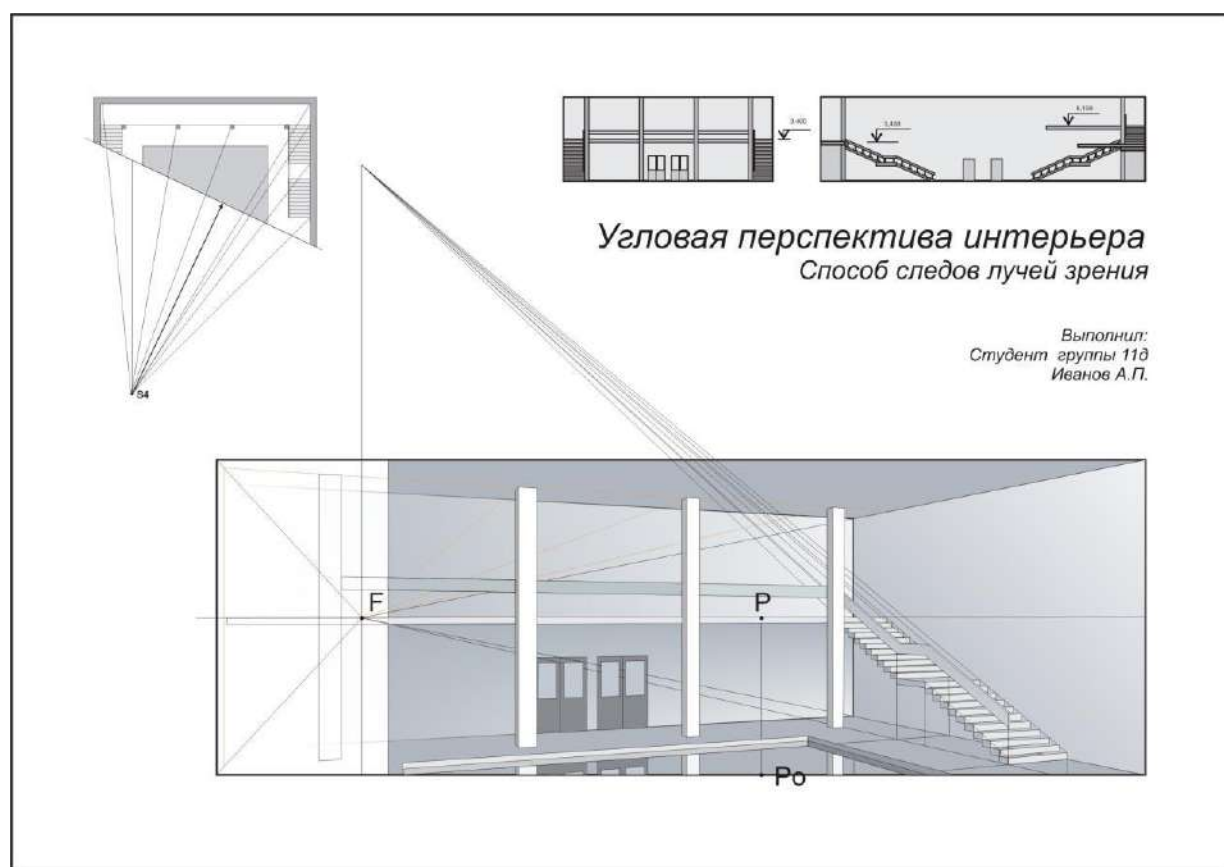


2 этап. Построение габаритов интерьера с элементами (лестницы, колонны)



3

этап. Построение отражений в воде



4

этап. Отмывка акварелью и оформление работы

ГРАФИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ № 6

Построение перспективы экстерьера по способу сетки.

На формате А3 выполнить перспективу экстерьера сооружений способом перспективной сетки по заданному плану .

Этапы построения

На горизонтально расположенном формате А3 выполните перспективу экстерьера группы сооружений способом перспективной сетки. Постройте тени при солнечном освещении и выполните отмывку акварелью.

1. На формате вычертите габаритную рамку изображений с учетом их композиционного размещения. В левом верхнем углу рамки перечертите в масштабе 1:1 графическое условие задания по своему варианту. Вариант задания определяет угол наклона плана местности относительно сетки квадратов. Далее задайте элементы картины (основание, линию горизонта, главную точку картины Р и ее проекции Р_о, а также дробную дистанционную точку D\2) с высоким горизонтом, как это показано на образце работы.

2. Увеличивая графическое условие в четыре раза, постройте в перспективе сетку квадратов. Используя сетку квадратов как координатную систему, постройте перспективу плана комплекса сооружений.

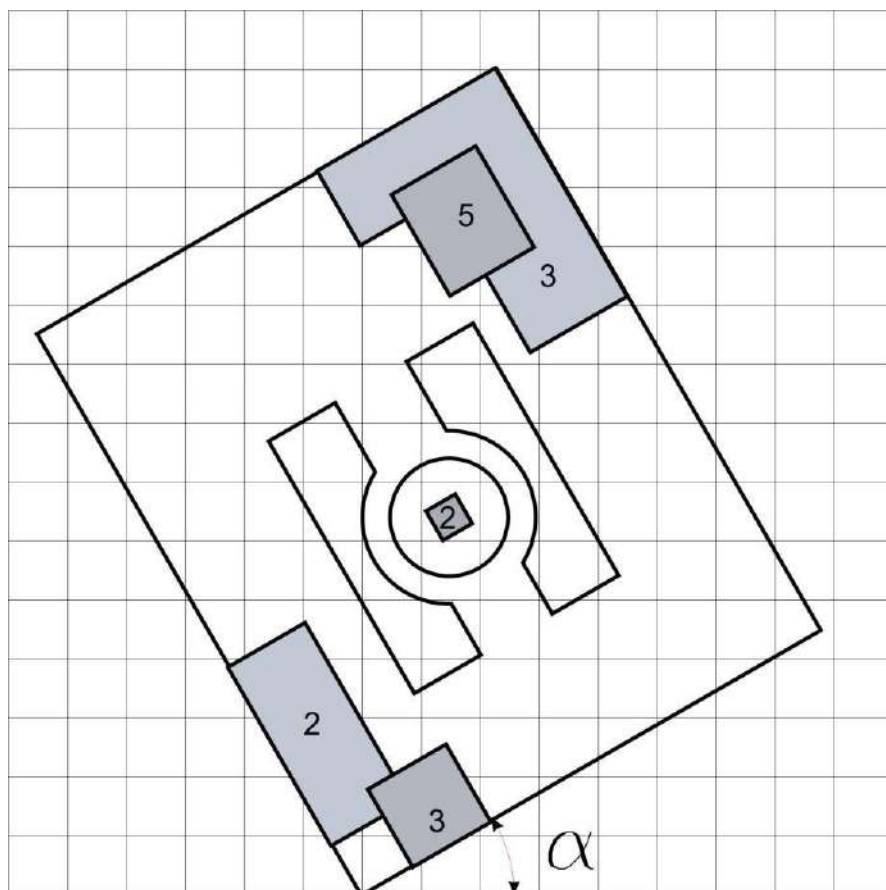
3. Постройте высоты сооружений по координатам, используя способ боковой стенки. Высоты объектов заданы на графическом условии задания цифрами, которые соответствуют единицам сетки квадратов. **Сохраните все линии построения!**

4. Постройте тени при естественном освещении, задав солнечные лучи параллельно картине, слева или справа, в зависимости от наглядности изображения.

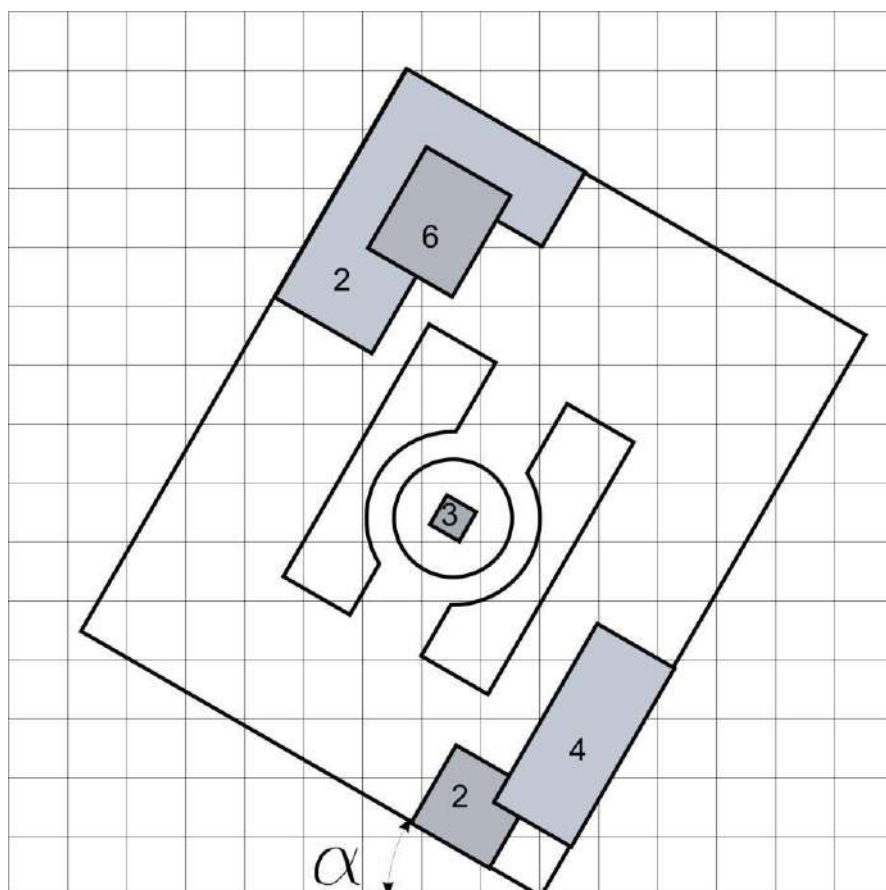
5. Выполните отмывку акварелью и оформите работу, также как предыдущие работы.

Варианты задания представлены ниже.

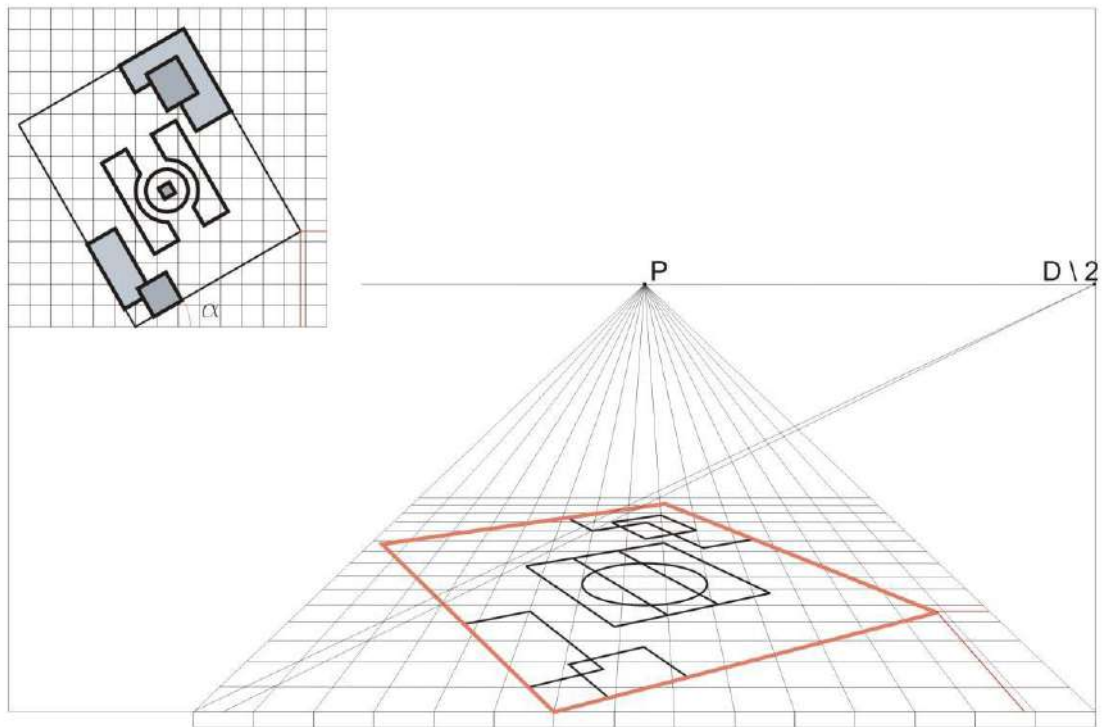
Варианты к заданию № 6



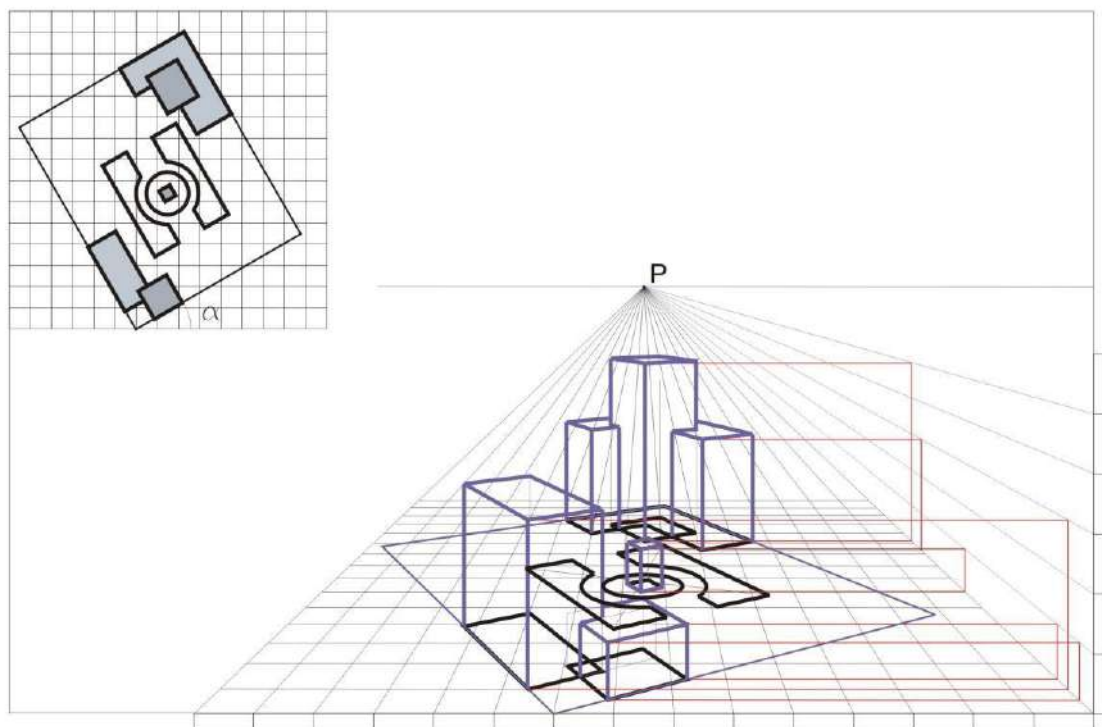
Вариант	Угол α°
1	15
2	20
3	25
4	30
5	35
6	40
7	45
8	50
9	55
10	60
11	65
12	70



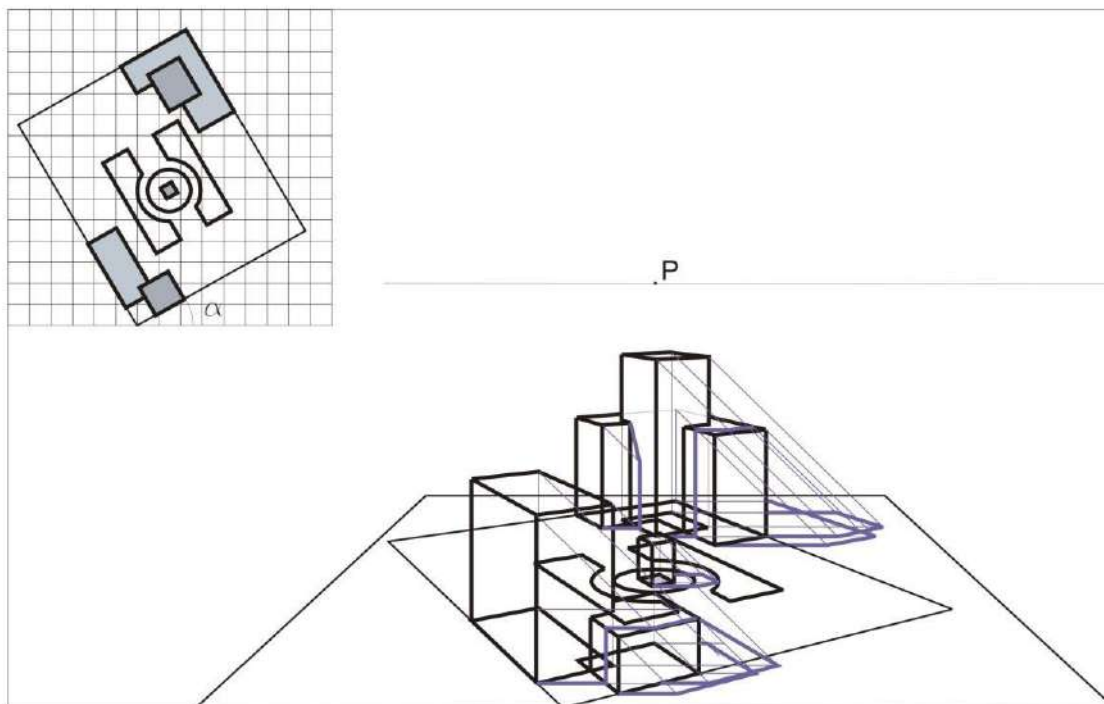
Вариант	Угол α°
13	15
14	20
15	25
16	30
17	35
18	40
19	45
20	50
21	55
22	60
23	65
24	70



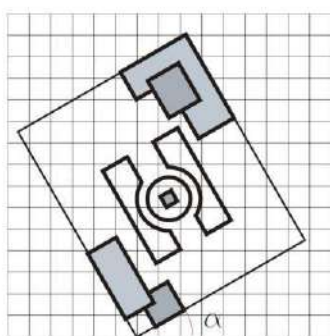
1 этап. Построение графического условия, элементов картины, перспективы сетки квадратов и горизонтальной проекции сооружений



2 этап. Построение высот по координатам

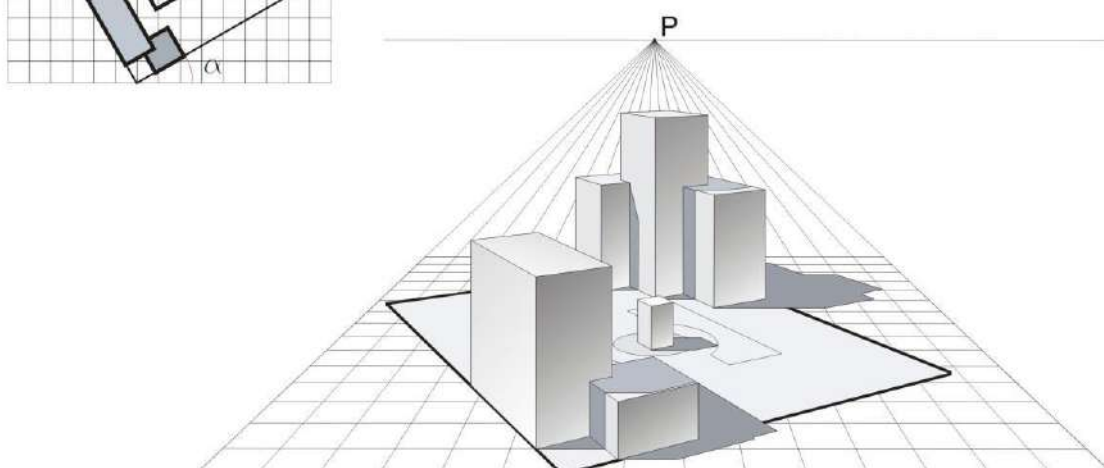


3 этап. Построение теней при солнечном освещении

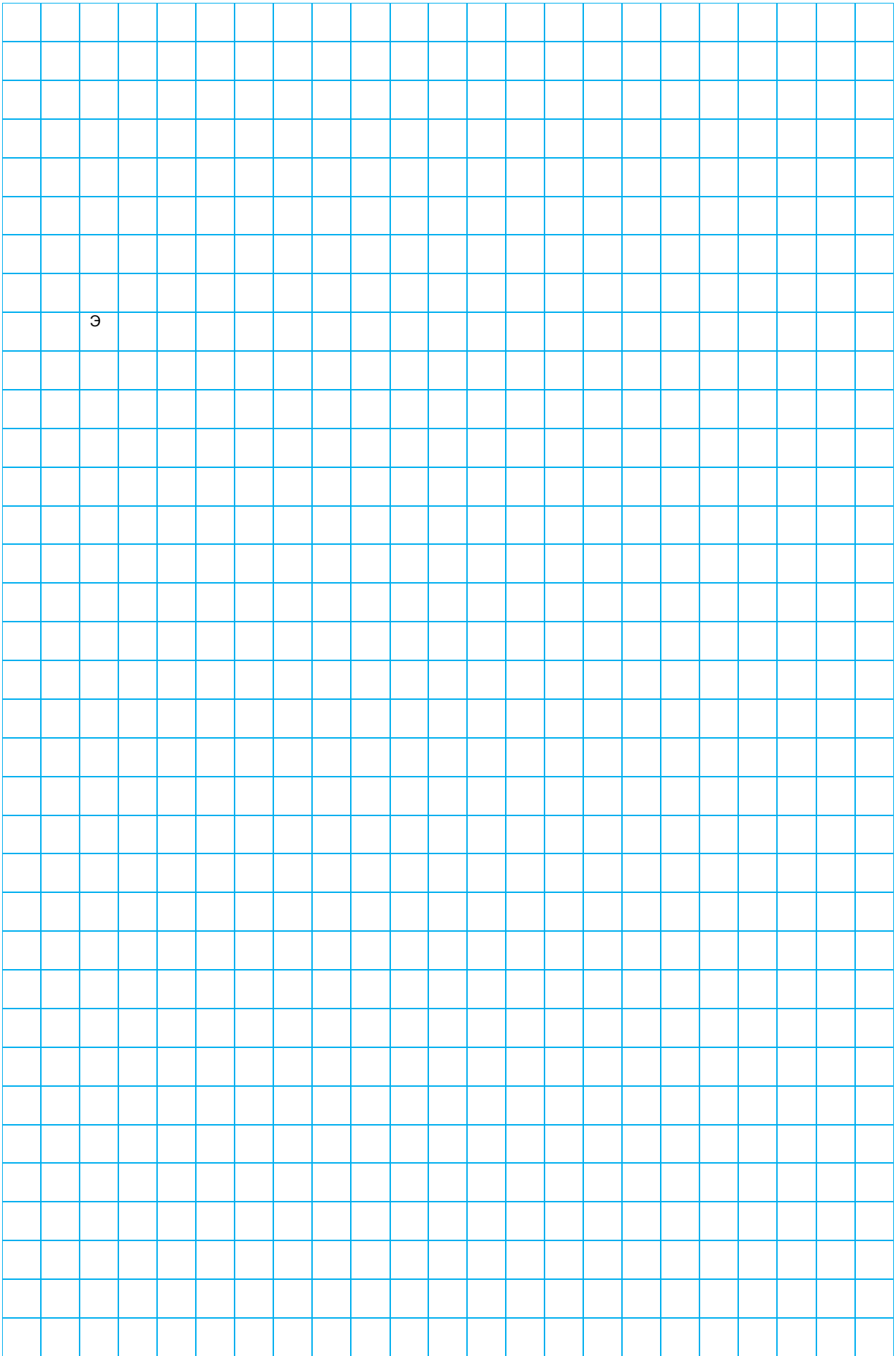


*Перспектива экстерьера
Способ перспективной сетки*

Выполнил:
Студент группы 11 ОЗО
Петров И.С.



4 этап. Отмывка акварелью и оформление работы



Вопросы к экзаменационным билетам

1. Проецирующий аппарат и его элементы (1 - 4).
2. Способы задания и определения элементов картины (5).
3. Перспектива точки и отрезка прямой (6, 7).
4. Перспектива бесконечно продолженной прямой, принадлежащей предметной плоскости (8).
5. Прямые общего положения (9).
6. Прямые частного положения (10).
7. Прямые особого положения (11).
8. Следы прямой и их построение на картине (12).
9. Особенности изображения на картине некоторых прямых (13).
10. Взаимное положение прямых (14).
11. Изображение плоскости в перспективе (15 - 20).
12. Перспективные масштабы (21 - 24).
13. Перспективный масштаб в произвольном направлении (26 - 30).
14. Перспектива горизонтального угла (32, 33).
15. Построение в перспективе угла наклона прямой особого положения к предметной плоскости (34).
16. Построение в перспективе угла наклона прямой общего положения к предметной плоскости.
17. Построение угла наклона восходящих и нисходящих плоскостей к предметной плоскости (34, 35).
18. Перспектива плоских фигур и геометрических тел (31).
19. Изображение окружности в перспективе (37).
20. Способы построения окружности (38).
21. Построение в перспективе тел вращения и предметов круглой формы (39, 40).
22. Перспектива теней при искусственном освещении (42, 43).
23. Перспектива теней при естественном освещении (44).
24. Построение светового пятна при различных источниках освещения (45).
25. Построение отражений в плоских зеркалах (46 - 49).
26. Способы построения перспективы интерьера (50 - 53).
27. Способ следов лучей зрения (54).
28. Способ следов лучевых плоскостей (55).
29. Способ архитектора (56).
30. Виды перспективных изображений (60, 61).

Примечания: 1. В скобках указаны параграфы по учебнику Макаровой М.Н. «Перспектива» М 2020

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу

С. А. Упоров

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ
ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

ОП.03. Декоративно-прикладное искусство и народные промыслы

Специальность

**54.02.02 ДЕКОРАТИВНО-ПРИКЛАДНОЕ ИСКУССТВО
И НАРОДНЫЕ ПРОМЫСЛЫ (ПО ВИДАМ)**

Направленность: Художественная обработка металла

программа подготовки специалистов среднего звена

на базе основного общего образования

год набора: 2024

Одобрена на заседании кафедры

ХПТТ

(название кафедры)

Зав.кафедрой

Кардапольцева В.Н.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 04.09.2023

(Дата)

Рассмотрена методической комиссией
факультета

ИЭФ

(название факультета)

Председатель

Мочалова Л.А.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 2 от 20.10.2023

(Дата)

Екатеринбург

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный горный университет»

ИСТОРИЯ ИСКУССТВ

Методические рекомендации

по выполнению самостоятельной работы
для студентов, обучающихся
по специальности 54.02.02 «Декоративно-прикладное искусство и народные
промыслы»

Екатеринбург

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	7
ПОДГОТОВКА К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ	9
ПОДГОТОВКА К СЕМИНАРСКИМ ЗАНЯТИЯМ	10
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ УСТНОГО СООБЩЕНИЯ, ДОКЛАДА	13
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ПРЕЗЕНТАЦИЙ	16
ВЫПОЛНЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ПИСЬМЕННОГО ДОМАШНЕГО ЗАДАНИЯ	20
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	22

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Внеаудиторная самостоятельная работа - планируемая студентом учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа по освоению содержания образовательной программы, выполняемая по заданию, при методическом руководстве и контроле педагога, но без его непосредственного участия или при частичном непосредственном участии педагога.

Целью внеаудиторной самостоятельной работы студента является овладение знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю осваиваемой профессии или специальности, овладение опытом научной, творческой, исследовательской деятельности.

Задачами внеаудиторной самостоятельной работы являются:

- систематизация и закрепление полученных на учебных занятиях теоретических знаний и практических умений;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений.

Внеаудиторная самостоятельная работа может включать следующие виды самостоятельной деятельности:

- подготовку к аудиторным занятиям (теоретическим, практическим занятиям, лабораторным работам);
- изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку: работа над определенными темами, разделами;
- выполнение домашних заданий разнообразного характера;
- выполнение индивидуальных заданий;
- подготовку к учебной и производственной практикам и выполнение заданий, предусмотренных программами практик;
- подготовку к контрольной работе, зачету, экзамену;
- написание курсовой работы, реферата и других письменных работ на заданные темы;
- подготовку к государственной итоговой аттестации, в том числе выполнение выпускной квалификационной работы (письменной экзаменационной или дипломной работы);
- другие виды внеаудиторной самостоятельной работы, специальные для конкретной учебной дисциплины или профессионального модуля.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит инструктаж по выполнению задания, который включает цель задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки.

При выполнении заданий для внеаудиторной самостоятельной работы студенты могут использовать различные информационные и материально-технические ресурсы колледжа, к которым относятся:

- библиотека с читальным залом;
- учебно-методическая база учебных кабинетов, лабораторий;
- компьютерные кабинеты с возможностью работы в Интернет.

Для организации внеаудиторной самостоятельной работы по конкретной учебной дисциплине или профессиональному модулю преподаватели могут использовать различные виды учебно-методической литературы:

- учебники, электронные учебники, учебные пособия, справочники, словари и т.д.;
- учебно-методические пособия (для самостоятельного изучения разделов, тем учебной дисциплины / профессионального модуля);
- сборники задач, упражнений, контрольных заданий;
- рабочие тетради;
- дидактические материалы с комментариями;
- памятки для студентов;
- методические указания и рекомендации к выполнению заданий и др.

Преподаватели осуществляют систематический контроль выполнения студентами внеаудиторной самостоятельной работы, проводят анализ деятельности и результатов самостоятельной работы.

В качестве форм контроля внеаудиторной самостоятельной работы используются:

- просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы;
- обсуждение результатов выполненной работы на учебном занятии;
- тестирование;
- контрольные работы;
- письменный опрос;
- устный опрос;
- фронтальный опрос;
- индивидуальное собеседование;
- собеседование с группой;
- самоотчет, отчет группы о проделанной работе;
- выступления на семинарских занятиях;
- деловые игры;

- защита творческих работ;
- защита проектов, рефератов, курсовых работ;
- зачеты, экзамены.

Критериями оценок результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:

- уровень освоения учебного материала;
- умение использовать теоретические знания при выполнении практических заданий;
- полнота знаний и умений по изучаемой теме, к которой относится данная самостоятельная работа;
- умение использовать информационные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике;
- обоснованность и четкость изложения ответа на поставленный в самостоятельной работе вопрос;
- оформление отчетного материала в соответствии с известными или заданными педагогом требованиями и др.

Систематически выполняя предложенные преподавателем задания для внеаудиторной самостоятельной работы, студенты овладеют знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю осваиваемой профессии или специальности, сформируют готовность к самообразованию, самостоятельности и ответственности, научатся творчески подходить к решению проблем учебного и профессионального уровня.

1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

- Внимательно выслушайте или прочитайте тему и цели внеаудиторной самостоятельной работы.
- Обсудите текст задания с преподавателем и группой, задавайте вопросы – нельзя оставлять невыясненными или непонятыми ни одного слова или вопроса.
- Внимательно прослушайте рекомендации преподавателя по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы.
- Уточните время, отводимое на выполнение задания, сроки сдачи и форму отчета у преподавателя.
- Внимательно изучите письменные методические рекомендации по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы.
- Ознакомьтесь со списком литературы и источников по заданной теме внеаудиторной самостоятельной работы.
- Повторите необходимый для выполнения самостоятельной работы теоретический материал по конспектам лекций и другим источникам, ответьте на вопросы самоконтроля по изученному материалу.
- Подготовьте все необходимое для выполнения задания, рационально (удобно и правильно) расположите на рабочем столе. Не следует браться за работу, пока не подготовлено рабочее место.
- Продумайте ход выполнения работы, составьте план, если это необходимо.
- Если вы делаете сообщение, то обязательно прочтите текст медленно вслух, обращая особое внимание на произношение новых терминов и стараясь запомнить информацию.
- Если ваша работа связана с использованием компьютера и интернета, проверьте наличие и работоспособность программного обеспечения, необходимого для выполнения задания.
- Не отвлекайтесь во время выполнения задания на посторонние, не относящиеся к работе, дела.
- При выполнении самостоятельного практического задания соблюдайте правила техники безопасности и охраны труда.
- Если при выполнении самостоятельной работы применяется групповое или коллективное выполнение задания, старайтесь поддерживать в коллективе нормальный психологический климат, грамотно распределить обязанности. Вместе проводите анализ и самоконтроль организации самостоятельной работы группы.

- В процессе выполнения самостоятельной работы обращайтесь за консультациями к преподавателю, чтобы вовремя скорректировать свою деятельность, проверить правильность выполнения задания.
- По окончании выполнения самостоятельной работы составьте письменный или устный отчет в соответствии с теми методическими указаниями по оформлению отчета, которые вы получили от преподавателя или в методических указаниях.
- Сдайте готовую работу преподавателю для проверки точно в срок.
- Участвуйте в обсуждении и оценке полученных результатов самостоятельной работы;
- правильность и самостоятельность выполнения всех этапов практической работы.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

Практическое занятие – это одна из форм учебной работы, которая ориентирована на закрепление изученного теоретического материала, его более глубокое усвоение и формирование умения применять теоретические знания в практических целях. Особое внимание на практических занятиях уделяется выработке учебных и профессиональных навыков.

Для того, чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по освоенному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала он будет закрепляться на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач, примеров и т.п.

Алгоритм самостоятельной подготовки к практическому занятию:

1. Ознакомьтесь с темой практического занятия, его целями и задачами.
2. Изучите перечень знаний и умений, которыми Вы должны овладеть в ходе практического занятия.
3. Ознакомьтесь со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы и источников и подготовьте их для работы.
4. Изучите рекомендации к практической работе, разработанные преподавателем, и получите консультацию.
5. Прочитайте лекционный материал по теме занятия в своем конспекте, стараясь акцентировать внимание на основных понятиях, важных определениях.
6. Почитайте материал, касающийся темы практического занятия не менее чем в двух-трех рекомендованных источниках.
7. Ответьте на контрольные вопросы в учебнике или на вопросы для самопроверки в методических указаниях к практической работе.
8. Сформулируйте свои вопросы и проблемы, желательные для обсуждения на занятии.

К критериям оценки самостоятельной работы по подготовке к практическим занятиям относятся:

- наличие конспекта, материал которого соответствует теме практического занятия;

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К СЕМИНАРСКИМ ЗАНЯТИЯМ

Семинар – это активная форма учебно-теоретических занятий, которая служит, как правило, дополнением к лекционному курсу. Семинар обычно посвящен детальному изучению отдельной темы.

Семинарские занятия проводятся главным образом по общественным наукам и другим дисциплинам, требующим научно-теоретического обобщения литературных источников, и помогают глубже усвоить учебный материал, приобрести навыки творческой работы над документами и первоисточниками.

Планы семинарских занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи ее изучения сообщаются преподавателем на вводных занятиях или в методических указаниях по конкретной учебной дисциплине.

Алгоритм самостоятельной подготовки к семинарскому занятию:

1. Проанализируйте тему семинара, подумайте о цели и основных проблемах, вынесенных на обсуждение.
2. Внимательно прочитайте материал, данный преподавателем по этой теме на лекции.
3. Изучите рекомендованную литературу.

Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы Вы должны стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

1. Сделайте по прочитанному материалу записи, которые понадобятся при обсуждении рассматриваемой на семинаре темы. Это позволит Вам составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.

Записи могут быть представлены в виде плана (простого и развернутого), конспекта, выписки, тезисов.

План – это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект.

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре основных типа конспектов:

- План-конспект – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.
- Текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.
- Свободный конспект – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.
- Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).

Выписка – то, что выписано из какого-нибудь текста, документа.

Выписывать можно дословно (цитатами) или свободно, когда мысли автора излагаются своими словами. Большие отрывки текста, которые трудно цитировать в полном объеме, старайтесь записать своими словами. Яркие и важные места приводите дословно. Для систематизации выписок и цитат перед ними целесообразно записывать название вопроса, к которому относится выписка. Не забывайте указать источник информации, а если это цитата – еще и автора.

Тезисы – кратко сформулированные основные положения доклада, лекции, сообщения и т. д. Тезисы позволяют обобщить изученный материал, выразить его суть в кратких формулировках, помогая раскрыть содержание книги, статьи и доклада.

При составлении тезисов не приводите факты и примеры. Сохраняйте в тезисах самобытную форму высказывания, чтобы не потерять документальность и убедительность. Полезно связывать отдельные тезисы с подлинником текста (делайте ссылки на страницы книги).

1. Подготовьте свое выступление на семинаре (доклад).

Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Выступление не должно сводиться к репродуктивному уровню (простому воспроизведению текста), не допускается и простое чтение конспекта. Необходимо, чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного. При выступлении можно обращаться к записям конспекта и лекций, непосредственно к первоисточникам, использовать знание художественной литературы и искусства, факты и наблюдения современной жизни и т. д.

1. При подготовке доклада на семинарское занятие заранее предупредите преподавателя о необходимых для предоставления материала

технических средствах, напечатанный текст доклада предоставьте преподавателю.

2. Постарайтесь сформулировать свое мнение по каждому вопросу семинарского занятия и аргументировано его обосновать.

На семинаре каждый его участник должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане занятия вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении.

1. Запишите возникшие во время самостоятельной подготовки вопросы, чтобы получить на них ответы на семинаре.
2. В процессе подготовки к семинарским занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала студентами, во время которого закрепляются знания, а также приобретается практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ УСТНОГО СООБЩЕНИЯ, ДОКЛАДА

Подготовка устного сообщения, доклада – вид самостоятельной работы, способствующий формированию навыков исследовательской работы, расширяющий познавательные интересы и приучающий критически мыслить. Подготовка доклада, сообщения потребует от Вас большой самостоятельности и серьезной интеллектуальной работы.

Доклад – это развернутое устное выступление на заданную тему, с которым выступают на лекции, семинаре, конференции. Доклады могут быть и письменными. Основная цель доклада — информирование по определенному вопросу или теме. Тем не менее, доклады могут включать в себя рекомендации, предложения, в него могут включаться диаграммы, таблицы, рисунки, фотографии, резюме. Время доклада обычно составляет 5-15 минут.

Сообщение отличается от доклада меньшим объемом информации и ее характером. Сообщаемая информация может носить характер уточнения или обобщения, отражать современный взгляд на заданную тему, дополнять уже известную информацию фактическими или статистическими материалами. Сообщение может включать элементы наглядности – иллюстрации, схемы и т.п.

Построение устного сообщения, доклада включает три части: вступление (10-15% общего времени), основную часть (60-70%) и заключение (20-25%).

Во вступлении указывается тема сообщения, доклада, устанавливается логическая связь ее с другими темами или место рассматриваемой проблемы среди других проблем, дается краткий обзор источников, на материале которых раскрывается тема, сообщается основная идея, кратко перечисляются рассматриваемые вопросы, дается современная оценка предмета изложения. Результатом вступления должны быть заинтересованность слушателей, внимание и расположенность к презентатору и будущей теме.

Основная часть должна иметь четкое логическое построение, в ней должна быть раскрыта суть темы доклада. Задача основной части – представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами. План развития основной части должен быть ясным. Должно быть отобрано оптимальное количество фактов и необходимых примеров.

В заключении обычно подводятся итоги, формулируются выводы по теме доклада, подчеркивается значение рассмотренной проблемы и т.п.

Правильно построенное заключение способствует хорошему впечатлению от выступления в целом.

Алгоритм самостоятельной работы по подготовке устного сообщения, доклада:

1. Выберите тему из предложенной преподавателем тематики докладов и сообщений. Вы можете самостоятельно предложить тему с учетом изучаемого материала.
2. Ознакомьтесь со списком рекомендуемой литературы и источников и подготовьте их для работы.
3. Повторите лекционный материал по теме сообщения, доклада.
4. Изучите материал, касающийся темы сообщения не менее чем по двум-трем рекомендованным источникам.
5. Выделите незнакомые слова и термины. Обратитесь к словарю, чтобы найти значения незнакомых слов.
6. Составьте план сообщения, доклада.
7. Еще раз внимательно прочитайте текст выбранных источников информации, стараясь понять общее содержание. Выделите наиболее значимые для раскрытия темы факты, мнения, положения.
8. Запишите основные положения сообщения или доклада в соответствии с планом, выписывая по каждому пункту несколько предложений.
9. Составьте окончательный текст сообщения, доклада.
10. Оформите материал в соответствии с определенными преподавателем требованиями.

Сообщение, доклад обычно оформляется текстовым файлом, набранным компьютерным способом в одном из текстовых редакторов и распечатывается на листах формата А4. Оформление материала должно иметь следующую структуру: титульный лист, текст сообщения / доклада, список использованных источников.

1. Прочитайте текст медленно вслух, обращая особое внимание на произношение новых терминов и стараясь запомнить информацию.
2. Восстановите последовательность изложения текста сообщения, пересказав его устно.
3. Проверьте еще раз свои знания спустя некоторое время, чтобы выяснить прочность усвоения учебного материала.
4. Подготовьте публичное выступление по материалам сообщения или доклада.

При подготовке к выступлению необходимо выбрать способ выступления: устное изложение с опорой на конспект, схемы, таблицы или чтение подготовленного текста. Отметим, однако, что чтение заранее написанного текста значительно уменьшает влияние выступления на аудиторию.

Искусство устного выступления состоит не только в отличном знании предмета речи, но и в умении преподнести свои мысли и убеждения правильно и упорядоченно, красноречиво и увлекательно. Поэтому важно выбрать интересную для слушателей форму изложения материала (например, презентация, демонстрирующая основные положения, использование фотоматериалов, видеофрагментов, аудиозаписей, фактологического материала).

Любое устное выступление должно удовлетворять трем основным критериям, которые в конечном итоге и приводят к успеху:

- критерий правильности, т.е. соответствия языковым нормам;
- критерий смысловой адекватности, т.е. соответствия содержания выступления реальности;
- критерий эффективности, т.е. соответствия достигнутых результатов поставленной цели.

Регламент устного публичного выступления обычно составляет не более 10 минут.

Будьте готовы ответить на вопросы аудитории по теме Вашего сообщения, доклада.

К критериям оценки самостоятельной работы по подготовке устного сообщения, доклада относятся:

- соответствие представленной информации заданной теме;
- характер и стиль изложения материала сообщения;
- наличие и качество презентационного материала;
- правильность оформления материала;
- свободное владение материалом сообщения или доклада;
- качество ответов на вопросы;
- умение держаться перед аудиторией.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ПРЕЗЕНТАЦИЙ

Электронная (учебная) презентация — это логически связанная последовательность слайдов, объединенных одной тематикой и общими принципами оформления. Мультимедийная презентация представляет сочетание компьютерной анимации, графики, видео, музыки и звукового ряда, которые организованы в единую среду. Чаще всего демонстрация презентации проецируется на большом экране, реже — раздается собравшимся как печатный материал.

Мультимедийную презентацию, сопровождающую выступление докладчика, удобнее всего подготовить в программе MS PowerPoint.

Алгоритм самостоятельной работы по подготовке презентации на заданную тему:

1. Ознакомьтесь с предлагаемыми темами презентаций.
2. Ознакомьтесь со списком рекомендуемой литературы и источников и подготовьте их для работы.
3. Повторите лекционный материал по теме презентации (при наличии).
4. Изучите материал, касающийся темы презентации не менее чем по двум-трём рекомендованным источникам.
5. Составьте план-сценарий презентации, запишите его.
6. Проработайте найденный материал, выбирая только то, что раскрывает пункты плана презентации.
7. Составьте, наберите на компьютере и распечатайте текст своего устного выступления при защите презентации — он и будет являться сценарием презентации.
8. Продумайте дизайн презентации.
9. Подготовьте медиафрагменты (аудио-, видеоматериалы, текст и т.п.)
10. Оформите презентацию в соответствии с рекомендациями.

Презентация может иметь следующую структуру:

- титульный слайд – указывается название образовательного учреждения, тема выступления, сведения об авторе (авторах), год создания;
- содержание презентации: на слайды презентации выносятся опорный конспект выступления и ключевые слова с тем, чтобы пользоваться ими как планом для выступления или помещается фактический и иллюстративный материал (таблицы, графики, фотографии и пр.), который является уместным и достаточным средством наглядности, помогает в раскрытии главной идеи выступления;

- слайд со списком использованных источников либо слайд, содержащий выводы.

Обязательно учтите возможные типичные ошибки и постарайтесь избежать их при создании своей презентации.

Внимательно проверьте текст на отсутствие ошибок и опечаток.

1. Проверьте на работоспособность все элементы презентации.
2. Прочтите текст своего выступления медленно вслух, стараясь запомнить информацию.
3. Восстановите последовательность изложения текста сообщения, пересказав его устно.
4. Еще раз устно проговорите своё выступление в соответствии с планом, теперь уже сопровождая своё выступление демонстрацией слайдов на компьютере, делая в тексте пометки в тех местах, где нужна смена слайда.
5. Будьте готовы ответить на вопросы аудитории по теме Вашего сообщения.

Рекомендации по оформлению мультимедийных презентаций:

- Количество слайдов презентации должно быть адекватно содержанию и продолжительности выступления (например, для 5-7-минутного выступления рекомендуется использовать не более 10 слайдов).
- Если на слайды презентации выносятся опорный конспект выступления и ключевые слова с тем, чтобы пользоваться ими как планом для выступления, то в данном случае к слайдам предъявляются следующие требования:
 - объем текста на слайде – не больше 7 строк;
 - маркированный/нумерованный список содержит не более 7 элементов;
 - отсутствуют знаки пунктуации в конце строк в маркированных и нумерованных списках;
 - значимая информация выделяется с помощью цвета, кегля, эффектов анимации;
 - текстовый материал может занимать не более 1/3 части рабочего поля слайда и располагаться ближе к его левому верхнему углу или по центру, но в верхней части слайда.
- Если на слайды презентации помещается фактический и иллюстративный материал (таблицы, графики, фотографии и пр.), который является средством наглядности и помогает в раскрытии главной идеи выступления, то в этом случае к слайдам предъявляются следующие требования:

- выбранные средства визуализации информации (таблицы, схемы, графики и т. д.) должны соответствовать содержанию выступления, иллюстрировать его, расставлять акценты;
 - должны быть использованы иллюстрации только хорошего качества (высокого разрешения), с четким изображением;
 - максимальное количество графической информации на одном слайде – 2 рисунка (фотографии, схемы и т.д.) с текстовыми комментариями (не более 2 строк к каждому);
 - если на слайде приводится диаграмма, ее необходимо предварить вводными словами, с тем, чтобы дать время аудитории на ее рассмотрение, а только затем приступить к ее обсуждению;
 - диаграммы готовятся с использованием мастера диаграмм табличного процессора MS Excel;
 - табличная информация вставляется в материалы как таблица текстового процессора MS Word или табличного процессора MS Excel;
 - в таблицах не должно быть более 4 строк и 4 столбцов – в противном случае данные в таблице будет просто невозможно увидеть;
- ячейки с названиями строк и столбцов и наиболее значимые данные рекомендуется выделять цветом;
- размер шрифта в таблице должен быть не менее 18 пт.

- таблицы и диаграммы размещаются на светлом или белом фоне.
- Особо тщательно необходимо отнестись к оформлению презентации:
- для всех слайдов презентации по возможности необходимо использовать один и тот же шаблон оформления, размер кегля – не меньше 24 пунктов, для таблиц – не менее 18 пт;
- излишняя анимация, выпрыгивающий вращающийся текст или иллюстрация – не самое лучшее дополнение к научному докладу, также нежелательны звуковые эффекты в ходе демонстрации презентации;
- наилучшими для оформления слайдов являются контрастные цвета фона и текста (светлый фон – темный текст);
- лучше не смешивать разные типы шрифтов в одной презентации;
- не рекомендуется злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже);
- для лучшей ориентации в презентации по ходу выступления лучше пронумеровать слайды;
- вспомогательная информация (управляющие кнопки) не должна преобладать над основной информацией (текстом, иллюстрациями);
- использовать встроенные эффекты анимации рекомендуется только, когда без этого не обойтись (например, при последовательном появлении элементов диаграммы).

- Лучше настроить презентацию не на автоматический показ, а на смену слайдов самим докладчиком (либо его помощником).
- Каждый слайд, в среднем, должен находиться на экране не меньше 40-60 секунд (без учета времени на случайно возникшее обсуждение).

К критериям оценки самостоятельной работы по подготовке презентации относятся:

- критерии оценки содержания презентации: соответствие материала презентации заданной теме; грамотное использование терминологии; обоснованное применение эффектов визуализации и анимации; общая грамотность;
- логичность изложения материала;
- критерии оценки оформления презентации: творческий подход к оформлению презентации; соблюдение эргономических требований к компьютерной презентации; использование специального программного обеспечения;
- критерии оценки речевого сопровождения презентации: построение речи; доказательность и аргументированность; использование вербальных (языковых) и невербальных средств (поза, жесты) выразительности.

6. ВЫПОЛНЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ПИСЬМЕННОГО ДОМАШНЕГО ЗАДАНИЯ

Инструкция по выполнению самостоятельной работы

Доклад – это устное выступление на заданную тему. В учебных заведениях время доклада, как правило, составляет 5-15 минут.

Цели доклада:

Научиться убедительно и кратко излагать свои мысли в устной форме. (Эффективно продавать свой интеллектуальный продукт).

Донести информацию до слушателя, установить контакт с аудиторией и получить обратную связь.

План и содержание доклада Важно при подготовке доклада учитывать три его фазы: В первой фазе доклада рекомендуется использовать: · риторические вопросы; · актуальные местные события; · личные происшествия; · истории, вызывающие шок; · цитаты, пословицы; · возбуждение воображения; · оптический или акустический эффект; · неожиданное для слушателей начало доклада. Цель фазы открытия(мотивации) – привлечь внимание слушателей к докладчику, поэтому длительность её минимальна. Информация должна быть новой и понятной. Важно в процессе доклада не только сообщить информацию, но и убедить слушателей в правильности своей точки зрения. Третья фаза доклада должна способствовать положительной реакции слушателей. В заключении могут быть использованы: - обобщение; - прогноз; - цитата; - пожелания; - объявление о продолжении дискуссии; - просьба о предложениях по улучшению; благодарность за внимание.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Самостоятельная работа с учебными пособиями, научной, справочной, нормативной, художественной литературой, материалами периодики является наиболее эффективным методом получения знаний по изучаемому предмету, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас собственное отношение к конкретному вопросу или проблеме.

Самостоятельная работа с литературой – это важнейшее условие формирования научного способа познания. Данная работа способствует уяснению конкретных терминов и понятий, введенных в курс учебной дисциплины или модуля, пониманию и закреплению пройденного лекционного материала, подготовке к практическим и семинарским занятиям.

Алгоритм самостоятельного изучения рекомендованной литературы:

1. Составьте перечень источников, с которыми Вам следует познакомиться.

Правильный подбор литературы рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в методических рекомендациях по конкретной учебной дисциплине или модулю.

Перечень должен быть систематизированным.

Обязательно выписывайте все выходные данные по каждому источнику.

1. Определите для себя, какие источники (отдельные главы, разделы, статьи) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть.

Выделяют четыре основные установки в чтении текста:

- *информационно-поисковая* (задача – найти, выделить искомую информацию);

- *усваивающая* (задача - как можно полнее осознать и запомнить каксами сведения, излагаемые автором, так и всю логику егорассуждений);
- *аналитико-критическая* (задача - критически осмыслить прочитанный материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему);
- *творческая* (задача - использовать для своих рассуждений или как образ для действия по аналогии суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

С наличием различных установок обращения к тексту связано существование и нескольких видов чтения:

- *библиографическое* – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за определенный период и т.п.;
- *просмотровое* – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию. Читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;
- *ознакомительное* – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц. Цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;
- *изучающее* – предполагает доскональное освоение материала. В ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;
- *аналитико-критическое и творческое чтение* – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач. Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второй – поиск тех суждений, фактов, по которым или в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Основным видом чтения для студентов является изучающее чтение – именно оно позволяет в работе с учебной литературой накапливать знания в различных областях.

1. Если в тексте встретилось незнакомое слово, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно узнайте его значение.
2. Сделайте необходимые записи по прочитанному материалу с учетом рекомендаций преподавателя по оформлению работы.

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

- *Аннотирование* – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения;
- *Планирование* – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала;
- *Тезирование* – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала;
- *Цитирование* – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора;
- *Конспектирование* – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методическому комплексу
С. А. Упоров

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

ОП.04 РИСУНОК

Специальность

**54.02.02 ДЕКОРАТИВНО-ПРИКЛАДНОЕ ИСКУССТВО
И НАРОДНЫЕ ПРОМЫСЛЫ (ПО ВИДАМ)**

Направленность: Художественная обработка металла

программа подготовки специалистов среднего звена

на базе основного общего образования

Одобрена на заседании кафедры

Художественного проектирования
и теории творчества

(название кафедры)

Зав.кафедрой

Кардапольцева В.Н.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 04.09.2023

(Дата)

Рассмотрена методической комиссией
факультета

ИЭФ

(название факультета)

Председатель

Мочалова Л.А.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 2 от 20.10.2023

(Дата)

Екатеринбург

ВВЕДЕНИЕ

Техническим рисунком люди пользовались давно и в самых разных его видах: инженеры-конструкторы чаще всего использовали реалистический рисунок (перспективный), примером могут служить многочисленные рисунки Леонардо да Винчи. Модельеры мужской и женской одежды используют условный рисунок. Художники-прикладники пользуются своими особыми приемами. Освоение дисциплины «Рисунок» призвана формировать навыки академического рисунка; способствует познанию законов линейной перспективы, пропорциями, закономерностями композиции, основными средствами выразительности; формирование у обучающихся профессиональных навыков работы с различными графическими материалами; развитие индивидуальных творческих возможностей каждого.

1. ПРЕДМЕТ И МЕТОД ДИСЦИПЛИНЫ

Данная дисциплина «Рисунок» рассчитана для студентов специальностей: «Декоративно-прикладное искусство и народные промыслы» и соответствует государственному образовательному стандарту по данной дисциплине.

В данном пособии содержатся правила построения, принципы формообразования на примере простейших предметов быта и теоретический материал по дисциплине «Рисунок»: Организация натюрморта. Знакомство с общей структурой строения фигуры человека. Пластические и механические свойства фигуры. Положение основных форм фигуры в пространстве относительно друг друга (таз, ноги, руки, грудная клетка, голова). Костно-мышечная основа фигуры человека. Образно-пластическая сущность фигуры человека.

Нахождение линий в пространстве относительно друг друга с учетом угла и с точки зрения рисующего. Законы линейной и свето-воздушной перспектив также способы передачи светотени на рисунке, рисование деталей с натуры.

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель:

1. Научиться наглядно выполнять ту или иную фигуру от руки, соблюдая пропорциональность отдельных частей фигуры.

Задачи:

1. Изучить принципы и методы построения технического рисунка.
2. Овладеть основами технического рисования по правилам аксонометрических и перспективных проекций.
3. Овладеть умением построения изображений геометрических фигур на плоскости.

В результате изучения дисциплины студент должен:

иметь представление:

о роли и месте технического рисунка в инженерной и художественной деятельности будущего специалиста;

знать:

- основные понятия, принципы и методы построения технического рисунка;

- правила применения аксонометрических и перспективных проекций в рисунке;

уметь:

- строить рисунки плоских фигур, геометрических тел;

- выполнять рисунки деталей и сборочных единиц с натуры и по чертежу;

- передавать на рисунке светотень, используя разные способы оттенков;

овладеть навыком:

- построения рисунков в перспективе и аксонометрии;

- определения метода решения построения теней в зависимости от источника света.

1.2. История технического рисунка

Из исторических документов, сохранившихся до нашего времени, можно проследить эволюцию графических способов отображения информации.

Истоками развития изображений являются первобытные рисунки и древние пиктограммы. Именно в них зарождается и формируется графический язык, основой которого является способ изображений. Рисунок появился, как средство общения между людьми, задолго до создания письменности. В дальнейшем на его основе развивалось рисунчатое письмо. В древности многие народы любую информацию передавали с помощью рисунков (рис. 1).

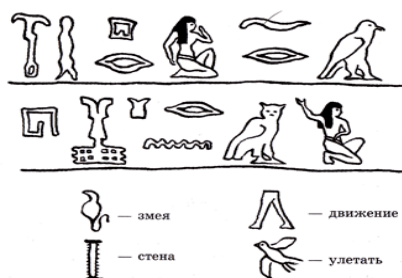


Рис. 1. Иероглифическое письмо

В эпоху Возрождения открывались законы перспективы, закладывались практические основы отображения технической информации новыми графическими способами. Великим Леонардо да Винчи (1452-1519) в наследство потомкам были оставлены графические изображения летательного аппарата, метательных машин. Они были выполнены особым способом, который его современники называли «конической перспективой». Этот способ не потерял своей актуальности по сей день. В настоящее время он называется «линейной перспективой» и используется в архитектуре, рисунке, живописи, дизайне.

Несмотря на то, что рисунок не дает полного представления о внутреннем устройстве и действительных размерах изображаемого объекта, долгое время им пользовались как основным техническим документом, с помощью которого строили различные сооружения. Так, например, знаменитый своей архитектурой Софийский собор в Киеве (XI в.) был воздвигнут по рисункам. В Древней Руси по рисункам были построены новгородские и московские храмы и многие другие замечательные памятники старины (рис. 2). Со временем рисунки трансформировались в особый вид графического изображения - технические рисунки.

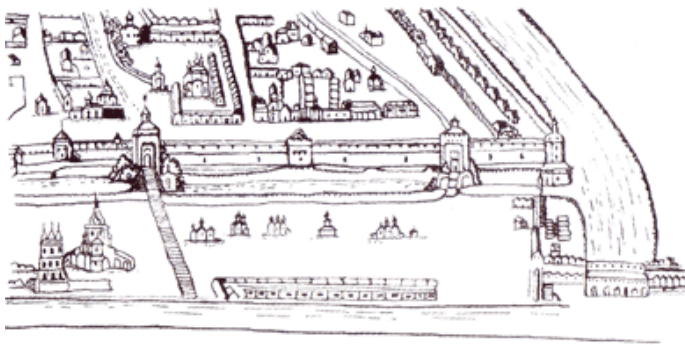


Рис. 2. План Кремля

Развитие способов изображений на Руси шло самобытным путем. На миниатюрах XIV-XV вв. мы можем увидеть изображения, которые напоминают современные аксонометрические изображения и технические рисунки, используемые в настоящее время в инженерной графике (рис. 3).



Рис. 3. Изображение пушек на миниатюре

Развитие техники вызвало необходимость совершенствовать методы и способы графических изображений. В XVIII в. условный (иногда примитивный) рисунок уступил место другому виду графического изображения — чертежу.

Дошедшие до нас рисунки и чертежи XVII-XVIII вв. свидетельствуют о высоком искусстве их выполнения

1.3. Понятие о техническом рисунке

Инженер или дизайнер, приступая к созданию проекта, чаще всего начинает свою деятельность с построения технического рисунка, ведь он выполняется гораздо быстрее, чем чертеж, и более нагляден, т.е., с такого рисунка, который обладает высокой техникой исполнения и помогает составить чертеж, сделать проект. *Итак: технический рисунок – это такое наглядное*

графическое изображение объекта, выполненное от руки в глазомерном масштабе, в котором ясно раскрыта техническая идея объекта, правильно передана его конструктивная форма и верно найдены пропорциональные отношения.

В зависимости от характера объекта и задачи, поставленной в конкретном проекте, технический рисунок можно выполнить либо в центральной проекции (в перспективе), либо по правилам параллельных проекций (в аксонометрии), либо по условным правилам, относящимся к изображению специальных объектов.

Технический рисунок может быть линейным (без светотени) и объёмно-пространственным с передачей светотени и цвета.

Технический рисунок у дизайнеров и художников играет основополагающую роль, являясь первичной формой изображения. Какой бы объект мы не взяли, касается ли это планировки интерьера, комплекса зданий или технического изделия, техническому рисунку принадлежит главенствующая роль, а иногда и решающая. Если архитектору или дизайнеру удалось в *техническом рисунке* полностью решить поставленную задачу, он уверенно выполняет *технический проект* и отдаёт его на утверждение специальной комиссии, после чего проект уточняется, и по нему изготавливаются рабочие чертежи и макеты.

1.4. Материалы и принадлежности для рисования

Для выполнения технического рисунка студенту необходимо иметь следующие материалы и принадлежности: мольберт, бумага, карандаши, ластик и кнопки.

Бумагу рекомендуется использовать плотную рисовальную или чертежную формата А3 (297×420 мм).

Карандаши для рисунка выбираются различной твердости: ТМ, М, 2М, или НВ, В, построение технического рисунка рекомендуется выполнять

карандашом средней твердости ТМ (НВ), а светотень наносят карандашом М, 2М (В). Для удобства работы заточку карандаша выполняют в виде конуса, общая высота которого 20-25 мм, а выступающая графическая часть 5- 6 мм.

Ластики применяют мягких сортов, не сдирающие покров бумаги. Их используют как можно реже, в основном для высветления тона штриховки и бликов, а также для удаления линий построения.

Кнопки применяют для крепления листа к мольберту или чертёжной доске.

Мольберт – это подставка, обычно деревянная, на которой художник помещает во время работы свой рисунок. В качестве мольберта можно использовать чертёжную доску.

1.5. Подготовка к рисованию

Работа над рисунком начинается с организации рабочего места и обеспечения условий работы для рисования:

1. Во время работы следует сидеть прямо, не сгибая корпуса, выдвинув несколько вперед правое плечо. Ноги должны находиться в устойчивом положении. Кисть правой руки при рисовании едва касается поверхности листа, а вся рука полусогнута и находится почти на весу. Такое положение руки удобно для проведения линий в различных направлениях.
2. Свет должен падать на бумагу слева – сверху, чтобы тень рисующего не закрывала рисунок. Чертёжную доску или мольберт располагают с наклоном 30° к плоскости стола или пола (рис. 4).

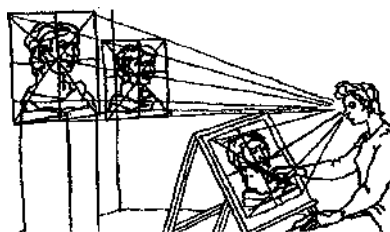


Рис. 4

3. Расстояние между глазом и бумагой должно быть равно приблизительно длине вытянутой руки.
4. Карандаш держат не так, как ручку, а берут в руку ближе к неотточенной части, снизу прижимая четырьмя пальцами, сверху придерживая большим пальцем, что позволяет целиком видеть весь рисунок. Это одно из обязательных условий правильного рисования, дающее возможность рисующему обнаружить и исправить свои ошибки (рис. 5).

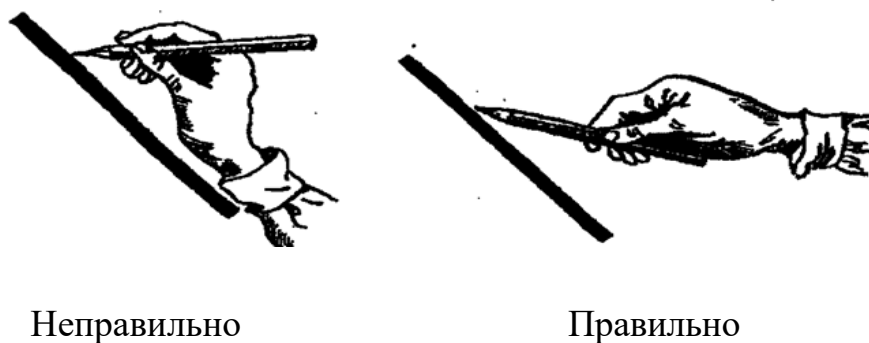


Рис. 5

2. ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ПОСТРОЕНИЯ В ТЕХНИЧЕСКОМ РИСОВАНИИ

Прежде чем приступить к выполнению технического рисунка, полезно проделать ряд упражнений, к которым относятся: 1) рисование линий, 2) деление отрезков на равные части, 3) рисование углов, 4) деление углов на равные части. Необходимо помнить, что все построения выполняются в карандаше, без использования чертежных инструментов. Кроме того, необходимо уметь правильно определять на глаз размеры и соотношения частей, разделять линии и плоскость листа на равные части.

2.1. Рисование линий

Линии бывают прямые, ломаные и кривые. В практике рисования наиболее часто применяются горизонтальные и вертикальные прямые.

Горизонтальная прямая рисуется следующим образом. Наметим несколько точек, отстоящих на равном расстоянии от верхнего края листа, и сделаем движение правой руки слева направо по воздуху, как бы соединяя намеченные точки. Такое упражнение повторяют несколько раз, после чего рисуют прямую линию длинными тонкими штрихами. Получившиеся искривления надо поправить, проводя карандашом более яркую линию. Ластиком пользуются после исправления рисунка (рис. 6).

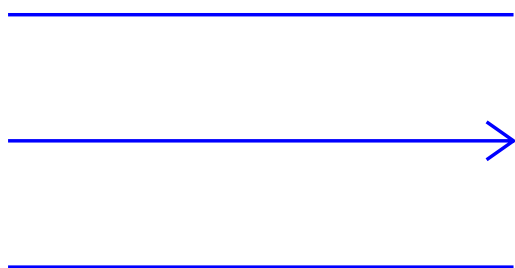


Рис. 6

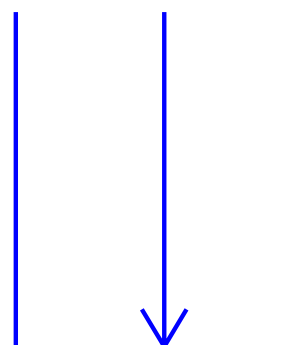


Рис. 7

Наклонная прямая рисуется движением руки слева направо. В зависимости от угла наклона прямой движение будет направлено сверху вниз или снизу вверх (рис. 8).

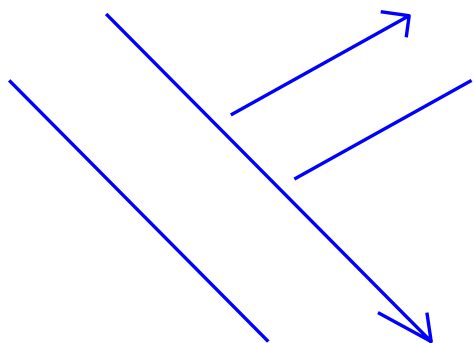


Рис. 8

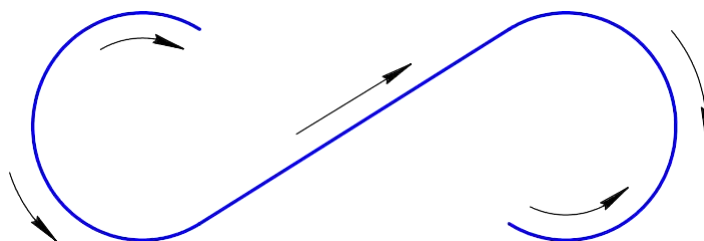


Рис. 9

Кривая линия рисуется движением руки по направлению изгиба кривой (рис. 9).

2.2. Деление отрезков на равные части

Возьмем для примера отрезок AB , который нужно разделить *на две равные части* (рис. 10). Определим на глаз середину отрезка и отметим её точкой O . Проверку деления сделаем с помощью карандаша таким образом: прикладываем конец карандаша к точке O , а точку B отмечаем на карандаше ногтем большого пальца и сравниваем полученные величины отрезков AO и OB . Если точка O получилась не на середине, то её перемещают влево или вправо, до тех пор, пока обе части не будут равными.

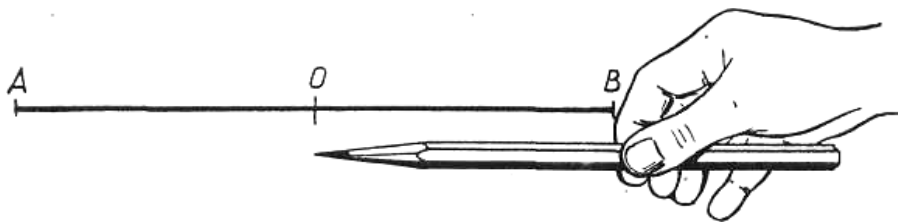


Рис. 10

Чтобы разделить отрезок *на четыре равные части*, нужно сначала разделить его на две равные части, а затем каждую половинку разделить еще раз пополам и сравнить полученные отрезки (рис. 11).

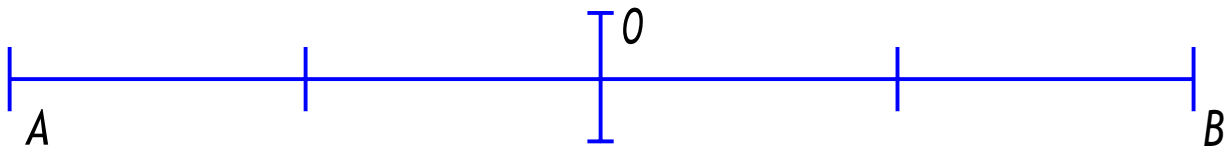


Рис. 11

Для того чтобы разделить отрезок *на шесть равных частей*, сначала делят его на глаз на три равные части, а затем каждую треть отрезка делят еще раз пополам и сравнивают полученные отрезки (рис. 12); или поступают другим способом: делят отрезок на две равные части, а затем каждую половину делят на три равные части и проверяют правильность построения (рис. 13).

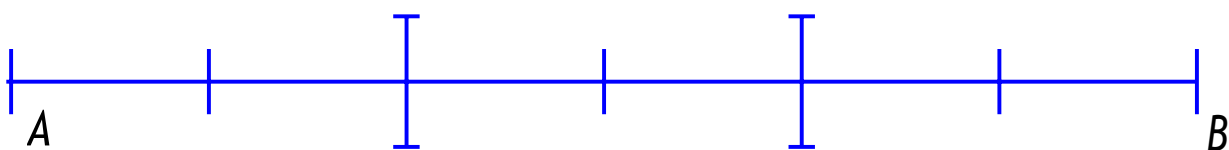


Рис. 12

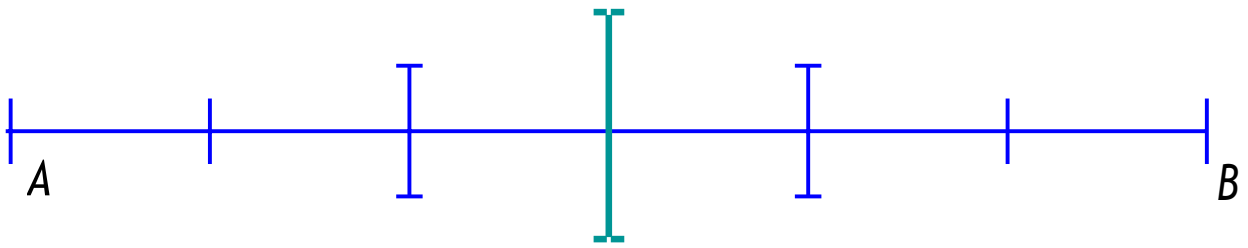


Рис. 13

Для того чтобы разделить отрезок *на пять равных частей*, сначала делят его на две неравные части так, чтобы одна его часть была в полтора раза больше другой. Затем больший отрезок также на глаз делят на три равные части, а меньший на две равные части. Проверяют правильность построения (рис. 14).

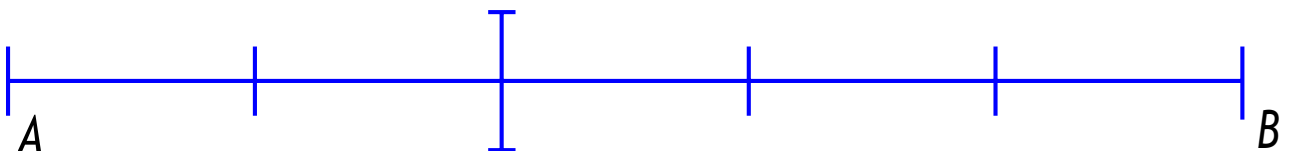


Рис. 14

2.3. Рисование углов

Угол 90° . Проведем две взаимно перпендикулярные тонкие прямые линии и сравним смежные углы. Если углы не равны, то, не стирая линий, внесем поправку, т. е. наметим более точный перпендикуляр, а затем удалим ненужные линии и обведем рисунок угла яркой линией (рис. 15).

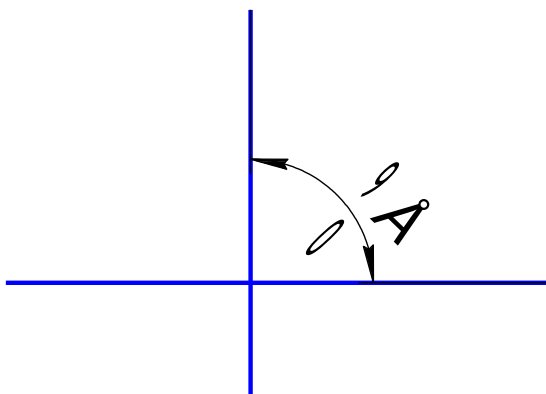


Рис. 15

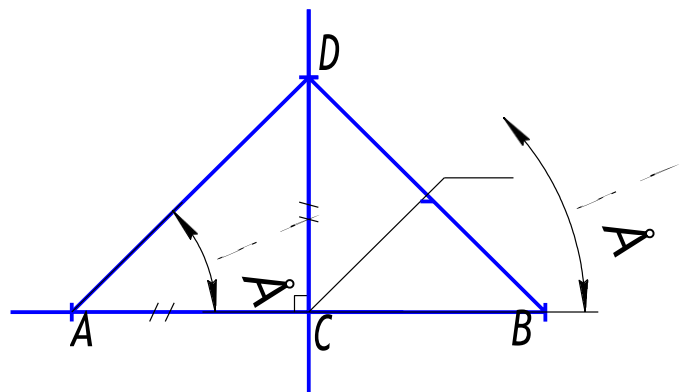


Рис. 16

Угол 45° . Проведем горизонтальную прямую и возьмем на ней точку A (рис. 16). На произвольном расстоянии от точки A отметим на прямой точку C и проведем через нее перпендикуляр. На этом перпендикуляре отложим от точки C отрезок CD равный отрезку AC . Соединив прямой точки A и D , получим искомый угол 45° .

Углы 30° , 60° , 120° . Построение таких углов необходимо для построения изображений в прямоугольной изометрии. Проведем горизонтальную прямую и отметим на ней произвольную точку O (рис. 17), через которую проведем перпендикуляр к прямой. От точки O вправо откладываем на горизонтальной прямой пять произвольных, но равных между собой отрезков. Каждую точку деления обозначим цифрой (1,2,3,4,5). Через деление, обозначенное цифрой 5, проводим тонкую линию перпендикуляра, на котором от точки 5 вверх и вниз откладываем три таких же отрезка, и обозначаем цифрами (1,2,3). Из точек 3, расположенных выше и ниже точки 5, проводим прямые через точку O . Они будут наклонены к горизонтальной прямой под углом примерно 30° . Сумма двух углов образует угол в 60° и, соответственно, 120° .

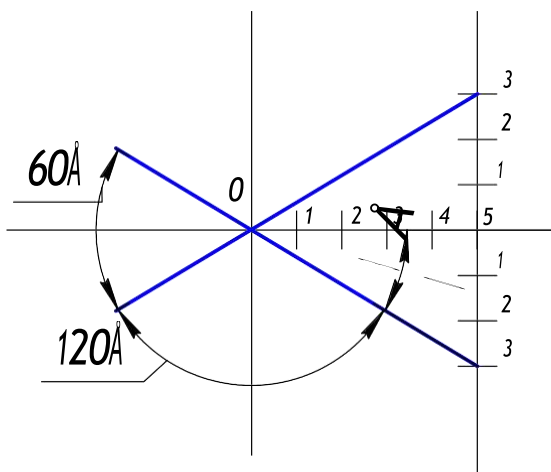


Рис. 17

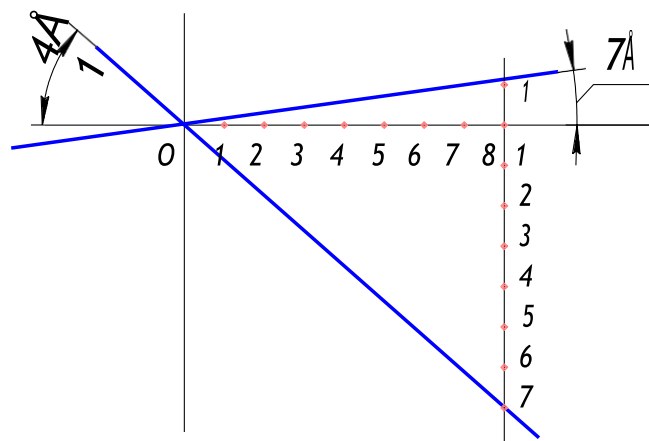


Рис. 18

Примечание: На рисунках с изображениями углов, точки для построений не обозначаются!

Углы 7° , 41° . Такие углы строят для построения осей прямоугольной диметрической проекции. Для этого от руки проводим две взаимно

16. ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

1. <http://graphic.org.ru/drawing.html> Акварельная живопись. Школа рисования.
2. <http://web-drawing.ru/osnovi/70-postanovki-dlja-risovanija-geometricheskikh-tel.html> Сайт «График». Уроки рисунка.
3. <http://festival.1september.ru/articles/520238/> Рисование с натуры натюрморта из геометрических тел (куба, цилиндра, конуса).
4. http://www.granitvtd.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=24&Itemid=7 Грани. Справочник по черчению. Технический рисунок.
5. http://www.propro.ru/graphbook/eskd/eskd/GOST/2_317.htm#b Аксонометрические проекции.
6. <http://computers.plib.ru/CAD/Making%20the%20drawings/Glava%2015/Index7.htm> Электронный учебник. Выполнение технических рисунков деталей.
7. <http://art-paint.narod.ru/tush.html> Уроки изобразительного искусства
8. <http://www.allofremont.com/arhitektdizajn/49.html> Техника акварельной и тушевой отмывки.

17. БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ростовцев, Н.Н. Техническое рисование: пособие для студентов художников графического факультета / Н.Н. Ростовцев, С.А. Соловьев. - М. : Просвещение, 1979. – 160 с.
2. Бриллинг, Н.С. Черчение: учебное пособие для спец. сред. учебных заведений / Н.С. Бриллинг. - М. : Стройиздат, 1990. - 430 с.
3. Короев, Ю.И. Строительное черчение и рисование: учебник для строительных специальностей вузов / Ю.И. Короев. – М. : Высшая школа, 2005. – 288 с.
4. Георгиевский, О.В. Техническое рисование и художественно-графическое оформление чертежей / О.В. Георгиевский, Л.В. Смирнова. - М. : Астрель: Профиздат, 2007. – 64 с.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу

С. А. Упоров

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ
ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

ОП.05 ЖИВОПИСЬ

Специальность

**54.02.02 ДЕКОРАТИВНО-ПРИКЛАДНОЕ ИСКУССТВО
И НАРОДНЫЕ ПРОМЫСЛЫ (ПО ВИДАМ)**

Направленность: Художественная обработка металла

программа подготовки специалистов среднего звена

на базе основного общего образования

год набора: 2024

Одобрена на заседании кафедры

Художественного проектирования
и теории творчества

(название кафедры)

Зав.кафедрой

(подпись)

Кардапольцева В.Н.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 04.09.2023

(Дата)

Рассмотрена методической комиссией
факультета

ИЭФ

(название факультета)

Председатель

(подпись)

Мочалова Л.А.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 2 от 20.10.2023

(Дата)

Екатеринбург

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ИХ ВЫПОЛНЕНИЮ	3
2. ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ	5
3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	6

1. ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ИХ ВЫПОЛНЕНИЮ

Выполнение контрольной работы по дисциплине «Живопись» ориентировано на самостоятельное освоение студентами теоретических и практических основ живописи.

Контрольная работа по дисциплине «Живопись» выполняется студентами очной формы обучения в 1-м и 3-ем семестре;

Цель контрольной работы – углубить и расширить теоретические знания, приобрести практические умения по живописи.

Задачами контрольной работы являются:

- овладение средствами и методами работы в акварель, гуашь;
- формирование композиционного сознания, ассоциативно-образного мышления;
- приобретение навыков самостоятельной творческой работы.

Выполнение заданий контрольной работы предполагает самостоятельное изучение студентами теоретического материала по конспектам лекций, учебникам и учебным пособиям.

В результате выполнения контрольной работы студент должен изучить методы изобразительного языка академической живописи, приемы колористики.

Контрольная работа представляется на листах формата А-2 и должна содержать: - титульный лист (см. приложение); - иллюстративно-графический материал – основное задание, включая поисковые варианты (эскизы).

Сдача контрольной работы проводится в период экзаменационной сессии.

Работа, получившая неудовлетворительную оценку, возвращается студенту в период сессии на доработку с учетом всех замечаний, сделанных преподавателем в письменном виде, и только после их исправления оценивается положительно.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

1. Тема: Зарисовки бытовых предметов на выявление формы, различной степени сложности. Формат А4. Бумага, акварель, гуашь.
2. Тема: Этюд портрета в технике «Гуашь» без предварительного линейного построения. Формат А3.

Контрольная работа предусматривает выполнение одного задания в каждом из семестров.

В задачи контрольной работы входит разработка взаимосвязи предметов натюрморта и окружающей среды, выявление глубины пространства, перспективно – пространственных связей, освещения, пропорций и соотношений предметов натюрморта в масштабе интерьера, для углубления и оттачивания у магистрантов пространственного мышления и навыков ведения живописной работы. Предусматривается решение объемно – пространственных задач в полноценном живописном воплощении.

Все контрольные задания предполагают сбор материала по данным темам в виде набросков, зарисовок, живописных этюдов предметов, людей, интерьеров; предварительную разработку эскизов; четкое соблюдение последовательности исполнения задания; промежуточные просмотры и консультирование преподавателя.

Критериями оценки результатов контрольной работы, обучающихся являются:

- уровень освоения учебного материала,
- умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач,

- полнота общеучебных знаний и умений по изучаемой теме, к которой относится данная самостоятельная работа,
- обоснованность и четкость изложения ответа на поставленный по внеаудиторной самостоятельной работе вопрос,
- оформление отчетного материала в соответствии с известными или заданными преподавателем требованиями, предъявляемыми к подобного рода материалам.

Образец оформления титульного листа контрольной работы

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Уральский государственный горный университет»
(ФГБОУ ВО «УГГУ»)
620144, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, 30

ЗАРИСОВКИ БЫТОВЫХ ПРЕДМЕТОВ НА ВЫЯВЛЕНИЕ ФОРМЫ, РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНИ СЛОЖНОСТИ.

Контрольная работа по дисциплине «Живопись»

кафедра ХПТТ УГГУ

Направление 54.02.02
Декоративно-прикладное искусство
и народные промыслы (по видам)

Направленность:
Художественная обработка металла

Студент:
Группа:

Преподаватель: доц. Качалова А.А.

Екатеринбург
2024
3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ
ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Основная литература

- 1 Андреев, А.А. Живопись и живописцы главнейших европейских школ [Электронный ресурс] / А.А. Андреев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 614 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/32053>. — Загл. с экрана. Электронный ресурс
- 2 Бесчастнов, Н.П. Цветная графика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.П. Бесчастнов. — Электрон. дан. — Москва : Владос, 2014. — 176 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/96269>. — Загл. с экрана. Электронный ресурс
- 3 Кирцер, Ю. М. Рисунок и живопись : учебное пособие / Кирцер Ю. М. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высшая школа, 1997. - 271 с. : ил. - Б. ц. ББК Ц140 1
- 4 Эскиз и рисунок [Текст] = Mode - Zeichnen und Entwerfen / пер. с нем. О. Резничен-ко. - Москва : Эдипресс-конлига. - Парал. загл. нем. Том 1 / Х. Эберле, Т. Сало, Х. Деллель ; ред.: О. Зуевская, Т. Ковалева, Е. Спири-донова. - 2012. - 152 с. : ил. - (Библиотека журнала "Ателье"). - ISBN 978-5-98744-046-9 1
- 5 Глазова, М.В. Изобразительное искусство. Алгоритм композиции [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.В. Глазова, В.С. Денисов. — Электрон. дан. — Москва : , 2012. — 220 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/109267>. — Загл. с экрана. Электронный ресурс
- 6 Чаговец, Т.П. Словарь терминов по изобразительному искусству. Живопись. Графика. Скульптура [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.П. Чаговец. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, Планета музыки, 2018. — 176 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/111465>. — Загл. с экрана. Электронный ресурс

Дополнительная литература

- 1 Гренберг, Ю.И. Масляные краски XX века и экспертиза произведений живописи [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.И. Гренберг, С.А. Писарева. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, Планета музыки, 2018. — 192 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/110830>. — Загл. с экрана. Электронный ресурс
- 2 Кадыйрова, Л.Х. Пленэр: практикум по изобразительному искусству [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.Х. Кадыйрова. — Электрон. дан. — Москва : Владос, 2012. — 95 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/96271>. — Загл. с экрана. Электронный ресурс
- 3 Камминг, Роберт. Живопись / Пер. с англ. А. Саминского. - Лондон ; Нью-Йорк ; Штутгарт : ДОРЛИНГ КИНДЕРСЛИ, 1995. - 104 с. 1
- 4 Коробейников, В.Н. Академическая живопись [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Коробейников. — Электрон. дан. — Кемерово : КемГИК, 2017. — 60 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/105262>. — Загл. с экрана. Электронный ресурс
- 5 Энциклопедия символизма: Живопись, графика и скульптура. Литература. Музыка : энциклопедия / Научн. ред. и авт. послесловия В. М. Толмачев; пер. с фр. Н. В. Ки-словой, Н. Т. Пахсарьян. - Москва : Республика, 1999. - 429 с. 1
- 6 Этюды об изобразительном искусстве : книга для учащихся / Сост. Н. И. Платонова, В. Ф. Тарасов. - Изд. 2-е. - Москва : Просвещение; Владос, 1994. - 192 с.

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



Проректор по учебно-
методическому комплексу

С. А. Упоров

ОП.05 ЖИВОПИСЬ

**54.02.02 ДЕКОРАТИВНО-ПРИКЛАДНОЕ ИСКУССТВО
И НАРОДНЫЕ ПРОМЫСЛЫ (ПО ВИДАМ)**

Направленность: Художественная обработка металла

программа подготовки специалистов среднего звена

на базе основного общего образования

год набора: 2024

Одобрена на заседании кафедры

Художественного проектирования
и теории творчества

(название кафедры)

Зав.кафедрой

(подпись)

Кардапольцева В.Н.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 04.09.2023

(Data)

Рассмотрена методической комиссией
факультета

ИЭФ

(название факультета)

Председатель

(подпись)

Мочалова Л.А.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 2 от 20.10.2023

(Дата)

Екатеринбург

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный горный университет»



Качалова А.А.

ЖИВОПИСЬ

Методические рекомендации

по выполнению самостоятельной работы
для студентов II, III курса, обучающихся
по специальности 54.02.02 «Декоративно-прикладное искусство и народные
промыслы (по видам)»

Екатеринбург

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	7
ПОДГОТОВКА К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ	9
ВЫПОЛНЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ДОМАШНЕГО ЗАДАНИЯ	16
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	22

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Внеаудиторная самостоятельная работа - планируемая Вами учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа по освоению содержания образовательной программы, выполняемая по заданию, при методическом руководстве и контроле педагога, но без его непосредственного участия или при частичном непосредственном участии педагога.

Целью внеаудиторной самостоятельной работы студента является овладение знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю осваиваемой профессии или специальности, овладение опытом научной, творческой, исследовательской деятельности.

Задачами внеаудиторной самостоятельной работы являются:

- систематизация и закрепление полученных Вами на учебных занятиях теоретических знаний и практических умений;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений.

Внеаудиторная самостоятельная работа может включать следующие виды самостоятельной деятельности:

- подготовку к аудиторным занятиям (теоретическим, практическим занятиям, лабораторным работам);
- изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку: работа над определенными темами, разделами;
- выполнение домашних заданий разнообразного характера;
- выполнение индивидуальных заданий;
- подготовку к учебной и производственной практикам и выполнение заданий, предусмотренных программами практик;
- подготовку к контрольной работе, зачету, экзамену;
- написание курсовой работы, реферата и других письменных работ на заданные темы;
- подготовку к государственной итоговой аттестации, в том числе выполнение выпускной квалификационной работы (письменной экзаменационной или дипломной работы);
- другие виды внеаудиторной самостоятельной работы, специальные для конкретной учебной дисциплины или профессионального модуля.

Перед выполнением Вами внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит инструктаж по выполнению задания, который включает цель задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки.

При выполнении заданий для внеаудиторной самостоятельной работы Вы можете использовать различные информационные и материально-технические ресурсы колледжа, к которым относятся:

- библиотека с читальным залом;
- учебно-методическая база учебных кабинетов, лабораторий;
- компьютерные кабинеты с возможностью работы в Интернет.

Для организации Вашей внеаудиторной самостоятельной работы по конкретной учебной дисциплине или профессиональному модулю преподаватели могут использовать различные виды учебно-методической литературы:

- учебники, электронные учебники, учебные пособия, справочники, словари и т.д.;
- учебно-методические пособия (для самостоятельного изучения разделов, тем учебной дисциплины / профессионального модуля);
- сборники задач, упражнений, контрольных заданий;
- рабочие тетради;
- дидактические материалы с комментариями;
- памятки для студентов;
- методические указания и рекомендации к выполнению заданий и др.

Преподаватели осуществляют систематический контроль выполнения Вами внеаудиторной самостоятельной работы, проводят анализ Вашей деятельности и результатов самостоятельной работы.

В качестве форм контроля внеаудиторной самостоятельной работы используются:

- просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы;
- обсуждение результатов выполненной работы на учебном занятии;
- тестирование;
- контрольные работы;
- письменный опрос;
- устный опрос;
- фронтальный опрос;
- индивидуальное собеседование;
- собеседование с группой;
- самоотчет, отчет группы о проделанной работе;
- выступления на семинарских занятиях;
- деловые игры;

- защита творческих работ;
- защита проектов, рефератов, курсовых работ;
- зачеты, экзамены.

Критериями оценок результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:

- уровень освоения учебного материала;
- умение использовать теоретические знания при выполнении практических заданий;
- полнота знаний и умений по изучаемой теме, к которой относится данная самостоятельная работа;
- умение использовать информационные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике;
- обоснованность и четкость изложения ответа на поставленный в самостоятельной работе вопрос;
- оформление отчетного материала в соответствии с известными или заданными педагогом требованиями и др.

Систематически выполняя предложенные преподавателем задания для внеаудиторной самостоятельной работы, Вы овладеете знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю осваиваемой Вами профессии или специальности, сформируете у себя готовность к самообразованию, самостоятельности и ответственности, научитесь творчески подходить к решению проблем учебного и профессионального уровня.

1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

- Внимательно выслушайте или прочитайте тему и цели внеаудиторной самостоятельной работы.
- Обсудите текст задания с преподавателем и группой, задавайте вопросы – нельзя оставлять невыясненными или непонятыми ни одного слова или вопроса.
- Внимательно прослушайте рекомендации преподавателя по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы.
- Уточните время, отводимое на выполнение задания, сроки сдачи и форму отчета у преподавателя.
- Внимательно изучите письменные методические рекомендации по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы.
- Ознакомьтесь со списком литературы и источников по заданной теме внеаудиторной самостоятельной работы.
- Повторите необходимый для выполнения самостоятельной работы теоретический материал по конспектам лекций и другим источникам, ответьте на вопросы самоконтроля по изученному материалу.
- Подготовьте все необходимое для выполнения задания, рационально (удобно и правильно) расположите на рабочем столе. Не следует браться за работу, пока не подготовлено рабочее место.
- Продумайте ход выполнения работы, составьте план, если это необходимо.
- Если вы делаете сообщение, то обязательно прочтите текст медленно вслух, обращая особое внимание на произношение новых терминов и стараясь запомнить информацию.
- Если ваша работа связана с использованием компьютера и интернета, проверьте наличие и работоспособность программного обеспечения, необходимого для выполнения задания.
- Не отвлекайтесь во время выполнения задания на посторонние, не относящиеся к работе, дела.
- При выполнении самостоятельного практического задания соблюдайте правила техники безопасности и охраны труда.
- Если при выполнении самостоятельной работы применяется групповое или коллективное выполнение задания, старайтесь поддерживать в коллективе нормальный психологический климат, грамотно распределить обязанности. Вместе проводите анализ и самоконтроль организации самостоятельной работы группы.

- В процессе выполнения самостоятельной работы обращайтесь за консультациями к преподавателю, чтобы вовремя скорректировать свою деятельность, проверить правильность выполнения задания.
- По окончании выполнения самостоятельной работы составьте письменный или устный отчет в соответствии с теми методическими указаниями по оформлению отчета, которые вы получили от преподавателя или в методических указаниях.
- Сдайте готовую работу преподавателю для проверки точно в срок.
- Участвуйте в обсуждении и оценке полученных результатов самостоятельной работы;
- правильность и самостоятельность выполнения всех этапов практической работы.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

Практическое занятие – это одна из форм учебной работы, которая ориентирована на закрепление изученного теоретического материала, его более глубокое усвоение и формирование умения применять теоретические знания в практических целях. Особое внимание на практических занятиях уделяется выработке учебных и профессиональных навыков.

Для того, чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по освоенному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала он будет закрепляться на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач, примеров и т.п.

Алгоритм самостоятельной подготовки к практическому занятию:

1. Ознакомьтесь с темой практического занятия, его целями и задачами.
2. Изучите перечень знаний и умений, которыми Вы должны овладеть в ходе практического занятия.
3. Ознакомьтесь со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы и источников и подготовьте их для работы.
4. Изучите рекомендации к практической работе, разработанные преподавателем, и получите консультацию.
5. Прочитайте лекционный материал по теме занятия в своем конспекте, стараясь акцентировать внимание на основных понятиях, важных определениях.
6. Почитайте материал, касающийся темы практического занятия не менее чем в двух-трех рекомендованных источниках.
7. Ответьте на контрольные вопросы в учебнике или на вопросы для самопроверки в методических указаниях к практической работе.
8. Сформулируйте свои вопросы и проблемы, желательные для обсуждения на занятии.

К критериям оценки самостоятельной работы по подготовке к практическим занятиям относятся:

- наличие конспекта, материал которого соответствует теме практического занятия;

1 курс, 1 семестр
Практическое занятие № 1

Тема: Натюрморт и из простых гипсовых геометрических тел на нейтральном фоне.

Практическое задание:

- изучить основные приемы изображения композиции натюрморта;
- построить предметы с учетом линейной перспективы;
- передать объем тел используя свето-теневую моделировку;
- учиться передавать глубину пространства;
- познакомиться с приемами и выразительными возможностями акварели, выполнить в цвете.

Результатом успешного выполнения практического задания считается умение студента проанализировать предложенный материал, решить творческие задачи.

Практическое занятие № 2

Тема: Этюд постановки из двух предметов на светлом фоне.

Практическое задание:

- Посторение натюрморта с учетом линейной перспективы, передача объема предметов, глубины пространства с учетом конкретного освещения, рефлексов.

Результатом успешного выполнения практического задания считается умение студента проанализировать предложенный материал, решить творческие задачи.

Практическое занятие №3

Тема: Этюд постановки из двух предметов на темном фоне.

Практическое задание:

- Практически изучить явление контраста. Скомпоновать постановку в формате, нарисовать, написать, передав общее цветовое состояние с учетом конкретного освещения и связав темный фон по цвету с предметами.

Результатом успешного выполнения практического задания считается умение студента проанализировать предложенный материал, решить творческие задачи.

Практическое занятие №4

Тема: Этюд постановки натюрморта из предметов зеленых тонов на красном фоне (контрастные цвета в постановке могут быть и другими)

Практическое задание:

– Скомпоновать и построить натюрморт на формате А2, написать натюрморт в формате с передачей объема и цвета предметов с учетом конкретного освещения и взаимовлияния цветов предметов в пространстве.

Результатом успешного выполнения практического задания считается умение студента проанализировать предложенный материал, решить творческие задачи.

Практическое занятие №5

Тема: Натюрморт из 3-4 предметов с использованием в постановке овощей и фруктов.

Практическое задание:

– Скомпоновать и построить натюрморт на формате А2, написать натюрморт в формате с передачей объема и цвета предметов с учетом конкретного освещения и взаимовлияния цветов предметов в пространстве.

Результатом успешного выполнения практического задания считается умение студента проанализировать предложенный материал, решить творческие задачи.

1 курс, 2 семестр

Практическое занятие №6

Тема: Натюрморт на контрастные цвета с преобладанием теплых оттенков

Практическое задание:

– Построить натюрморт на формате А2, написать натюрморт с учетом преобладания теплых оттенков, их взаимовлиянием и конкретного освещения.

Результатом успешного выполнения практического задания считается умение студента проанализировать предложенный материал, решить творческие задачи.

Практическое занятие №7

Тема: Натюрморт на контрастные цвета с преобладанием холодных оттенков

Практическое задание:

– Построить натюрморт на формате А2, написать натюрморт с учетом преобладания холодных оттенков, их взаимовлиянием и конкретного освещения.

Результатом успешного выполнения практического задания считается умение студента проанализировать предложенный материал, решить творческие задачи.

Практическое занятие №8

Тема: Натюрморт из светлых предметов на светлом фоне.

Практическое задание:

– Построить натюрморт на формате А2, написать натюрморт с учетом преобладания холодных оттенков, их взаимовлиянием и конкретного освещения.

Результатом успешного выполнения практического задания считается умение студента проанализировать предложенный материал, решить творческие задачи.

Практическое занятие №9

Тема: Натюрморт из белых предметов на цветном фоне.

Практическое задание:

– Построить натюрморт на формате А2, написать натюрморт с учетом передачи объема предметов, взаимопроникновения цветов тона в белые предметы с учетом конкретного освещения.

Результатом успешного выполнения практического задания считается умение студента проанализировать предложенный материал, решить творческие задачи.

2 курс, 3 семестр

Практическое занятие №10

Тема: Натюрморт с гипсовым орнаментом определенной цветовой гамме (гуашь).

Практическое задание:

– Построить натюрморт на формате А2, написать натюрморт с передачей имеющейся цветовой гаммы и с учетом характера освещения.

Результатом успешного выполнения практического задания считается умение студента проанализировать предложенный материал, решить творческие задачи.

Практическое занятие №11

Тема: Натюрморт против света.

Практическое задание:

– Построить натюрморт на формате А2, написать натюрморт с учетом преобладания холодных оттенков, их взаимовлиянием и контражурного освещения.

Результатом успешного выполнения практического задания считается умение студента проанализировать предложенный материал, решить творческие задачи.

Практическое занятие №12

Тема: Натюрморт с гипсовой головой

Практическое задание:

– Построить натюрморт на формате А2, написать натюрморт с учетом преобладания оттенков предметов натурной постановки, их взаимовлиянием и конкретного освещения.

Результатом успешного выполнения практического задания считается умение студента проанализировать предложенный материал, решить творческие задачи.

2 курс, 4 семестр

Практическое занятие №13

Тема: Этюд головы натурщика на светлом фоне (Гризайль).

Практическое задание:

– Этюд головы натурщика на построение большой формы. Скомпоновать, нарисовать и написать с учетом характера освещения, передав большие тональные и цветовые отношения «большой формы», не дробя форму головы проработкой деталей.

Результатом успешного выполнения практического задания считается умение студента проанализировать предложенный материал, решить творческие задачи.

Практическое занятие №14

Тема: Этюд головы человека с плечевым поясом.

Практическое задание:

– Построить и написать голову с учетом конкретного освещения и особенностей модели.

Результатом успешного выполнения практического задания считается умение студента проанализировать предложенный материал, решить творческие задачи.

Практическое занятие №15

Тема: Этюд головы с обнаженным торсом (полуфигура).

Практическое задание:

– Скомпоновать полуфигуру в формате, построить ее конструктивно, написать с учетом характера портретируемого и особенностей освещения.

Результатом успешного выполнения практического задания считается умение студента проанализировать предложенный материал, решить творческие задачи.

Практическое занятие №16

Тема: Этюд головы с введением в композицию изображения рук (одетая полуфигура).

Практическое задание:

– Скомпоновать полуфигуру с учетом характеристики портретируемого цветовой гаммы. Постановки, освещения, определить степень активности воздействия на зрителя различных элементов композиции.

Результатом успешного выполнения практического задания считается умение студента проанализировать предложенный материал, решить творческие задачи.

3 курс, 5 семестр

Практическое занятие №17

Тема: Этюд одетой фигуры на темном фоне.

Практическое задание:

– Скомпоновать фигуру в формате. Нарисовать, написать ее с учетом характера натуры, особенностей освещения, чтобы изображение воспринималось целостно в пространстве.

Результатом успешного выполнения практического задания считается умение студента проанализировать предложенный материал, решить творческие задачи.

Практическое занятие №18

Тема: Этюд одетой фигуры на светлом фоне, освещенной прямым светом.

Практическое задание:

– Скомпоновать фигуру в формате. Нарисовать, написать ее с учетом характера натуры, особенностей освещения, чтобы изображение воспринималось целостно в пространстве.

Результатом успешного выполнения практического задания считается умение студента проанализировать предложенный материал, решить творческие задачи.

Практическое занятие №19

Тема: Этюд одетой фигуры в интерьере (тематическая постановка).

Практическое задание:

– Тематическая постановка с гипсовой фигурой или торсом. Скомпоновать, нарисовать и написать постановку в формате с учетом цветового строя и особенностей освещения.

Результатом успешного выполнения практического задания считается умение студента проанализировать предложенный материал, решить творческие задачи.

3 курс, 6 семестр

Практическое занятие №20

Тема: Этюд обнаженной мужской фигуры на тёмном фоне.

Практическое задание:

- Анализ формы, цветовое единство и целостность живописного изображения.
- Скомпоновать фигуру в формате. Нарисовать, написать ее с учетом характера натуры, особенностей освещения, чтобы изображение воспринималось целостно в пространстве.

Результатом успешного выполнения практического задания считается умение студента проанализировать предложенный материал, решить творческие задачи.

Практическое занятие №21

Тема: Краткосрочные этюды обнаженной фигуры.

Практическое задание:

- Анализ формы, цветовое единство и целостность живописного изображения.
- Скомпоновать фигуру в формате. Нарисовать, написать ее с учетом характера натуры, особенностей освещения, чтобы изображение воспринималось целостно в пространстве.

Результатом успешного выполнения практического задания считается умение студента проанализировать предложенный материал, решить творческие задачи.

Практическое занятие №22

Тема: Творческий портрет.

Практическое задание:

- Построить и написать портрет натурщика на формате А2 с условием передачи внешнего сходства и характера с использованием приема творческой интерпретации натуры. Материал по выбору студента (акварель, гуашь)

Результатом успешного выполнения практического задания считается умение студента проанализировать предложенный материал, решить творческие задачи.

3. ВЫПОЛНЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ДОМАШНЕГО ЗАДАНИЯ

Самостоятельная работа включает в себя подготовку к лекционным и практическим занятиям, а также подготовку к экзамену.

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм:

- Самоконтроль и контроль со стороны преподавателя.

Самоконтроль зависит от определенных качеств личности, ответственности за результаты своего обучения, заинтересованности в положительной оценке своего труда, материальных и моральных стимулов, от того насколько обучаемый мотивирован в достижении наилучших результатов. Задача преподавателя состоит в том, чтобы создать условия для выполнения самостоятельной работы (учебно-методическое обеспечение), правильно использовать различные стимулы для реализации этой работы (рейтинговая система), повышать её значимость, и грамотно осуществлять контроль самостоятельной деятельности студента (фонд оценочных средств).

В ходе самостоятельной работы студентов закрепляются полученные на теоретических и практических занятиях знания. Самостоятельная работа заключается в выполнении этюдов, набросков и зарисовок по заданной теме, контролируется преподавателем с осуществлением методических рекомендаций. Выполненная самостоятельная работа учитывается при аттестации в конце семестра

Самостоятельная работа также включает в себя подготовку к лекционным и практическим занятиям, а также подготовку к зачету и экзамену.

1 курс, 1 семестр

Самостоятельная работа № 1

Тема: Этюд постановки натюрморта из предметов красных тонов на зеленом фоне

Скомпоновать и построить натюрморт на формате А2, написать натюрморт в формате с передачей объема и цвета предметов с учетом конкретного освещения и взаимовлияния цветов предметов в пространстве.

Самостоятельная работа № 2

Тема: Натюрморт из предметов, контрастных по цвету и форме.

Скомпоновать и построить натюрморт на формате А2, написать натюрморт в формате с передачей объема и цвета предметов с учетом конкретного освещения и взаимовлияния цветов предметов в пространстве.

Самостоятельная работа № 3

Тема: Наброски в цвете овощей и фруктов.

Выполнить в акварельной технике кратковременные этюды овощей и фруктов, с передачей объема, пространства, рефлексов.

1 курс, 2 семестр

Самостоятельная работа № 4

Тема: Этюд 2-3 предметов, освещенных теплым светом.

Построить натюрморт на формате А2, практически изучить влияние теплого освещения на восприятие цвета; написать группу предметов с учетом освещения и взаимовлияние цветов.

Самостоятельная работа № 5

Тема: Этюд 2-3 предметов, освещенных холодным светом.

Построить натюрморт на формате А2, практически изучить влияние холодного освещения на восприятие цвета; написать группу предметов с учетом освещения и взаимовлияние цветов.

Самостоятельная работа № 6

Тема: Этюды весенних пейзажей.

В кратковременных этюдах передать характер, состояние природы средствами живописи, ощущение пленэрности.

2 курс, 3 семестр

Самостоятельная работа № 7

Тема: Этюды драпирующегося полотна.

В кратковременных этюдах передать фактуру ткани, обобщенную форму складок, свето-тоновой моделировкой выявить объем.

Самостоятельная работа № 8

Тема: Этюд части интерьера (с окном или открытой дверью). (самост.)

Скомпоновать в формате, построить с учетом перспективы, написать в цвете с передачей характера освещенности интерьера.

Самостоятельная работа № 9

Тема: Этюды несложных осенних пейзажей.

В кратковременных этюдах передать характер, состояние природы средствами живописи, ощущение пленэрности.

2 курс, 4 семестр

Самостоятельная работа № 10

Тема: Портретные зарисовки в цвете (акварель).

Построить и написать голову с учетом конкретного освещения и особенностей модели с различных ракурсов.

Самостоятельная работа № 11

Тема: Этюды кисти рук человека цветом.

Построить и написать кисти рук модели в различных положениях с учетом конкретного освещения и особенностей.

Самостоятельная работа № 12

Тема: Наброски цветом фигуры человека.

Скомпоновать, нарисовать и написать с учетом освещения и взаимовлияния цветов натуры.

3 курс, 5 семестр

Самостоятельная работа № 13

Тема: Этюд одетой фигуры против света.

Скомпоновать, нарисовать и написать с учетом освещения и взаимовлияния цветов натуры.

Самостоятельная работа № 14

Тема: Этюд одетой фигуры на цветном фоне.

Скомпоновать фигуру в формате. Нарисовать, написать ее с учетом характера натуры, особенностей освещения, чтобы изображение воспринималось целостно в пространстве.

3 курс, 6 семестр

Самостоятельная работа № 15

Тема: Этюд обнаженной женской фигуры светлом фоне в интерьере.

Скомпоновать фигуру в формате. Нарисовать, написать ее с учетом характера натуры, особенностей освещения, чтобы изображение воспринималось целостно в пространстве.

Самостоятельная работа № 16

Тема: Творческий автопортрет.

Построить и написать портрет натурщика на формате А2 с условием передачи внешнего сходства и характера с использованием приема творческой интерпретации натуры. Материал по выбору студента (акварель, гуашь).

Примерные критерии оценки знаний, умений и навыков студентов при выполнении конкретного средства текущего контроля

Оценка «отлично» - ставится, если студент демонстрирует комплексное знание теоретического и практического материала, верный выбор тактики действий, правильно выполняет все задания.

Оценка «хорошо» - ставится, если студент демонстрирует полное знание теоретического и практического материала, верный выбор тактики действий, практически правильно выполняет все задания (с незначительными неточностями).

Оценка «удовлетворительно» - ставится, если студент демонстрирует знание базового, но неполного теоретического и практического материала, не всегда верный выбор тактики действий, выполняет все задания с ошибками.

Оценка «неудовлетворительно» - ставится, если студент демонстрирует лишь частичное знание или полное незнание теоретического и практического материала, неверный выбор тактики действий, практически все задания выполняет неправильно (с большими неточностями).

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Самостоятельная работа с учебными пособиями, научной, справочной, нормативной, художественной литературой, материалами периодики является наиболее эффективным методом получения знаний по изучаемому предмету, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас собственное отношение к конкретному вопросу или проблеме.

Самостоятельная работа с литературой – это важнейшее условие формирования научного способа познания. Данная работа способствует уяснению конкретных терминов и понятий, введенных в курс учебной дисциплины или модуля, пониманию и закреплению пройденного лекционного материала, подготовке к практическим и семинарским занятиям.

Алгоритм самостоятельного изучения рекомендованной литературы:

1. Составьте перечень источников, с которыми Вам следует познакомиться.

Правильный подбор литературы рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в методических рекомендациях по конкретной учебной дисциплине или модулю.

Перечень должен быть систематизированным.

Обязательно выписывайте все выходные данные по каждому источнику.

1. Определите для себя, какие источники (отдельные главы, разделы, статьи) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть.

Выделяют четыре основные установки в чтении текста:

- *информационно-поисковая* (задача – найти, выделить искомую информацию);
- *усваивающая* (задача - как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения, излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений);
- *аналитико-критическая* (задача - критически осмыслить прочитанный материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему);
- *творческая* (задача - использовать для своих рассуждений или как образ для действия по аналогии суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

С наличием различных установок обращения к тексту связано существование и нескольких видов чтения:

- *библиографическое* – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за определенный период и т.п.;
- *просмотровое* – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию. Читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;
- *ознакомительное* – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц. Цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;
- *изучающее* – предполагает доскональное освоение материала. В ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;
- *аналитико-критическое и творческое чтение* – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач. Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второй – поиск тех суждений, фактов, по которым или в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Основным видом чтения для студентов является изучающее чтение – именно оно позволяет в работе с учебной литературой накапливать знания в различных областях.

1. Если в тексте встретилось незнакомое слово, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно узнайте его значение.
2. Сделайте необходимые записи по прочитанному материалу с учетом рекомендаций преподавателя по оформлению работы.

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

- *Аннотирование* – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения;
- *Планирование* – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала;
- *Тезирование* – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала;
- *Цитирование* – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора;
- *Конспектирование* – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

Качалова Алёна Аркадьевна

ЖИВОПИСЬ

Методические рекомендации

по выполнению самостоятельной работы
для студентов II, III курса, обучающихся
по направлению 54.02.02 «Декоративно-прикладное искусство и народные промыслы (по
видам)»

Подписано в печать
Формат 60х90 Бумага офисная.
Гарнитура Times New Roman. Ризография.
Усл. печ.л. Уч.-изд.л. Тираж
Отпечатано с готового оригинал-макета

Издательство УГГУ
620144 г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, 30.
Уральский государственный горный университет

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



Проректор по учебно-методическому комплексу

С. А. Упоров

ОП.06 ЦВЕТОВЕДЕНИЕ

**54.02.02 ДЕКОРАТИВНО-ПРИКЛАДНОЕ ИСКУССТВО
И НАРОДНЫЕ ПРОМЫСЛЫ (ПО ВИДАМ)**

Направленность: Художественная обработка металла

на базе основного общего образования

год набора: 2024

Рассмотрена методической комиссией
факультета

ИЭФ

(название факультета)

(название кафедры)

Председатель

(подпись)

(подпись)

Мочалова Л.А.

(Фамилия И.О.)

(Фамилия И.О.)

Протокол № 2 от 20.10.2023

(Дата)

(Дата)

Екатеринбург

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный горный университет»



Качалова А.А.

ЦВЕТОВЕДЕНИЕ

Методические рекомендации

по выполнению самостоятельной работы
для студентов II курса, обучающихся
по специальности 54.02.02 «Декоративно-прикладное искусство и народные
промыслы (по видам)»

Екатеринбург

2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	7
ПОДГОТОВКА К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ	9
ПОДГОТОВКА К СЕМИНАРСКИМ ЗАНЯТИЯМ	10
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ УСТНОГО СООБЩЕНИЯ, ДОКЛАДА	13
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ПРЕЗЕНТАЦИЙ	16
ВЫПОЛНЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ПИСЬМЕННОГО ДОМАШНЕГО ЗАДАНИЯ	20
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	22

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Внеаудиторная самостоятельная работа - планируемая Вами учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа по освоению содержания образовательной программы, выполняемая по заданию, при методическом руководстве и контроле педагога, но без его непосредственного участия или при частичном непосредственном участии педагога.

Целью внеаудиторной самостоятельной работы студента является овладение знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю осваиваемой профессии или специальности, овладение опытом научной, творческой, исследовательской деятельности.

Задачами внеаудиторной самостоятельной работы являются:

- систематизация и закрепление полученных Вами на учебных занятиях теоретических знаний и практических умений;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений.

Внеаудиторная самостоятельная работа может включать следующие виды самостоятельной деятельности:

- подготовку к аудиторным занятиям (теоретическим, практическим занятиям, лабораторным работам);
- изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку: работа над определенными темами, разделами;
- выполнение домашних заданий разнообразного характера;
- выполнение индивидуальных заданий;
- подготовку к учебной и производственной практикам и выполнение заданий, предусмотренных программами практик;
- подготовку к контрольной работе, зачету, экзамену;
- написание курсовой работы, реферата и других письменных работ на заданные темы;
- подготовку к государственной итоговой аттестации, в том числе выполнение выпускной квалификационной работы (письменной экзаменационной или дипломной работы);

- другие виды внеаудиторной самостоятельной работы, специальные для конкретной учебной дисциплины или профессионального модуля.

Перед выполнением Вами внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит инструктаж по выполнению задания, который включает цель задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки.

При выполнении заданий для внеаудиторной самостоятельной работы Вы можете использовать различные информационные и материально-технические ресурсы колледжа, к которым относятся:

- библиотека с читальным залом;
- учебно-методическая база учебных кабинетов, лабораторий;
- компьютерные кабинеты с возможностью работы в Интернет.

Для организации Вашей внеаудиторной самостоятельной работы по конкретной учебной дисциплине или профессиональному модулю преподаватели могут использовать различные виды учебно-методической литературы:

- учебники, электронные учебники, учебные пособия, справочники, словари и т.д.;
- учебно-методические пособия (для самостоятельного изучения разделов, тем учебной дисциплины / профессионального модуля);
- сборники задач, упражнений, контрольных заданий;
- рабочие тетради;
- дидактические материалы с комментариями;
- памятки для студентов;
- методические указания и рекомендации к выполнению заданий и др.

Преподаватели осуществляют систематический контроль выполнения Вами внеаудиторной самостоятельной работы, проводят анализ Вашей деятельности и результатов самостоятельной работы.

В качестве форм контроля внеаудиторной самостоятельной работы используются:

- просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы;
- обсуждение результатов выполненной работы на учебном занятии;
- тестирование;
- контрольные работы;
- письменный опрос;
- устный опрос;
- фронтальный опрос;
- индивидуальное собеседование;
- собеседование с группой;
- самоотчет, отчет группы о проделанной работе;

- выступления на семинарских занятиях;
- деловые игры;
- защита творческих работ;
- защита проектов, рефератов, курсовых работ;
- зачеты, экзамены.

Критериями оценок результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:

- уровень освоения учебного материала;
- умение использовать теоретические знания при выполнении практических заданий;
- полнота знаний и умений по изучаемой теме, к которой относится данная самостоятельная работа;
- умение использовать информационные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике;
- обоснованность и четкость изложения ответа на поставленный в самостоятельной работе вопрос;
- оформление отчетного материала в соответствии с известными или заданными педагогом требованиями и др.

Систематически выполняя предложенные преподавателем задания для внеаудиторной самостоятельной работы, Вы овладеете знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю осваиваемой Вами профессии или специальности, сформируете у себя готовность к самообразованию, самостоятельности и ответственности, научитесь творчески подходить к решению проблем учебного и профессионального уровня.

1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

- Внимательно выслушайте или прочитайте тему и цели внеаудиторной самостоятельной работы.
- Обсудите текст задания с преподавателем и группой, задавайте вопросы – нельзя оставлять невыясненными или непонятыми ни одного слова или вопроса.
- Внимательно прослушайте рекомендации преподавателя по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы.
- Уточните время, отводимое на выполнение задания, сроки сдачи и форму отчета у преподавателя.
- Внимательно изучите письменные методические рекомендации по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы.
- Ознакомьтесь со списком литературы и источников по заданной теме внеаудиторной самостоятельной работы.
- Повторите необходимый для выполнения самостоятельной работы теоретический материал по конспектам лекций и другим источникам, ответьте на вопросы самоконтроля по изученному материалу.
- Подготовьте все необходимое для выполнения задания, рационально (удобно и правильно) расположите на рабочем столе. Не следует браться за работу, пока не подготовлено рабочее место.
- Продумайте ход выполнения работы, составьте план, если это необходимо.
- Если вы делаете сообщение, то обязательно прочтите текст медленно вслух, обращая особое внимание на произношение новых терминов и стараясь запомнить информацию.
- Если ваша работа связана с использованием компьютера и интернета, проверьте наличие и работоспособность программного обеспечения, необходимого для выполнения задания.
- Не отвлекайтесь во время выполнения задания на посторонние, не относящиеся к работе, дела.
- При выполнении самостоятельного практического задания соблюдайте правила техники безопасности и охраны труда.
- Если при выполнении самостоятельной работы применяется групповое или коллективное выполнение задания, старайтесь поддерживать в коллективе нормальный психологический климат, грамотно распределить обязанности. Вместе проводите анализ и самоконтроль организации самостоятельной работы группы.

- В процессе выполнения самостоятельной работы обращайтесь за консультациями к преподавателю, чтобы вовремя скорректировать свою деятельность, проверить правильность выполнения задания.
- По окончании выполнения самостоятельной работы составьте письменный или устный отчет в соответствии с теми методическими указаниями по оформлению отчета, которые вы получили от преподавателя или в методических указаниях.
- Сдайте готовую работу преподавателю для проверки точно в срок.
- Участвуйте в обсуждении и оценке полученных результатов самостоятельной работы;
- правильность и самостоятельность выполнения всех этапов практической работы.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

Практическое занятие – это одна из форм учебной работы, которая ориентирована на закрепление изученного теоретического материала, его более глубокое усвоение и формирование умения применять теоретические знания в практических целях. Особое внимание на практических занятиях уделяется выработке учебных и профессиональных навыков.

Для того, чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по освоенному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала он будет закрепляться на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач, примеров и т.п.

Алгоритм самостоятельной подготовки к практическому занятию:

1. Ознакомьтесь с темой практического занятия, его целями и задачами.
2. Изучите перечень знаний и умений, которыми Вы должны овладеть в ходе практического занятия.
3. Ознакомьтесь со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы и источников и подготовьте их для работы.
4. Изучите рекомендации к практической работе, разработанные преподавателем, и получите консультацию.
5. Прочитайте лекционный материал по теме занятия в своем конспекте, стараясь акцентировать внимание на основных понятиях, важных определениях.
6. Почитайте материал, касающийся темы практического занятия не менее чем в двух-трех рекомендованных источниках.
7. Ответьте на контрольные вопросы в учебнике или на вопросы для самопроверки в методических указаниях к практической работе.
8. Сформулируйте свои вопросы и проблемы, желательные для обсуждения на занятии.

К критериям оценки самостоятельной работы по подготовке к практическим занятиям относятся:

- наличие конспекта, материал которого соответствует теме практического занятия;

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К СЕМИНАРСКИМ ЗАНЯТИЯМ

Семинар – это активная форма учебно-теоретических занятий, которая служит, как правило, дополнением к лекционному курсу. Семинар обычно посвящен детальному изучению отдельной темы.

Семинарские занятия проводятся главным образом по общественным наукам и другим дисциплинам, требующим научно-теоретического обобщения литературных источников, и помогают глубже усвоить учебный материал, приобрести навыки творческой работы над документами и первоисточниками.

Планы семинарских занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи ее изучения сообщаются преподавателем на вводных занятиях или в методических указаниях по конкретной учебной дисциплине.

Алгоритм самостоятельной подготовки к семинарскому занятию:

1. Проанализируйте тему семинара, подумайте о цели и основных проблемах, вынесенных на обсуждение.
2. Внимательно прочитайте материал, данный преподавателем по этой теме на лекции.
3. Изучите рекомендованную литературу.

Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы Вы должны стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

1. Сделайте по прочитанному материалу записи, которые понадобятся при обсуждении рассматриваемой на семинаре темы. Это позволит Вам составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.

Записи могут быть представлены в виде плана (простого и развернутого), конспекта, выписки, тезисов.

План – это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект.

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре основных типа конспектов:

- План-конспект – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.
- Текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.
- Свободный конспект – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.
- Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).

Выписка – то, что выписано из какого-нибудь текста, документа.

Выписывать можно дословно (цитатами) или свободно, когда мысли автора излагаются своими словами. Большие отрывки текста, которые трудно цитировать в полном объеме, старайтесь записать своими словами. Яркие и важные места приводите дословно. Для систематизации выписок и цитат перед ними целесообразно записывать название вопроса, к которому относится выписка. Не забывайте указать источник информации, а если это цитата – еще и автора.

Тезисы – кратко сформулированные основные положения доклада, лекции, сообщения и т. д. Тезисы позволяют обобщить изученный материал, выразить его суть в кратких формулировках, помогая раскрыть содержание книги, статьи и доклада.

При составлении тезисов не приводите факты и примеры. Сохраняйте в тезисах самобытную форму высказывания, чтобы не потерять документальность и убедительность. Полезно связывать отдельные тезисы с подлинником текста (делайте ссылки на страницы книги).

1. Подготовьте свое выступление на семинаре (доклад).

Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Выступление не должно сводиться к репродуктивному уровню (простому воспроизведению текста), не допускается и простое чтение конспекта. Необходимо, чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного. При выступлении можно обращаться к записям конспекта и лекций, непосредственно к первоисточникам, использовать знание художественной литературы и искусства, факты и наблюдения современной жизни и т. д.

1. При подготовке доклада на семинарское занятие заранее предупредите преподавателя о необходимых для предоставления материала

технических средствах, напечатанный текст доклада предоставьте преподавателю.

2. Постарайтесь сформулировать свое мнение по каждому вопросу семинарского занятия и аргументировано его обосновать.

На семинаре каждый его участник должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане занятия вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении.

1. Запишите возникшие во время самостоятельной подготовки вопросы, чтобы получить на них ответы на семинаре.
2. В процессе подготовки к семинарским занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала студентами, во время которого закрепляются знания, а также приобретается практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ УСТНОГО СООБЩЕНИЯ, ДОКЛАДА

Подготовка устного сообщения, доклада – вид самостоятельной работы, способствующий формированию навыков исследовательской работы, расширяющий познавательные интересы и приучающий критически мыслить. Подготовка доклада, сообщения потребует от Вас большой самостоятельности и серьезной интеллектуальной работы.

Доклад – это развернутое устное выступление на заданную тему, с которым выступают на лекции, семинаре, конференции. Доклады могут быть и письменными. Основная цель доклада — информирование по определенному вопросу или теме. Тем не менее, доклады могут включать в себя рекомендации, предложения, в него могут включаться диаграммы, таблицы, рисунки, фотографии, резюме. Время доклада обычно составляет 5-15 минут.

Сообщение отличается от доклада меньшим объемом информации и ее характером. Сообщаемая информация может носить характер уточнения или обобщения, отражать современный взгляд на заданную тему, дополнять уже известную информацию фактическими или статистическими материалами. Сообщение может включать элементы наглядности – иллюстрации, схемы и т.п.

Построение устного сообщения, доклада включает три части: вступление (10-15% общего времени), основную часть (60-70%) и заключение (20-25%).

Во вступлении указывается тема сообщения, доклада, устанавливается логическая связь ее с другими темами или место рассматриваемой проблемы среди других проблем, дается краткий обзор источников, на материале которых раскрывается тема, сообщается основная идея, кратко перечисляются рассматриваемые вопросы, дается современная оценка предмета изложения. Результатом вступления должны быть заинтересованность слушателей, внимание и расположенность к презентатору и будущей теме.

Основная часть должна иметь четкое логическое построение, в ней должна быть раскрыта суть темы доклада. Задача основной части – представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами. План развития основной части должен быть ясным. Должно быть отобрано оптимальное количество фактов и необходимых примеров.

В заключении обычно подводятся итоги, формулируются выводы по теме доклада, подчеркивается значение рассмотренной проблемы и т.п.

Правильно построенное заключение способствует хорошему впечатлению от выступления в целом.

Алгоритм самостоятельной работы по подготовке устного сообщения, доклада:

1. Выберите тему из предложенной преподавателем тематики докладов и сообщений. Вы можете самостоятельно предложить тему с учетом изучаемого материала.
2. Ознакомьтесь со списком рекомендуемой литературы и источников и подготовьте их для работы.
3. Повторите лекционный материал по теме сообщения, доклада.
4. Изучите материал, касающийся темы сообщения не менее чем по двум-трем рекомендованным источникам.
5. Выделите незнакомые слова и термины. Обратитесь к словарю, чтобы найти значения незнакомых слов.
6. Составьте план сообщения, доклада.
7. Еще раз внимательно прочитайте текст выбранных источников информации, стараясь понять общее содержание. Выделите наиболее значимые для раскрытия темы факты, мнения, положения.
8. Запишите основные положения сообщения или доклада в соответствии с планом, выписывая по каждому пункту несколько предложений.
9. Составьте окончательный текст сообщения, доклада.
10. Оформите материал в соответствии с определенными преподавателем требованиями.

Сообщение, доклад обычно оформляется текстовым файлом, набранным компьютерным способом в одном из текстовых редакторов и распечатывается на листах формата А4. Оформление материала должно иметь следующую структуру: титульный лист, текст сообщения / доклада, список использованных источников.

1. Прочитайте текст медленно вслух, обращая особое внимание на произношение новых терминов и стараясь запомнить информацию.
2. Восстановите последовательность изложения текста сообщения, пересказав его устно.
3. Проверьте еще раз свои знания спустя некоторое время, чтобы выяснить прочность усвоения учебного материала.
4. Подготовьте публичное выступление по материалам сообщения или доклада.

При подготовке к выступлению необходимо выбрать способ выступления: устное изложение с опорой на конспект, схемы, таблицы или чтение подготовленного текста. Отметим, однако, что чтение заранее написанного текста значительно уменьшает влияние выступления на аудиторию.

Искусство устного выступления состоит не только в отличном знании предмета речи, но и в умении преподнести свои мысли и убеждения правильно и упорядоченно, красноречиво и увлекательно. Поэтому важно выбрать интересную для слушателей форму изложения материала (например, презентация, демонстрирующая основные положения, использование фотоматериалов, видеофрагментов, аудиозаписей, фактологического материала).

Любое устное выступление должно удовлетворять трем основным критериям, которые в конечном итоге и приводят к успеху:

- критерий правильности, т.е. соответствия языковым нормам;
- критерий смысловой адекватности, т.е. соответствия содержания выступления реальности;
- критерий эффективности, т.е. соответствия достигнутых результатов поставленной цели.

Регламент устного публичного выступления обычно составляет не более 10 минут.

Будьте готовы ответить на вопросы аудитории по теме Вашего сообщения, доклада.

К критериям оценки самостоятельной работы по подготовке устного сообщения, доклада относятся:

- соответствие представленной информации заданной теме;
- характер и стиль изложения материала сообщения;
- наличие и качество презентационного материала;
- правильность оформления материала;
- свободное владение материалом сообщения или доклада;
- качество ответов на вопросы;
- умение держаться перед аудиторией.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ПРЕЗЕНТАЦИЙ

Электронная (учебная) презентация — это логически связанная последовательность слайдов, объединенных одной тематикой и общими принципами оформления. Мультимедийная презентация представляет сочетание компьютерной анимации, графики, видео, музыки и звукового ряда, которые организованы в единую среду. Чаще всего демонстрация презентации проецируется на большом экране, реже — раздается собравшимся как печатный материал.

Мультимедийную презентацию, сопровождающую выступление докладчика, удобнее всего подготовить в программе MS PowerPoint.

Алгоритм самостоятельной работы по подготовке презентации на заданную тему:

1. Ознакомьтесь с предлагаемыми темами презентаций.
2. Ознакомьтесь со списком рекомендуемой литературы и источников и подготовьте их для работы.
3. Повторите лекционный материал по теме презентации (при наличии).
4. Изучите материал, касающийся темы презентации не менее чем по двум-трём рекомендованным источникам.
5. Составьте план-сценарий презентации, запишите его.
6. Проработайте найденный материал, выбирая только то, что раскрывает пункты плана презентации.
7. Составьте, наберите на компьютере и распечатайте текст своего устного выступления при защите презентации — он и будет являться сценарием презентации.
8. Продумайте дизайн презентации.
9. Подготовьте медиафрагменты (аудио-, видеоматериалы, текст и т.п.)
10. Оформите презентацию в соответствии с рекомендациями.

Презентация может иметь следующую структуру:

- титульный слайд — указывается название образовательного учреждения, тема выступления, сведения об авторе (авторах), год создания;
- содержание презентации: на слайды презентации выносятся опорный конспект выступления и ключевые слова с тем, чтобы пользоваться ими как планом для выступления или помещается фактический и иллюстративный материал (таблицы, графики, фотографии и пр.), который является уместным и достаточным средством наглядности, помогает в раскрытии главной идеи выступления;

- слайд со списком использованных источников либо слайд, содержащий выводы.

Обязательно учтите возможные типичные ошибки и постарайтесь избежать их при создании своей презентации.

Внимательно проверьте текст на отсутствие ошибок и опечаток.

1. Проверьте на работоспособность все элементы презентации.
2. Прочтите текст своего выступления медленно вслух, стараясь запомнить информацию.
3. Восстановите последовательность изложения текста сообщения, пересказав его устно.
4. Еще раз устно проговорите своё выступление в соответствии с планом, теперь уже сопровождая своё выступление демонстрацией слайдов на компьютере, делая в тексте пометки в тех местах, где нужна смена слайда.
5. Будьте готовы ответить на вопросы аудитории по теме Вашего сообщения.

Рекомендации по оформлению мультимедийных презентаций:

- Количество слайдов презентации должно быть адекватно содержанию и продолжительности выступления (например, для 5-7-минутного выступления рекомендуется использовать не более 10 слайдов).
- Если на слайды презентации выносятся опорный конспект выступления и ключевые слова с тем, чтобы пользоваться ими как планом для выступления, то в данном случае к слайдам предъявляются следующие требования:
 - объем текста на слайде – не больше 7 строк;
 - маркированный/нумерованный список содержит не более 7 элементов;
 - отсутствуют знаки пунктуации в конце строк в маркированных и нумерованных списках;
 - значимая информация выделяется с помощью цвета, кегля, эффектов анимации;
 - текстовый материал может занимать не более 1/3 части рабочего поля слайда и располагаться ближе к его левому верхнему углу или по центру, но в верхней части слайда.
- Если на слайды презентации помещается фактический и иллюстративный материал (таблицы, графики, фотографии и пр.), который является средством наглядности и помогает в раскрытии главной идеи выступления, то в этом случае к слайдам предъявляются следующие требования:

- выбранные средства визуализации информации (таблицы, схемы, графики и т. д.) должны соответствовать содержанию выступления, иллюстрировать его, расставлять акценты;
 - должны быть использованы иллюстрации только хорошего качества (высокого разрешения), с четким изображением;
 - максимальное количество графической информации на одном слайде – 2 рисунка (фотографии, схемы и т.д.) с текстовыми комментариями (не более 2 строк к каждому);
 - если на слайде приводится диаграмма, ее необходимо предварить вводными словами, с тем, чтобы дать время аудитории на ее рассмотрение, а только затем приступить к ее обсуждению;
 - диаграммы готовятся с использованием мастера диаграмм табличного процессора MS Excel;
 - табличная информация вставляется в материалы как таблица текстового процессора MS Word или табличного процессора MS Excel;
 - в таблицах не должно быть более 4 строк и 4 столбцов – в противном случае данные в таблице будет просто невозможно увидеть;
- ячейки с названиями строк и столбцов и наиболее значимые данные рекомендуется выделять цветом;

размер шрифта в таблице должен быть не менее 18 пт.

- таблицы и диаграммы размещаются на светлом или белом фоне.
- Особо тщательно необходимо отнестись к оформлению презентации:
- для всех слайдов презентации по возможности необходимо использовать один и тот же шаблон оформления, размер кегля – не меньше 24 пунктов, для таблиц – не менее 18 пт;
- излишняя анимация, выпрыгивающий вращающийся текст или иллюстрация – не самое лучшее дополнение к научному докладу, также нежелательны звуковые эффекты в ходе демонстрации презентации;
- наилучшими для оформления слайдов являются контрастные цвета фона и текста (светлый фон – темный текст);
- лучше не смешивать разные типы шрифтов в одной презентации;
- не рекомендуется злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже);
- для лучшей ориентации в презентации по ходу выступления лучше пронумеровать слайды;
- вспомогательная информация (управляющие кнопки) не должна преобладать над основной информацией (текстом, иллюстрациями);
- использовать встроенные эффекты анимации рекомендуется только, когда без этого не обойтись (например, при последовательном появлении элементов диаграммы).

- Лучше настроить презентацию не на автоматический показ, а на смену слайдов самим докладчиком (либо его помощником).
- Каждый слайд, в среднем, должен находиться на экране не меньше 40-60 секунд (без учета времени на случайно возникшее обсуждение).

К критериям оценки самостоятельной работы по подготовке презентации относятся:

- критерии оценки содержания презентации: соответствие материала презентации заданной теме; грамотное использование терминологии; обоснованное применение эффектов визуализации и анимации; общая грамотность;
- логичность изложения материала;
- критерии оценки оформления презентации: творческий подход к оформлению презентации; соблюдение эргономических требований к компьютерной презентации; использование специального программного обеспечения;
- критерии оценки речевого сопровождения презентации: построение речи; доказательность и аргументированность; использование вербальных (языковых) и невербальных средств (поза, жесты) выразительности.

6. ВЫПОЛНЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ПИСЬМЕННОГО ДОМАШНЕГО ЗАДАНИЯ

Задание 1.

На четырех листах чертежной бумаги формата А4 (210×297мм) выполнить живописно-плоскостные, линейно-графические, орнаментальные и т. п. колористические композиции, основанные на заданных типах цветовых гармоний.

На каждом из четырех листов необходимо выполнить гармоничные колористические композиции двух из следующих основных типов гармонических цветосочетаний:

- 1) Полихроматические гармонии хроматических цветов:
 - а) гармония контрастных цветов; гармония родственных цветов;
 - в) гармония родственно-контрастных цветов или гармония триады.
- 2) Поли- и монохроматические гармонии ахроматических цветов:
 - а) сочетания белых, серых, черных цветов;
 - в) сочетания серых цветов разной светлоты.
- 3) Полихроматические гармонии сложных цветов (смесей и сочетаний):
 - а) гармония сложных (смешанных) цветов друг с другом;
 - в) гармония смешанных цветов со спектральными (чистыми) хроматическими или с ахроматическими цветами (серыми, белыми, черными).
- 4) Полихроматические гармонии:
 - а) сочетания хроматических (чистых) цветов с белыми и серыми;
 - в) сочетание таких цветов с черными и/или белыми.

Материалы для выполнения заданий:

- 1) акварельные краски, гуашь, темпера;
- 2) цветные карандаши; фломастеры;
- 3) цветная бумага (аппликации, коллажи).

Возможно выполнение композиций (после согласования эскизов) на компьютерной технике при наличии цветного принтера, обеспечивающего хорошее качество воспроизведения цветовых гамм каждой композиции.

Задание 2

На формате А4 выполнить композицию из простых геометрических форм или плоскостей, в которой четко просматриваются три пространственных плана (передний, средний и дальний). Плановость должна решаться за счет глубинного движения цвета.

Разработанная композиция решается в трех:

1) планы фиксируются цветом согласно изображению – передний, средний и дальний

2) цвет передает обратное движение планов, т.е. дальний план воспринимается первым, первый план уходит на дальний, а средний остается не измененным

3) полное цветовое нарушение планов

Работа выполняется в родственно-контрастной и тепло-холодной гармонии.

Форэскизы выполняются в количестве 4-6 шт. на формате А4, итоговые цветовые композиции на формате А5.

Материал: гуашь, акварель, цветные карандаши, художественные маркеры.

Задание 3

На двух-трех листах формата А4 выполнить колористические выразительные гармоничные композиции (2–3 варианта), представляющие собой по ассоциативному впечатлению (вызванному психологическим воздействием, сочетанием, конфигурацией, взаиморасположением, площадью выбранных цветов) на передачу вкусовых ощущений: острый, соленый, сладкий, горький, кислый; или передача вкуса какого-либо блюда, напитка.

Материалы, техника выполнения и требования к качеству выполнения аналогичны требованиям к заданию «Колористические плоскостные композиции, основанные на использовании основных типов цветовых гармоний».

Задание 4

На двух-трех листах бумаги формата А4 (выполнить колористические выразительные гармоничные композиции (2–3 варианта), представляющие собой по ассоциативному впечатлению (вызванному психологическим воздействием, сочетанием, конфигурацией, взаиморасположением, площадью выбранных цветов) на трансформацию слов в зрительный образ с подбором колорита гармонии родственно-контрастных, взаимодополнительных, родственных, контрастных цветов.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Самостоятельная работа с учебными пособиями, научной, справочной, нормативной, художественной литературой, материалами периодики является наиболее эффективным методом получения знаний по изучаемому предмету, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас собственное отношение к конкретному вопросу или проблеме.

Самостоятельная работа с литературой – это важнейшее условие формирования научного способа познания. Данная работа способствует уяснению конкретных терминов и понятий, введенных в курс учебной дисциплины или модуля, пониманию и закреплению пройденного лекционного материала, подготовке к практическим и семинарским занятиям.

Алгоритм самостоятельного изучения рекомендованной литературы:

1. Составьте перечень источников, с которыми Вам следует познакомиться.

Правильный подбор литературы рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в методических рекомендациях по конкретной учебной дисциплине или модулю.

Перечень должен быть систематизированным.

Обязательно выписывайте все выходные данные по каждому источнику.

1. Определите для себя, какие источники (отдельные главы, разделы, статьи) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть.

Выделяют четыре основные установки в чтении текста:

- *информационно-поисковая* (задача – найти, выделить искомую информацию);
- *усваивающая* (задача - как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения, излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений);
- *аналитико-критическая* (задача - критически осмыслить прочитанный материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему);
- *творческая* (задача - использовать для своих рассуждений или как образ для действия по аналогии суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

С наличием различных установок обращения к тексту связано существование и нескольких видов чтения:

- *библиографическое* – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за определенный период и т.п.;
- *просмотровое* – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию. Читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;
- *ознакомительное* – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц. Цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;
- *изучающее* – предполагает доскональное освоение материала. В ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;
- *аналитико-критическое и творческое чтение* – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач. Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второй – поиск тех суждений, фактов, по которым или в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Основным видом чтения для студентов является изучающее чтение – именно оно позволяет в работе с учебной литературой накапливать знания в различных областях.

1. Если в тексте встретилось незнакомое слово, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно узнайте его значение.
2. Сделайте необходимые записи по прочитанному материалу с учетом рекомендаций преподавателя по оформлению работы.

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

- *Аннотирование* – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения;
- *Планирование* – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала;
- *Тезирование* – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала;
- *Цитирование* – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора;

- *Конспектирование* – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

Качалова Алёна Аркадьевна

ЦВЕТОВЕДЕНИЕ

Методические рекомендации

по выполнению самостоятельной работы
для студентов II курса, обучающихся
по направлению 54.02.02 «Декоративно-прикладное искусство и народные промыслы (по
видам)»

Подписано в печать
Формат 60х90 Бумага офисная.
Гарнитура Times New Roman. Ризография.
Усл. печ.л. Уч.-изд.л. Тираж
Отпечатано с готового оригинал-макета

Издательство УГГУ
620144 г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, 30.
Уральский государственный горный университет

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу

С. А. Упров

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ
ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

ОП.07 ПЛАСТИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ

Специальность

**54.02.02 ДЕКОРАТИВНО-ПРИКЛАДНОЕ ИСКУССТВО
И НАРОДНЫЕ ПРОМЫСЛЫ (ПО ВИДАМ)**

Направленность: Художественная обработка металла

программа подготовки специалистов среднего звена

на базе основного общего образования

год набора: 2024

Одобрена на заседании кафедры

Художественного проектирования
и теории творчества

(название кафедры)

Зав.кафедрой

(подпись)

Кардапольцева В.Н.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 04.09.2023

(Дата)

Рассмотрена методической комиссией
факультета

ИЭФ

(название факультета)

Председатель

(подпись)

Мочалова Л.А.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 2 от 20.10.2023

(Дата)

Екатеринбург

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ИХ ВЫПОЛНЕНИЮ	3
2. ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ	5
3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	6

1. ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ИХ ВЫПОЛНЕНИЮ

Выполнение контрольной работы по дисциплине «Пластическая анатомия» ориентировано на самостоятельное освоение студентами теоретических и практических основ дисциплины.

Контрольная работа по дисциплине «Пластическая анатомия» выполняется студентами очной формы обучения во 2-м семестре;

Цель контрольной работы – углубить и расширить теоретические знания, приобрести практические умения по пластической анатомии человека.

Выполнение заданий контрольной работы предполагает самостоятельное изучение студентами теоретического материала по конспектам лекций, учебникам и учебным пособиям.

Контрольная работа представляется на листах формата А-2 и должна содержать:
- титульный лист (см. приложение); - иллюстративно-графический материал – основное задание, включая поисковые варианты (эскизы).

Сдача контрольной работы проводится в период экзаменационной сессии.

Работа, получившая неудовлетворительную оценку, возвращается студенту в период сессии на доработку с учетом всех замечаний, сделанных преподавателем в письменном виде, и только после их исправления оценивается положительно.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Задание. «Конструктивное рисование с экорше. Анатомический анализ мышц торса»

Задачи работы. Правильно расположить изображение на формате А3. Передать пропорции фигуры человека, прорисовать, подписать основные мышцы человека.

Пояснения.

Приступая к работе над рисунком анатомического торса, следует внимательно изучить его со всех сторон, анализируя форму скелета и мышечный покров. Так, например, рисуя анатомический торс спереди, видим, что мышцы, лежащие на его поверхности, точно облегают форму скелета, не деформируя форму грудной клетки, плеча, таза, и тазобедренного сустава. Прорисовывая большие грудные мышцы, рисующий должен понимать, что они располагаются над жесткими конструкциями передней поверхности грудной клетки. Прорисовывая над передним краем грудной клетки прямые мышцы живота, нужно помнить, что мышцы, огибая жесткие края форм грудной клетки, переходят в мягкую область живота, где нет жестких конструкции. Затем, спускаясь вниз, к лобку, они опять встречаются с костями таза — лобковым выступом. То же наблюдается и в области тазобедренного сустава, подвздошных гребней тазовой кости, большого вертела, яремной ямки, плеча и т.п. Все эти указания в равной степени относятся к рисованию мышц со спины и сбоку, а также мышц верхних и нижних конечностей. Кроме двух основных мышц — больших грудных и прямых мышц живота — в формировании передней поверхности туловища участвуют косые мышцы

живота, которые расположены на боковых поверхностях. Они также участвуют в образовании нижней переднебоковой поверхности живота. Косые зубчатые мышцы живота начинаются с боковых поверхностей грудной клетки. Особо важную роль для пластики тела они играют на нижней боковой поверхности туловища. Располагаясь над подвздошными гребнями тазовой кости, частично прикрепляясь к ним, переходят в апоневроз, формируя переднебоковую поверхность живота. Рисуя внешнюю пластическую структуру спины, мы наблюдаем два основных 12 мышечных образования. Сверху располагается трапециевидная мышца в форме ромба, снизу - более крупная мышца, практически покрывающая большую часть спины. - широчайшая мышца спины. Эти две плоские мышцы являются наиболее поверхностно лежащими крупными мышцами на спине. Под ними располагаются более мелкие, средние и крупные мышцы, активно участвующие в формировании внешней пластической формы поверхности спины. Остановимся на более крупной мышце это мышца-выпрямитель позвоночника, которая поднимается вдоль позвоночного столба вверх и доходит до черепа. Располагаясь по обе стороны вдоль позвоночного столба, образует два валика, отчетливо выступающих над основными поверхностно лежащими мышцами в средней части спины, особенно в области поясницы. Сверху мышца выпрямитель прикрепляется к позвонкам и затылочным костям черепа, снизу - к подвздошным костям таза, в области крестца, и нижним ребрам грудной клетки. В области лопатки располагаются более мелкие мышцы, из них наиболее поверхностно лежащие — это подостная, малая и большая круглые мышцы (ромбовидная прослеживается лишь при активном движении в области плечевого сустава). Рисуя структуру мышц верхних конечностей, обратите внимание на область плечевого пояса. В силу функционального назначения к мышцам плечевого пояса могут быть отнесены не только большие грудные, но и плоские широчайшие мышцы спины, несмотря на то, что они располагаются в среднем отделе спины, а также и трапециевидные мышцы. Помимо перечисленных, сюда же относятся мышцы, переходящие в лопатки, подкостная, большие и малые круглые мышцы, а также дельтовидная мышца. Последняя играет наибольшую роль в пластике плечевого сустава и охватывает плечевой сустав спереди и сзади, придавая округлую форму этой области. Таким образом, рисуя мышцы с натуры, внимательно следите за их соединением с костями скелета, одновременно обращая внимание на характер формы мышц и их взаимное расположение, серьезно анализируя закономерности строения мышечных структур, согласно строению костных основ.

3) Оборудование. Таблица с изображением мышц человека, карандаши НВ, В, 2В, бумага формат А3.

4) Порядок выполнения задания. I этап – Поиск композиции. II этап – Определение перспективы основных частей и пропорций. IV этап – Наметить расположения мышц. V этап – Подписать мышцы.

Критериями оценки результатов контрольной работы, обучающихся являются:

- уровень освоения учебного материала,
- умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач,
- полнота общеучебных знаний и умений по изучаемой теме, к которой относится данная контрольная работа,

- обоснованность и четкость изложения ответа на поставленный по контрольной работе вопрос,
- оформление отчетного материала в соответствии с известными или заданными преподавателем требованиями, предъявляемыми к подобного рода материалам.

Образец оформления титульного листа контрольной работы

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

«Уральский государственный горный университет»

(ФГБОУ ВО «УГГУ») 620144, г.

Екатеринбург, ул. Куйбышева, 30

КОНСТРУКТИВНОЕ РИСОВАНИЕ С ЭКОРШЕ. АНАТОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МЫШЦ ТОРСА

Контрольная работа по дисциплине «Пластическая анатомия»

кафедра ХПТТ УГГУ

Направление 54.02.02 декоративно-прикладное
искусство
и народные промыслы (по видам)

Студент:
Группа:

Преподаватель: доц. Качалова А.А.

Направленность: Художественная обработка металла

Екатеринбург
2019

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Основная литература

- 1 Амвросьев А.П. Пластическая анатомия [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ам-вросьев А.П., Амвросьева С.П., Гусева Е.А.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2015.— 168 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/48014.html>.— ЭБС «IPRbooks» Эл. ресурс
- 2 Гордиенко, В.Т. Рисунок головы и фигуры человека [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Т. Гордиенко. — Электрон. дан. — Минск : "Вышэйшая школа", 2017. — 144 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/97304>. — Загл. с экрана. Эл. ресурс
- 3 Климов, А.Ф. Анатомия домашних животных [Электронный ресурс] : учебник / А.Ф. Климов, А.И. Акаевский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 1040 с. — Режим досту-па: <https://e.lanbook.com/book/567>. — Загл. с экрана. Эл. ресурс
- 4 Плотникова, Т. В. Пластическая анатомия человека в таблицах и схемах : учебно-методическое пособие для студентов специальности 071504 / Т. В. Плотникова ; Уральский гос. горный ун-т. - Екатеринбург : Изд. УГГУ, 2008. - 22 с. 2
- 5 Скульптура и пластическая анатомия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.В. Хамматова [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский националь-ный исследовательский технологический университет, 2017.— 84 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79510.html>.— ЭБС «IPRbooks» Эл. ресурс
- 6 Финогенова С.А. Пластическая анатомия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Финогенова С.А.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Саратовский госу-дарст-венный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2016.— 154 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76499.html>.— ЭБС «IPRbooks» Эл. ресурс

Дополнительная литература

- 1 Иваницкий, М. Ф. Очерк пластической анатомии человека : к самостоятельной работе / М. Ф. Иваницкий. - Москва : Искусство, 1955. - 80 с. 1
- 2 Нестеренко, В.Е. Рисунок головы человека [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Е. Не-стеренко. — Электрон. дан. — Минск : "Вышэйшая школа", 2014. — 208 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/65305>. — Загл. с экрана. Эл. ресурс
- 3 Паранюшкин, Р.В. Рисунок фигуры человека [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.В. Паранюшкин, Е.Н. Трофимова. — Электрон. дан. — СанктПетербург : Лань, Планета музыки, 2015. — 104 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64347>. — Загл. с экрана. Эл. ресурс 4 Рисунок и живопись : руководство для самодеятельных художников / Ю. Г. Аксенов [и др.] ; Центральный дом

народного творчества, Заочный народный университет искусств. - 2-е изд. - Москва : Искусство. Том II. - 1963. - 357 с. 1

5 Тесты по анатомии животных [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.В. Щипакин [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 256 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71740>. — Загл. с экрана. Эл. ресурс

6 Бикташева, Н.Р. Технический рисунок. Специальность «Дизайн костюма» [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Р. Бикташева. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, Планета музыки, 2016. — 152 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71788>. — Загл. с экрана. Эл. ресурс

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНЫМ РАБОТАМ

ОП.09 ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Специальность

**54.02.02 ДЕКОРАТИВНО-ПРИКЛАДНОЕ ИСКУССТВО
И НАРОДНЫЕ ПРОМЫСЛЫ (ПО ВИДАМ)**

Направленность: Художественная обработка металла

программа подготовки специалистов среднего звена

на базе среднего общего образования

Автор: Крюков К.Г.

Одобрена на заседании кафедры
Антикризисного управления и оценочной
деятельности

(название кафедры)

Зав. кафедрой

(подпись)

Мальцев Н.В.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 04.09.2023

(Дата)

Рассмотрена методической комиссией
Инженерно-экономического факультета

(название факультета)

Председатель

(подпись)

Мочалова Л.А.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 2 от 20.10.2023

(Дата)

Екатеринбург

ВВЕДЕНИЕ

Данные методические рекомендации необходимы для обучения специалистов среднего звена при организации самостоятельной работы по дисциплине «Правовое обеспечение профессиональной деятельности» в рамках подготовки и защиты контрольной работы.

В методических рекомендациях содержатся особенности организации подготовки контрольной работы, требования к её оформлению, а также порядок защиты и критерии оценки.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Методические рекомендации адресованы студентам очной и заочной форм обучения, которые в соответствии с учебным планом выполняют контрольные работы. Они позволяют студентам более целенаправленно изучить соответствующую тему курса, что дает возможность освоить не только данный раздел учебного курса, но и в целом всю изучаемую дисциплину.

Целью выполнения контрольных работ по дисциплине «Правовое обеспечение профессиональной деятельности» является формирование у обучающихся общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности, а также экспертно-консультационной деятельности по вопросам основ конституционного строя, основ правового положения личности, государственного устройства, организации и обеспечения функционирования системы органов государства и местного самоуправления в России; толкования и применения Конституции РФ;

Подготовка контрольной работы по дисциплине «Правовое обеспечение профессиональной деятельности» является важным этапом образовательного процесса, в ходе которого закладываются компетенции, обеспечивающие освоение обучающимися теоретического и нормативного содержания дисциплины, в рамках ее предметной области (наиболее важные правоотношения, основы функционирования государства и общества), а также формирование на основе этих знаний соответствующих умений и навыков, необходимых для будущей профессиональной деятельности.

Задачами выполнения контрольной работы по дисциплине «Правовое обеспечение профессиональной деятельности» являются:

- расширение и закрепление теоретических знаний об основных понятиях права; о направлениях и особенностях развития российского законодательства;

- ознакомление обучающихся с основными понятиями и теориями научного знания в области права;
- ознакомление обучающихся с основополагающими источниками, регулирующими правовые отношения;
- формирование основ профессионального уровня правового сознания и правовой культуры у обучающихся;
- подготовка обучающихся к практической деятельности, в той или иной степени затрагивающей сферу правовых отношений.

2. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

В процессе подготовки работы студенты должны, прежде всего, изучить необходимую по теме задания литературу и только после этого приступить к выполнению непосредственно самой контрольной работы, порядок оформления которой определяется соответствующими положениями, утвержденными в институте.

В контрольной работе предлагается пять вариантов заданий, которые выбираются студентами, исходя из начальной буквы своей фамилии:

- 1 вариант - от «А» до «Е»
- 2 вариант- от «Ж» до «М»
- 3 вариант - от «Н» до «У»
- 4 вариант - от «Ф» до «Ш»
- 5 вариант - от «Щ» до «Я»

Перечень литературы и нормативных актов, необходимых для выполнения контрольной работы. При использовании той ли иной литературы в работе на нее делается ссылка. В конце работы приводится список использованной литературы и нормативные акты.

Последовательность изложения работы:

а) прежде всего, необходимо раскрыть теоретическую часть (то есть постараться раскрыть те вопросы, которые вытекают из задания)

б) затем дать конкретное разрешение практического задания, содержащегося в указаниях.

Пример оформления титульного листа представлен в Приложении 1.

Работа выполняется в цифровом письменном виде. Все страницы работы, включая список литературы, нумеруются по порядку от титульного листа (на нем цифра 1 не ставится) до последней страницы без пропусков и повторений.

Неправильно и небрежно выполненная и оформленная контрольная работа к проверке не принимается и возвращается на доработку.

При выполнении практических заданий студенту необходимо аргументировано ответить на поставленный в задаче вопрос, обосновывая и подкрепляя свои выводы по разрешению предложенных ситуаций. Ответ при решении задачи должен быть полным и развернутым, с указанием соответствующего пункта, части и статьи соответствующих кодексов РФ.

3. ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

Вариант 1

Задание 1

К администрации муниципальной общеобразовательной школы № 11 города N. обратилась группа учащихся старшей школы с предложением организовать в школе детское религиозное объединение «Добрая весть», куда на добровольной основе смог бы вступить любой учащийся школы. Целью деятельности такого объединения будет приобщение учащихся школы к православным ценностям и традициям, распространение христианской литературы среди учащихся школы, ее изучение. Каковы должны быть, с точки зрения закона, действия директора школы?

Задание 2

Евгений Р., когда ему исполнилось шестнадцать лет, вступил в брак с Надеждой Д. На момент вступления в брак Николай находился на попечительстве своей тети Марины Михайловны. Остается ли Евгений на попечительстве Марины Михайловны после вступления в брак?

Задание 3

Между учениками 9-го класса Смирновым и Поляковым разгорелся спор. Смирнов утверждал, что Президент России может отправить в отставку Председателя Правительства и вместе с ним уходит в отставку само Правительство РФ. Поляков же считал, что отставка Председателя Правительства не влечет автоматической отставки самого Правительства, поскольку Председатель только возглавляет этот орган, в него входят еще много министров, которые несут самостоятельную ответственность за министерство, которым они руководят. Разрешите этот спор на основе действующего законодательства.

Задание 4

Веселов и Пастухова решили заключить брак, но впоследствии выяснилось, что Веселов не сможет присутствовать на церемонии бракосочетания, поскольку он – студент морского училища и в это время он будет находиться в открытом плавании. Чтобы не переносить уже согласованную с работниками ЗАГСА дату, Веселов написал доверенность на имя своего близкого друга Арина, в которой

уполномочивал его на заключение брака с Пастуховой от имени Веселова. Как Вы думаете, будет ли зарегистрирован брак?

Задание 5

Гражданке Обуховой было отказано в приеме на работу секретарем-референтом на том основании, что ей уже исполнилось 47 лет, а фирма-работодатель предпочитает иметь дело с молодыми, активными и перспективными работниками. Обухова обратилась в суд. Правомерны ли действия работодателя? Каковы основания обращения Обуховой в суд?

Вариант 2

Задание 1

16-летний учащийся школы Майоров, воспользовавшись невнимательностью сотрудников магазина «Перекресток» похитил с прилавка товары, на общую сумму 470 рублей. Квалифицируйте действия Майорова. К какому виду ответственности он будет привлечен?

Задание 2

Отец совершеннолетней Елены гр. Рыбкин обратился в суд с просьбой о взыскании с его совершеннолетней дочери алиментных обязательств, т. к. он является инвалидом. В суде Елена пояснила, что ее отец долгое время злоупотреблял алкоголем, в результате чего и стал инвалидом. Воспитывала и содержала ее мама, отец никакого участия в этом не принимал. Обязана ли Елена выплачивать алименты своему отцу?

Задание 3

Между двумя соседними государствами, берега которых расположены один против другого возник спор о разделении континентального шельфа, который примыкает к территории этих государств. Государства обратились за помощью в ООН, где им было предложено придти к общему соглашению. После нескольких попыток соглашение не было достигнуто. Могут ли стороны решить свой спор в судебном порядке? Если да, то в какой суд они могут обратиться? Какой выход из сложившейся ситуации может быть найден?

Задание 4

В науке гражданского права существует спор об отнесении договора на перевозку пассажира общественным транспортом к числу реальных или консенсуальных. Что признается реальным и консенсуальным договором? Приведите аргументы в пользу какой-либо точки зрения (при ответе можно приводить аргументы в пользу обеих точек зрения).

Задание 5

Иванова попросила разделить в следующем году ее отпуск на несколько частей. Администрацией предприятия ей было предложено отдыхать три раза: 10, 10 и 8 дней. Такой вариант не устроил Иванову и она попросила разделить отпуск на две равные части. Правомерно ли предложение администрации Ивановой? Каким образом может быть разделен ежегодный оплачиваемый отпуск?

Вариант 3

Задание 1

Супруги Филипповы, имеющие двух общих несовершеннолетних детей, решили расторгнуть брак и обратились в орган ЗАГСа по месту их жительства. Через две недели после подачи заявления о разводе брак был расторгнут и супругам выдано свидетельство о расторжении брака. Есть ли в данной ситуации нарушения законодательства.

Задание 2

Долганов, работник электростанции, оградил свой огород проволокой и подключил ее к электросети с напряжением 220 вольт. При этом по всему периметру он развесил плакаты, оповещающие о том, что проволока под напряжением, «опасно для жизни». Сергеев подошел к проволоке, когда она была под напряжением, и, проигнорировав плакаты, коснулся ее рукой и был смертельно травмирован током. Виновен ли Долганов в смерти Сергеева? Если да, то каковы формы и вид вины?

Задание 3

К юрисконсульту обратились с вопросом: «Как должно назначаться административное наказание в случае совершения лицом совершенно одного действия (бездействия), содержащего составы административных правонарушений, ответственность за которые предусмотрена двумя и более статьями (частями статей) Кодекса РФ об административных правонарушениях и рассмотрение дел о которых подведомственно одному и тому же судье?». Юрисконсульт ответил, что в связи с невозможностью привлечения лица к ответственности дважды за одно и то же деяние наказание будет назначаться только по одной статье (части статьи) на усмотрение суда с учетом мнения правонарушителя. Прав ли юрисконсульт?

Задание 4

Судья областного суда вынес решение о смягчении административной ответственности, установленной постановлением судьи районного суда по делу об административном правонарушении за нарушение таможенного законодательства. Однако через определенное время выяснилось, что судья вынес

решение в нарушение норм материального права. Возможен ли пересмотр решения судьи областного суда, которым смягчена административная ответственность, после истечения годичного срока привлечения к административной ответственности, если это решение вынесено?

Задание 5

Союз предпринимателей Орловской области обратился к юристу с вопросом: «Возможна ли в соответствии с действующим законодательством выдача доверенностей от одного лица нескольким лицам или от нескольких лиц одному или нескольким лицам?». Также была просьба привести примеры, если какой-то из вариантов может быть осуществлен. Ответьте на данный вопрос и приведите примеры по законодательству Российской Федерации.

Вариант 4

Задание 1

Два автора создали рисунки, которые были использованы при выпуске головных платков. Авторы потребовали от администрации предприятия заключения с ними договора на использование их рисунков, ссылаясь на то, что на все произведения, в том числе и созданные в порядке служебного задания, авторское право принадлежит самим авторам. Администрация предприятия отвергла требования авторов, указывая на то, что в трудовом договоре прямо записано, что право на использование всех творческих результатов труда авторов принадлежит работодателю. Кто прав в этом споре?

Задание 2

Григорьев построил дом на садовом участке, принадлежавшем ему на праве пожизненного наследуемого владения. Администрация Уфимского района приняла решение о сносе самовольной постройки, так как дом был построен на земельном участке, который не находился в собственности лица. Григорьев, не согласный с этим решением, обратился в юридическую консультацию с просьбой разъяснить его права в данной ситуации. Какое разъяснение дадут юрисконсульты?

Задание 3

Пешеход Кривой переходил дорогу в неположенном месте, в результате чего стал виновником дорожно-транспортного происшествия, в котором владельцу транспортного средства, его автомобилю причинены механические повреждения, образовавшиеся в результате наезда на пешехода Кривого. Пешеходу также получили небольшие ушибы. Возможно ли возмещение имущественного вреда владельцу транспортного средства? Может ли пешеход потребовать компенсации причиненного наездом ущерба?

Задание 4

В суд с заявлением о привлечении К. к уголовной ответственности по ч. 1 ст. 126 УК РФ (Клевета) обратился Мигунов А. Д. Суд, рассмотрев представленные Мигуновым документы, принял решение об отказе в возбуждении уголовного дела по этой статье. Вправе ли теперь Мигунов А. Д. предъявить иск о защите чести и достоинства в порядке гражданского судопроизводства. Ответ обоснуйте.

Задание 5

Маркина П. Д. обратился в Конституционный Суд РФ с жалобой на нарушение ее конституционных прав действиями и решениями следственных и судебных органов, которые отказали в возбуждении уголовного дела по ее заявлению. В жалобе она просит Конституционный Суд РФ проверить законность и обоснованность принятых решений. Изучив представленные Маркиной П. Д. документы сотрудники Секретариата Конституционного Суда РФ пришли к выводу, что отказывая в возбуждении уголовного дела следственные и судебные органы нарушили закон. Какое решение в данном случае должен принять Конституционный Суд РФ.

Вариант 5

Задание 1

Для рассмотрения уголовного дела в отношении У. и других 27 октября 2022 г. была сформирована коллегия присяжных заседателей, в состав которой включен Борисов. 30 октября 2022 г. Борисов не прибыл на судебное заседание без объяснения причин неявки. 19 ноября 2022 г. он повторно не явился в суд для исполнения обязанностей присяжного заседателя. Может ли Борисов быть привлечен к ответственности за неисполнение обязанностей присяжного заседателя. Если да, то какой орган будет принимать об этом решение и как может быть наказан Борисов?

Задание 2

6-летний Владимир выиграл на всероссийском конкурсе талантов, поскольку великолепно играл на баяне. К нему сразу поступило несколько предложений о приеме его на работу: в театр, в цирк и концертную организацию (с перспективой ездить по стране и давать концерты). Дома родители сказали, что он не может трудоустроиться, т. к. не достиг требуемого законом возраста для начала трудовой деятельности. Может ли какая-нибудь из перечисленных организаций заключить с ним трудовой договор? Да, могут все организации. При этом обязательно необходимо получить согласие родителей Владимира согласно ст. 63 Трудового кодекса РФ.

Задание 3

Тулеев пообещал своему внуку Борису купить ему любой отечественный автомобиль на выбор после окончания учебы в институте, в подтверждение чего составил письменное обязательство. Через год Тулеев умер. После окончания института Борис потребовал от единственного наследника Тулеева, указанного в завещании, подарить ему «Жигули» либо выплатить стоимость автомашины деньгами. Получив отказ, Борис обратился в суд. Какое будет решение суда?

Задание 4

14-летний Ребров и 12-летний Кротов положили на рельсы несколько шпал и тормозных башмаков, оставленных путейцами. Машинист тепловоза Парамонов обнаружил опасность и путем экстренного торможения предотвратил крушение поезда. Подлежал ли уголовной ответственности Ребров и Кротов? Ответ. Нет, не подлежат. Кротов не достиг возраста, с которого наступает уголовная ответственность (ст. 20 УК РФ). Ребров согласно ч. 2 ст. 20 УК РФ подлежал бы уголовной ответственности по ч. 1 ст. 267 УК РФ приведение в негодность транспортных средств или путей сообщения, если бы машинист тепловоза не смог предотвратить крушение поезда.

Задание 5

В Московском областном суде слушается дело по обвинению Кудрявцева в совершении преступления, предусмотренных ч. 2 ст. 105 и ч. 2 ст. 162 УК РФ. В судебном заседании с согласия подсудимого находились журналисты газеты «Московский комсомолец». В одном из номеров этой газеты защитник Кудрявцева прочитал статью о деле Кудрявцева, в которой было написано, что Кудрявцев виновен в тех преступлениях, которые ему вменяют, хотя дело еще находилась в процессе судебного разбирательства. Какое конституционное право Кудрявцева было нарушено журналистами?

Нормативные акты

1. Конституция РФ, принята всенародным голосованием 12.12.1993 г. (с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020)
2. Федеральный конституционный закон РФ «О конституционном суде РФ» от 21.07.1994 № 1-ФКЗ // Собрание законодательства РФ. 1994. № 13. Ст. 1447 (с измен. ФКЗ от 03.11.2010 г. № 7-ФКЗ // Российская газета. 2010. 8 нояб.).
3. Трудовой кодекс РФ от 30.12.2001 г. № 197-ФЗ // Российская газета. 2001. № 256. 31 дек. (с измен., внесен. Федеральным законом от 28.07.2012 г. № 136-ФЗ. URL: <http://www.pravo.gov.ru>, 30.07.2012).
4. Гражданский кодекс РФ (часть первая) // Собрание законодательства РФ. 1994. №32. Ст. 3301 (с измен., внесен. ФЗ от 06.12.2011 г. № 393-ФЗ).
5. Гражданский кодекс РФ (часть вторая) // Собрание законодательства РФ. 1996.

- № 5. Ст. 410 (в ред. ФЗ РФ от 28.11.2011 г. № 336-ФЗ).
6. Уголовный кодекс Российской Федерации // Собрание законодательства РФ. 1996. № 25. Ст. 2954 (в ред. 28.07.2012 г. № 141-ФЗ. URL: <http://www.pravo.gov.ru>, 30.07.2012).
7. Кодекс об административных правонарушениях РФ // Российская газета. 2011. № 2868. 31 дек. (в ред. от 10.07.2012 г. ФЗ № 116-ФЗ).
8. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть первая) // Собрание законодательства РФ. 1998. № 31. Ст. 3824 (в ред. от 29.06.2012 г. ФЗ № 97-ФЗ. URL: <http://www.pravo.gov.ru>, 01.07.2012).
9. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая) // Собрание законодательства РФ. 2000. № 32. Ст. 3340 (в ред. ФЗ от 28.07.2012 г. № 130-ФЗ) // Российская газета. 2012. № 32. 30 июля.
10. Федеральный закон от 07.08.2001 г. № 115-ФЗ(ред.от28.11.2007 г.) «О противодействии легализации (отмыванию) доходов, полученных преступным путем, и финансированию терроризма» // Собрание законодательства РФ. 2001. № 33 (ч. 1). Ст. 3418 (в ред. ФЗ РФ от 08.11.2011 г. № 308-ФЗ. URL: <http://www.pravo.gov.ru>, 10.11.2011).
11. Федеральный закон от 24.07.2007 г. № 209-ФЗ «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации» // Собрание законодательства РФ. 2007. № 31. Ст. 4006 (с изм. ФЗ РФ от 01.07.2011 г. № 169-ФЗ).
12. Федеральный закон от 29.07.2004 г. № 98-ФЗ «О коммерческой тайне»//Собраниезаконодательства РФ. 2004. № 32. Ст. 3283 (сизм., внесен. ФЗ РФ от 11.07.2011 г. № 200-ФЗ // Российская газета. 2011. 15 июля).
13. Федеральный закон от 08.08.2001 г. № 129-ФЗ «О государственной регистрации юридических лиц и индивидуальных предпринимателей» // Собрание законодательства РФ. 2001. № 33 (ч. 1) (в ред. ФЗ РФ от 18.07.2011 г. № 228-ФЗ // Российская газета. 2011. 7 июля).
14. Федеральный закон от 26.07.2006 г. № 135-ФЗ «О защите конкуренции» // Собрание законодательства РФ. 2006. № 31 (ч. 1). Ст. 3434 (в ред. ФЗ РФ от 28.07.2011 г. № 145-ФЗ // Российская газета. 2012. 30 июля).
15. Закон Российской Федерации от 07.02.1992 г. № 2300-1 «О защите прав потребителей» // Ведомости СНД и ВС РФ. 1992. № 15. Ст. 766 (в ред. ФЗ РФ от 25.06.2012 г. № 93-ФЗ. URL: <http://www.pravo.gov.ru>, 26.06.2012).
16. Федеральный закон от 23.10.1995 г. № 175-ФЗ «О порядке разрешения коллективных трудовых споров» // Собрание законодательства РФ. 1995. № 48. Ст. 4557 (утратил силу в связи с принятием ФЗ РФ от 30.06.2006 г. № 90-ФЗ // Российская газета. 2006. 7 июля).
17. Федеральный закон от 04.05.2001 г. № 99-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности» // Собрание законодательства РФ. 2011. № 190. Ст. 2716 (с изм. ФЗ РФ от 28.07.2012 г. № 133-ФЗ // Российская газета. 2012. 30 июля).
18. Федеральный закон Российской Федерации от 18.02.1998 г. № 14-ФЗ «Об обществах с ограниченной ответственностью» // Собрание законодательства РФ. 1998. № 7. Ст. 785 (с изм. ФЗ РФ от 06.11.2011 г. № 405-ФЗ // URL:

<http://www.pravo.gov.ru>, 07.12.2011).

19. Закон Российской Федерации от 19.04.1991 г. № 1032-1Э «О занятости населения в Российской Федерации» // Собрание законодательства РФ. 1996. № 17. Ст. 1915 (с изм. ФЗ РФ от 28.07.2012 г. № 133-ФЗ // Российская газета. 2012. 30 июля).

20. Федеральный Закон РФ 27.07.2004 г. № 79-ФЗ «О государственной гражданской службе в Российской Федерации» // Собрание законодательства РФ. 2004. №31. Ст. 3215 (с изм. ФЗ РФ от 21.11.2011 г. № 329-ФЗ. URL: <http://www.pravo.gov.ru>, 22.11.2011).

21. Федеральный Закон РФ 21.11.2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» // Собрание законодательства РФ. 2011. № 48. Ст. 6724 (с изм. ФЗ РФ от 25.06.2012 г. № 89-ФЗ и № 93-ФЗ. URL: <http://www.pravo.gov.ru>, 25.06.2012).

22. Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 17.03.2004 г. № 2 «О применении судами Российской Федерации Трудового кодекса Российской Федерации» (в ред. от 28.12.2006 г. № 63) // Российская газета. 2004. № 3449. 8 апр. (в ред. Постановления Пленума Верховного Суда РФ от 28.09.2010 №22).

Основная литература:

1. Zubovich O.A. Правовое обеспечение профессиональной деятельности. Учебник / Москва, 2022.

2. Працко Г.С. Правовое обеспечение профессиональной деятельности. Москва, 2021.

3. Горбунов М.А., Бондарчук Р.Ч., Ивакин В.И., Федорченко А.А., Ерофеева Д.В. Правовое обеспечение профессиональной деятельности. Учебник / Сер. 68 Профессиональное образование. (4-е изд., пер. и доп) Москва, 2020.

4. Наумов В.М. Правовое обеспечение профессиональной деятельности. Учебник для студентов 3 курса, обучающихся по направлению подготовки 54.03.02 Декоративно-прикладное искусство и народные промыслы / Санкт-Петербург, 2021.

5. Румынина В. В. Правовое обеспечение профессиональной деятельности: учебник для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования. М.: Академия, 2019.

6. Дерябина Е.М., Марченко М.Н. Основы права: учебник. М.: ТК Вел- би; Проспект, 2019.

7. Смоленский М.Б. Основы права: учебник для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования. М.: Феникс, 2019.

8. Правовое обеспечение профессиональной деятельности: учебное пособие для вузов и ссузов / А.Я. Капустин, К.М. Беликов, А.С. Беседина, В.А. Глебов, И.А. Кочерков. 2-е изд. М.: ЮРАЙТ, 2021.

9. Алексеева Д.Г., Андреев В.К., Андреева Л.В. Российское предпринимательское право: учебник для вузов. М.: Проспект, 2019.

10. Маилян С.С., Иванов А.А. Юридическая служба в государственных органах и на предприятиях. М.: ЮНИТИ, 2019.

11. Миронов А.Н. Административное право: учебник. М.: ФОРУМ, 2021
12. Землин А.И., Землина О.М. Правовое обеспечение контрольно-надзорной деятельности на примере транспорта / Москва, 2022.
13. Смирнов А.Ф., Усачев А.А., Бессарабов В.Г., Исаенко В.Н., Корулина Ю.В., Смирнова О.В. Прокурорский надзор. Учебник и практикум / Сер. 76 Высшее образование. (2-е изд., пер. и доп) Москва, 2020.
14. Теория государства и права. Затонский В.А., Зелепукин А.А., Зрячкин А.Н. Учебник / Сер. Среднее профессиональное образование. Москва, 2022.
15. Землин А.И., Артамонова С.Н., Гоц Е.В., Землина О.М., Мамонова М.В. Правовое обеспечение профессиональной деятельности (для студентов транспортных вузов) Учебник / Сер. 76 Высшее образование. (1-е изд.) Москва, 2022.
16. Кайль Я.Я. Гражданский процесс. Учебник / Сер. Среднее профессиональное образование. (2-е изд., перераб. и доп.) Москва, 2022.
17. Волков А.М. Административное право. Учебник / Сер. 68 Профессиональное образование. (1-е изд.) Москва, 2020.
18. Артамонова С.Н., Гоц Е.В., Едигарева Ю.Г., Землин А.И. Актуальные проблемы правового регулирования и организации контрольно-надзорной деятельности. Учебник / Москва, 2023.
19. Елизарова Н.В. Экологическое право. Учебник для СПО / Саратов, Москва, 2021.

Интернет-ресурсы

1. URL: www.osp.mesi.ru — сайт учебного процесса МЭСИ
2. URL: www.consultant.ru — сайт программы Консультант Плюс
3. URL: www.garant.ru — сайт программы Гарант
4. URL: www.gov.ru — официальный сайт органов государственной власти

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«Уральский государственный горный университет»
(ФГБОУ ВПО «УГГУ»)



Факультет городского хозяйства
Кафедра антикризисного управления и оценочной
деятельности

Контрольная работа

Правовое обеспечение профессиональной деятельности

Выполнена:

студенткой 3-го курса, гр. ПД.к-20
Беляевой Антониной Аркадьевной

Проверена:

преподавателем:
Крюковым Константином Геннадьевичем

Екатеринбург

2022

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ПОДГОТОВКЕ ПРЕЗЕНТАЦИЙ

ОП.09 ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Специальность

**54.02.02 ДЕКОРАТИВНО-ПРИКЛАДНОЕ ИСКУССТВО
И НАРОДНЫЕ ПРОМЫСЛЫ (ПО ВИДАМ)**

Направленность: Художественная обработка металла

программа подготовки специалистов среднего звена

на базе среднего общего образования

Автор: Крюков К.Г.
Одобрена на заседании кафедры
Антикризисного управления и оценочной
деятельности

(название кафедры)

Зав. кафедрой

(подпись)

Мальцев Н.В.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 04.09.2023

(Дата)

Рассмотрена методической комиссией
Инженерно-экономического факультета

(название факультета)

Председатель

(подпись)

Мочалова Л.А.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 2 от 20.10.2023

(Дата)

Екатеринбург

ВВЕДЕНИЕ

Данные методические рекомендации необходимы для обучения специалистов среднего звена при организации самостоятельной работы по дисциплине «Правовое обеспечение профессиональной деятельности» в рамках подготовки и защиты презентации.

В методических рекомендациях содержатся особенности организации подготовки презентации, требования к её оформлению, а также порядок защиты и критерии оценки.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПОДГОТОВКИ ПРЕЗЕНТАЦИИ

Подготовка презентации по дисциплине «Правовое обеспечение профессиональной деятельности» является важным этапом образовательного процесса.

Целью работы над презентацией является приобретение навыков работы с компьютерной информацией, литературой, обобщения цифровых и литературных источников и практического материала по теме, способности грамотно излагать вопросы темы, делать выводы.

Задачами подготовки презентации по дисциплине «Правовое обеспечение профессиональной деятельности» являются:

- ознакомить обучаемых с основными понятиями и теориями научного знания в области права;
- ознакомить обучаемых с основополагающими источниками, регулирующими отношения;
- заложить основы профессионального уровня правового сознания и правовой культуры у обучаемых;
- подготовить обучаемых к практической деятельности, в той или иной степени затрагивающей сферу правовых отношений.

Презентация является важным видом самостоятельной работы, одной из форм изучения дисциплины, способствующей углублённому усвоению проблем курса, формированию навыков исследовательской работы учащихся.

Она требует от учащихся теоретического осмысления первоисточников, умения применять усвоенные знания в анализе исторических событий прошлого и современной общественно-политической жизни, получения навыков работы с информацией, грамотного изложения изученной темы.

ПРАВИЛА СОЗДАНИЯ УЧЕБНЫХ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ПРЕЗЕНТАЦИЙ

Умение хорошо презентовать свою деятельность – одно из самых продуктивных средств привлечения внимания к своей работе. Удачная и качественная презентация будет влиять на ваш положительный имидж. Презентация сегодня выступает как ваша визитная карточка. Эта технология позволяет визуально воспринимать вашу работу. К сожалению, не каждую представленную работу можно назвать настоящей презентацией. Любая технология, в том

числе и создание презентаций, компьютерной или другой, имеет свои правила, принципы, приемы.

Надо понимать, что презентация – это не отчет о проделанной работе, к которой мы давно привыкли и которые научились составлять. Независимо от носителей, на которых она выполнена, презентация включает в себя и некоторые элементы отчетности (статистические данные), и элементы анализа, экспертной оценки, а также – прогнозирования, перспективного планирования и многое другое, что зависит от конкретных целей и задач.

Что такое компьютерная презентация?

Презентация (от английского слова – представление) – это набор цветных картинок-слайдов на определенную тему, который хранится в файле специального формата с расширением ppt или pptx. Термин «презентация» (иногда говорят «слайд-фильм») связывают, прежде всего, с информационными и рекламными функциями картинок, которые рассчитаны на определенную категорию зрителей (пользователей).

Мультимедийная компьютерная презентация – это:

- динамический синтез текста, изображения, звука;
- яркие и доходчивые образы;
- самые современные программные технологии интерфейса;
- интерактивный контакт докладчика с демонстрационным материалом;
- мобильность и компактность информационных носителей и оборудования;
- способность к обновлению, дополнению и адаптации информации;
- невысокая стоимость.

Подготовленную презентацию можно выпустить и отдельным печатным изданием, оформив его соответствующим образом, а можно представить в виде авторского электронного издания. Если есть возможность, можно опубликовать презентацию на страницах журналов и газет или выставить на сайт в Интернетпространстве.

Виды презентаций

С точки зрения организации презентации можно разделить на три класса:

- интерактивные презентации;
- презентации со сценарием;
- непрерывно выполняющиеся презентации.

Интерактивная презентация – диалог между пользователем и компьютером. В этом случае презентацией управляет пользователь, т.е. он сам осуществляет поиск информации, определяет время ее восприятия, а также объем необходимого материала. В таком режиме работает ученик с обучающей программой, реализованной в форме мультимедийной презентации. При индивидуальной работе мультимедийный проектор не требуется.

Все интерактивные презентации имеют общее свойство: они управляются событиями. Это означает, что, когда происходит некоторое событие (нажатие кнопки мыши или позиционирование указателя мыши на экранном объекте), в ответ выполняется соответствующее действие. Например, после щелчка мышью на фотографии картины начинается звуковой рассказ об истории ее создания.

Презентация со сценарием – показ слайдов под управлением ведущего (докладчика). Такие презентации могут содержать «плывущие» по экрану титры, анимированный текст, диаграммы, графики и другие иллюстрации. При этом, автор должен понимать, что объекты, особенно меняющие положение, должны быть обоснованы целью презентации. Сами по себе эти объекты отвлекают внимание и могут мешать воспринимать информацию. Порядок смены слайдов, а также время демонстрации каждого слайда определяет докладчик. Он же произносит текст, комментирующий видеоряд презентации.

В *непрерывно выполняющихся презентациях* не предусмотрен диалог с пользователем и нет ведущего. Такие самовыполняющиеся презентации обычно демонстрируют на различных выставках.

Достоинства и недостатки презентаций

В чем достоинство презентаций?

1. Последовательность изложения. При помощи слайдов, сменяющих друг друга на экране, удержать внимание аудитории гораздо легче, чем бегая с указкой меж развешанных по всему залу плакатов. В отличие же от обычных слайдов, пропускаемых через диапроектор, компьютерные позволяют быстро вернуться к любому из уже рассмотренных вопросов или вовсе изменить последовательность изложения.

2. Конспект. Презентация – это не только то, что видит и слышит аудитория, но и заметки для выступающего: о чем не забыть, как расставить акценты. Эти заметки видны только докладчику: они выводятся на экран управляющего компьютера. При этом текст презентации не должен дублировать выступление докладчика, а лишь дополнять, структурировать, акцентировать внимание на важном.

3. Мультимедийные эффекты. Слайды презентации – не просто изображение. В нём, как и в любом компьютерном документе, могут быть элементы анимации, аудио- и видеофрагменты.

4. Копируемость. Копии электронной презентации создаются мгновенно и ничем не отличаются от оригинала. При желании слушатели могут получить все показанные материалы.

5. Транспортабельность. Носители информации (флэш карты, диски и дисковые накопители) с презентацией гораздо компактнее свертка плакатов и гораздо меньше пострадает от частых путешествий то на одно, то на другое «мероприятие». Более того, файл презентации можно переслать по электронной почте, а если есть необходимость и оборудование – и вовсе перенести выступление в Интернет и не тратить время на разъезды. Именно поэтому создание и применение электронных презентаций на сегодняшний день весьма актуально, как и разработка общих методических принципов для них.

Типичные недочеты и ошибки при создании презентаций

а) Недостатки структуры и формы представления информации:

- отсутствие Титульного слайда, содержащего: название проекта или темы урока (занятия); сведения об авторе; дата разработки; информация о местоположении ресурса в сети и др.;
- отсутствие Введения, в котором представлены: цели и задачи изучения темы, краткая характеристика содержания;
- отсутствие Оглавления (для развернутых разработок, при наличии в презентации разделов, подтем) с гиперссылками на разделы / подтемы презентации;
- отсутствие логического завершения презентации, содержащего: заключение, обобщения, выводы;
- перегрузка слайдов подробной текстовой информацией (не более трех мелких фактов на слайде и не более одного важного);
- неравномерное и нерациональное использование пространства на слайде;
- отсутствие связи фона презентации с содержанием.

б) Ошибки стиля и оформления:

- орфографические и стилистические ошибки, недопустимые в учебном процессе;
- отсутствие единства стиля страниц;
- одинаковая гарнитура и размер шрифта для всех заголовков (не менее 24 пунктов);
- одинаковая гарнитура и размер шрифта для текстовых фрагментов (не менее 18 пунктов);
- заголовки, номера страниц, кнопки перелистывания должны появляться в одном и том же месте экрана;
- одинаковая цветовая гамма на всех страницах и т.п.;

- неудачный выбор цветовой гаммы: использование слишком ярких и утомительных цветов, использование в дизайне более 3 цветов (цвет текста, цвет фона, цвет заголовка и/или выделения); использование темного фона со светлым текстом;
- использование разных фонов на слайдах в рамках одной презентации;
- отсутствие полей на слайдах;
- использование рисунков, фотографий плохого качества и с искажениями пропорций;
- использование шрифтов с засечками (типа Times), затрудняющих восприятие информации;
- отсутствие должного выравнивания текста, использование букв разного размера;
- низкая контрастность фон / текст;
- низкая контрастность гиперссылок (нужно помнить, что у гиперссылки три состояния: выбрана, по гиперссылке еще не переходили, по гиперссылке уже переходили – нужно обращать на цвет гиперссылки во всех состояниях);
- отсутствие или неясность связей в схемах или между компонентами материала на слайде;
- наличие различных эффектов переходов между слайдами и других раздражающих эффектов анимации, мешающих восприятию информации;
- слишком быстрая смена слайдов и анимационных эффектов (при автоматической настройке презентации), отсутствие учета скорости и законов восприятия зрительной информации.

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ РАЗРАБОТКИ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ПРЕЗЕНТАЦИЙ

Оптимальный объем

Выбор оптимального объема презентации очень важен и зависит от цели, для которой она создается, от предполагаемого способа ее использования (изучение нового материала, практическое занятие, аттестация, лекция и т.д.), а также от контингента учащихся (их возраста, подготовки и т.п.).

В общем случае объем презентации не должен быть менее 8–10 слайдов.

Опыт показывает, что для учебной презентации наиболее эффективен 12–15 зрительный ряд объемом не более 20 слайдов (оптимально зрительный ряд из большого числа слайдов вызывает утомление, отвлекает от сути изучаемой темы).

Рекомендуемый объем презентации

Презентация должна составлять не менее 10-ти слайдов. Исключения составляют презентации, предназначенные для длительной лекции ознакомительного характера с большим количеством визуального материала.

Однако и в этом случае объем презентации не должен превышать 50–60 слайдов, из расчета не менее чем 1 мин. на один слайд, а на некоторые слайды, содержащие ключевые моменты и основополагающие понятия, по 2 мин.

В связи с этим необходимо строго отбирать видеоматериал для презентации, исходя из принципа разумной достаточности. Не следует использовать изображения, относящиеся к понятиям, на обстоятельное раскрытие которых лектор не рассчитывает. Не должно быть «лишних» слайдов, которые не сопровождаются пояснением. Необходимо исключать дублирующие, похожие слайды.

Доступность

Обязателен учет возрастных особенностей и уровня подготовки зрителей. Нужно обеспечивать понимание смысла каждого слова, предложения, понятия, раскрывать их, опираясь на знания и опыт слушателей, использовать образные сравнения. Значение всех новых терминов должно быть разъяснено. Если для взрослой аудитории можно включать в презентацию схемы, графики, черно-белые фотографии, то для младших школьников нужно этих элементов избегать. Если в первом случае допустимо включать числовые значения величин, то во втором это

должны быть преимущественно величины сравнительные.

Научность

Необходимо построение всех положений, определений и выводов на строго научной основе. Яркие картинки не должны противоречить реальным фактам. Недопустимо добиваться красочности, изменения масштабов изображений и т.п. в ущерб научной достоверности.

Учет особенности восприятия информации с экрана

Известно, что глаз и мозг способны работать в двух режимах: в режиме быстрого панорамного обзора с помощью периферийного зрения и в режиме медленного восприятия детальной информации с помощью центрального зрения.

При работе в режиме периферийного зрения система глаз-мозг почти мгновенно воспринимает большое количество информации, при работе в режиме центрального зрения – производится тщательный последовательный анализ. Следовательно, когда человек читает текст, да ещё с экрана компьютера, мозг работает в замедленном режиме. Если же информация представлена в графическом виде, то глаз переключается во второй режим, и мозг работает быстрее. Именно поэтому в презентациях желательно свести текстовую информацию к минимуму, заменив ее схемами, диаграммами, рисунками, фотографиями, анимациями, фрагментами фильмов. Кроме того, понятия и абстрактные положения до сознания зрителя доходят легче, когда они подкрепляются конкретными фактами, примерами и образами; и потому для раскрытия их необходимо использовать различные виды наглядности.

Текст на слайде зрители практически не воспринимают. Поэтому в презентациях (в особенности гуманитарного профиля) лучше оставить текст только в виде имен, названий, числовых значений, коротких цитат. Лучше избегать обилия цифр. Числовые величины имеет смысл заменить сравнениями. Однако на этом пути тоже необходимо знать меру. Опыт работы показывает, что поток одних только ярких изображений воспринимается тоже не очень хорошо. Внимание, вначале произвольное, быстро падает, переходя в произвольное, поддержание которого требует уже больших усилий как со стороны лектора, так и со стороны зрителей. Хороший результат по переключению внимания даёт применение видеотреггеров, особенно озвученных. Они почти всегда вызывают оживление в аудитории. Зрители устают от голоса одного лектора, а здесь внимание переключается, и тем самым поддерживается острота восприятия.

Очень важным является соотношение количества различных элементов презентации и их последовательность. Понятно, что необходимо чередовать статичные изображения, анимацию и видеотреггеры. Однако практика показывает, что простое последовательное чередование элементов не совсем оправданно – зрители привыкают к нему, и внимание рассеивается. Правильнее будет использовать эффект неожиданности и разнообразить анимационные приемы.

Разнообразие форм

Это требование предполагает учет индивидуальных возможностей восприятия предложенного учебного материала. Индивидуальный подход может обеспечиваться различными средствами наглядности, несколькими уровнями дифференциации при предъявлении учебного материала по сложности, объему, содержанию. Разные люди в силу своих индивидуальных особенностей полнее воспринимают информацию, представленную разными способами. Кто-то из аудитории лучше воспринимает фотографии, кто-то схемы или таблицы и т.д. Использование в презентации разных форм представления одной и той же информации повышает полноту её восприятия практически каждым зрителем.

Занимательность

Включение (без ущерба научному содержанию) в презентацию смешных сюжетов, мультипликационных героев, оживляет занятие, создает положительный эмоциональный настрой, что способствует усвоению материала и более прочному запоминанию. В особенности это эффективно при создании учебных презентаций для младших классов.

Эстетичность

Немаловажную роль в положительном восприятии презентации играют гармоничные цветовые сочетания, выдержанность стиля и эстетичность в оформлении слайдов, музыкальное сопровождение. Эстетические качества учебной презентации особенно важны для младших школьников. Они мыслят формами, красками, звуками, именно отсюда вытекает необходимость наглядного обучения вообще, которое строится не на отвлеченных понятиях и словах, а на конкретных образах, непосредственно воспринимаемых зрителями.

Динамичность

Необходимо подобрать оптимальный для восприятия темп смены слайдов, анимационных эффектов. Оптимальное время, необходимое для восприятия образной, звуковой и вербальной информации, представленной на каждом слайде, а также время, необходимое на усвоение ключевых понятий, определяется опытным путем с учетом особенностей восприятия информации с экрана аудиторией соответствующего возраста и подготовки. При этом необходимо избежать как неоправданной торопливости в смене слайдов, затрудняющей полноценное восприятие конкретной аудиторией, так и потери темпа урока (лекции), что может привести к отвлечению учащихся от занятия и потере интереса к содержанию учебного материала.

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРЕЗЕНТАЦИИ. СТРУКТУРА ПРЕЗЕНТАЦИИ

Каждая электронная презентация, с одной стороны, должна быть в значительной степени автономным программным продуктом, а с другой – отвечать некоторым общим стандартам по своей внутренней структуре и форматам, содержащихся в ней исходных данных (формат рисунков, дизайн таблиц и т.п.).

Это обеспечит возможность, при необходимости, связать презентации в единую обучающую систему, ориентированную, например, на изучение целого раздела (в идеале – предмета).

Информационное обеспечение презентации удобно организовать в виде гипертекстовой системы. Например, для удобства навигации по большой учебной презентации, состоящей из нескольких разделов, каждый из которых в свою очередь разбит на несколько структурных единиц, предусмотреть в ее начале подробное оглавление с гиперссылками на каждую структурную единицу, а на каждой странице презентации предусмотреть ссылку-возвращение на оглавление. С помощью гиперссылок можно получить на экране дополнительную или поясняющую информацию, организовать многократное обращение к одним и тем же информационным объектам из разных мест презентации.

Однако при этом следует учитывать, что содержание и организация электронных презентаций, выполняющих функции базовых конспектов, должны провести обучающегося по некоторому заранее определенному маршруту усвоения знаний. Поэтому не следует использовать гиперссылки для переходов на другие слайды, которые, в свою очередь, содержат гиперссылки с переходом на следующие страницы и т.д. Подобная навигация нарушает последовательность изложения материала и подходит только для энциклопедий или справочников.

Структура презентации

Презентация состоит из слайдов. Лучше всего придерживаться одного правила: один слайд – одна мысль. Убедительными бывают презентации, когда на одном слайде дается тезис и несколько его доказательств.

Профессионалы по разработке презентаций советуют использовать на слайде не более тридцати слов и пяти пунктов списка. Если на слайде идет список, его необходимо делать параллельным, имеется в виду, что первые слова в начале каждой строки должны стоять в

одной и той же форме (падеже, роде, спряжении и т.д.). Обязательно необходимо осмысление целевых заголовков, размер шрифта – не менее 18 пт.

Обычно план содержания презентации выглядит так.

Лист 1. Титульный лист. Первый слайд содержит название презентации, ее автора, контактную информацию автора.

Лист 2. Содержание. Тут расписывается план презентации, основные разделы или вопросы, которые будут рассмотрены.

Лист 3. Заголовок раздела.

Лист 4. Краткая информация. Пункты 3 и 4 повторяются только, сколько это необходимо. Главное тут придерживаться концепции: тезис – аргументы – вывод.

Лист 5. Резюме, выводы. Выводы должны быть выражены ясно и лаконично на отдельном слайде.

Лист 6 (последний). Спасибо за внимание. Здесь также обязательна Ваша контактная информация.

Важно учесть то, что нельзя написать на слайдах абсолютно все, что Вы будете говорить. Разместите на них только важные тезисы, термины, картинки, схемы, диаграммы, то есть все, что хорошо воспримется аудиторией.

Основными элементами управления являются:

- кнопки перехода из оглавления на начало тем;
- кнопки перехода со слайда на слайд вперед и назад;
- кнопка возврата в оглавление;
- кнопка вызова подсказки;
- кнопка перехода в словарь терминов;
- гиперссылки для вывода на экран иллюстраций, таблиц, графиков и пр.

Элементы управления презентацией, имеющие не очевидное представление, должны обеспечиваться всплывающими подсказками. Справочная система по работе с управляющими элементами презентации должна вызываться практически с любого слайда, и поэтому ее желательно представить на всех кадрах управляющей кнопкой на экране.

ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА СОЗДАНИЯ ПРЕЗЕНТАЦИИ

Прежде чем приступить к созданию презентации, следует четко представлять (понимать), что вы собираетесь донести до аудитории, что Вы собираетесь ей (аудитории) рассказать. Поэтому необходимо просмотреть как можно больше литературы по данной теме, составить список материалов и иллюстраций, которые Вам необходимы. Определить, какие материалы и иллюстрации необходимо отсканировать, найти в Интернете или, наконец, нарисовать самим.

Вам необходимо знать, кто будет вашими слушателями. Тогда вы сможете настроиться на аудиторию и тем самым задать нужный лад. Это является важным шагом к успеху.

В презентации не должно быть ничего лишнего. Каждый слайд должен представлять собой звено, логически связанное с темой повествования, и работать на общую идею презентации.

Не перегружайте слайды лишними деталями (не увлекайтесь анимацией).

Анимацию следует использовать только с целью привлечения внимания учеников к основным, ключевым моментам слайда. Не забывайте, что звуковые и визуальные эффекты не должны отвлекать внимание учащихся от основной (важной) информации.

Остановимся более подробно на **основных этапах создания презентации.**

Этап 1. Начало работы

Выбор темы, постановка цели и задач презентации.

Этап 2. Определение содержания и дизайна презентации

1. Составление плана будущей презентации. Желательно, чтобы план был подробным. Необходимо на бумаге нарисовать структуру презентации, схематическое изображение слайдов и прикинуть, какой текст, рисунки, фотографии или другие материалы будут включены в тот или другой слайд. Составление списка рисунков, фотографий, звуковых файлов, видеороликов

(если они необходимы), которые будут размещены в презентации. Определение текстовой части презентации.

2. Определение условий демонстрации.

От этого будет зависеть объем текстовой информации, располагаемой на слайдах, и, как мы говорили выше, размер шрифта и вид навигации.

3. Определение количества слайдов в вашей презентации (оно может потом изменяться).

4. Определение примерного дизайна ваших слайдов.

Цветовая гамма фонов слайдов, формат заголовков (желательно, чтобы во всех слайдах был выдержан один формат и соблюден единый стиль).

Этап 3. Порядок создания презентации

1. Ввод и редактирование текста.

Создаются текстовые слайды, на каждом слайде вводится только текстовая информация. После ввода текста необходимо определиться с его расположением на каждом слайде, продумать его форматирование, т.е. определить размер, цвет шрифта, заголовков и основного текста. При подборе цвета текста помните, что текст должен быть «читаем», т.е. фон слайдов не должен «глушить» текст. Не «берите» редкие виды шрифтов, их может не быть на других компьютерах, с помощью которых презентация будет демонстрироваться в других аудиториях. Определите, не перегружены ли слайды текстом, возможно, придется часть текста включить в устный доклад, а если презентация демонстрируется без сопровождения докладчика, то необходимо продумать содержание текста так, чтобы он не потерял смысл и был доступен для понимания. И не забывайте об орфографии, ничто не портит так представление о вас и вашей работе, как орфографические ошибки в тексте презентации.

2. Графики, диаграммы, таблицы.

Если вы планируете разместить в вашей презентации графики и диаграммы, то продумайте их расположение, определите, читаются ли надписи, и не перегружайте один слайд несколькими графиками или диаграммами – информация будет хуже восприниматься учениками. То же самое относится и к таблицам, текст в таблицах должен быть хорошо виден, для наглядности в таблицах можно применять слабую (по цвету) заливку ячеек.

3. Изображения, рисунки, фон.

Очень важным является фон слайдов, он создает определенное настроение у аудитории и должен соответствовать теме презентации. Серьезные презентации не должны быть пестрыми, содержать яркие, «ядовитые» цвета и менять цветовую гамму от слайда к слайду. Если презентация состоит из нескольких больших тем, то каждая тема может иметь свою цветовую гамму, но не сильно отличаться от общей цветовой гаммы презентации. Не делайте фон слишком пестрым, это отвлекает аудиторию и затрудняет чтение текста. Теперь поговорим об иллюстрациях. Размещенные в презентации графические объекты должны быть, в первую очередь, оптимизированными, четкими и с хорошим разрешением. Графические объекты не располагаются в середине текста, это плохо смотрится.

4. Вставка анимации.

С помощью анимационных эффектов можно существенно улучшить восприятие презентации и обратить внимание аудитории на наиболее важные моменты, отраженные на слайдах или в самой презентации. Прежде чем применять эффекты анимации, необходимо внимательно изучить возможности внутрислайдовой и межслайдовой анимации и продумать, как и где ее применять. Необходимость и тип анимации должен быть логически увязан со структурой

доклада, зритель должен быть готов увидеть объекты, расположенные на слайде в определенном месте, а не бегать глазами по слайду. Можно использовать указку или указатель мышки для подсказки зрителям в поиске того, о чем вы уже начали говорить.

Делайте небольшие паузы между слайдами, чтобы аудитория успела усвоить то, что вы им рассказали, не тараторьте, но и не мямлите. Выступление должно быть энергичным, но не оглушать слушателей. Впрочем, мы забегаем немного вперед, говоря об искусстве выступления, об ораторском искусстве; об этом мы поговорим подробно немного позже.

5. Звуковое сопровождение.

Если вы решили вставить в свою презентацию звуковое сопровождение, то будьте очень аккуратны. Музыка не должна в первую очередь заглушать докладчика, раздражать слух, иметь резкие переходы, а также усыплять слушателей. Звуковое сопровождение должно органично вписываться в тему вашей презентации. Если вы не уверены в необходимости или выборе

звукового сопровождения презентации, то лучше вообще от него отказаться.

6. Доводка презентации.

Доводка презентации заключается в неоднократном просмотре всей презентации, определении временных интервалов, необходимых аудитории для просмотра каждого слайда, и времени их смены. Помните, что слайд должен быть на экране столько времени, чтобы аудитория могла рассмотреть, запомнить, осознать его содержимое. Между тем большой интервал между

сменами слайдов снижает интерес. Возможно, при окончательном просмотре вам придется поменять местами некоторые слайды для создания логической структуры презентации или внести в неё другие коррективы. Презентация должна заканчиваться итоговым слайдом, на котором следует поместить основные выводы доклада в концентрированном виде.

7. Требования к оформлению презентаций.

Для создания качественной презентации необходимо соблюдать ряд требований, предъявляемых к организации и оформлению данных блоков.

Презентация предполагает сочетание информации различных типов: текста, графических изображений, музыкальных и звуковых эффектов, анимации и видеофрагментов. Поэтому необходимо учитывать специфику комбинирования фрагментов информации различных типов. Кроме того, оформление и демонстрация каждого из перечисленных типов информации также подчиняется определенным правилам. Так, например, для текстовой информации важен выбор шрифта, для графической – яркость и насыщенность цвета, для наилучшего их совместного восприятия необходимо оптимальное взаиморасположение на слайде.

Следует выделить наиболее общие требования к средствам, формам и способам представления содержания учебного материала в электронной презентации. Рассмотрим рекомендации по оформлению и представлению на экране материалов различного вида.

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ

Объем и форма представления информации

- Рекомендуется сжатый, информационный способ изложения материала.
- Не стоит заполнять один слайд слишком большим объемом информации: человек в среднем может одновременно запомнить не более трех фактов, выводов, определений.
- Один слайд учебной презентации в среднем рассчитывается на 1,5–2 минуты.
- Для достижения наибольшей эффективности ключевые пункты отображаются по одному на каждом отдельном слайде.
- Желательно присутствие на слайде блоков с разнотипной информацией (текст, графики, диаграммы, таблицы, рисунки), дополняющей друг друга.
- Заголовки должны быть краткими и привлекать внимание аудитории.

- В текстовых блоках необходимо использовать короткие слова и предложения.
- Рекомендуется минимизировать количество предлогов, наречий, прилагательных.
- В таблицах рекомендуется использовать минимум строк и столбцов.
- Вся вербальная информация должна тщательно проверяться на отсутствие орфографических, грамматических и стилистических ошибок.
- При проектировании характера и последовательности предъявления учебного материала должен соблюдаться принцип стадийности: информация может разделяться в пространстве (одновременное отображение в разных зонах одного слайда) или во времени (размещение информации на последовательно демонстрируемых слайдах).
- Презентация должна дополнять, иллюстрировать то, о чем идет речь в докладе. С одной стороны, не должна становиться главной частью выступления, а с другой, не должна полностью дублировать материал.

Расположение информационных блоков на слайде

- Структура слайда должна быть одинаковой на всей презентации.
- Логика предъявления информации на слайдах и в презентации должна соответствовать логике ее изложения.
- Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана.
- Информационных блоков на слайде не должно быть слишком много (оптимально 3, максимум 5).
- Рекомендуется объединение семантически связанных информационных элементов в целостно воспринимающиеся группы.
- Рекомендуемый размер одного информационного блока – не более 1/2 размера слайда.
- Информационные блоки рекомендуется располагать горизонтально, связанные по смыслу блоки – слева направо.
- Поясняющая надпись должна располагаться под рисунком (фотографией, диаграммой, схемой).

Способы и правила выделения информации

- Все информационные элементы (текст, изображения, диаграммы, элементы схем, таблицы) должны ясно и рельефно выделяться на фоне слайда, для этого используются:
 - рамки, прорисовка границ (для оформления изображений, таблиц);
 - тени (для отделения контура текста и объектов от фона);
 - заливка, штриховка (для дизайна основ информационных блоков);
 - стрелки (для оформления схем и логических блоков).
- Ключевые слова в информационном блоке необходимо выделить (цветом, подчеркиванием, полужирным и курсивным начертанием размером шрифта).
- Однако при выделении следует соблюдать меру – выделенные элементы не должны превышать 1/3–1/2 общего объема текста слайда.
- Для иллюстрации наиболее важных фактов используются рисунки, диаграммы, схемы.

ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ ПРЕЗЕНТАЦИЙ:

1. Право в повседневной жизни.
2. Понятие государства и права, их признаки.
3. Система юридических наук.
4. Общество и государство, политическая власть.
5. Роль и значение власти в обществе.
6. Типы и формы государства.
7. Формы правления, государственного устройства, политического режима.
8. Государство и гражданское общество.

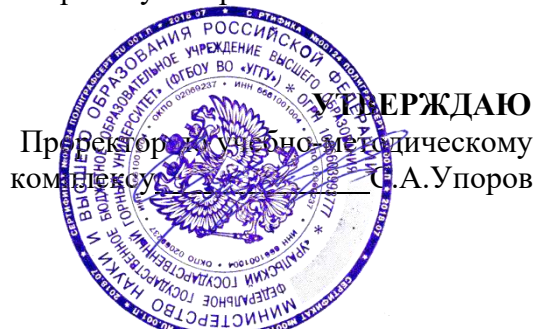
9. Правовое государство: понятие и признаки.
10. Проблемы и пути формирования правового государства в России.
11. Понятие системы права. отрасли права.
12. Соотношение права и государства.
13. Функции права и сферы его применения.
14. Норма права, ее структура.
15. Формы (источники) права.
16. Закон и подзаконные акты. Конституция - основной закон государства и общества.
17. Понятие норм морали. Общие черты и отличие норм права и норм морали.
18. Правовое сознание. Правовая и политическая культура.
19. Понятие и состав правоотношения.
20. Участники (субъекты) правоотношений.
21. Физические и юридические лица, их правоспособность и дееспособность.
22. Деликтоспособность.
23. Субъекты публичного права. Государственные органы и должностные лица.
24. Понятия компетенции и правомочий.
25. Субъективное право и юридическая обязанность: понятие и виды.
26. Юридические факты как основания возникновения, изменения и прекращения правовых отношений.
27. Понятие, признаки и состав правонарушения.
28. Виды правонарушений.
29. Понятие, основные признаки и виды юридической ответственности.
30. Основание возникновения юридической ответственности.
31. Общая характеристика основ российского конституционного строя.
32. Понятие основ правового статуса человека и гражданина и его принципы.
33. Гражданство.
34. Система основных прав, свобод и обязанностей человека и гражданина.
35. Международные стандарты прав и свобод человека. Гарантии реализации правового статуса человека и гражданина.
36. Понятие и принципы федеративного устройства России.
37. Принцип разделения властей.
38. Основы конституционного статуса Президента РФ, его положение в системе органов государства.
39. Порядок выборов и прекращения полномочий Президента РФ.
40. Основы конституционного статуса Федерального Собрания, его место в системе органов государства и структура.
41. Законодательный процесс.
42. Правительство Российской Федерации, его структура и полномочия.
43. Министерство образования РФ и его органы. Органы исполнительной власти в субъектах федерации.
44. Понятие и основные признаки судебной власти.
45. Судебная система, её структура: Конституционный Суд РФ; Верховный Суд РФ и общие суды. военные суды; Высший Арбитражный Суд РФ и иные арбитражные суды.
46. Правоохранительные органы: понятие и система.
47. Понятие, законодательство и система гражданского права.
48. Понятие и формы права собственности.
49. Наследственное право.
50. Понятие трудового права.
51. Коллективный договор и соглашения.
52. Трудовой договор: понятие, стороны и содержание.
53. Понятие и виды рабочего времени, времени отдыха.

54. Дисциплина труда. Материальная ответственность.
55. Особенности регулирования труда женщин и молодежи.
56. Трудовые споры. Механизмы реализации и защиты трудовых прав граждан.
57. Понятие и принципы семейного права.
58. Понятие брака и семьи. Регистрация брака и условия его заключения.
59. Понятие и система административного права.
60. Понятие административного проступка.
61. Основания и порядок привлечения к административной ответственности.
62. Виды административной ответственности.
63. Понятие, функции и принципы местного самоуправления в РФ.
64. Органы местного самоуправления. Гарантии правомочий местного самоуправления.
65. Понятие и задачи уголовного права. Уголовный закон и преступление как основные понятия уголовного права.
66. Понятие уголовной ответственности, ее основание.
67. Ответственность несовершеннолетних.
68. Обстоятельства, исключающие общественную опасность и противоправность деяния.
69. Понятие и цели наказания. Система и виды уголовных наказаний.
70. Экология. Экологические системы как объект правового регулирования.
71. Источники и содержание экологического права.
72. Ответственность за экологические правонарушения.
73. Общая характеристика земельного законодательства.
74. Право в сфере образовательной деятельности и культуры.
75. Правовые основы организации и деятельности студента, механизмы реализации и защиты его прав, исполнения обязанностей.
76. Принципы международного права.
77. Основные институты международного права.
78. Лицензирование природопользования.
79. Правовой режим водопользования.
80. Правовой режим недропользования.

Перечень тем не является исчерпывающим и может быть расширен по согласованию с научным руководителем (преподавателем)

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ПОДГОТОВКЕ РЕФЕРАТОВ

ОП.09 ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Специальность

**54.02.02 ДЕКОРАТИВНО-ПРИКЛАДНОЕ ИСКУССТВО
И НАРОДНЫЕ ПРОМЫСЛЫ (ПО ВИДАМ)**

Направленность: Художественная обработка металла

программа подготовки специалистов среднего звена

на базе среднего общего образования

Автор: Крюков К.Г.

Одобрена на заседании кафедры
Антикризисного управления и оценочной
деятельности

(название кафедры)

Зав. кафедрой

(подпись)

Мальцев Н.В.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 04.09.2023

(Дата)

Рассмотрена методической комиссией
Инженерно-экономического факультета

(название факультета)

Председатель

(подпись)

Мочалова Л.А.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 2 от 20.10.2023

(Дата)

Екатеринбург

ВВЕДЕНИЕ

Данные методические рекомендации необходимы для обучения специалистов среднего звена при организации самостоятельной работы по дисциплине «Правовое обеспечение профессиональной деятельности» в рамках подготовки и защиты реферата.

В методических рекомендациях содержатся особенности организации подготовки реферата, требования к её оформлению, а также порядок защиты и критерии оценки.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПОДГОТОВКИ РЕФЕРАТА

Подготовка реферата по дисциплине «Правовое обеспечение профессиональной деятельности» является важным этапом образовательного процесса.

Целью реферативной работы является приобретение навыков работы с литературой, обобщения литературных источников и практического материала по теме, способности грамотно излагать вопросы темы, делать выводы.

Задачами подготовки реферата по дисциплине «Правовое обеспечение профессиональной деятельности» являются:

- ознакомить обучаемых с основными понятиями и теориями научного знания в области права;
- ознакомить обучаемых с основополагающими источниками, регулирующими правовые отношения;
- заложить основы профессионального уровня правового сознания и правовой культуры у обучаемых;
- подготовить обучаемых к практической деятельности, в той или иной степени затрагивающей сферу правовых отношений.

Реферат является важным видом самостоятельной работы, одной из форм изучения дисциплины, способствующей углублённому усвоению проблем курса, формированию навыков исследовательской работы учащихся.

Он требует от учащихся теоретического осмысления первоисточников, умения применять усвоенные знания в анализе исторических событий прошлого и современной общественно-политической жизни, получения навыков работы с литературой, грамотного изложения изученной темы.

ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ РЕФЕРАТА

Под реферированием понимается анализ опубликованной литературы по проблеме, то есть систематизированное изложение обнародованных мыслей с указанием на первоисточник и в обязательном порядке с собственной оценкой изложенного материала. Источником для написания реферата могут быть любые опубликованные произведения, а также документы, в которых описаны технологические процессы, методы исследований, отчёты организаций по результатам финансово-хозяйственной деятельности, работы в Интернете (с указанием точного адреса веб-страницы), а также интервью, которое автор реферата взял у того или иного специалиста (с обязательным указанием даты и места интервью).

Реферирование обязательно связано с потерей информации.

В начале реферативной работы определяется решаемая проблема, задача, тема. Такое начало сразу вводит потребителя информации в атмосферу того существенного, что дано в реферате.

При оформлении заголовочной части реферата на первое место принято ставить его заглавие. Заглавие является по существу органическим моментом текста и вместе с тем способно самостоятельно выполнять часть функции реферата. Точно передавая содержание реферата, оно должно отвечать требованиям удобного, быстрого и безошибочного документального информационного поиска по предметным признакам.

В реферате излагают материал кратко и точно. Умение отделять основную информацию от второстепенной – одно из основных требований к реферирующему.

Основное отличие реферата от реферируемого текста – отсутствие избыточного материала, то есть удаление отдельных слов или частей текста, не несущих значимой информации, а также замена развёрнутых оборотов текста более лаконичными сочетаниями (свёртывание).

Работа над рефератом предусматривает глубокий анализ теории и практики работы по выбранной проблеме. При защите, в ходе комментированного рассуждения автор высказывает свои мысли, суждения.

Реферат должен быть выдержан в научном стиле, ведущими чертами которого являются точность, логичность, доказательность, беспристрастное изложение материала.

Реферат должен строиться в соответствии с планом, иметь органическое внутреннее единство, стройную логику изложения, смысловую завершенность раскрытия заданной темы.

В любом реферате можно выделить 6 частей: план, введение, основную часть, заключение, список литературы, приложения (может и не быть).

Для учебного реферата характерна следующая структура: примерный объём реферата должен быть 10-20 машинописных листов. Введение и заключение составляют 20% от общего объёма реферата.

СТРУКТУРА РЕФЕРАТА

Вводная часть включает в себя:

- обоснование актуальности темы реферата;
- постановку целей и формулировку задач, которые автор ставил перед собой;
- краткий обзор и анализ источниковедческой базы, изученной литературы, других источников информации.

Основная часть раскрывает общие положения выбранной темы. Обязательным являются не только подбор, структурирование, изложение и критический анализ материала по теме, но и выявление собственного мнения учащегося, сформированного в процессе работы над темой. Основная часть может быть разбита на разделы, параграфы.

Заключение содержит подведение итогов работы, чёткие выводы, анализ степени выполнения поставленных во введении задач.

Список литературы оформляется в алфавитной последовательности и включает весь объём изученных автором статей, справочных и иных материалов.

Приложения могут содержать документы, иллюстрации, таблицы, схемы и др.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ НАПИСАНИЯ РЕФЕРАТА

Реферат составляется по следующему примерному плану:

- тема, предмет изучения, цель реферируемой работы;
- методы проведения исследования в реферируемой работе. Если они новы, то их следует описать, если широко известны, то их следует только назвать;
- сущность работы, конкретные результаты. Приводятся основные теоретические, экспериментальные, описательные результаты, при этом предпочтение отдаётся новым результатам;
- выводы (оценки, приложения), принятые и отвергнутые гипотезы, описанные в реферируемом источнике.

Подготовка любого реферата начинается с ознакомления и осмысления, а затем поаспектного анализа источника или группы источников, выявления основных сведений, которые должны войти в реферат, второстепенных сведений и избавления от них. Затем в логическое целое синтезируется, обобщается ценная информация в соответствии с целями реферата.

В реферате не может быть той обстоятельности наложения, которая свойственна, например, контрольной работе, не говоря уже о курсовой или дипломной работе. В нём нужны развёрнутые аргументы, рассуждения, сравнения. Материал подаётся не только в развитии, сколько в форме констатации или описания. Однако общие требования к языку реферата остаются теми же, что и к языку курсовой или дипломной работы, только с большей точностью, краткостью, ясностью, простотой.

Все цитаты и любые не общеизвестные сведения (мнения специалистов, цифры, факты, и пр.), почерпнутые из этих источников, должны иметь свои ссылки или сноски. Переписанные без ссылок и сносок монографии, учебники, рефераты, статьи из журналов расцениваются как неудовлетворительная работа. Статьи и заметки из газет и ненаучных журналов, конспекты лекций и семинарских занятий источниками не признаются.

Если же реферат выполняется по нескольким источникам (реферат-доклад), необходимо написать вводную часть, раскрывающую общие подходы к рассматриваемой проблеме, и показать те особенности темы, которые вы собираетесь раскрыть, основываясь на реферируемых источниках, в конце работы сделать обобщающие выводы и заключения. Также необходимо в реферате-докладе оформлять ссылки на каждый реферируемый источник.

Этапы подготовки и написания реферата

1. Обоснование выбора темы.
2. Получение темы реферата.
3. Составление плана реферата.
4. Утверждение плана реферата преподавателем.
5. Обзор предшествующих работ и формулировка предлагаемой научной задачи, которую необходимо, по мнению автора, решить.
6. Сбор и обработка необходимых информационных материалов.
7. Отбор литературы по данной теме, изучение и конспектирование (тезисы, личное мнение, выводы).
8. Консультация у преподавателя.
9. Написание основной части реферата.
10. Подготовка заключения реферата, формирование выводов.
11. Подготовка списка используемых источников.
12. Оформление реферата.
13. Защита реферата.

Для написания учебного реферата можем предложить, при помощи лексических средств, определяемых дискурсивным контекстом, использование дискурсивных маркеров. Дискурсия в переводе с французского *discour* – речь. Дискурсивные маркеры – специальные слова, помещающие структуру дискурса, ментальные процессы говорящего и т.п.

Учебный реферат не должен носить компилятивный характер. В нём не должно быть механически переписанных из книг статей сложных для понимания конструкций. Ведущими чертами научного стиля речи являются точность словоупотребления, доказательность изложения, авторская беспристрастность в передаче материала, поэтому мы предлагаем воспользоваться дискурсивными маркерами.

Дискурсивные маркеры:

Актуальность проблемы

Особенность, исключительность, важность рассматриваемой проблемы...

Одной из наиболее актуальных проблем является...

В настоящее время особую актуальность приобретает...

Сложность, трудность, решения проблемы...

Большим препятствием является... поэтому... - настоящая задача...

При составлении... сталкиваемся с рядом трудностей, поэтому использование...

- сложная проблема (задача)...

Необходимость какого-либо действия

Необходимость можно обосновать следующим образом...

Необходимость обусловлена...

Одной (одним) из основных (важнейших, наиболее сложных, наиболее актуальных) проблем (задач, особенностей, характеристик) является ...

Одна из... заключается в...

Большую актуальность (особую актуальность, всё большее значение) приобретает...

Особое место занимает...

Огромную роль играет...

Всё большее внимание уделяется...

При... возникает сложная проблема (разнообразные задачи...)

Авторский подход:

В данной статье (книге)... задача... будет рассмотрена как...

При этом под... будем понимать...

Под... здесь понимается...

Сознательное сужение границ предпринятого исследования...

В данной работе рассматривается только...

В описываемом исследовании нас интересовали в основном...

Такой подход обусловлен...

Указание на целесообразность предлагаемого автором подхода

Именно поэтому... должно состояться не только из..., но и содержать ...

Целевая установка:

Цель (целью, задачей) настоящей (данной) статьи (работы, публикации) является (была, заключается в...)

В настоящей (данной) статье (работе, публикации, заметке) излагаются (анализируются, описываются, исследуются, рассматриваются, предлагаются, рассмотрены, приведены...).

Настоящая (данная) статья (работа) посвящена...

Известный вариант решения

Известно, что...

Известные подходы к... основаны на ...

Дистантная (зрительная) связь с предшествующими работами... автора или других исследователей:

В работе (работах) [] показано (выделено, предложено, выдвигалась, описывалась, обосновывалась...).

Всё большее распространение получают...

Для... используются различные способы..., например, ...

Для... известны способы ...

В... используются различные подходы, например, ...

Недостатки известного (изучаемого) варианта решения

Основной недостаток... заключается в том, что...

Недостатком является то, что...

Что касается..., то эта проблема ещё не решена

Характеристика отношений противопоставления, несоответствия

Однако... имеет ряд существенных недостатков...

Однако... не позволяет...

Характеристика какой-либо негативной ситуации

В... игнорируется...

В большинстве работ... рассматривается без учёта...

Констатация трудностей, сложности реализации известных ранее вариантов решения

Рассмотренная... является весьма сложной и характеризуется...

Трудоёмкость существующих методов... существенно снижает...

Описание предлагаемого варианта решения

В настоящей статье (книге) предлагается средство...

Предлагаемый... основан на...

Рассмотрим один из возможных путей решения этой проблемы...

Перейдём непосредственно к описанию...

В данной статье излагается один из подходов к...

Языковые клише (дискурсивные маркеры), характерные для реферата, лучше вводить в словарный запас учащихся сгруппированными в смысловые блоки, отражающие структуру реферата.

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РЕФЕРАТА

Каждый новый раздел реферата должен начинаться с новой страницы. Это же правило относится к другим основным структурным частям реферата: введению, заключению, списку литературы, приложениям. Расстояние между названием разделов и последующим текстом должно быть равно двум междустрочным интервалам. Такое же расстояние выдерживается между заголовками раздела и параграфа. Расстояние между строками заголовка принимают такими же, как и в тексте. Точку в конце заголовка, располагаемого посередине строки, не ставят. Подчёркивать заголовки и переносить слова в заголовке не допускается. Все сноски и подстрочные примечания располагаются на той же странице, к которой они относятся. Все страницы нумеруются, начиная с титульного листа, номер на титульной странице не ставится.

Оформленная работа должна содержать и быть скомпонована в следующем порядке:

1. Титульный лист (приложение 1)
2. План.
3. Введение.
4. Основная часть.
5. Заключение.
6. Список используемой литературы.
7. Приложения в виде таблиц, графиков, документов, диаграмм и др., если это необходимо. Работа может быть иллюстрирована ксерокопиями и (или) сканированными материалами (не допускается использование вырезанных из книг и журналов иллюстраций).

Титульный лист

Титульный лист является первой страницей текстового документа.

На титульном листе приводят следующие сведения:

- наименование министерства, ведомства;
- наименование образовательного учреждения;
- наименование дисциплины;
- название темы реферата;
- Ф.И.О. учащегося;
- город и год написания реферата.

Общие требования к оформлению реферата:

1. Примерный объёма реферата – 10-20 страниц.
2. Текст реферата в компьютерном наборе должен быть выполнен 14 кеглем, шрифтом Times New Roman через полтора междустрочных интервала, иметь равномерную плотность, контрастность и чёткость по всему документу.

Подчёркивания в тексте не допускаются, выделять можно курсивом, полужирным шрифтом.

3. Текст реферата следует набирать, соблюдая следующие размеры полей: нижнее и верхнее – 20 мм, правое – 10 мм, левое – 30 мм.

Требования к тексту

1. В зависимости от особенностей и содержания реферат излагают в виде текста, таблиц.

2. В реферате следует применять научно-технические термины, определения и обозначения, установленные действующими стандартами, а при их отсутствии – общепринятые в научно-технической литературе.

3. Римские цифры следует применять только для обозначения квартала, полугодия, года, части документа, а также при узкой специализации ссылки на века, тысячелетия, съезды и т.д. В остальных случаях применяют арабские цифры.

4. В тексте реферата не допускается:

- применять обороты разговорной речи, профессионализмы;
- применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу, а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов по смыслу, а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;
- применять без числовых значений математические знаки, например, «больше», «меньше», «равно», «больше или равно», «не равно», а также знаки: №, %. В тексте реферата следует писать номер и процент;

Построение реферата

1. Текст реферата, при необходимости, разделяют на разделы, подразделы и пункты. При большом объёме реферата допускается его разделять на части.

2. Наименование всех частей одинаковое, части нумеруются. Нумерация страниц документа производится в пределах каждой части. Нумерация страниц реферата и приложений, входящих в состав этого реферата, должна быть сквозная, страницы должны нумероваться арабскими цифрами. Титульный лист включают в общую нумерацию, но номер страницы не проставляют.

3. Номер страницы проставляют в центре нижней части листа без точки.

4. Разделы, подразделы, пункты и подпункты следует нумеровать арабскими цифрами и записывать с абзацного отступа.

5. Разделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всего текста, за исключением приложений. Номер подраздела состоит из номера раздела и подраздела, разделённых точкой.

Заголовки

1. Разделы, подразделы должны иметь заголовки; пункты, как правило, заголовков не имеют.

2. Заголовки должны чётко и кратко отражать содержание разделов, подразделов.
3. Заголовки разделов следует печатать прописными буквами без точки в конце.
4. Расстояние между заголовками раздела и текстом должно быть два межстрочных интервала.
5. Переносы слов в заголовках не допускаются. Точку в конце заголовка не ставят. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.
6. Заголовки располагаются по центру симметрично текста. Заголовки подразделов печатаются с абзацного отступа (в меню «формат», пункт «абзац», первая строка, отступ 1,27 см.) с первой прописной буквы.

Перечисления

Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления. Перед каждой позицией перечисления следует ставить дефис (пользоваться маркированным списком) или, при необходимости ссылки в тексте документа на одно из перечислений, строчную букву, после которой ставится скобка. Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа, как показано на примере.

Пример

- а) _____
- б) _____
- 1) _____
- 2) _____
- в) _____

Построение таблиц

1. Таблицы применяются для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей.
2. Название таблицы должно отражать её содержание, быть точным, кратким. Название следует помещать над таблицей.
3. Таблицы следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.
4. При переносе части таблицы её название помещают только над первой частью таблицы.
5. На все таблицы должны быть приведены ссылки в тексте, при ссылке писать «таблица» с указанием номера.
6. Таблицу помещают под текстом, в котором впервые дана на неё ссылка, или на следующей странице.

Иллюстрации

1. Иллюстрации (схемы, диаграммы, рисунки и т.д.) следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице.

2. Все иллюстрации, если их более одной, нумеруются арабскими цифрами в пределах всего документа.
3. Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и поясняющие данные (подрисуночный текст).
4. Слово «рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом:

Рис. 1 _____
наименование рисунка

Ссылки

1. В реферате допускаются ссылки на данный документ и на другие документы. Ссылаться следует на документ в целом на его разделы и приложения.
2. При ссылках на документ указывают номера разделов, подразделов, пунктов, подпунктов, перечислений, графического материала, формул, таблиц.
3. Ссылки на использованные источники следует приводить в квадратных скобках с порядковым номером по списку, например, [10].

Сокращения

В тексте реферата допускаются сокращения, установленные ГОСТ 7.12.- 93; ГОСТ 7.12.- 95.

Приложения

1. Материал, дополняющий текст реферата, допускается помещать в приложениях.
2. Приложения оформляют как продолжение данного документа, на последующих его листах.
3. В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте реферата, за исключением информационного приложения «Библиография», которое располагается последним.
4. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху страницы права слова «Приложение» и его обозначение.
5. Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.
6. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ.

Оформление библиографического списка

Оформление библиографического списка осуществляется согласно требованиям ГОСТ 7.1. 2003.

При выполнении реферата необходимо соблюдать равномерную плотность и чёткость изображения, линии, буквы, цифры и знаки должны быть чёткими, одинаково чёрными по всему тексту. Заголовки структурных элементов

реферата и разделов основной части следует располагать в середине строки без точки в конце и печатать прописными буквами, не подчёркивая. От текста заголовки отделяются сверху и снизу интервалами. Заголовки подразделов и пунктов следует начинать с абзацного отступа и печатать с прописной буквы вразрядку, не подчёркивая, без точки в конце. Если заголовок включает несколько предложений, их разделяют точками. Переносы слов в заголовках не допускаются.

Листы реферата должны быть скреплены надлежащим образом. Допускается брошюровка, скрепление скоросшивателем, использование папок с файлами и т.д.

Реферат должен быть аккуратно оформлен. Приветствуется творческий подход при написании реферата (наличие иллюстраций, приложений и т.д.)

При выполнении реферата по источнику на иностранном языке фамилии, названия учреждений, организаций, фирм, названия изделий и другие собственные имена в тексте реферата приводят на языке оригинала.

ПОРЯДОК ЗАЩИТЫ РЕФЕРАТА

Важным моментом в работе с рефератом является его защита. Процедура защиты реферата складывается следующим образом:

1. Сообщение темы.
2. Обоснование выбора темы (проблемность, актуальность).
3. Постановка цели, задач.
4. Определение предмета и объекта исследования.
5. Структура работы.
6. Содержание работы (самые яркие, значимые моменты).
7. Выводы по работе.

Требования к защите реферата:

1. Время защиты 5-7 минут.
2. В ходе выступления участник обосновывает выбор темы, информирует о целях и задачах работы, знакомит с теоретическими и практическими исследованиями по данной проблеме, излагает собственное видение решения проблемы, делает аргументированные выводы, отвечает на поставленные вопросы.
3. Достоинством к защите реферата послужат наглядные материалы (компьютерные презентации, иллюстрации, схемы, таблицы, диаграммы).

РЕЦЕНЗИРОВАНИЕ РЕФЕРАТА И КРИТЕРИИ ЕГО ОЦЕНКИ

Реферат рецензируется преподавателем с целью определения:

- уровня овладения учащимся нормативно-правовыми документами;
- умения излагать концептуальное видение проблемы по заданной тематике;
- умения практически реализовать в своей профессиональной деятельности теоретические знания.

В рецензии, как правило, отражается:

1. творческий замысел автора реферата (тема). Актуальность темы. Постановка цели и задач.
2. Краткая информация о содержании, оформлении.
3. Критическая оценка реферата:
 - особенности композиции (структура реферата: соответствуют ли содержание разделов реферата поставленным задачам, делаются ли выводы, обобщения; есть ли переход от одного раздела к другому (логическая основа реферата));
 - практическая направленность;
 - актуальность темы;
 - правильность оформления.

Критерии оценки реферата

Введение

- Наличие обоснования выбора темы, её актуальности;
- наличие сформулированных целей и задач работы;
- наличие характеристики первоисточников.

Основная часть

- Структурирование материала по разделам, параграфам, абзацам;
- наличие заголовков к частям текста и их удачность;
- проблемность и разносторонность в изложении материала;
- выделение в тексте основных понятий и терминов, их толкование;
- наличие примеров, иллюстрирующих творческие положения.
- соответствие темы реферата содержанию;
- наличие чётких целей и задач;
- новизна взгляда;
- достаточность и современность привлечённых к рассмотрению источников;
- актуальность;
- логичность построения;
- аналитичность работы;
- методическая корректность;
- нетривиальность суждений;
- раскрытие темы в содержании работы;

Заключение

- Наличие выводов по результатам анализа;
- выражение своего мнения по проблеме.

Кроме этого, при оценке реферата учитывают его оформление и характер защиты.

Защита работы

- Свободное владение материалом;
- глубина знаний по теме;
- наличие наглядного материала;
- умение отвечать на вопросы преподавателя;
- использование широкого понятийного аппарата;
- ораторское искусство и артистизм докладчика;
- обоснованность выводов.

Оценка, полученная за реферат может быть учтена преподавателем при приёме экзаменов, зачётов.

ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ:

1. Право в повседневной жизни.
2. Понятие государства и права, их признаки.
3. Система юридических наук.
4. Общество и государство, политическая власть.
5. Роль и значение власти в обществе.
6. Типы и формы государства.
7. Формы правления, государственного устройства, политического режима.
8. Государство и гражданское общество.
9. Правовое государство: понятие и признаки.
10. Проблемы и пути формирования правового государства в России.
11. Понятие системы права. отрасли права.
12. Соотношение права и государства.
13. Функции права и сферы его применения.
14. Норма права, ее структура.
15. Формы (источники) права.
16. Закон и подзаконные акты. Конституция - основной закон государства и общества.
17. Понятие норм морали. Общие черты и отличие норм права и норм морали.
18. Правовое сознание. Правовая и политическая культура.
19. Понятие и состав правоотношения.
20. Участники (субъекты) правоотношений.
21. Физические и юридические лица, их правоспособность и дееспособность.
22. Деликтоспособность.
23. Субъекты публичного права. Государственные органы и должностные лица.
24. Понятия компетенции и правомочий.
25. Субъективное право и юридическая обязанность: понятие и виды.
26. Юридические факты как основания возникновения, изменения и прекращения правовых отношений.

27. Понятие, признаки и состав правонарушения.
28. Виды правонарушений.
29. Понятие, основные признаки и виды юридической ответственности.
30. Основание возникновения юридической ответственности.
31. Общая характеристика основ российского конституционного строя.
32. Понятие основ правового статуса человека и гражданина и его принципы.
33. Гражданство.
34. Система основных прав, свобод и обязанностей человека и гражданина.
35. Международные стандарты прав и свобод человека. Гарантии реализации правового статуса человека и гражданина.
36. Понятие и принципы федеративного устройства России.
37. Принцип разделения властей.
38. Основы конституционного статуса Президента РФ, его положение в системе органов государства.
39. Порядок выборов и прекращения полномочий Президента РФ.
40. Основы конституционного статуса Федерального Собрания, его место в системе органов государства и структура.
41. Законодательный процесс.
42. Правительство Российской Федерации, его структура и полномочия.
43. Министерство образования РФ и его органы. Органы исполнительной власти в субъектах федерации.
44. Понятие и основные признаки судебной власти.
45. Судебная система, её структура: Конституционный Суд РФ; Верховный Суд РФ и общие суды. военные суды; Высший Арбитражный Суд РФ и иные арбитражные суды.
46. Правоохранительные органы: понятие и система.
47. Понятие, законодательство и система гражданского права.
48. Понятие и формы права собственности.
49. Наследственное право.
50. Понятие трудового права.
51. Коллективный договор и соглашения.
52. Трудовой договор: понятие, стороны и содержание.
53. Понятие и виды рабочего времени, времени отдыха.
54. Дисциплина труда. Материальная ответственность.
55. Особенности регулирования труда женщин и молодежи.
56. Трудовые споры. Механизмы реализации и защиты трудовых прав граждан.
57. Понятие и принципы семейного права.
58. Понятие брака и семьи. Регистрация брака и условия его заключения.
59. Понятие и система административного права.
60. Понятие административного проступка.
61. Основания и порядок привлечения к административной ответственности.
62. Виды административной ответственности.

63. Понятие, функции и принципы местного самоуправления в РФ.
64. Органы местного самоуправления. Гарантии правомочий местного самоуправления.
65. Понятие и задачи уголовного права. Уголовный закон и преступление как основные понятия уголовного права.
66. Понятие уголовной ответственности, ее основание.
67. Ответственность несовершеннолетних.
68. Обстоятельства, исключающие общественную опасность и противоправность деяния.
69. Понятие и цели наказания. Система и виды уголовных наказаний.
70. Экология. Экологические системы как объект правового регулирования.
71. Источники и содержание экологического права.
72. Ответственность за экологические правонарушения.
73. Общая характеристика земельного законодательства.
74. Право в сфере образовательной деятельности и культуры.
75. Правовые основы организации и деятельности студента, механизмы реализации и защиты его прав, исполнения обязанностей.
76. Принципы международного права.
77. Основные институты международного права.
78. Лицензирование природопользования.
79. Правовой режим водопользования.
80. Правовой режим недропользования.

Перечень тем не является исчерпывающим и может быть расширен по согласованию с научным руководителем (преподавателем)

Образец оформления титульного листа контрольной работы

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Уральский государственный горный университет»
(ФГБОУ ВПО «УГГУ»)



Факультет городского хозяйства
Кафедра антикризисного управления и оценочной
деятельности

Реферат

Правовое обеспечение профессиональной деятельности

Выполнен:

студенткой 3-го курса, гр. ПД.к-20
Беляевой Антониной Аркадьевной

Проверен:

преподавателем:
Крюковым Константином Геннадьевичем

Екатеринбург

2021
18

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

ОП.10 ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Специальность

**54.02.02 ДЕКОРАТИВНО-ПРИКЛАДНОЕ ИСКУССТВО
И НАРОДНЫЕ ПРОМЫСЛЫ (ПО ВИДАМ)**

Направленность: Художественная обработка металла.

программа подготовки специалистов среднего звена

на базе основного общего образования

Автор: Мулькова М.Н

Одобрены на заседании кафедры
Экономики и менеджмента
(название кафедры)

Зав. кафедрой

(подпись)

Мочалова Л.А.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 2 от 04.09.2023

Рассмотрены методической комиссией
Инженерно-экономического факультета
(название факультета)

Председатель

(подпись)

Мочалова Л.А.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 2 от 20.10.2023

Екатеринбург

ВВЕДЕНИЕ

Данные методические рекомендации необходимы для учащихся по курсу «Индивидуальная предпринимательская деятельность» по специальности 54.02.02 Декоративно-прикладное искусство и народные промыслы (Художественная обработка металла).

В методических рекомендациях содержатся особенности организации подготовки контрольной работы в виде реферата, требования к его оформлению, а также порядок защиты и критерии оценки.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПОДГОТОВКИ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (РЕФЕРАТА)

Общая характеристика реферата

Написание реферата практикуется в учебном процессе в целях приобретения студентом необходимой профессиональной подготовки, развития умения и навыков самостоятельного научного поиска: изучения литературы по выбранной теме, анализа различных источников и точек зрения, обобщения материала, выделения главного, формулирования выводов и т. п. С помощью реферата студент может глубже постигать наиболее сложные проблемы дисциплины, учиться лаконично излагать свои мысли, правильно оформлять работу, докладывать результаты своего труда.

В «Толковом словаре русского языка» дается следующее определение: **«реферат** – краткое изложение содержания книги, статьи, исследования, а также доклад с таким изложением».

Различают два вида реферата:

- *репродуктивный* – воспроизводит содержание первичного текста в форме реферата-конспекта или реферата-резюме. В реферате-конспекте содержится фактическая информация в обобщённом виде, иллюстрированный материал, различные сведения о методах исследования, результатах исследования и возможностях их применения. В реферате-резюме содержатся только основные положения данной темы;

- *продуктивный* – содержит творческое или критическое осмысление реферируемого источника и оформляются в форме реферата-доклада или реферата-обзора. В реферате-докладе, наряду с анализом информации первоисточника, дается объективная оценка проблемы, и он имеет развёрнутый характер. Реферат-обзор составляется на основе нескольких источников и в нем сопоставляются различные точки зрения по исследуемой проблеме.

Студент для изложения материала должен выбрать продуктивный вид реферата.

Выбор темы реферата

Студенту предоставляется право выбора темы реферата из рекомендованного преподавателем дисциплины списка. Выбор темы должен быть осознанным и обоснованным с точки зрения познавательных интересов автора, а также полноты освещения темы в имеющейся научной литературе.

Если интересующая тема отсутствует в рекомендованном списке, то по согласованию с преподавателем студенту предоставляется право самостоятельно предложить тему реферата, раскрывающую содержание изучаемой дисциплины. Тема не должна быть слишком общей и глобальной, так как небольшой объем работы (до 20-25 страниц без учёта приложений) не позволит раскрыть ее.

Начинать знакомство с избранной темой лучше всего с чтения обобщающих работ по данной проблеме, постепенно переходя к узкоспециальной литературе. При этом следует

сразу же составлять библиографические выходные данные используемых источников (автор, название, место и год издания, издательство, страницы).

На основе анализа прочитанного и просмотренного материала по данной теме следует составить тезисы по основным смысловым блокам, с пометками, собственными суждениями и оценками. Предварительно подобранный в литературных источниках материал может превышать необходимый объем реферата.

Формулирование цели и составление плана реферата

Выбрав тему реферата и изучив литературу, необходимо сформулировать цель работы и составить план реферата.

Цель – это осознаваемый образ предвосхищаемого результата. Возможно, формулировка цели в ходе работы будет меняться, но изначально следует ее обозначить, чтобы ориентироваться на нее в ходе исследования. Формулирование цели реферата рекомендуется осуществлять при помощи глаголов: исследовать, изучить, проанализировать, систематизировать, осветить, изложить (представления, сведения), создать, рассмотреть, обобщить и т. д.

Определяясь с целью дальнейшей работы, параллельно необходимо думать над составлением плана, при этом четко соотносить цель и план работы. Правильно построенный план помогает систематизировать материал и обеспечить последовательность его изложения.

Наиболее традиционной является следующая **структура реферата**:

Титульный лист.

Оглавление (план, содержание).

Введение.

1. (полное наименование главы).

1.1. (полное название параграфа, пункта);

1.2. (полное название параграфа, пункта).

2. (полное наименование главы).

2.1. (полное название параграфа, пункта);

2.2. (полное название параграфа, пункта).

Заключение (выводы).

Библиография (список использованной литературы).

Приложения (по усмотрению автора).

Титульный лист оформляется в соответствии с Приложением.

Оглавление (план, содержание) включает названия всех глав и параграфов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие их начало в тексте реферата.

Введение. В этой части реферата обосновывается актуальность выбранной темы, формулируются цель и задачи работы, указываются используемые материалы и дается их краткая характеристика с точки зрения полноты освещения избранной темы. Объем введения не должен превышать 1-1,5 страницы.

Основная часть реферата может быть представлена двумя или тремя главами, которые могут включать 2-3 параграфа (пункта).

Здесь достаточно полно и логично излагаются главные положения в используемых источниках, раскрываются все пункты плана с сохранением связи между ними и последовательности перехода от одного к другому.

Автор должен следить за тем, чтобы изложение материала точно соответствовало цели и названию главы (параграфа). Материал в реферате рекомендуется излагать своими словами, не допуская дословного переписывания из литературных источников. В тексте обязательны ссылки на первоисточники, т. е. на тех авторов, у которых взят данный материал в виде мысли, идеи, вывода, числовых данных, таблиц, графиков, иллюстраций и пр.

Работа должна быть написана грамотным литературным языком. Сокращение слов в тексте не допускается, кроме общеизвестных сокращений и аббревиатуры. Каждый раздел рекомендуется заканчивать кратким выводом.

Заключение (выводы). В этой части обобщается изложенный в основной части материал, формулируются общие выводы, указывается, что нового лично для себя вынес автор реферата из работы над ним. Выводы делаются с учетом опубликованных в литературе различных точек зрения по проблеме, рассматриваемой в реферате, сопоставления их и личного мнения автора реферата. Заключение по объему не должно превышать 1,5-2 страниц.

Библиография (список использованной литературы) – здесь указывается реально использованная для написания реферата литература, периодические издания и электронные источники информации. Список составляется согласно правилам библиографического описания.

Приложения могут включать графики, таблицы, расчеты.

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РЕФЕРАТА

Общие требования к оформлению реферата

Рефераты, как правило, требуют изучения и анализа значительного объема статистического материала, формул, графиков и т. п. В силу этого особое значение приобретает правильное оформление результатов проделанной работы.

Текст реферата должен быть подготовлен в печатном виде. Исправления и пометки не допускаются. Текст работы оформляется на листах формата А4, на одной стороне листа, с полями: левое – 25 мм, верхнее – 20 мм, правое – 15 мм и нижнее – 25 мм. При компьютерном наборе шрифт должен быть таким: тип шрифта Times New Roman, кегль 14, междустрочный интервал 1,5.

Рекомендуемый объем реферата – не менее 20 страниц. Титульный лист реферата оформляется студентом по образцу, данному в приложении 1.

Текст реферата должен быть разбит на разделы: главы, параграфы и т. д. Очередной раздел нужно начинать с нового листа.

Все страницы реферата должны быть пронумерованы. Номер страницы ставится снизу страницы, по центру. Первой страницей является титульный лист, но на ней номер страницы не ставится.

Таблицы

Таблицы по содержанию делятся на аналитические и неаналитические. Аналитические таблицы являются результатом обработки и анализа цифровых показателей. Как правило, после таких таблиц делается обобщение, которое вводится в текст словами: «таблица позволяет сделать вывод о том, что...», «таблица позволяет заключить, что...» и т. п.

В неаналитических таблицах обычно помещаются необработанные статистические данные, необходимые лишь для информации и констатации фактов.

Таблицы размещают после первого упоминания о них в тексте таким образом, чтобы их можно было читать без поворота работы или с поворотом по часовой стрелке.

Каждая таблица должна иметь нумерационный и тематический заголовок. Тематический заголовок располагается по центру таблицы, после нумерационного, размещённого в правой стороне листа и включающего надпись «Таблица» с указанием арабскими цифрами номера таблицы. Нумерация таблиц сквозная в пределах каждой главы. Номер таблицы состоит из двух цифр: первая указывает на номер главы, вторая – на номер таблицы в главе по порядку (например: «Таблица 2.2» – это значит, что представленная таблица вторая во второй главе).

Цифры в графах таблиц должны проставляться так, чтобы разряды чисел во всей графе были расположены один под другим. В одной графе количество десятичных знаков должно быть одинаковым. Если данные отсутствуют, то в графах ставят знак тире. Округление числовых значений величин до первого, второго и т. д. десятичного знака для различных значений одного и того же наименования показателя должно быть одинаковым.

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другую страницу, при этом заголовок таблицы помещают только над ее первой частью, а над переносимой частью пишут «Продолжение таблицы» или «Окончание таблицы». Если в работе несколько таблиц, то после слов «Продолжение» или «Окончание» указывают номер таблицы, а само слово «таблица» пишут сокращенно, например: «Продолжение табл. 1.1», «Окончание табл. 1.1».

На все таблицы в тексте реферата должны быть даны ссылки с указанием их порядкового номера, например: «...в табл. 2.2».

Формулы

Формулы – это комбинации математических знаков, выражающие какие-либо предложения.

Формулы, приводимые в реферате, должны быть наглядными, а обозначения, применяемые в них, соответствовать стандартам.

Пояснения значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой, в той последовательности, в какой они даны в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента дается с новой строки. Первую строку объяснения начинают со слова «где» без двоеточия после него.

Формулы и уравнения следует выделять из текста свободными строками. Если уравнение не умещается в одну строку, оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знака (+), минус (–), умножения (x) и деления (:).

Формулы нумеруют арабскими цифрами в пределах всей курсовой работы (реферата) или главы. В пределах реферата используют нумерацию формул одинарную, в пределах главы – двойную. Номер указывают с правой стороны листа на уровне формулы в круглых скобках.

В тексте ссылки на формулы приводятся с указанием их порядковых номеров, например: «...в формуле (2.2)» (второй формуле второй главы).

Иллюстрации

Иллюстрации позволяют наглядно представить явление или предмет такими, какими мы их зрительно воспринимаем, но без лишних деталей и подробностей.

Основными видами иллюстраций являются схемы, диаграммы и графики.

Схема – это изображение, передающее обычно с помощью условных обозначений и без соблюдения масштаба основную идею какого-либо устройства, предмета, сооружения или процесса и показывающее взаимосвязь их главных элементов.

Диаграмма – один из способов изображения зависимости между величинами. Наибольшее распространение получили линейные, столбиковые и секторные диаграммы.

Для построения линейных диаграмм используется координатное поле. По горизонтальной оси в изображенном масштабе откладывается время или факториальные признаки, на вертикальной – показатели на определенный момент (период) времени или размеры результативного независимого признака. Вершины ординат соединяются отрезками – в результате получается ломаная линия.

На столбиковых диаграммах данные изображаются в виде прямоугольников (столбиков) одинаковой ширины, расположенных вертикально или горизонтально. Длина (высота) прямоугольников пропорциональна изображенным ими величинам.

Секторная диаграмма представляет собой круг, разделенный на секторы, величины которых пропорциональны величинам частей изображаемого явления.

График – это результат обработки числовых данных. Он представляет собой условные изображения величин и их соотношений через геометрические фигуры, точки и линии.

Количество иллюстраций в работе должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста.

Иллюстрации обозначаются словом «Рис.» и располагаются после первой ссылки на них в тексте так, чтобы их было удобно рассматривать без поворота работы или с поворотом по часовой стрелке. Иллюстрации должны иметь номер и наименование, расположенные по центру, под ней. Иллюстрации нумеруются в пределах главы арабскими цифрами, например: «Рис. 1.1» (первый рисунок первой главы). Ссылки на иллюстрации в тексте реферата приводят с указанием их порядкового номера, например: «...на рис. 1.1».

При необходимости иллюстрации снабжаются поясняющими данными (подрисовочный текст).

Приложения

Приложение – это часть основного текста, которая имеет дополнительное (обычно справочное) значение, но, тем не менее, необходима для более полного освещения темы. По форме они могут представлять собой текст, таблицы, графики, карты. В приложении помещают вспомогательные материалы по рассматриваемой теме: инструкции, методики, положения, результаты промежуточных расчетов, типовые проекты, имеющие значительный объем, затрудняющий чтение и целостное восприятие текста. В этом случае в тексте приводятся основные выводы (результаты) и делается ссылка на приложение, содержащее соответствующую информацию. Каждое приложение должно начинаться с новой страницы. В правом верхнем углу листа пишут слово «Приложение» и указывают номер приложения. Если в реферате больше одного приложения, их нумеруют последовательно арабскими цифрами, например: «Приложение 1», «Приложение 2» и т. д.

Каждое приложение должно иметь заголовок, который помещают ниже слова «Приложение» над текстом приложения, по центру.

При ссылке на приложение в тексте реферата пишут сокращенно строчными буквами «прил.» и указывают номер приложения, например: «...в прил. 1».

Приложения оформляются как продолжение текстовой части реферата со сквозной нумерацией листов. Число страниц в приложении не лимитируется и не включается в общий объем страниц реферата.

Библиографический список

Библиографический список должен содержать перечень и описание только тех источников, которые были использованы при написании реферата.

В библиографическом списке должны быть представлены монографические издания отечественных и зарубежных авторов, материалы профессиональной периодической печати (экономических журналов, газет и еженедельников), законодательные и др. нормативно-правовые акты. При составлении списка необходимо обратить внимание на достижение оптимального соотношения между монографическими изданиями, характеризующими глубину теоретической подготовки автора, и периодикой, демонстрирующей владение современными экономическими данными.

Наиболее распространенным способом расположения наименований литературных источников является алфавитный. Работы одного автора перечисляются в алфавитном порядке их названий. Исследования на иностранных языках помещаются в порядке латинского алфавита после исследований на русском языке.

Ниже приводятся примеры библиографических описаний использованных источников.

Статья одного, двух или трех авторов из журнала

Зотова Л. А., Еременко О. В. Инновации как объект государственного регулирования // Экономист. 2010. № 7. С. 17–19.

Статья из журнала, написанная более чем тремя авторами

Валютный курс и экономический рост / С. Ф. Алексашенко, А. А. Клепач, О. Ю. Осипова [и др.] // Вопросы экономики. 2010. № 8. С. 18–22.

Книга, написанная одним, двумя или тремя авторами

Иохин В. Я. Экономическая теория: учебник. М.: Юристъ, 2009. 178 с.

Книга, написанная более чем тремя авторами

Экономическая теория: учебник / В. Д. Камаев [и др.]. М.: ВЛАДОС, 2011. 143 с.

Сборники

Актуальные проблемы экономики и управления: сборник научных статей. Екатеринбург: УГГУ, 2010. Вып. 9. 146 с.

Статья из сборника

Данилов А. Г. Система ценообразования промышленного предприятия // Актуальные проблемы экономики и управления: сб. научных статей. Екатеринбург: УГГУ, 2010. Вып. 9. С. 107–113.

Статья из газеты

Крашаков А. С. Будет ли обвал рубля // Аргументы и факты. 2011. № 9. С. 3.

Библиографические ссылки

Библиографические ссылки требуется приводить при цитировании, заимствовании материалов из других источников, упоминании или анализе работ того или иного автора, а также при необходимости адресовать читателя к трудам, в которых рассматривался данный вопрос.

Ссылки должны быть затекстовыми, с указанием номера соответствующего источника (на который автор ссылается в работе) в соответствии с библиографическим списком и соответствующей страницы.

Пример оформления затекстовой ссылки

Ссылка в тексте: «При оценке стоимости земли необходимо учесть все возможности ее производственного использования» [17, С. 191].

В списке использованных источников:

17. Борисов Е. Ф. Основы экономики. М.: Юристъ, 2008. 308 с.

ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ РЕФЕРАТА

Необходимо заранее подготовить тезисы выступления (план-конспект).

Порядок защиты реферата.

1. Краткое сообщение, характеризующее цель и задачи работы, ее актуальность, полученные результаты, вывод и предложения.

2. Ответы студента на вопросы преподавателя.

3. Отзыв руководителя-консультанта о ходе выполнения работы.

Советы студенту:

• Готовясь к защите реферата, вы должны вспомнить материал максимально подробно, и это должно найти отражение в схеме вашего ответа. Но тут же необходимо выделить главное, что наиболее важно для понимания материала в целом, иначе вы сможете проговорить все 15-20 минут и не раскрыть существа вопроса. Особенно строго следует отбирать примеры и иллюстрации.

- Вступление должно быть очень кратким – 1-2 фразы (если вы хотите подчеркнуть при этом важность и сложность данного вопроса, то не говорите, что он сложен и важен, а покажите его сложность и важность).

- Целесообразнее вначале показать свою схему раскрытия вопроса, а уж потом ее детализировать.

- Рассказывать будет легче, если вы представите себе, что объясняете материал очень способному и хорошо подготовленному человеку, который не знает именно этого раздела, и что при этом вам обязательно нужно доказать важность данного раздела и заинтересовать в его освоении.

- Строго следите за точностью своих выражений и правильностью употребления терминов.

- Не пытайтесь рассказать побольше за счет ускорения темпа, но и не мямлите.

- Не демонстрируйте излишнего волнения и не напрашивайтесь на сочувствие.

- Будьте особенно внимательны ко всем вопросам преподавателя, к малейшим его замечаниям. И уж ни в коем случае его не перебивайте!

- Не бойтесь дополнительных вопросов – чаще всего преподаватель использует их как один из способов помочь вам или сэкономить время. Если вас прервали, а при оценке ставят в вину пропуск важной части материала, не возмущайтесь, а покажите план своего ответа, где эта часть стоит несколько позже того, на чем вы были прерваны.

- Прежде чем отвечать на дополнительный вопрос, необходимо сначала правильно его понять. Для этого нужно хотя бы немного подумать, иногда переспросить, уточнить: правильно ли вы поняли поставленный вопрос. И при ответе следует соблюдать тот же принцип экономности мышления, а не высказывать без разбора все, что вы можете сказать.

- Будьте доброжелательны и тактичны, даже если к ответу вы не готовы (это вина не преподавателя, а ваша).

ТЕМЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (РЕФЕРАТА)

1. Предпринимательская деятельность в современном обществе.
2. Роль предпринимательства в современной экономике России.
3. Организационно-правовые формы современного предпринимательства.
4. Институциональная политика и формы государственной поддержки бизнеса.
5. Модель создания инфраструктуры поддержки предпринимательства в отрасли.
6. Средства внутриорганизационных коммуникаций предпринимательских структур.
7. Имидж предпринимательских структур. Имидж персонала.
8. Деловые переговоры и деловой этикет в компаниях различных отраслей экономики.
9. Внешняя и внутренняя среда предпринимательства и ее влияние на эффективность бизнеса.
10. Организационно-управленческие модели структуры предприятия. Критерии классификации и методика выбора эффективной модели.
11. Фирма (предприятие) как хозяйствующий субъект предпринимательства. Отличие от предприятия от индивидуального предпринимательства. Осуществляемые функции и задачи.
12. Персонал фирмы как субъект предпринимательского процесса. Оценка экономической эффективности ресурсов рабочей силы. Стимулирование труда.
13. Экономическое воздействие государства на предпринимательскую деятельность.
14. Инновационная и инвестиционная деятельность предприятия.
15. Конкуренция в отрасли. Стратегия поведения фирмы в условиях конкуренции. Факторы, определяющие конкурентоспособность продукта, производимого фирмой.
16. Содержание и виды предпринимательской деятельности.

17. Планирование предпринимательской деятельности на предприятии: стратегическое, текущее, оперативное: содержание и методы планирования. Взаимосвязь планов.
18. Факторы развития предпринимательского предприятия: экстенсивное и интенсивное.
19. Ценовая политика и ценообразование на предприятиях.
20. Виды предпринимательства и формы его организации.
21. Факторы, влияющие на развитие предпринимательства в России.
22. Сущность и виды предпринимательских рисков. Факторы, влияющие на их уровень.
23. Методы оценки предпринимательских рисков и меры по их минимизации.
24. Создание собственного дела и порядок регистрации юридического лица и индивидуального предпринимателя.
25. Особенности предпринимательской деятельности в отрасли: внешняя и внутренняя среда.
26. Сущность предпринимательской тайны и основные элементы механизма ее защиты.
27. Сущность и формы ответственности предпринимателей.
28. Несостоятельность (банкротство) предприятия. Характеристика процедур банкротства. Мероприятия по предупреждению банкротств.
29. Оценка финансового состояния и финансовой устойчивости предприятия.
30. Франчайзинг как форма предпринимательства.
31. Ответственность предпринимателя. Формы и меры ответственности в современных условиях.
32. Информационная, законодательная и нормативно-правовая база предпринимательской деятельности.
33. Основные проблемы бизнеса на Урале.
34. Поиск контрагентов и сбор информации о них с помощью поисковых систем интернета.
35. Составление плана проведения переговоров при заключении коммерческого контракта.
36. Решение основных проблем предприятия и составление бизнес – плана (на конкретном примере).
37. Составление бизнес-плана и его презентация потенциальным инвесторам.
38. Распространенные формы и виды предпринимательской деятельности.
39. Предпринимательские решения: типы решений и экономические обоснования при их принятии.
40. Основные способы привлечения ресурсов в конкретный проект. Расчет потребностей бизнеса.
41. Деловая стратегия предпринимателя.
42. Управление бизнесом. Организация: принципы и схемы построения.
43. Инфраструктура бизнеса и ее основные элементы в современной России.
44. Основные проблемы малого бизнеса (на примере предприятий Урала).
45. История развития предпринимательства на Урале.
46. Перспективы занятий предпринимательской деятельностью в России.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (РЕФЕРАТА)

Проверяемая компетенция: ПК-1:

Знать:

- теоретико-методологические основы организации и осуществления бизнеса;
- предмет, субъекты, цели и задачи ведения предпринимательской деятельности;

- принципы и методы ведения бизнеса, нормативно-правовую базу предпринимательской деятельности;
 - основные виды и формы предпринимательской деятельности;
 - методику формирования предпринимательской идеи и составления бизнес-планов;
 - базовые экономические понятия и стандарты, применяемые в организации;
 - основы планирования, бизнес-планирования и бюджетирования - предмет, субъекты, цели и задачи ведения предпринимательской деятельности;
 - основные способы привлечения ресурсов (материальных, финансовых, людских и др.) в бизнес;
 - особенности организационно-правовых форм предпринимательской деятельности;
 - современные формы и методы конкурентной борьбы;
 - систему деловой коммуникации, культуру предпринимательства;
 - теоретические основы проведения переговоров с деловыми партнерами;
 - традиционные и стоимостные показатели оценки эффективности бизнеса;
- Уметь:*
- использовать источники экономической, социальной, управленческой информации;
 - организовать процесс начала и ведения предпринимательской программы, выявлять и анализировать факторы, учитываемые при ведении бизнеса;
 - анализировать экономические разделы планов;
 - использовать информацию, необходимую для составления различных разделов планов;
 - обосновывать расчёты, представленные в отдельных разделах плана;
 - собирать экономическую информацию используя ее при составлении экономических разделов планов;
 - анализировать учредительные документы и прочую открытую информацию деловых партнеров;
 - использовать подходы и методы к повышению конкурентоспособности и эффективности бизнеса (предприятия);
 - оценивать риски, доходность и эффективность принимаемых финансовых и инвестиционных решений;
 - осуществлять приемы делового общения при проведении переговоров (заключении хозяйственных договоров) и других форм коммуникации с представителями контрагентов и работниками государственных и муниципальных органов;
- Владеть:*
- современными методами сбора, обработки и анализа экономической, управленческой и социальной информации;
 - методиками анализа финансово-хозяйственной деятельности предприятия;
 - техникой организации системы связи и проведения переговоров, обмена информацией и опытом с деловыми партнерами;
 - приемами управления бизнесом (предприятием) с точки зрения повышения его конкурентоспособности и эффективности;
 - методами экономических расчетов для составления планов, согласно стандартам предприятия и организации;
 - способами координации и мотивации деятельности исполнителей;
 - техникой применения приемов делового общения с деловыми партнерами и представителями государственных органов, соприкасающихся с бизнесом;
 - техникой и методиками проведения переговоров с целью заключения хозяйственных договоров;
 - техникой и приемами изучения и применения опыта субъектов бизнеса.

Критерии оценивания:

достижение поставленной цели и задач исследования (новизна и актуальность поставленных в реферате проблем, правильность формулирования цели, определения задач исследования, правильность выбора методов решения задач и реализации цели; соответствие выводов решаемым задачам, поставленной цели, убедительность выводов);

уровень эрудированности автора по изученной теме (знание автором состояния изучаемой проблематики, цитирование источников, степень использования в работе результатов исследований);

личные заслуги автора реферата (новые знания, которые получены помимо основной образовательной программы, новизна материала и рассмотренной проблемы, научное значение исследуемого вопроса);

культура письменного изложения материала (логичность подачи материала, грамотность автора);

культура оформления материалов работы (соответствие реферата всем стандартным требованиям);

знания и умения на уровне требований стандарта данной дисциплины: знание фактического материала, усвоение общих понятий и идей;

степень обоснованности аргументов и обобщений (полнота, глубина, всестороннее раскрытие темы, корректность аргументации и системы доказательств, характер и достоверность примеров, иллюстративного материала, наличие знаний интегрированного характера, способность к обобщению);

качество и ценность полученных результатов (степень завершенности реферативного исследования, спорность или однозначность выводов);

использование профессиональной терминологии;

использование литературных источников.

Образец оформления титульного листа контрольной работы (реферата)

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный горный университет»

Инженерно-экономический факультет

Кафедра экономики и менеджмента

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА (РЕФЕРАТ)

по дисциплине
«Организация предпринимательской деятельности»

на тему: Содержание и виды предпринимательской деятельности

Руководитель:
доц., к. ф. н. Карагодин В.С.
Студент гр. УМК.м-22
Иванов Николай Иванович

Екатеринбург – 2023

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу

С. А. Упоров

**Методические указания по организации
самостоятельной работы и задания
для обучающихся**

**ОП.10 ИНДИВИДУАЛЬНАЯ
ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ**

Специальность

**54.02.02 ДЕКОРАТИВНО-ПРИКЛАДНОЕ ИСКУССТВО
И НАРОДНЫЕ ПРОМЫСЛЫ (ПО ВИДАМ)**

Направленность: Художественная обработка металла.

программа подготовки специалистов среднего звена
на базе основного общего образования

Автор:

Одобрена на заседании кафедры

ХПТТ

(название кафедры)

Зав.кафедрой

Кардапольцева В.Н.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 04.09.2023

(Дата)

Рассмотрена методической комиссией факультета

ИЭФ

(название факультета)

Председатель

Мочалова Л.А.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 2 от 20.10.2023

(Дата)

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ.....	6
ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
САМООРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ЛИТЕРАТУРОЙ.....	12
ПОДГОТОВКА ДОКЛАДА С ПРЕЗЕНТАЦИЕЙ.....	16
ПОДГОТОВКА К ДИСКУССИИ.....	21
ПОДГОТОВКА К ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫМ ЗАДАНИЯМ.....	24
ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАНИЯ.....	26
ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.....	28

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа в высшем учебном заведении - это часть учебного процесса, метод обучения, прием учебно-познавательной деятельности, комплексная целевая стандартизованная учебная деятельность с запланированными видом, типом, формами контроля.

Самостоятельная работа представляет собой плановую деятельность обучающихся по поручению и под методическим руководством преподавателя.

Целью самостоятельной работы студентов является закрепление тех знаний, которые они получили на аудиторных занятиях, а также способствование развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умению организовать свое время.

Самостоятельная работа реализует следующие задачи:

- предполагает освоение курса дисциплины;
- помогает освоению навыков учебной и научной работы;
- способствует осознанию ответственности процесса познания;
- способствует углублению и пополнению знаний студентов, освоению ими навыков и умений;
- формирует интерес к познавательным действиям, освоению методов и приемов познавательного процесса,
- создает условия для творческой и научной деятельности обучающихся;
- способствует развитию у студентов таких личных качеств, как целеустремленность, заинтересованность, исследование нового.

Самостоятельная работа обучающегося выполняет следующие функции:

- развивающую (повышение культуры умственного труда, приобщение к творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей студентов);
- информационно-обучающую (учебная деятельность студентов на аудиторных занятиях, неподкрепленная самостоятельной работой, становится мало результативной);
- ориентирующую и стимулирующую (процессу обучения придается ускорение и мотивация);
- воспитательную (формируются и развиваются профессиональные качества бакалавра и гражданина);
- исследовательскую (новый уровень профессионально-творческого мышления).

Организация самостоятельной работы студентов должна опираться на определенные требования, а, именно:

- сложность осваиваемых знаний должна соответствовать уровню развития студентов;
- стандартизация заданий в соответствии с логической системой курса дисциплины;
- объем задания должен соответствовать уровню студента;
- задания должны быть адаптированными к уровню студентов.

Содержание самостоятельной работы студентов представляет собой, с одной стороны, совокупность теоретических и практических учебных заданий, которые должен выполнить студент в процессе обучения, объект его деятельности; с другой стороны – это способ деятельности студента по выполнению соответствующего теоретического или практического учебного задания.

Свое внешнее выражение содержание самостоятельной работы студентов находит во всех организационных формах аудиторной и внеаудиторной деятельности, в ходе самостоятельного выполнения различных заданий.

Функциональное предназначение самостоятельной работы студентов в процессе лекций, практических занятий по овладению специальными знаниями заключается в самостоятельном прочтении, просмотре, прослушивании, наблюдении, конспектировании, осмыслении, запоминании и воспроизведении определенной информации. Цель и планирование самостоятельной работы студента определяет преподаватель. Вся информация осуществляется на основе ее воспроизведения.

Так как самостоятельная работа тесно связана с учебным процессом, ее необходимо рассматривать в двух аспектах:

1. аудиторная самостоятельная работа – лекционные, практические занятия;

2. внеаудиторная самостоятельная работа – дополнение лекционных материалов, подготовка к практическим занятиям, подготовка к участию в деловых играх и дискуссиях, выполнение письменных домашних заданий, Контрольных работ (рефератов и т.п.) и курсовых работ (проектов), докладов и др.

Основные формы организации самостоятельной работы студентов определяются следующими параметрами:

- содержание учебной дисциплины;
- уровень образования и степень подготовленности студентов;
- необходимость упорядочения нагрузки студентов при самостоятельной работе.

Таким образом, самостоятельная работа студентов является важнейшей составной частью процесса обучения.

Методические указания по организации самостоятельной работы и задания для студентов, обучающихся по дисциплине *«Организация предпринимательской деятельности»* обращают внимание студента на главное, существенное в изучаемой дисциплине, помогают выработать умение анализировать явления и факты, связывать теоретические положения с практикой, а также облегчают подготовку к выполнению *контрольной работы* и сдаче *зачета*.

Настоящие методические указания позволяют студентам самостоятельно овладеть фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности, и направлены на формирование компетенций, предусмотренных учебным планом поданному профилю.

Видами самостоятельной работы обучающихся по дисциплине *«Организация предпринимательской деятельности»* являются:

- повторение материала лекций;
- самостоятельное изучение тем курса (в т.ч. рассмотрение основных категорий дисциплины, работа с литературой);
- ответы на вопросы для самопроверки (самоконтроля);
- подготовка к практическим (семинарским) занятиям (в т.ч. подготовка доклада с презентацией, подготовка к дискуссии, подготовка к выполнению практико-ориентированного задания);
- подготовка контрольной работы (реферата);
- подготовка к зачету.

В методических указаниях представлены материалы для самостоятельной работы и рекомендации по организации отдельных её видов.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

Тема 1. Бизнес как способ удовлетворения человеческих потребностей

1. Приведите определение предпринимательской деятельности.
2. Какова роль предпринимательства в экономической жизни?
3. Каково содержание и отличительные черты предпринимательской деятельности, отличие бизнеса от других видов деятельности?
4. В чем особенности занятия бизнесом как способа удовлетворения человеческих потребностей?
5. Какие личностные качества, способствуют деловому успеху?

Тема 2. Система бизнеса (предпринимательства).

Субъекты и виды бизнеса

1. Назовите субъектов бизнеса и цели, стоящие перед ними.
2. Охарактеризуйте предпринимательский бизнес и его разновидности.
3. В чем заключается потребительский бизнес и трудовой бизнес?
4. Что из себя представляет государственный бизнес и каковы его особенности в современной России?

Тема 3. Функции бизнеса. Среда предпринимательства

1. Каковы основные функции бизнеса и в чем особенности их осуществления в разных странах?
2. Что такое среда предпринимательства?
3. Каковы сферы внешней среды предпринимательства и в чем состоит влияние ее параметров на существующий бизнес?
4. Каковы сферы внутренней среды предпринимательства и в чем состоит влияние ее параметров на конкретный бизнес?
5. В чем особенности внешней среды предпринимательства современной России?

Тема 4. Формы предпринимательства. Особенности малого бизнеса

1. Каковы основания классификации форм предпринимательской деятельности?
2. Охарактеризуйте количественный критерий классификации форм бизнеса.
3. Опишите особенности, преимущества и недостатки среднего и крупного бизнеса.
4. В чем специфика малого бизнеса, его преимущества и недостатки?

5. Что такое микробизнес?
6. В чем необходимость государственной поддержки малого бизнес?
7. Какие формы государственной поддержки малого бизнеса Вам известны?
8. Назовите критерий классификации и основные организационно-правовые формы предпринимательской деятельности.

Тема 5. Организационно-правовые формы предпринимательской деятельности

1. Дайте характеристику индивидуального предпринимательства.
2. Хозяйственные товарищества как форма осуществления предпринимательства.
3. Общества с ограниченной ответственностью как форма осуществления предпринимательской деятельности.
4. Публичные кампании (Акционерные общества) и особенности предпринимательства в них.
5. Особенности управления хозяйственными товариществами и обществами.
6. Государственные унитарные предприятия как субъекты бизнеса.
7. В чем особенности Предпринимательской деятельности в некоммерческих организациях.

Тема 6. Организация и основные этапы бизнес - программы (собственного дела)

1. Какие основные этапы и мероприятия организации предпринимательской программы?
2. Проведите анализ возможностей, ресурсов и рисков предпринимателя.
3. Как формируется предпринимательская идея?
4. Как происходит принятие предпринимательского решения?
5. Выбор предпринимателем деловой стратегии.
6. Как происходит управление бизнесом? Организация: принципы и схемы построения.

Тема 7. Основные способы привлечения материальных и трудовых ресурсов в бизнес

1. Перечислите пути и способы привлечения ресурсов в бизнес
2. Каковы основные источники финансирования бизнеса? В чем их особенности, преимущества и недостатки?
3. Охарактеризуйте отношения предпринимателя с наемными работниками (наем, отбор, обучение, продвижение кадров, увольнение).

Тема 8. Общие основы бизнес - планирования

1. Какие цели составления бизнес – планов существуют?
2. Назовите разделы бизнес – плана и их основное содержание.
3. Опишите показатели организационного и финансового планов.
4. Перечислите предпринимательские риски, и назовите способы управления рисками.

Тема 9. Организация и способы финансирования бизнеса

1. Каковы основные источники финансирования бизнеса? В чем их особенности, преимущества и недостатки?
2. В чем особенности банковского и небанковского кредитования?
3. Назовите специфику лизинговых отношений.

Тема 10. Управление предпринимательскими рисками. Ответственность предпринимателя

1. Перечислите предпринимательские риски, и назовите способы управления рисками
2. Какие виды и формы ответственности предпринимателя вам известны?
3. В каких случаях они наступают?

Тема 11. Основы управления конкурентоспособностью бизнеса

1. Назовите основные финансовые показатели фирмы, входящие в финансовый отчет.
2. Какие показатели и способы оценки эффективности предпринимательской деятельности вам известны?
3. Назовите и охарактеризуйте основные формы конкурентной борьбы.
4. Какие методы и приемы конкурентной борьбы наиболее распространены в современных условиях?

Тема 12. Осуществление коммерческих сделок. Алгоритмы поиска партнеров и контрагентов. Теория деловой коммуникации

1. Какие виды коммерческих сделок Вам известны?
2. Опишите порядок их проведения.
3. В чем возможная специфика проведения переговоров для заключения коммерческих контрактов?
4. Каковы основные стадии предпринимательских переговоров.
5. Расскажите о содержании основных разделов предпринимательского договора.
6. В чем могут быть особенности осуществления связей предпринимателя с деловыми партнерами?
7. Какова система сбора информации для расширения внешних связей и обмена опытом при реализации проектов предпринимателя?
8. Охарактеризуйте инфраструктуру бизнеса и влияние ее элементов на предпринимательство.

ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Бизнес как способ удовлетворения человеческих потребностей

Предпринимательство
Черты и признаки предпринимательской деятельности
Причины занятия предпринимательством
Самостоятельность и ответственность предпринимателя
Государственная система регистрации предпринимательской деятельности

Тема 2. Система бизнеса (предпринимательства).

Субъекты и виды бизнеса

Субъекты бизнеса
Предпринимательский бизнес
Потребительский бизнес
Трудовой бизнес
Государственный бизнес

Тема 3. Функции бизнеса. Среда предпринимательства

Функции бизнеса
Роль бизнеса в экономике
Среда предпринимательской деятельности
Внешняя предпринимательская среда и ее сферы
Внутренняя предпринимательская среда и ее сферы

Тема 4. Формы предпринимательства. Особенности малого бизнеса

Количественный критерий классификации форм предпринимательства
Малый бизнес. Микробизнес.
Средний и крупный бизнес.
Господдержка малого бизнеса и ее формы
Качественный критерий классификации форм предпринимательства

Тема 5. Организационно-правовые формы предпринимательской деятельности

Индивидуальный предприниматель
Производственные предприятия. Организации
Хозяйственные товарищества и общества.
Публичные и непубличные компании.
Порядок управление бизнесом в акционерных обществах
Бизнес некоммерческих организаций

Тема 6. Организация и основные этапы бизнес - программы (собственного дела)

SWOT- анализ

Предпринимательская идея

Предпринимательский выбор

Предпринимательские задачи

Бизнес- план

Организационные формы бизнеса

Государственная регистрация бизнеса

Финансовые показатели ведения бизнеса

Ликвидация бизнеса

Тема 7. Основные способы привлечения материальных и трудовых ресурсов в бизнес

Приобретение ресурсов

Материальные и людские ресурсы

Лизинг и толлинг

Привлечение, отбор кадров

Оформление трудовых отношений

Тема 8. Общие основы бизнес - планирования

Цели и задачи бизнес- планирования

Виды бизнес – планов

Разделы бизнес- планов

Организационный и производственный план

Маркетинг- план

Финансовый план

Тема 9. Организация и способы финансирования бизнеса

Привлечение инвестиций

Банковское кредитование

Небанковское кредитование

Программы государственного софинансирования бизнеса

Лизинг

Факторинг

Венчурные кампании

Тема 10. Управление предпринимательскими рисками. Ответственность предпринимателя

Предпринимательский риск

Производственный риск

Коммерческий риск

Рыночные риски

Управление рисками

Страхование
Производственные запасы

Тема 11. Основы управления конкурентоспособностью бизнеса

Конкурентоспособность фирмы
Формы конкурентной борьбы
Ценовая и неценовая конкуренция
Методы конкурентной борьбы

Тема 12. Осуществление коммерческих сделок. Алгоритмы поиска партнеров и контрагентов. Теория деловой коммуникации

Коммерческая сделка
Деловые переговоры
Хозяйственные договоры
Ответственность сторон
Форс- мажор

САМООРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ЛИТЕРАТУРОЙ

Самостоятельное изучение тем курса осуществляется на основе списка рекомендуемой литературы к дисциплине. При работе с книгой необходимо научиться правильно ее читать, вести записи. Самостоятельная работа с учебными и научными изданиями профессиональной и общекультурной тематики – это важнейшее условие формирования научного способа познания.

Основные приемы работы с литературой можно свести к следующим:

- составить перечень книг, с которыми следует познакомиться;
- перечень должен быть систематизированным (что необходимо для семинаров, что для экзаменов, что пригодится для написания курсовых и выпускных квалификационных работ (ВКР), а что выходит за рамки официальной учебной деятельности, и расширяет общую культуру);
- обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге (при написании курсовых и выпускных квалификационных работ это позволит экономить время);
- определить, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть;
- при составлении перечней литературы следует посоветоваться с преподавателями и руководителями ВКР, которые помогут сориентироваться, на что стоит обратить большее внимание, а на что вообще не стоит тратить время;
- все прочитанные монографии, учебники и научные статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц);
- если книга – собственная, то допускается делать на полях книги краткие пометки или же в конце книги, на пустых страницах просто сделать свой «предметный указатель», где отмечаются наиболее интересные мысли и обязательно указываются страницы в тексте автора;
- следует выработать способность «воспринимать» сложные тексты; для этого лучший прием – научиться «читать медленно», когда понятно каждое прочитанное слово (а если слово незнакомое, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно его узнать). Таким образом, чтение текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации.

От того, насколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия. Грамотная работа с книгой, особенно если речь идет о научной литературе, предполагает соблюдение ряда правил, для овладения которыми необходимо настойчиво учиться. Это серьезный, кропотливый труд. Прежде всего, при такой работе невозможен формальный, поверхностный подход. Не механическое заучивание, не простое накопление цитат, выдержек, а сознательное усвоение

прочитанного, осмысление его, стремление дойти до сути – вот главное правило. Другое правило – соблюдение при работе над книгой определенной последовательности. Вначале следует ознакомиться с оглавлением, содержанием предисловия или введения. Это дает общую ориентировку, представление о структуре и вопросах, которые рассматриваются в книге.

Следующий этап – чтение. Первый раз целесообразно прочитать книгу с начала до конца, чтобы получить о ней цельное представление. При повторном чтении происходит постепенное глубокое осмысление каждой главы, критического материала и позитивного изложения; выделение основных идей, системы аргументов, наиболее ярких примеров и т.д. Непременным правилом чтения должно быть выяснение незнакомых слов, терминов, выражений, неизвестных имен, названий. Студентам с этой целью рекомендуется заводить специальные тетради или блокноты. Важная роль в связи с этим принадлежит библиографической подготовке студентов. Она включает в себя умение активно, быстро пользоваться научным аппаратом книги, справочными изданиями, каталогами, умение вести поиск необходимой информации, обрабатывать и систематизировать ее.

Выделяют четыре основные установки в чтении текста:

- информационно-поисковая (задача – найти, выделить искомую информацию);
- усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить, как сами сведения, излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений);
- аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему);
- творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

С наличием различных установок обращения к тексту связано существование и нескольких видов чтения:

- библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;
- просмотровое – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;
- ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц; цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;
- изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять

изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;

- аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач.

Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым, или, в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Из всех рассмотренных видов чтения основным для студентов является изучающее – именно оно позволяет в работе с учебной и научной литературой накапливать знания в различных областях. Вот почему именно этот вид чтения в рамках образовательной деятельности должен быть освоен в первую очередь. Кроме того, при овладении данным видом чтения формируются основные приемы, повышающие эффективность работы с текстом. Научная методика работы с литературой предусматривает также ведение записи прочитанного. Это позволяет привести в систему знания, полученные при чтении, сосредоточить внимание на главных положениях, зафиксировать, закрепить их в памяти, а при необходимости вновь обратиться к ним.

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения.

Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала.

Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала.

Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора.

Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного. Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Как правильно составлять конспект? Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта. Выделите главное, составьте план, представляющий собой перечень заголовков, подзаголовков, вопросов, последовательно раскрываемых затем в конспекте. Это первый элемент конспекта. Вторым элементом конспекта являются тезисы. Тезис - это кратко сформулированное положение. Для лучшего усвоения и запоминания материала следует записывать тезисы своими словами. Тезисы, выдвигаемые в конспекте, нужно доказывать. Поэтому третий элемент конспекта - основные доводы, доказывающие истинность рассматриваемого тезиса. В конспекте

могут быть положения и примеры. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Конспектирование - наиболее сложный этап работы. Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы. Конспект ускоряет повторение материала, экономит время при повторном, после определенного перерыва, обращении к уже знакомой работе. Учитывая индивидуальные особенности каждого студента, можно дать лишь некоторые, наиболее оправдавшие себя общие правила, с которыми преподаватель и обязан познакомить студентов:

1. Главное в конспекте не объем, а содержание. В нем должны быть отражены основные принципиальные положения источника, то новое, что внес его автор, основные методологические положения работы. Умение излагать мысли автора сжато, кратко и собственными словами приходит с опытом и знаниями. Но их накоплению помогает соблюдение одного важного правила – не торопиться записывать при первом же чтении, вносить в конспект лишь то, что стало ясным.

2. Форма ведения конспекта может быть самой разнообразной, она может изменяться, совершенствоваться. Но начинаться конспект всегда должен с указания полного наименования работы, фамилии автора, года и места издания; цитаты берутся в кавычки с обязательной ссылкой на страницу книги.

3. Конспект не должен быть «слепым», безликим, состоящим из сплошного текста. Особо важные места, яркие примеры выделяются цветным подчеркиванием, взятием в рамочку, оттенением, пометками на полях специальными знаками, чтобы можно было быстро найти нужное положение. Дополнительные материалы из других источников можно давать на полях, где записываются свои суждения, мысли, появившиеся уже после составления конспекта.

ПОДГОТОВКА ДОКЛАДА С ПРЕЗЕНТАЦИЕЙ

Одной из форм текущего контроля является доклад, который представляет собой продукт самостоятельной работы студента.

Доклад - это публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Как правило, в основу доклада ложится анализ литературы по проблеме. Он должен носить характер краткого, но в то же время глубоко аргументированного устного сообщения. В нем студент должен, по возможности, полно осветить различные точки зрения на проблему, выразить собственное мнение, сделать критический анализ теоретического и практического материала.

Подготовка доклада является обязательной для обучающихся, если доклад презентацией указан в перечне форм текущего контроля успеваемости в рабочей программе дисциплины.

Доклад должен быть рассчитан на 7-10 минут. Как правило, предполагает подготовку презентации.

Презентация (от англ. «presentation» - представление) - это набор цветных слайдов на определенную тему, который хранится в файле специального формата с расширением PP.

Целью презентации - донести до целевой аудитории полноценную информацию об объекте презентации, изложенной в докладе, в удобной форме.

Перечень примерных тем докладов с презентацией представлен в рабочей программе дисциплины, он выдается обучающимся заблаговременно вместе с методическими указаниями по подготовке. Темы могут распределяться студентами самостоятельно (по желанию), а также закрепляться преподавателем дисциплины.

При подготовке доклада с презентацией обучающийся должен продемонстрировать умение самостоятельного изучения отдельных вопросов, структурирования основных положений рассматриваемых проблем, публичного выступления, позиционирования себя перед коллективом, навыки работы с библиографическими источниками и оформления научных текстов.

В ходе подготовки к докладу с презентацией обучающемуся необходимо:

- выбрать тему и определить цель выступления.

Для этого, остановитесь на теме, которая вызывает у Вас больший интерес; определите цель выступления; подумайте, достаточно ли вы знаете по выбранной теме или проблеме и сможете ли найти необходимый материал;

- осуществить сбор материала к выступлению.

Начинайте подготовку к докладу заранее; обращайтесь к справочникам, энциклопедиям, научной литературе по данной проблеме; записывайте необходимую информацию на отдельных листах или тетради;

- организовать работу с литературой.

При подборе литературы по интересующей теме определить конкретную цель поиска: что известно по данной теме? что хотелось бы узнать? для чего нужна эта информация? как ее можно использовать в практической работе?

- во время изучения литературы следует: записывать вопросы, которые возникают по мере ознакомления с источником, а также ключевые слова, мысли, суждения; представлять наглядные примеры из практики;

- обработать материал.

Учитывайте подготовку и интересы слушателей; излагайте правдивую информацию; все мысли должны быть взаимосвязаны между собой.

При подготовке доклада с презентацией особо необходимо обратить внимание на следующее:

- подготовка доклада начинается с изучения источников, рекомендованных к соответствующему разделу дисциплины, а также специальной литературы для докладчика, список которой можно получить у преподавателя;

- важно также ознакомиться с имеющимися по данной теме монографиями, учебными пособиями, научными информационными статьями, опубликованными в периодической печати.

Относительно небольшой объем текста доклада, лимит времени, отведенного для публичного выступления, обуславливает потребность в тщательном отборе материала, умелом выделении главных положений в содержании доклада, использовании наиболее доказательных фактов и убедительных примеров, исключении повторений и многословия.

Решить эти задачи помогает составление развернутого плана.

План доклада должен содержать следующие главные компоненты: краткое вступление, вопросы и их основные тезисы, заключение, список литературы.

После составления плана можно приступить к написанию текста. Во вступлении важно показать актуальность проблемы, ее практическую значимость. При изложении вопросов темы раскрываются ее основные положения. Материал содержания вопросов полезно располагать в таком порядке: тезис; доказательство тезиса; вывод и т. д.

Тезис - это главное основополагающее утверждение. Он обосновывается путем привлечения необходимых цитат, цифрового материала, ссылок на статьи. При изложении содержания вопросов особое внимание должно быть обращено на раскрытие причинно-следственных связей, логическую последовательность тезисов, а также на формулирование окончательных выводов. Выводы должны быть краткими, точными, достаточно аргументированными всем содержанием доклада.

В процессе подготовки доклада студент может получить консультацию у преподавателя, а в случае необходимости уточнить отдельные положения.

Выступление

При подготовке к докладу перед аудиторией необходимо выбрать способ выступления:

- устное изложение с опорой на конспект (опорой могут также служить заранее подготовленные слайды);

- чтение подготовленного текста.

Чтение заранее написанного текста значительно уменьшает влияние выступления на аудиторию. Запоминание написанного текста заметно сковывает выступающего и привязывает к заранее составленному плану, не давая возможности откликаться на реакцию аудитории.

Короткие фразы легче воспринимаются на слух, чем длинные.

Необходимо избегать сложных предложений, причастных и деепричастных оборотов. Излагая сложный вопрос, нужно постараться передать информацию по частям.

Слова в речи надо произносить четко и понятно, не надо говорить слишком быстро или, наоборот, растягивать слова. Надо произнести четко особенно ударную гласную, что оказывает наибольшее влияние на разборчивость речи.

Пауза в устной речи выполняет ту же роль, что знаки препинания в письменной. После сложных выводов или длинных предложений необходимо сделать паузу, чтобы слушатели могли вдуматься в сказанное или правильно понять сделанные выводы. Если выступающий хочет, чтобы его понимали, то не следует говорить без паузы дольше, чем пять с половиной секунд.

Особое место в выступлении занимает обращение к аудитории. Известно, что обращение к собеседнику по имени создает более доверительный контекст деловой беседы. При публичном выступлении также можно использовать подобные приемы. Так, косвенными обращениями могут служить такие выражения, как «Как Вам известно», «Уверен, что Вас это не оставит равнодушными». Выступающий показывает, что слушатели интересны ему, а это самый простой путь достижения взаимопонимания.

Во время выступления важно постоянно контролировать реакцию слушателей. Внимательность и наблюдательность в сочетании с опытом позволяют оратору уловить настроение публики. Возможно, рассмотрение некоторых вопросов придется сократить или вовсе отказаться от них.

После выступления нужно быть готовым к ответам на возникшие у аудитории вопросы.

Стоит обратить внимание на вербальные и невербальные составляющие общения. Небрежность в жестах недопустима. Жесты могут быть приглашающими, отрицающими, вопросительными, они могут подчеркнуть нюансы выступления.

Презентация

Презентация наглядно сопровождает выступление.

Этапы работы над презентацией могут быть следующими:

- осмыслите тему, выделите вопросы, которые должны быть освещены в рамках данной темы;

- составьте тезисы собранного материала. Подумайте, какая часть информации может быть подкреплена или полностью заменена изображениями, какую информацию можно представить в виде схем;
- подберите иллюстративный материал к презентации: фотографии, рисунки, фрагменты художественных и документальных фильмов, материалы кинохроники, разработайте необходимые схемы;
- подготовленный материал систематизируйте и «упакуйте» в отдельные блоки, которые будут состоять из собственно текста (небольшого по объему), схем, графиков, таблиц и т.д.;
- создайте слайды презентации в соответствии с необходимыми требованиями;
- просмотрите презентацию, оцените ее наглядность, доступность, соответствие языковым нормам.

Требования к оформлению презентации

Компьютерную презентацию, сопровождающую выступление докладчика, удобнее всего подготовить в программе MS Power Point.

Презентация как документ представляет собой последовательность сменяющих друг друга слайдов. Чаще всего демонстрация презентации проецируется на большом экране, реже – раздается собравшимся как печатный материал.

Количество слайдов должно быть пропорционально содержанию и продолжительности выступления (например, для 5-минутного выступления рекомендуется использовать не более 10 слайдов).

На первом слайде обязательно представляется тема выступления и сведения об авторах.

Следующие слайды можно подготовить, используя две различные стратегии их подготовки:

1-я стратегия: на слайды выносятся опорный конспект выступления и ключевые слова с тем, чтобы пользоваться ими как планом для выступления. В этом случае к слайдам предъявляются следующие требования:

- объем текста на слайде – не больше 7 строк;
- маркированный/нумерованный список содержит не более 7 элементов;
- отсутствуют знаки пунктуации в конце строк в маркированных и нумерованных списках;
- значимая информация выделяется с помощью цвета, кегля, эффектов анимации.

Особо внимательно необходимо проверить текст на отсутствие ошибок и опечаток. Основная ошибка при выборе данной стратегии состоит в том, что выступающие заменяют свою речь чтением текста со слайдов.

2-я стратегия: на слайды помещается фактический материал (таблицы, графики, фотографии и пр.), который является уместным и достаточным средством наглядности, помогает в раскрытии стержневой идеи выступления. В этом случае к слайдам предъявляются следующие требования:

- выбранные средства визуализации информации (таблицы, схемы, графики и т. д.) соответствуют содержанию;

- использованы иллюстрации хорошего качества (высокого разрешения), с четким изображением (как правило, никто из присутствующих не заинтересован вчитываться в текст на ваших слайдах и всматриваться в мелкие иллюстрации).

Максимальное количество графической информации на одном слайде – 2 рисунка (фотографии, схемы и т.д.) с текстовыми комментариями (не более 2 строк к каждому). Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана.

Обычный слайд, без эффектов анимации, должен демонстрироваться на экране не менее 10 - 15 секунд. За меньшее время аудитория не успеет осознать содержание слайда.

Слайд с анимацией в среднем должен находиться на экране не меньше 40 – 60 секунд (без учета времени на случайно возникшее обсуждение). В связи с этим лучше настроить презентацию не на автоматический показ, а на смену слайдов самим докладчиком.

Особо тщательно необходимо отнестись к оформлению презентации. Для всех слайдов презентации по возможности необходимо использовать один и тот же шаблон оформления, кегль – для заголовков - не меньше 24 пунктов, для информации - не менее 18.

В презентациях не принято ставить переносы в словах.

Наилучшей цветовой гаммой для презентации являются контрастные цвета фона и текста (белый фон – черный текст; темно-синий фон – светло-желтый текст и т. д.).

Лучше не смешивать разные типы шрифтов в одной презентации.

Рекомендуется не злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже).

ПОДГОТОВКА К ДИСКУССИИ

Дискуссия - практическое занятие, в основе его заложены несколько различных точек зрения на один и тот же вопрос, в результате обсуждения которых участники приходят к приемлемым для каждого из них позициям и решениям. Современный образовательный метод по сути своей является «проблемно-ориентированным подходом к обучению и позволяет сфокусировать внимание студентов на анализе и разрешении какой-либо конкретной проблемной ситуации.

Цель дискуссии - раскрыть широкий спектр мнений по выбранной для обсуждения проблеме с разных точек зрения, обсудить неясные и спорные моменты, связанные с данной проблемой, и достичь консенсуса, то есть всестороннее глубокое рассмотрение актуальной проблемы путем ее свободного группового обсуждения.

Неотъемлемые составляющие дискуссии - это:

1. неразрешённый вопрос;
2. равноправное участие представителей всех заинтересованных сторон;
3. выработка приемлемых для всех участников решений по обсуждаемому вопросу.

При проведении дискуссии для достижения положительного результата и создания деловой атмосферы необходимо:

- предусмотреть оптимальное количество участников;
- обеспечить работу технических средств для аудио- и видеозаписи;
- установить регламент выступлений;
- обеспечить соответствующее оформление аудитории.

Методика организации и проведения дискуссии

Обычно выделяют три этапа в организации и проведении «круглого стола»: подготовительный, дискуссионный и завершающий. Для каждого этапа студент должен быть соответствующим образом подготовлен:

1. Подготовительный этап:

- выбор проблемы (проблема должна быть острой, актуальной, имеющей различные пути решения). Выбранная для обсуждения проблема может носить междисциплинарный характер, она должна представлять практический интерес для аудитории с точки зрения развития профессиональных компетенций. Тема заранее студенту известна. Тему задает преподаватель;
- подбор модератора (модератор руководит дискуссией, поэтому должен на высоком уровне владеть искусством создания доверительной атмосферы и поддержания дискуссии, а также методом наращивания информации). Студент может быть модератором при должной подготовке и помощи со стороны преподавателя;
- подбор диспутантов;
- подготовка сценария (проведение дискуссии по заранее спланированному сценарию позволяет избежать спонтанности и хаотичности в дискуссии). Сценарий также заранее студенту известен, так как его выполнение на занятии предполагает дополнительную самостоятельную подготовку вне аудитории.

Сценарий предполагает:

- определение понятийного аппарата (тезауруса);
- краткую содержательную вступительную речь модератора, в которой объявляется тема и спектр затрагиваемых в ее рамках проблем, контекст желаемого обсуждения;
- перечень вопросов дискуссионного характера (до 15 формулировок);
- разработку «домашних заготовок» ответов, подчас противоречивых и неординарных с использованием репрезентативной выборки информации;
- заключительную речь модератора;
- оснащение помещения стандартным оборудованием (аудио - видеотехникой), а также мультимедийными средствами с целью поддержания деловой и творческой атмосферы;
- консультирование участников (позволяет выработать у большинства участников определенные убеждения, которые в дальнейшем будут ими отстаиваться);
- подготовка необходимых материалов (на бумажном или электронном носителях): это могут быть статистические данные, материалы экспресс-опроса, проведенного анализа имеющейся информации с целью обеспечения участников дискуссии.

2. Дискуссионный этап:

- выступление модератора, в котором дается определение проблем и понятийного аппарата (тезауруса), устанавливается регламент, правила общей технологии занятия в форме дискуссии и информирование об общих правилах коммуникации.

К общим правилам коммуникации относятся рекомендации:

- избегай общих фраз;
- ориентируйся на цель (задачу);
- умей слушать;
- будь активен в беседе;
- будь краток;
- осуществляй конструктивную критику;
- не допускай оскорбительных замечаний в адрес собеседника;
- проведение «информационной атаки»: участники высказываются в определенном порядке, оперируя убедительными фактами, иллюстрирующими современное состояние проблемы;
- выступление диспутантов и выявления существующих мнений на поставленные вопросы, акцентирования внимания на оригинальные идеи. С целью поддержания остроты дискуссии рекомендуется формулировать дополнительные вопросы;
- ответы на дискуссионные вопросы;
- подведение модератором мини-итогов по выступлениям и дискуссии: формулирование основных выводов о причинах и характере разногласий по исследуемой проблеме, способах их преодоления, о системе мер решения данной проблемы.

3. Завершающий этап:

- подведение заключительных итогов ведущим;
- выработка рекомендаций или решений;
- установление общих результатов дискуссии.

ПОДГОТОВКА К ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫМ ЗАДАНИЯМ

Практико-ориентированные задания выступают средством формирования у студентов системы интегрированных умений и навыков, необходимых для освоения профессиональных компетенций. Это могут быть ситуации, требующие применения умений и навыков, специфичных для соответствующего профиля обучения (знания содержания предмета), ситуации, требующие организации деятельности, выбора её оптимальной структуры личностно-ориентированных ситуаций (нахождение нестандартного способа решения).

Кроме этого, они выступают средством формирования у студентов умений определять, разрабатывать и применять оптимальные методы решения профессиональных задач. Они строятся на основе ситуаций, возникающих на различных уровнях осуществления практики и формулируются в виде производственных поручений (заданий).

Под практико-ориентированными заданиями понимают задачи из окружающей действительности, связанные с формированием практических навыков, необходимых в повседневной жизни, в том числе с использованием элементов производственных процессов.

Цель практико-ориентированных заданий – приобретение умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Задачи практико-ориентированных заданий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний студентов при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- обучение приемам решения практических задач;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Важными отличительными особенностями практико-ориентированных задания от стандартных задач (предметных, межпредметных, прикладных) являются:

- значимость (познавательная, профессиональная, общекультурная, социальная) получаемого результата, что обеспечивает познавательную мотивацию обучающегося;
- условие задания сформулировано как сюжет, ситуация или проблема, для разрешения которой необходимо использовать знания из разных разделов основного предмета, из другого предмета или из жизни, на которые нет явного указания в тексте задания;

- информация и данные в задании могут быть представлены в различной форме (рисунок, таблица, схема, диаграмма, график и т.д.), что потребует распознавания объектов;

- указание (явное или неявное) области применения результата, полученного при решении задания.

Кроме выделенных четырех характеристик, практико-ориентированные задания имеют следующие:

1. по структуре эти задания – нестандартные, т.е. в структуре задания не все его компоненты полностью определены;

2. наличие избыточных, недостающих или противоречивых данных в условии задания, что приводит к объемной формулировке условия;

3. наличие нескольких способов решения (различная степень рациональности), причем данные способы могут быть неизвестны учащимся, и их требуется сконструировать.

При выполнении практико-ориентированных заданий следует руководствоваться следующими общими рекомендациями:

- для выполнения практико-ориентированного задания необходимо внимательно прочитать задание, повторить лекционный материал по соответствующей теме, изучить рекомендуемую литературу, в т.ч. дополнительную;

- выполнение практико-ориентированного задания включает постановку задачи, выбор способа решения задания, разработку алгоритма практических действий, программы, рекомендаций, сценария и т. п.;

- если практико-ориентированное задание выдается по вариантам, то получить номер варианта исходных данных у преподавателя; если нет вариантов, то нужно подобрать исходные данные самостоятельно, используя различные источники информации;

- для выполнения практико-ориентированного задания может использоваться метод малых групп. Работа в малых группах предполагает решение определенных образовательных задач в рамках небольших групп с последующим обсуждением полученных результатов. Этот метод развивает навыки сотрудничества, достижения компромиссного решения, аналитические способности.

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Охарактеризовать параметры среды предпринимательства в конкретном населенном пункте России в конкретный период.
2. Подобрать наиболее подходящую организационно- правовую форму для конкретного бизнеса.
3. Представить предпринимательскую программу под заданную преподавателем идею или самостоятельно предложенную идею.
4. Осуществить SWOT- анализ готовности предпринимательского субъекта к началу определенного бизнеса или новой программы.
5. Подготовить программу поиска деловых партнеров и контрагентов для развития конкретного бизнеса и составить план ведения переговоров.
6. Подготовить проект хозяйственного договора (купли-продажи; оказания услуг; проведения работ; аренды имущества).
7. Основываясь на данных Росстата, построить графики изменения количества малых предприятий в Российской Федерации и в Свердловской области за прошедшие 20 лет.
8. Обоснуйте выбор оптимальной формы предпринимательства. перечислите, какие преимущества выбранная форма может обеспечить.

Предлагаемые варианты ведения бизнеса:

- а) компьютерный мастер- консультант для населения и малого бизнеса;
- б) «салон красоты», где двое мастеров – совладельцы, и два наемных работника;
- в) автомастерская, где все мастера – совладельцы бизнеса;
- г) сетевой магазин продовольственных товаров;
- д) строительная фирма с 103 работающими.

9. Особенности малого бизнеса

Какие из перечисленных предприятий относятся к малым:

- а) строительная фирма с 103 работающими;
- б) магазин, где 55 работающих;
- в) торговая фирма с 5 сотрудниками и годовым оборотом более 250 000 000 рублей ежегодно в течении последних трех лет;
- г) парикмахерская с 6 сотрудниками и оборотом 108 000 рублей в месяц.

Обоснуйте, какие преимущества дает отнесение бизнеса к малому, и какие преимущества и проблемы при этом могут возникнуть.

10. Гражданин РФ Иван Петров желает организовать предпринимательскую деятельность в статусе индивидуального предпринимателя. Но Иван, в силу отсутствия опыта в данном деле, не знает, как оформить государственную регистрацию и в какие действия ему нужно осуществить для начала бизнеса. Помогите ему составить план действий. На какие меры господдержки он может рассчитывать после регистрации?

11. Выбор оптимальной организационно-правовой формы предприятия. Обоснуйте выбор, приведите достоинства, недостатки данных форм, приведите примеры удачного \неудачного выбора организационно-правовой формы бизнеса.

- а) металлургический комбинат*
- б) «салон красоты», где двое мастеров – совладельцы, и два наемных работника;*
- в) автомастерская, где все мастера – наемные работники;*
- г) сетевой магазин продовольственных товаров с 30 сотрудниками;*
- д) строительная фирма с 80 сотрудниками;*
- е) предприятие, производящее церковную атрибутику*

12. Осуществить SWOT- анализ готовности предпринимательского субъекта к началу определенного бизнеса или новой программы.

13. Подготовить программу поиска деловых партнеров и контрагентов для развития конкретного бизнеса и составить план ведения переговоров

14. Подготовить проект хозяйственного договора (купли-продажи; оказания услуг; проведения работ; аренды имущества).

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ
ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**ОП.10 ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКАЯ
ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ**

Специальность

**54.02.02 Декоративно-прикладное искусство
и народные промыслы (по видам)**

программа подготовки специалистов среднего звена
на базе основного общего образования

Автор: Мулькова М.Н.

Одобрена на заседании кафедры
Экономики и менеджмента
(название кафедры)
Зав. кафедрой _____
(подпись)
Мочалова Л.А.
(Фамилия И.О.)

Протокол № 2 от 04.09.2023
(Дата)

Рассмотрена методической комиссией факультета
инженерно-экономического
(название факультета)
Председатель _____
(подпись)
Мочалова Л.А.
(Фамилия И.О.)

Протокол № 2 от 20.10.2023
(Дата)

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ.....	7
САМООРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ЛИТЕРАТУРОЙ.....	9
ПОДГОТОВКА ДОКЛАДА С ПРЕЗЕНТАЦИЕЙ.....	15
ПОДГОТОВКА К ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫМ ЗАДАНИЯМ...	23
ПОДГОТОВКА К ТЕСТИРОВАНИЮ.....	28
ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.....	29
ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	32

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа - это часть учебного процесса, метод обучения, прием учебно-познавательной деятельности, комплексная целевая стандартизованная учебная деятельность с запланированными видом, типом, формами контроля.

Самостоятельная работа представляет собой плановую деятельность обучающихся по поручению и под методическим руководством преподавателя.

Целью самостоятельной работы студентов является закрепление тех знаний, которые они получили на аудиторных занятиях, а также способствование развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умению организовать свое время.

Самостоятельная работа реализует следующие задачи:

- предполагает освоение курса дисциплины;
- помогает освоению навыков учебной и научной работы;
- способствует осознанию ответственности процесса познания;
- способствует углублению и пополнению знаний студентов, освоению ими навыков и умений;
- формирует интерес к познавательным действиям, освоению методов и приемов познавательного процесса,
- создает условия для творческой и научной деятельности обучающихся;
- способствует развитию у студентов таких личных качеств, как целеустремленность, заинтересованность, исследование нового.

Самостоятельная работа обучающегося выполняет следующие функции:

- развивающую (повышение культуры умственного труда, приобщение к творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей студентов);

- информационно-обучающую (учебная деятельность студентов на аудиторных занятиях, неподкрепленная самостоятельной работой, становится мало результативной);
- ориентирующую и стимулирующую (процессу обучения придается ускорение и мотивация);
- воспитательную (формируются и развиваются профессиональные качества бакалавра и гражданина);
- исследовательскую (новый уровень профессионально-творческого мышления).

Организация самостоятельной работы студентов должна опираться на определенные требования, а, именно:

- сложность осваиваемых знаний должна соответствовать уровню развития студентов;
- стандартизация заданий в соответствии с логической системой курса дисциплины;
- объем задания должен соответствовать уровню студента;
- задания должны быть адаптированными к уровню студентов.

Содержание самостоятельной работы студентов представляет собой, с одной стороны, совокупность теоретических и практических учебных заданий, которые должен выполнить студент в процессе обучения, объект его деятельности; с другой стороны - это способ деятельности студента по выполнению соответствующего теоретического или практического учебного задания.

Свое внешнее выражение содержание самостоятельной работы студентов находит во всех организационных формах аудиторной и внеаудиторной деятельности, в ходе самостоятельного выполнения различных заданий.

Функциональное предназначение самостоятельной работы студентов в процессе лекций, практических занятий по овладению специальными знаниями заключается в самостоятельном прочтении, просмотре,

прослушивании, наблюдении, конспектировании, осмыслении, запоминании и воспроизведении определенной информации. Цель и планирование самостоятельной работы студента определяет преподаватель. Вся информация осуществляется на основе ее воспроизведения.

Так как самостоятельная работа тесно связана с учебным процессом, ее необходимо рассматривать в двух аспектах:

1) аудиторная самостоятельная работа - лекционные, практические занятия;

2) внеаудиторная самостоятельная работа – дополнение лекционных материалов, подготовка к практическим занятиям, подготовка к участию в деловых играх и дискуссиях, выполнение письменных домашних заданий, Контрольных работ (рефератов и т.п.) и курсовых работ (проектов), докладов и др.

Основные формы организации самостоятельной работы студентов определяются следующими параметрами:

- содержание учебной дисциплины;
- уровень образования и степень подготовленности студентов;
- необходимость упорядочения нагрузки студентов при самостоятельной работе.

Таким образом, самостоятельная работа студентов является важнейшей составной частью процесса обучения.

Методические указания по организации самостоятельной работы и задания для обучающихся по дисциплине «Индивидуальная предпринимательская деятельность» обращают внимание студента на главное, существенное в изучаемой дисциплине, помогают выработать умение анализировать явления и факты, связывать теоретические положения с практикой, а также облегчают подготовку и сдачу *зачета*.

Настоящие методические указания позволят студентам самостоятельно овладеть фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю подготовки, опытом творческой и

исследовательской деятельности, и направлены на формирование компетенций, предусмотренных учебным планом поданному профилю.

Видами самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Индивидуальная предпринимательская деятельность» являются:

- повторение материала лекций;
- самостоятельное изучение тем курса (в т. ч. рассмотрение основных категорий дисциплины, работа с литературой);
- ответы на вопросы для самопроверки (самоконтроля);
- подготовка к практическим (семинарским) занятиям;
- подготовка к тестированию;
- выполнение самостоятельного письменного домашнего задания (практико-ориентированного задания);
- подготовка к зачету.

В методических указаниях представлены материалы для самостоятельной работы и рекомендации по организации отдельных её видов.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

Тема 1. Сущность и значение предпринимательской деятельности

1. Цели и задачи дисциплины.
2. Влияние предпринимательской деятельности на поведение субъектов.
3. Стимулы предпринимательства.
4. Задачи предпринимателя на различных этапах осуществления индивидуальной предпринимательской деятельности.

Тема 2. Виды предпринимательской деятельности. Объекты и субъекты предпринимательства

1. Классификация финансовой деятельности (по формам собственности, видам деятельности).
2. Виды предпринимательства(производственное, коммерческое, финансовое).
3. Субъекты и объекты предпринимательской деятельности и их права и обязанности.

Тема 3. Правовое регулирование предпринимательской деятельности

1. Нормативно-правовые документы, влияющие на осуществление предпринимательской деятельности.
2. Государственные меры поддержки, стимулирования и наказания предпринимательства.
3. Недобросовестная конкуренция и монополия.

Тема 4. Предпринимательский риск

1. Виды риска.
2. Факторы риска.
3. Риски в инвестиционных проектах.

4. Способы снижения рисков.

Тема 5. Трудовые ресурсы

1. Структура персонала в предпринимательской фирме.
2. Процесс управления персоналом.
3. Основные положения об оплате труда.

Тема 6. Конкуренция в предпринимательской деятельности

1. Основные формы конкуренции в предпринимательской деятельности.
2. Значение конкуренции для предпринимателей и экономики в целом
3. Стратегии конкуренции для выживания и процветания на рынке.
4. Степень конкуренции в зависимости от региона и размера предприятия.
5. Основные навыки и характеристики необходимы для успешного соперничества в предпринимательской деятельности.

Тема 7. Культура предпринимательства

1. Личностные качества предпринимателя.
2. Имидж предпринимателя.
3. Деловая этика предпринимателя и этикет предпринимателя.
4. Требования деловой морали западных экспертов.

Тема 8. Управление финансами предприятия предпринимательского типа

1. Финансовые ресурсы предприятия.
2. Система управления финансами на предприятии.
3. Оценка финансового состояния предприятия.

САМООРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ЛИТЕРАТУРОЙ

Самостоятельное изучение тем курса осуществляется на основе списка рекомендуемой литературы к дисциплине. При работе с книгой необходимо научиться правильно ее читать, вести записи. Самостоятельная работа с учебными и научными изданиями профессиональной и общекультурной тематики – это важнейшее условие формирования научного способа познания.

Основные приемы работы с литературой можно свести к следующим:

- составить перечень книг, с которыми следует познакомиться;
- перечень должен быть систематизированным;
- определить, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть;
- все прочитанные монографии, учебники и научные статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц);
- если книга – собственная, то допускается делать на полях книги краткие пометки или же в конце книги, на пустых страницах просто сделать свой «предметный указатель», где отмечаются наиболее интересные мысли и обязательно указываются страницы в тексте автора;
- следует выработать способность «воспринимать» сложные тексты; для этого лучший прием – научиться «читать медленно», когда понятно каждое прочитанное слово (а если слово незнакомое, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно его узнать). Таким образом, чтение текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации.

От того, насколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.

Грамотная работа с книгой, особенно если речь идет о научной литературе, предполагает соблюдение ряда правил, для овладения которыми необходимо настойчиво учиться. Это серьёзный, кропотливый труд. Прежде всего, при такой работе невозможен формальный, поверхностный подход. Не механическое заучивание, не простое накопление цитат, выдержек, а сознательное усвоение прочитанного, осмысление его, стремление дойти до сути – вот главное правило. Другое правило – соблюдение при работе над книгой определенной последовательности. Вначале следует ознакомиться с оглавлением, содержанием предисловия или введения. Это дает общую ориентировку, представление о структуре и вопросах, которые рассматриваются в книге.

Следующий этап – чтение. Первый раз целесообразно прочитать книгу с начала до конца, чтобы получить о ней цельное представление. При повторном чтении происходит постепенное глубокое осмысление каждой главы, критического материала и позитивного изложения; выделение основных идей, системы аргументов, наиболее ярких примеров и т.д. Непременным правилом чтения должно быть выяснение незнакомых слов, терминов, выражений, неизвестных имен, названий. Студентам с этой целью рекомендуется заводить специальные тетради или блокноты. Важная роль в связи с этим принадлежит библиографической подготовке студентов. Она включает в себя умение активно, быстро пользоваться научным аппаратом книги, справочными изданиями, каталогами, умение вести поиск необходимой информации, обрабатывать и систематизировать ее.

Выделяют четыре основные установки в чтении текста:

- информационно-поисковая (задача – найти, выделить искомую информацию);
- усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить, как сами сведения, излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений);

- аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему);

- творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

С наличием различных установок обращения к тексту связано существование и нескольких видов чтения:

- библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;

- просмотровое – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;

- ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц; цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;

- изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;

- аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач.

Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым, или, в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Из всех рассмотренных видов чтения основным для студентов является изучающее – именно оно позволяет в работе с учебной и научной литературой

накапливать знания в различных областях. Вот почему именно этот вид чтения в рамках образовательной деятельности должен быть освоен в первую очередь. Кроме того, при овладении данным видом чтения формируются основные приемы, повышающие эффективность работы с текстом. Научная методика работы с литературой предусматривает также ведение записи прочитанного. Это позволяет привести в систему знания, полученные при чтении, сосредоточить внимание на главных положениях, зафиксировать, закрепить их в памяти, а при необходимости вновь обратиться к ним.

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения.

Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала.

Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала.

Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора.

Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного. Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Как правильно составлять конспект? Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта. Выделите главное, составьте план, представляющий собой перечень заголовков, подзаголовков, вопросов, последовательно раскрываемых затем в конспекте. Это первый элемент конспекта. Вторым элементом конспекта являются тезисы. Тезис - это кратко

сформулированное положение. Для лучшего усвоения и запоминания материала следует записывать тезисы своими словами. Тезисы, выдвигаемые в конспекте, нужно доказывать. Поэтому третий элемент конспекта - основные доводы, доказывающие истинность рассматриваемого тезиса. В конспекте могут быть положения и примеры. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Конспектирование - наиболее сложный этап работы. Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы. Конспект ускоряет повторение материала, экономит время при повторном, после определенного перерыва, обращении к уже знакомой работе. Учитывая индивидуальные особенности каждого студента, можно дать лишь некоторые, наиболее оправдавшие себя общие правила, с которыми преподаватель и обязан познакомить студентов:

1. Главное в конспекте не объем, а содержание. В нем должны быть отражены основные принципиальные положения источника, то новое, что внес его автор, основные методологические положения работы. Умение излагать мысли автора сжато, кратко и собственными словами приходит с опытом и знаниями. Но их накоплению помогает соблюдение одного важного правила — не торопиться записывать при первом же чтении, вносить в конспект лишь то, что стало ясным.

2. Форма ведения конспекта может быть самой разнообразной, она может изменяться, совершенствоваться. Но начинаться конспект всегда

должен с указания полного наименования работы, фамилии автора, года и места издания; цитаты берутся в кавычки с обязательной ссылкой на страницу книги.

3. Конспект не должен быть «слепым», безликим, состоящим из сплошного текста. Особо важные места, яркие примеры выделяются цветным подчеркиванием, взятием в рамочку, оттенением, пометками на полях специальными знаками, чтобы можно было быстро найти нужное положение. Дополнительные материалы из других источников можно давать на полях, где записываются свои суждения, мысли, появившиеся уже после составления конспекта.

ПОДГОТОВКА К ДИСКУССИИ

Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты - оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение, аргументировать собственную точку зрения.

Цель дискуссии заключается не столько в том, чтобы разрешить проблему, а скорее углубить её, стимулировать творчество и выработать решение проблемы посредством активной совместной деятельности обучающихся.

В процессе проведения дискуссии используются дискуссионные методы, под которыми понимается вид групповых методов активного социально-психологического обучения, основанных на общении или организационной коммуникации участников в процессе решения ими учебно-профессиональных задач. Дискуссионные методы могут быть реализованы в виде диалога участников или групп участников, сократовской беседы, групповой дискуссии или «круглого стола», «мозгового штурма», анализа конкретной ситуации или других.

Посредством применения дискуссионных методов осуществляется решение следующих задач:

- осознание участниками своих мнений, суждений, оценок по обсуждаемому вопросу;
- выработка уважительного отношения к мнению, позиции оппонентов;
- развитие умения осуществлять конструктивную критику существующих точек зрения, включая точки зрения оппонентов;
- развитие умения формулировать вопросы и оценочные суждения, вести полемику;
- развитие умения работать в группе единомышленников;

- формирование навыка говорить кратко и по существу;
- развитие умения выступать публично, отстаивая свою правоту.

Дискуссия как метод обучения строится на эффективной организации процесса общения между студентами и проводится под руководством преподавателя. При этом важным является формирование в процессе дискуссии у обучающихся профессиональных умений, а также практических умений, необходимых для будущей профессиональной деятельности.

Значение дискуссии по дисциплине «Индивидуальная предпринимательская деятельность» состоит в том, что в процессе её проведения у студентов:

- осуществляется развитие умения применять теоретические знания к решению задач практического решения поставленных задач;
- формируется возможность самостоятельно делать выводы и обобщения.

Задача преподавателя во время проведения дискуссии заключается в том, чтобы методически правильно и грамотно:

- организовать эффективный процесс общения студентов;
- умело направлять коммуникативную деятельность обучающихся;
- обеспечить занятие необходимыми инструкциями, методическими указаниями по проведению данного метода обучения;
- четко поставить учебно-познавательные цели проведения дискуссии.

Важно также при организации дискуссии ставить перед студентами вопросы творческого характера, требующие самостоятельной постановки и решения проблемы. Преподаватель осуществляет контроль за коммуникативной деятельностью каждого студента, оказывает помощь тем, кто в этом нуждается, дает индивидуальные консультации, всемерно поддерживает активную познавательную деятельность всех студентов в процессе подготовки ответов на дискуссионные вопросы.

Проведение дискуссии должно отвечать следующим основным методическим требованиям:

- систематизированность в рассмотрении дискуссионных вопросов;
- логическая последовательность в изложении собственной точки зрения по рассматриваемым вопросам;
- актуальность исследования поставленных для рассмотрения проблем;
- рациональное использование методических приемов и технологий проведения данной формы обучения;
- высокая научность содержания, четкость формулировок, логическая стройность аргументации, точность фактических данных, грамотно составленный научный аппарат и др.

ПОДГОТОВКА К ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫМ ЗАДАНИЯМ

Практико-ориентированные задания выступают средством формирования у студентов системы интегрированных умений и навыков, необходимых для освоения профессиональных компетенций. Это могут быть ситуации, требующие применения умений и навыков, специфичных для соответствующего профиля обучения (знания содержания предмета), ситуации, требующие организации деятельности, выбора её оптимальной структуры личностно-ориентированных ситуаций (нахождение нестандартного способа решения).

Кроме этого, они выступают средством формирования у студентов умений определять, разрабатывать и применять оптимальные методы решения профессиональных задач. Они строятся на основе ситуаций, возникающих на различных уровнях осуществления практики и формулируются в виде производственных поручений (заданий).

Под практико-ориентированными заданиями понимают задачи из окружающей действительности, связанные с формированием практических навыков, необходимых в повседневной жизни, в том числе с использованием элементов производственных процессов.

Цель практико-ориентированных заданий – приобретение умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Задачи практико-ориентированных заданий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний студентов при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- обучение приемам решения практических задач;

- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;

- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Важными отличительными особенностями практико-ориентированных задания от стандартных задач (предметных, межпредметных, прикладных) являются:

- значимость (познавательная, профессиональная, общекультурная, социальная) получаемого результата, что обеспечивает познавательную мотивацию обучающегося;

- условие задания сформулировано как сюжет, ситуация или проблема, для разрешения которой необходимо использовать знания из разных разделов основного предмета, из другого предмета или из жизни, на которые нет явного указания в тексте задания;

- информация и данные в задании могут быть представлены в различной форме (рисунок, таблица, схема, диаграмма, график и т.д.), что потребует распознавания объектов;

- указание (явное или неявное) области применения результата, полученного при решении задания.

Кроме выделенных четырех характеристик, практико-ориентированные задания имеют следующие:

- 1) по структуре эти задания – нестандартные, т.е. в структуре задания не все его компоненты полностью определены;

- 2) наличие избыточных, недостающих или противоречивых данных в условии задания, что приводит к объемной формулировке условия;

- 3) наличие нескольких способов решения (различная степень рациональности), причем данные способы могут быть неизвестны учащимся, и их потребуется сконструировать.

При выполнении практико-ориентированных заданий следует руководствоваться следующими общими рекомендациями:

- для выполнения практико-ориентированного задания необходимо внимательно прочитать задание, повторить лекционный материал по соответствующей теме, изучить рекомендуемую литературу, в т.ч. дополнительную;

- выполнение практико-ориентированного задания включает постановку задачи, выбор способа решения задания, разработку алгоритма практических действий, программы, рекомендаций, сценария и т. п.;

- если практико-ориентированное задание выдается по вариантам, то получить номер варианта исходных данных у преподавателя; если нет вариантов, то нужно подобрать исходные данные самостоятельно, используя различные источники информации;

- для выполнения практико-ориентированного задания может использоваться метод малых групп. Работа в малых группах предполагает решение определенных образовательных задач в рамках небольших групп с последующим обсуждением полученных результатов. Этот метод развивает навыки сотрудничества, достижения компромиссного решения, аналитические способности.

Примеры практико-ориентированных заданий

1. Предложен ряд ситуаций для обсуждений:

А) В крупных фирмах Запада менеджерами проводится дифференцированная политика трудовых ресурсов: выделяется «ядро» и «периферия». Объясните преимущества.

Б) Около 1 млн «кружков качества» Японии объединяют более 10 млн работников. Почему именно эта форма групповой работы столь актуальна? Сформулируйте принципы организации труда в таких кружках.

В) Разработайте систему вознаграждения за труд конкретного (условного) предприятия, руководствуясь принципами М. Бефа.

2. Необходимо подобрать к каждому из стимулов, представленных в таблице 1, соответствующие им способы морального стимулирования.

Таблица 1

Виды морального стимулирования		
Общественное признание личных заслуг	Общественное признание коллективных заслуг	Личное признание со стороны начальства

- продвижение по службе;
- организация торжественных обедов в честь сотрудников, внесших существенный вклад в успехи фирмы;
- публичное признание заслуг на проводимых совещаниях, в том числе при подведении итогов годовой работы фирмы;
- увеличение размеров и улучшение интерьера занимаемого кабинета;
- устное выражение благодарности за хорошо сделанную работу сразу же после ее завершения;
- широкое информирование всего персонала фирмы о достижениях группы сотрудников;
- письменная благодарность за выполнение работы;
- беседа с руководством о результатах работы...;
- специальные поручения как выражение доверия руководства;
- почетные знаки и грамоты.

ПОДГОТОВКА К ТЕСТИРОВАНИЮ

Тесты – это вопросы или задания, предусматривающие конкретный, краткий, четкий ответ на имеющиеся эталоны ответов. При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

1) готовясь к тестированию, проработать информационный материал по дисциплине; проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;

2) четко выяснить все условия тестирования заранее. Студент должен знать, сколько тестов ему будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т. д.;

3) приступая к работе с тестами, внимательно и до конца нужно прочитать вопрос и предлагаемые варианты ответов; выбрать правильные (их может быть несколько); на отдельном листке ответов вписать цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам;

- в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант;

- не нужно тратить слишком много времени на трудный вопрос, нужно переходить к другим тестовым заданиям; к трудному вопросу можно обратиться в конце;

- обязательно необходимо оставить время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

При подготовке к *зачету* по дисциплине «Индивидуальная предпринимательская деятельность» обучающемуся рекомендуется:

1. Повторить пройденный материал и ответить на вопросы, используя конспект и материалы лекций. Если по каким-либо вопросам у студента недостаточно информации в лекционных материалах, то необходимо получить информацию из раздаточных материалов и/или учебников (литературы), рекомендованных для изучения дисциплины «Индивидуальная предпринимательская деятельность».

Целесообразно также дополнить конспект лекций наиболее существенными и важными тезисами для рассматриваемого вопроса.

2. При изучении основных и дополнительных источников информации в рамках выполнения заданий на *зачете* особое внимание необходимо уделять схемам, рисункам, графикам и другим иллюстрациям, так как подобные графические материалы, как правило, в наглядной форме отражают главное содержание изучаемого вопроса.

3. При изучении основных и дополнительных источников информации в рамках выполнения заданий на *зачете* (в случаях, когда отсутствует иллюстративный материал) особое внимание необходимо обращать на наличие в тексте словосочетаний вида «во-первых», «во-вторых» и т.д., а также дефисов и перечислений (цифровых или буквенных), так как эти признаки, как правило, позволяют структурировать ответ на предложенное задание.

Подобную текстовую структуризацию материала слушатель может трансформировать в рисунки, схемы и т. п. для более краткого, наглядного и удобного восприятия (иллюстрации целесообразно отразить в конспекте лекций – это позволит оперативно и быстро найти, в случае необходимости, соответствующую информацию).

4. Следует также обращать внимание при изучении материала для подготовки к *зачету* на словосочетания вида «таким образом», «подводя итог сказанному» и т.п., так как это признаки выражения главных мыслей и выводов по изучаемому вопросу (пункту, разделу). В отдельных случаях выводы по теме (разделу, главе) позволяют полностью построить (восстановить, воссоздать) ответ на поставленный вопрос (задание), так как содержат в себе основные мысли и тезисы для ответа.

Теоретические вопросы к зачету

1. Сущность предпринимательской деятельности и ее влияние на внешнюю среду.
2. Преимущества и недостатки индивидуальной предпринимательской деятельности.
3. Цели и задачи индивидуального предпринимателя.
4. Классификация предпринимательской деятельности.
5. Основные нормативно-правовые документы предпринимательства.
6. Предпринимательская деятельность граждан и юридических лиц.
7. Сущность предпринимательского риска.
8. Классификация предпринимательских рисков.
9. Показатели риска и методы его оценки.
10. Основные способы снижения риска.
11. Структура персонала предпринимательской фирмы.
12. Процесс управления персоналом.
13. Основные положения об оплате труда на предприятии предпринимательского типа.
14. Виды конкуренции.
15. Методы конкуренции.
16. Сущность культуры предпринимательства.
17. Предпринимательская этика и этикет.

18. Возникновение и формирование культуры предпринимательской организации за рубежом.
19. Финансовые ресурсы предприятия.
20. Система управления финансами на предприятии.
21. Оценка финансового состояния предприятия.
22. Особенности регистрации индивидуального предпринимателя.
23. Особенности учета финансовой деятельности индивидуального предпринимателя.
24. Упрощенная система налогообложения (УСН).

ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Кисова, А. Е. Основы предпринимательской деятельности : учебное пособие для СПО / А. Е. Кисова, К. В. Барсукова. — 2-е изд. — Липецк, Саратов : Липецкий государственный технический университет, Профобразование, 2022. — 104 с. — ISBN 978-5-00175-120-5, 978-5-4488-1519-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/121370.html	Эл. ресурс
2	Серпухова, Е. П. Основы предпринимательства и бизнес-планирования : учебник для СПО / Е. П. Серпухова, О. Г. Сайманова. — Саратов : Профобразование, 2022. — 175 с. — ISBN 978-5-4488-1373-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/116273.html	Эл. ресурс

Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Герасимова, О. О. Основы предпринимательской деятельности : пособие / О. О. Герасимова. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2019. — 269 с. — ISBN 978-985-503-905-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/93392.html	Эл. ресурс

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методическому комплексу
С. А. Упоров

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

ОП.11 ДЕКОРАТИВНАЯ КОМПОЗИЦИЯ

Специальность

**54.02.02 ДЕКОРАТИВНО-ПРИКЛАДНОЕ ИСКУССТВО
И НАРОДНЫЕ ПРОМЫСЛЫ (ПО ВИДАМ)**

Направленность: Художественная обработка металла

программа подготовки специалистов среднего звена

на базе основного общего образования

Одобрена на заседании кафедры

Художественного проектирования
и теории творчества

(название кафедры)

Зав.кафедрой

(подпись)

Кардапольцева В.Н.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 04.09.2023

(Дата)

Рассмотрена методической комиссией
факультета

ИЭФ

(название факультета)

Председатель

(подпись)

Мочалова Л.А.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 2 от 20.10.2023

(Дата)

Екатеринбург

Процесс обучения по дисциплине «Декоративная композиция» невозможно представить без развития у студентов графических навыков и умений по эскизированию.

Учащимся необходимо объяснять, что вдохновить на решение творческой задачи может любой аспект человеческой жизни: природные объекты, архитектурные сооружения, музыка, театр, танец, народное творчество и история. В них художник видит красоту пластики линий и гармоничность пропорций, ритм и экспрессию, красочность и декоративность.

Результат деятельности художника зависит не только от того, насколько в нем развита наблюдательность и воображение, но и от степени владения им всем арсеналом средств реализации своих идей в эскизах. В ходе изучения одной из первых тем курса учащиеся должны познакомиться с таким понятием как эскиз.

Слово «эскиз» (esquisse) французского происхождения и означает предварительный набросок, не разработанный в деталях, фиксирующий замысел художника – всего проекта или отдельной его части. В проекте обычно намечаются композиционное построение, главные цветовые соотношения, конструктивная основа композиции. Эскиз отличает беглая манера исполнения.

Эскизы в зависимости от выполняемых ими задач и материалов для их исполнения бывают графическими или живописными.

Работа над эскизами состоит из целого ряда последовательных этапов, в результате прохождения которых рождается замысел. Поиски новой формы могут идти различными путями, но всегда необходимо исходить прежде всего из основной идеи, побудившей дизайнера к творчеству.

Творческий акт создания композиции начинается с определения темы, которая должна обусловить образность будущих изделий. Этот этап проектирования очень важен, так как правильный выбор темы во многом обеспечивает актуальность и успех завершенной работы.

Следующая ступень – накопление информационного материала по данной теме. Для этого собираются необходимые сведения, которые изучаются и анализируются посредством выполнения зарисовок и копий. Позже объекты изучаются, исследуются визуально.

Затем работа ведется непосредственно над эскизами. Учащиеся выделяют какой-либо характерный признак создаваемого образа, прорабатывают форму, ведут поиск цветового решения и т.д. В таких поисковых эскизах важно сохранить образную ассоциативную связь с первоисточником.

Существуют различные виды эскизов, и у каждого из них своя задача, свой уровень технического мастерства, определенный набор формальных приемов, позволяющих максимально выразить идею образа с художественной и технической стороны.

Все многообразие эскизных форм можно квалифицировать следующим образом:

- фор-эскизы – быстрые предварительные рисунки будущей формы с приблизительным изображением ее основных признаков;
- творческие эскизы – изображения, выполненные с достаточно детальной прорисовкой не только общей формы, но и отдельных ее элементов;
- рабочие эскизы – рисунки-схемы, точно передающие форму, ее пропорции и детали, а также ее конструктивную основу.

Фор-эскизы – это выражение первоначальных замыслов формы проектируемого изделия. В нем, как правило, достаточно точно определяются силуэт, пропорции, ритмическая организация частей и элементов будущего изделия, а главное, его образность.

Этот вид эскизов является самым живым и непосредственным способом изображения, несколько гиперболизировано выражающим сущность проектируемого художественного образа. Так как основной задачей фор-эскиза является фиксация первоначальных представлений художника о форме, то выполняется такой рисунок при помощи линий и пятен. Фор-эскиз рождается из непосредственного чувства, эмоционального толчка. Это первый этап создания новой авторской композиции, совпадающий с развитием творческого воображения и мышления.

Назначение творческого эскиза – не только выразить основную мысль автора, но и подробно рассказать о ней, о ее воплощении в конкретном материале, в конкретном пространстве. Творческий эскиз представляет собой уже довольно детальный рисунок, в котором художник решает характер и пластику всех формообразующих линий: силуэтных, конструктивных, декоративных. Кроме того, в этих эскизах намечается конструкция формы, общее цветовое решение, функциональная направленность изделия. Творческий эскиз, таким образом, представляет собой как бы материализацию живой мысли художника, его первых ощущений, выраженных в фор-эскизе. Выполняются творческие эскизы на бумаге или картоне большего, чем фор-эскизы, формата. При работе на большом формате композиция должна видоизменяться, а не только увеличиваться. Для сохранения выразительности композиция листа эскиза должна продумываться заново. Любые недосказанности, намеки на форму, характерные для фор-эскизов, в творческих эскизах недопустимы.

После того как художник нашел и отразил сначала в фор-эскизе, а потом и в творческом эскизе оригинальную идею будущего изделия, он должен показать, как эта идея может быть воплощена в реальных условиях современного производства. С этой целью выполняется рабочий эскиз, который дает полное представление о композиции разрабатываемого изделия, а главное, о его конструктивной основе. Чтобы представление о всех особенностях конструкции изображаемого образа было как можно более полным, на рабочем эскизе изделие показывается, как правило, в различных ракурсах. Если изделие имеет какие-нибудь сложные и оригинальные детали, они изображаются на конструктивном эскизе в виде укрупненных фрагментов. Иногда рабочие эскизы содержат поясняющие тексты с указанием подробностей выполнения отдельных конструктивных узлов и декоративной отделки, а также уточнением выбора материала. Рабочие эскизы, безусловно, не отличаются особой выразительностью и художественностью, зато они дают исчерпывающую информацию о конструктивных особенностях формы, пропорциях, членениях, деталях, пластике линий, обусловленной пластическими свойствами конкретных материалов. Рабочий или конструктивный эскиз – это мост между идейным замыслом художника и работой конструктора, технолога и прочих специалистов.

Требования, предъявляемые к рабочему эскизу.

Проект, как правило, состоит из большого числа графических изображений. Кроме изображений, на листе или листах помещают заголовок и шрифтовую информацию (аннотацию), которые должны быть грамотно скомпонованы и хорошо читаться. Все изображения должны раскрывать содержание проекта, передавать информацию об изделии.

Чертежи должны располагаться в логической последовательности, а их компоновка на листе – помогать ориентации.

Эскиз следует выполнять в той же технике и теми же изобразительными материалами, что и окончательный проект.

Можно также сначала изготовить шаблоны всех изображений и чертежей изделия, а затем скомпоновать их, перемещая по плоскости листа. Когда будет найдено окончательное решение, можно переходить к чистовому варианту.

Все чистовые варианты композиционных решений выполняются на плотной бумаге, предварительно натянутой на планшет. Это создает не только определенные удобства для работы, но и придает аккуратный вид работе. Это одно из требований высокой профессиональной культуры подачи проекта.

Варианты заданий и упражнений к курсу «Основы композиции в дизайне» Упражнения подбираются с таким расчетом, чтобы они давали наибольшую возможность для развития творческого воображения, кроме того, были легкими и простыми в исполнении. Выполнение заданий связано с проведением предварительных упражнений, направленных на приобретение необходимых умений и навыков, которые будут востребованы учащимися непосредственно в ходе выполнения данного задания. Каждое задание может быть представлено схематично как целостный процесс, включающий исследование, обдумывание, принятие решения, планирование и изготовление.

1. Точка. Плоскостные композиции. Виды композиции.

Упражнения: 1. Какой должна быть точка, чтобы внутри поля квадрата началось ее движение. 2. На основе раstra выполнить, композицию, состоящую из трех точечных группировок: множество точек, линия точек, единичная точка. 3. Композиция из трех точек, выражающая начало движения. 4. (Материал: формат А4, графический материал). 5. Ритмическая организация плоскости посредством точек различной формы и размера. 6. (Материал: формат А4, графический материал). 7. Организация плоскости с помощью однотипных точек, но различных по размеру.

2. Цветовое решение в теплой и холодной цветовой гамме. 8. (Материал: формат А4, гуашь или акрил). Задание. 1. Выполнить композицию, построенную на игре точек различных по размеру, объему и тональности. (Материал: формат А4, тушь, перо) ИЛИ Выполнить точечную композицию на плоскости предмета (Материал: блюдец, тарелка, кружка, чашка – «белье». Аппликация, цветная клеящая пленка). 2. Выполнить эскиз упаковки на тему: «Переложение природных форм посредством точки». (Материал: формат А4, материал по выбору)

3. Линия. Законы пластики. Понятие графики. Качество линий. Порядок сочетаний линий. Тон. Симметрия и асимметрия. Оптимизация цветового представления. Понятия «цвет», «цветовой круг», «восприятие цвета», понятие «цветовой тон», взаимодействие цветов, особенности восприятия цвета, свет в цветовой среде, психологические характеристики цвета. Краска и цвет. Цветовой нюанс. Законы цветовой гармонии. Упражнения: 1. Равномерное повторение линий. 2. Повторение тонких и жирных линий. 3. Пучок линий с неравномерными интервалами между ними. 4. Белые линии равной толщины на черном фоне. Расстояние между линиями меняется по прогрессии. Белые линии усиливают активность черного поля. 5. Упражнения на тональность. 6. Шахматные фигуры, графическое решение которых основано на вариациях линейного раstra. 7. Изображение предметов с помощью линий различного

типа. Получение оттенков серого цвета. 8. (Материал: формат А3, графические материалы). 9. Выполнить растр, образованный из вертикальных черных полос (широких) и белых (узких) с вытянутыми отдельными частями на ассоциации: «Держаться центра», «Различные группы», «Вверх и вниз».

10. Выполнить знак условно изображающий какой-нибудь предмет (керамическая посуда «белье»), используя полосы или линии. 11. Линейный растр (горизонтальный), выполненный на тему «Ускорение». 12. Линейная композиция на динамичность (наклонное положение линии).

13. Выполнить композицию на тему «Точка и линия». 14. Выполнить линейные растры из наклонных линий, в которых появляется новая графическая форма – угол. (Материал: формат А3, материал по выбору). 15. Выполнить серию упражнений по свободному использованию картинной плоскости (без горизонта и без перспективы). Используйте в композициях линии, пятна, точки, геометрические, растительные и декоративные элементы. (Материал: 3 формата А4, техника коллаж).

Задание. Выявление формы объекта с помощью различных линий и полос. (Материал: куб и какой-нибудь сосуд, тушь, гуашь). 1. Выполнить декоративную композицию с использованием линейчатой поверхности. (Материал: формат А3, графические материалы). 2. Выполнить композицию на тему: «Эскиз ювелирного изделия (изображение предмета)». При выполнении задания использовать только геометрические фигуры. (Материал: формат А3, графические материалы). Плоские фигуры (совмещение). Изучение вариативности плоских фигур. Поиск равновесия гармоничная целостность. Трансформация и стилизация. Тон. Графическая выразительность композиции.

Упражнения: 1. На тему «Круг». Упражнения аналогичны упражнениям на точку. Но здесь вводятся дополнительные понятия толщина линий образующих круг, её тональность. При этом возникает новая операция – совмещение (белая точка внутри черной). 2. Композиция – растр из равных кругов. 3. Равные по толщине круги в квадрате 4. Композиция из различных кругов «Движение». 5. Композиция из различных кругов «Вращение». (Материал: формат А3, графический материал) 6. Различные совмещения круга и квадрата: противопоставление элементов; наложение элементов друг на друга. 7. Совмещение круга и линии. 8. Упражнение по карточкам: «Чья это тень?». Создать целостный образ предмета с предлагаемой тенью. Изображенную тень связать с предметом, который предположительно её отбрасывает. 9. Активизация формы движения одного контура внутри другого. (Материал: формат А3, графический материал)

Задание. Модульная композиция. (Материал: формат А3, материал по выбору)

2. Трансформация формы животного, птицы, насекомого, рептилии. С каким животным я себя ассоциирую? Закомпановать фигуры в круг и квадрат. (Материал: формат А3, материал по выбору)

3. Выполнить композицию на тему: «Архитектурная фантазия». (Материал: формат А3, техника коллаж) ИЛИ Выполнить композицию на тему «Цирк». (Материал: цветная бумага, гуашь, техника коллаж). Знак. Закономерности композиции. Средства композиции. Динамичность и статичность. Понятие знака. Законы композиции. Композиционное равновесие, единство и соподчиненность, композиционный центр.

Упражнения: Выполнить композицию с монограммой. 2. Выполнить композицию, используя в качестве доминанты иероглиф. (Материал: формат А3, материал по выбору)

3. Выполнение объемного знака на основе простых разверток. (Материал: бумага, клей «Момент») «Семейство форм». Композиция строиться на нюансных отношениях. (Материал: формат А4, материал по выбору).

Задание. 1. Выполнить шрифтовую композицию для оформления изделия «Знак фирмы», «Название фирмы» и т.п.

Архитектоника. Художественный образ. Средства выражения художественного образа. Прием бионики. Упражнения: 1. Выполнение пластической трансформации куба или шара. 2. Создание монолитной формы. (Материал: глина, пластилин или пенопласт по выбору) 3. Создание орнаментальной композиции. 4. Разработка объемного элемента. Работа с листовым материалом (сгибание, врезка и пр.). (Материал: бумага, клей «Момент», ножницы)

Задание. Разработка эскиза и создание макета одноразовой посуды. (Материал: материал по выбору). Выполнить объемную композицию на любую из ассоциаций: «Движение», «Равновесие», «Стремительность», «Массивность». (Материал: бумага, клей «Момент», ножницы)

Выполнить композицию из трансформированных форм куба шара, призмы или любой другой геометрической формы. (Материал: папье-маше, композиция разрабатывается в цвете)

Выполнить проект на тему «Чайники». (Материал: формат А3, цветной графический материал). Комбинаторика. Основы композиции в дизайне. Средства композиции. Ритм, симметрия, контраст, нюанс, статика, динамика, пропорции, масштаб. Изучение вариативности. Факторы влияющие на создание формы в художественном проектировании.

Техника художественного проектирования. Этапы художественного проектирования. Упражнения: 1. Выполнение разверток геометрических форм. (Материал: бумага, клей «Момент», ножницы) 2. Упражнения на изучение

вариативности структуры. (Материал: бумага, клей «Момент», ножницы). 3. Выполнение композиции по типу решетки. (Материал: бумага, клей «Момент», ножницы).

Задание. 1. Выполнение композиции на тему: «Посуда». Использование принципов бионики в разработки промышленных форм. (Материал: материал и техника по выбору). Рассмотрим более подробно некоторые темы, задания и упражнения, которые могут войти в курс обучения.

Тема блока: «Точка». При создании образа необходимо определить визуальный язык: будет ли это плоскостное или объемное изображение; каковы собственные ресурсы и возможности этого языка и что для него характерно. Если это плоскость, то мы будем иметь дело с такими основными изобразительными элементами, как точка, линия, пятно; если это создание объема, то к выше перечисленным понятиям добавятся форма и пространство. Первым фундаментальным понятием в системе изобразительных средств, которым свободно должен оперировать учащийся, является понятие точки. Задача педагога – последовательно развернуть перед учеником цепь представлений, связанных с точкой. Точка в теоретическом смысле безмерна. Она указывает место, расположение или положение. Как изобразительный элемент, она характеризует концентрацию, фиксирует зрительный образ. Точка может иметь различные параметры, форму, цвет, тон. Она может выступать в качестве символа, изображающего какой-нибудь образ, идею. Точке может быть придана сложная форма, ее можно увеличить или уменьшить, чтобы облегчить ее поиск и усилить впечатление, либо скрыть ее и пригасить ее значение. Как зрительный центр, точка может быть изображена в виде кружка или пересечения линий. Размер точки задается различными отношениями «точка – плоскость»: 1) слишком большая точка может разбить поверхность; 2) и наоборот, маленькая точка может «потонуть» в слишком большом поле. Привольнее всего точка чувствует себя в центре. Ей всегда присущи статичность и безусловность. Плоскость, бывшая до этого пассивной, при удалении точки от центра становится агрессивной. Преобразование плоскости может привести точку в движение и даже оттеснить ее к границе. Далее необходимо рассмотреть взаимосвязь точки и поверхности, контакт двух точек, оперирование с большим количеством точек и т.д. При появлении второй точки на листе основным становится отношение между точками, а контакт «точка – плоскость» – второстепенным. Удаление или сближение точек вызывает различные ситуации на плоскости, но при этом взаимодействие точек осуществляется всегда по прямой линии, их соединяющей. Добавление третьей точки приводит к возникновению движения точек, замкнутых в треугольнике. Множество

точек может быть организовано по различным принципам: расположение точек в горизонтальные и вертикальные ряды – растры, свободная или направленная группировка, соотношения по размеру, цвету и т.п. Точки группируются, образуют растры различного вида, из растров выделяются отдельные конфигурации, начинается взаимодействие точек друг с другом. К элементарным точечным композициям добавляются так называемые упражнения на «переложение природы», в которых переводятся в графику естественные формы, взятые из живой и неживой природы. Таким образом, учащийся постепенно постигает природу посредством изображения и учится выделять многообразие ее формы через точечные образования. Позже учащиеся выполняют эскизы керамических изделий, где знания о формальных точечных структурах приложены уже к организации конкретных графических форм в пространстве. Особое внимание можно уделить переходу от плоскостного изображения точки к ее форме в пространстве. Как увеличение размера точки не меняет ее природы, так и пространственное изменение точки и превращение ее в шар не меняет ее сущности. Трехмерность лишь усиливает ее выразительность – воздействие точки-шара. Визуальное воздействие трехмерной пространственной точки интенсивно. Благодаря новому дополнительному измерению увеличивается силовое поле и усиливается активность точки.

Тема: «Линия». Следующим фундаментальным понятием в курсе обучения «Основам композиции и дизайна» является линия. Те же самые методические принципы, по которым осуществлялось введение учащихся в «мир точки», применяются и в проработке темы «линия». Преподаватель проводит учащегося тем же путем, но теперь объектом графических композиций и упражнений является линия. Сначала выполняются простейшие линейные растры – горизонтальный и вертикальный, различающиеся по величине шага и толщине штриха, по соотношению черного и белого. За ними следуют упражнения с горизонтальным растром на тему «ускорение»: усиление динамического эффекта с помощью прерывистой линии и ритмичности штриха. Затем в растре, образованном из наклонных линий, появляется острый угол, и возникают совершенно особые геометрические структуры. В этой части обучения также есть упражнения, посвященные графическому «переложению» природы. Эти предметные формы используются далее для разработки реальных продуктов графического дизайна – эскиз росписи керамического изделия. Тема: «Плоские фигуры. Пятно». В предлагаемой теме решаются задачи по совмещению на одном листе различных графических средств. Данная тема может быть представлена на примере самых разнообразных графических элементов и в различных аспектах:

сочетание точки и линии, квадрата и круга, различных непредметных форм внутри установленного поля взаимодействия. Овладение комбинацией даже столь простых элементов чрезвычайно плодотворно и составляет основу для более сложных композиционных упражнений. Так, например, несколько квадратов различной величины и тона, сгруппированных по-разному, образуют композиции, каждая из которых вызывает определенные ассоциации – сцепления, скольжения, столкновения, нагромождения и т.п. В растрах, элементами которых является дуга окружности, в зависимости от поворота и группировки этих элементов, удастся передать, например, такие ощущения, как вращение, качание, сталкивание, скрещение. Все без исключения фигуры имеют подобную смысловую интерпретацию, осуществляющуюся в сознании учащегося на основе знания принципов знаковой системы изображения. На этой системе основан и принцип «переложения природы», который позволяет успешно решать практические задачи. Прежде чем раскрыть образ, мы должны освоить все средства его создания: тон (оттенок серого); цвет (светлотность); фактуру. Точка, линия, пятно – эти графические элементы позволяют создать любое изображение, любую графическую фактуру. Говорить о разнице фактур в графике, в отличие от фактуры предметов, которую можно ощущать визуально-тактильно, можно только лишь в визуально-иллюзорном смысле, так как физически поверхность графического листа, заполненная различными способами, остается однородной. Выделяются следующие фактуры: – линейная; – пятновая; – линейно-пятновая. Линейные фактуры создаются только изображениями линий. Линии могут быть разной толщины, разного характера начертания или наклона, чем больше густота линий, тем темнее тонально получается рисунок. Поэтому, варьируя густоту линий, можно получить различные светлотные отношения. Пятновые фактуры создаются точками, правильными геометрическими фигурами, фигурами, имеющими произвольную конфигурацию или комбинациями из перечисленных пятновых изображений. Образность такой фактуры имеет очень активное звучание. Подобные фактуры резки и контрастны и воспринимаются как тяжелые и выступающие. Рисунок линейно-пятновых фактур представляет собой совокупность всех графических элементов – точки, линии, пятна или их комбинаций. Фактуры, созданные точками и линиями, создают ощущение прозрачности поверхности, легкости, нежности, мягкости. Она, как правило, лишена сильных контрастов, а значит малоактивна. Посредством линейно-пятновых фактур можно передать различную эмоциональную окраску. Эта фактура в более полной мере, чем другие фактуры, указанные выше, позволяет передать декоративность и материальность изображаемых поверхностей.

Тема: «Знак». На следующем этапе обучения, используя имеющиеся знания и перерабатывая огромный объем информации, поступающей из окружающей среды, учащиеся выполняют задания по разделу «Графический дизайн». Здесь целесообразно предложить практические задания, связанные друг с другом. Они обозначены одной общей темой «Знак» и имеют два направления: – свободное проектирование: «Шрифтовая (знаковая) композиция на художественном изделии из керамики»; – проектирование среды: «Керамическое панно (знак) в интерьере». Задания организованы таким образом, чтобы их исполнитель, последовательно изображая развитие графической формы, в полной мере окунулся бы в творческий процесс ее создания. Графический дизайн исторически использовался человечеством при создании различных гербов, символов, экслибрисов и проч. Через исторический контекст можно проследить череду стилей, подходов, решений, отражающих эпоху, культуру, жизненные установки и устои общества. Учащимся необходимо напоминать, что выражение индивидуальности стиля проявляется прежде всего в творческой деятельности. И предлагаемые задания помогут им реализовать свои способности. При создании товарных знаков и символов чрезвычайно важно не только уметь использовать уже имеющуюся графическую информацию, но и вырабатывать свой индивидуальный графический стиль. Выполняя работу со знаками, необходимо учитывать, что их существенной особенностью является размер, выразительность и форма. Основная цель при выборе знака – привлечь внимание, и поэтому знак должен быть выделен как один из важнейших элементов, эквивалентных восприятию всего целого. В зависимости от важности информации знак можно графически обособить, сконцентрировать в общем рисунке или использовать в качестве декора. Выделение знаковой информации является одним из способов введения разнообразия в преимущественно стереотипные формы. Знак должен соответствовать среде, в которой будет работать информация. Например, в первом задании «Шрифтовая (знаковая) композиция на художественном изделии из керамики» может быть предусмотрена работа с модулем. Задается лишь начальная форма модуля, которую учащийся должен трансформировать в серию модулей-форм с помощью им самим придуманной системы. Итак, в основу графических работ практической части в программе курса «Основы композиции и дизайна» заложены первоэлементы – точка и линия, показаны их основные свойства и принципы оперирования ими. Курс направлен на развитие творческого воображения, позволяет развивать у студентов виртуозную способность решения самых разных задач простейшими графическими средствами. В упражнениях

и заданиях последних тем курса, связанных с объемно-пространственной структурой, как бы синтезируются все навыки, полученные учащимися ранее.

Тема: «Архитектоника». Архитектоника, включенная в курс обучения, рассматривает категории объемно-пространственной композиции: объемно-пространственную структуру и тектонику. Анализ формообразования проводится на элементарных геометрических формах. Для более четкого представления о простых геометризованных формах пространства вводится понятие «структурная форма». Изучение объемно-пространственной структуры начинается с изучения ее упрощенной модели – структурной формы. Структурные формы делятся на закономерные и не закономерные. Закономерные формы подчиняются какому-либо геометрическому или логическому закону, в свою очередь, они могут быть подразделены на основные и производные. К основным структурным формам относятся предельно обобщенные геометрические формы (куб, цилиндр, призма, сфера и т.п.); производные образуются из основных путем различных геометрических преобразований пространства. Незаконмерные структурные формы можно привести к закономерным путем сильного преобразования пространства, собственно тектоники. Введение понятия «структурных форм» постоянных и переменных элементов (опорных элементов и связей) дает возможность получить достаточно широкий диапазон преобразований исходной структурной формы. Познакомившись с преобразованием основных структурных форм – тектоникой, учащиеся смогут перейти к использованию объема. Причем создать объемную композицию возможно, используя принципы активности (динамичности) и пассивности (статичности). Эти преобразования могут быть реализованы следующими способами: – движением одного контура внутри другого; – изменением связей плоской и пространственной пассивных структурных форм, что порождает их активность; – сочетанием нескольких плоских или пространственных фигур в рамках одной структурной формы, не подчиненной законам симметрии, что порождает активность данной структурной формы. Изучение активности структурной формы на плоскости и в пространстве позволяет продемонстрировать безграничные возможности формообразования. При этом особое внимание обращается на художественную выразительность структурной формы и на ее конструктивную целостность и целесообразность.

Тема: «Комбинаторика». «Комбинаторика структурных форм» разбирается так называемое структурное пространство. Структурное пространство – это одно - двух- или трехмерное пространство, состоящее из одного или нескольких однотипных элементов. Комбинаторика структурных форм занимается изучением свойств геометрических фигур с помощью их деления на элементарные части. В

качестве практического упражнения на структурное комбинирование форм можно предложить задание на соединение различных элементов в многочисленных комбинациях. Причем эти соединения должны представлять собой определенные тематические композиции, построенные из унифицированных элементов. Завершающим заданием, закрепляющим понятие «комбинаторика», может стать проект конкретного изделия.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методическому комплексу

С.А.Упоров

**Методическое пособие
по дисциплине ОП.12 «Основы 3D моделирования»
(в программе SolidWorks)**

Специальность

**54.02.02 Декоративно-прикладное искусство и народные промыслы
(по видам) квалификация художник-мастер**

Направленность: Художественная обработка металла

программа подготовки специалистов среднего звена

форма обучения: очная

Одобрена на заседании кафедры

(название кафедры)

Зав. кафедрой

(подпись)

Кардапольцева В.Н.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 04.09.2023

(Дата)

Рассмотрена методической комиссией

факультета

(название факультета)

Председатель

(подпись)

Мочалова Л.А.

(Фамилия И.О.)

протокол № 2 от 20.10.2023

(Дата)

Екатеринбург

Методическое пособие по дисциплине «3D-моделирование и проектирование в программе SolidWorks»

Занятия должны проводиться с использованием компьютерных презентаций в специальных аудиториях, обеспеченных мультимедийными средствами и персональными компьютерами с современными версиями систем 3-D моделирования.

Занятия начинаются с демонстрации педагогом технологии выполнения заданий, особенностей системы 3D-моделирования.

Каждый обучающийся получает индивидуальное задание и выполняет его. Задания индивидуальных работ предоставляются обучающимся в электронной или бумажной форме.

В процессе занятия в интерактивном режиме преподаватель контролирует и направляет работу индивидуально или демонстрирует на экране примеры выполнения работы для всех обучающихся.

Использование межпредметных связей, таких как связь данного элективного курса, с курсом информатики, а также истории, рисования, геометрии, математики повышают интерес обучающихся к изучению школьных предметов и качество обучения.

1. Цели освоения модуля

Основная цель модуля – сформировать готовность и способность обучающихся на основе полученных знаний, умений и личностных качеств создавать 3D конструкторские документы и макеты технических изделий.

Задачами для достижения данной цели являются:

- ✓ Уметь правильно выбирать главное изображение и количество изображений на чертеже;
- ✓ Освоить правила выполнения и обозначения разрезов и сечений;
- ✓ Сформировать навыки выполнения необходимых разрезов и сечений на чертежах;
- ✓ Изучить условности изображения и обозначения резьбы;
- ✓ Изучить типовые соединения деталей: разъемные и неразъемные;

- ✓ Освоить технологию выполнения чертежей основных типовых соединений деталей;
- ✓ Анализировать форму детали по сборочному чертежу;
- ✓ Пользоваться основными государственными стандартами ЕСКД, справочной литературой, учебниками.
- ✓ Изучить правила оформления сборочного чертежа;
- ✓ Освоить условности и упрощения, применяемые на сборочных чертежах;

Планируемый результат

- ✓ Обучающийся, готовый и способный на основе полученных знаний, умений и личностных качеств создавать конструкторскую документацию и 3D-модель технических объектов (изделий) на современном уровне;
- ✓ Повышение уровня учебной мотивации обучающихся;

2. Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Дисциплина «Основы 3D-моделирования и проектирование» является дисциплиной учебного плана по специальности 54.02.02 Декоративно-прикладное искусство и народные промыслы (по видам), направленность: Художественная обработка металла, программы подготовки специалистов среднего звена на базе среднего общего образования.

3. Основные образовательные результаты обучающегося, формируемые в результате освоения содержания модуля.

В рамках сложившейся системы образования содержание, предусмотренное настоящим модулем, осваивается частично в высших учебных заведениях, частично в системе довузовского образования. При этом базовые представления о 3D-проектировании и конструировании можно передать обучающимся по системе СПО.

Занятие 1

Построение трехмерных геометрических моделей на основе построенных ранее плоских контуров.

Цель занятия. Освоить технологию построения трехмерных геометрических моделей на основе построенных ранее плоских контуров.

Межпредметные связи. Геометрия. Информатика.

Содержание занятия

Теоретическая часть. Технология 3D-моделирования. Последовательность действий создания твердотельной модели. Использование команд для создания 3D-моделей.

Практическая работа. Выполнение трехмерных геометрических моделей на основе построенных ранее плоских контуров.

Задание на дом. Доработка задания.

Методические рекомендации

На данном уроке нужно ознакомить обучающихся с технологией 3D-моделирования на примере ранее построенного плоского контура.

Занятие 2

Создание трехмерных электронных моделей формальных тел и получение их чертежей, многогранники.

Цель занятия. Освоить технологию создания трехмерной геометрической модели призмы, технологию создания чертежа призмы по трехмерной модели.

Межпредметные связи. Геометрия. Рисование. Информатика

Содержание занятия

Теоретическая часть. Технология создания трехмерной геометрической модели призмы. Технология создания чертежа призмы по трехмерной модели.

Практическая работа. Выполнить трехмерную геометрическую модель призмы. Получить комплексный чертеж и аксонометрическую проекцию призмы по трехмерной модели.

Задание на дом. Доработка данного задания.

Методические рекомендации

На данном уроке нужно ознакомить обучающихся с технологией создания трехмерной геометрической модели призмы. Далее по трехмерной модели получаем чертеж призмы. Проставляем размеры, заполняем основную надпись.

Занятие 3

Создание трехмерных геометрических моделей, содержащих основные базовые формы

Цель занятия. Ознакомить и научить обучающихся общим правилам анализа формы предмета.

Межпредметные связи. Геометрия. Рисование.

Содержание занятия

Теоретическая часть. Анализ геометрической формы предметов. Технология создание трехмерной геометрической модели, содержащей основные базовые формы, по двум проекциям.

Практическая работа. Создание трехмерной геометрической модели, содержащей основные базовые формы по чертежу. Использование инструментов 3D-модели.

На данном уроке нужно ознакомить обучающихся с технологией создание трехмерной геометрической модели, содержащей основные базовые формы, по чертежу (по двум проекциям). Провести анализ геометрической формы модели на конкретном примере.

Занятие 4

Основы работы с программой SolidWorks (SW)

Программа SolidWorks (SW) охватывает все этапы конструирования от построения начального эскиза до выпуска конструкторской документации. SW относится к системам САПР или CAD, CAM, CAE, что расшифровывается как computer aided design, manufacturing, engineerind, т.е. проектирование и конструирование, подготовка производства, инженерный анализ.

Существуют САПР 3 уровней: легкий (двумерное черчение, некоторые трехмерные возможности, но без средств параметрического моделирования), средний (можно выполнять расчеты деталей и сборок, определять массогабаритные характеристики и пр.), тяжелый (позволяют получить программы для станков с чпу, являются интегрированными CAD, CAM, CAE программами, т.е. позволяют выполнить трехмерное проектирование, структурный анализ и подготовить производство).

SW относится к системам твердотельного моделирования (в отличие от поверхностного) среднего уровня.

Этапы твердотельного моделирования:

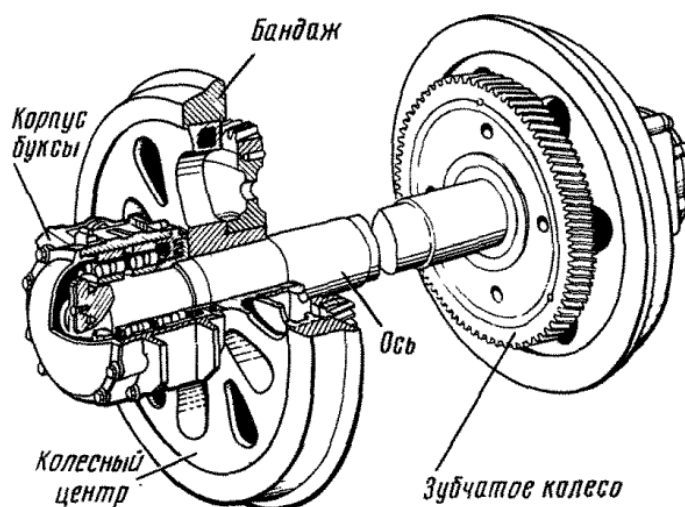
1. Построение эскиза. Работа начинается с выбора конструктивной плоскости и построения двухмерного эскиза. Достаточно примерно нарисовать конфигурацию, значение любого размера может быть изменено в дальнейшем.

2. Создание объемной модели. Основной инструмент - выдавливание контура, добавление и снятие части материала. Есть возможность получения разверток для деталей из листового материала

3. Создание сборок. Сборка - задание взаимного расположения деталей. Наложение связей позволяет автоматически перестраивать сборку при изменении деталей. Возможны два метода сборки: снизу-вверх (на основе уже имеющихся деталей) и сверху-вниз (от сборки к детали).

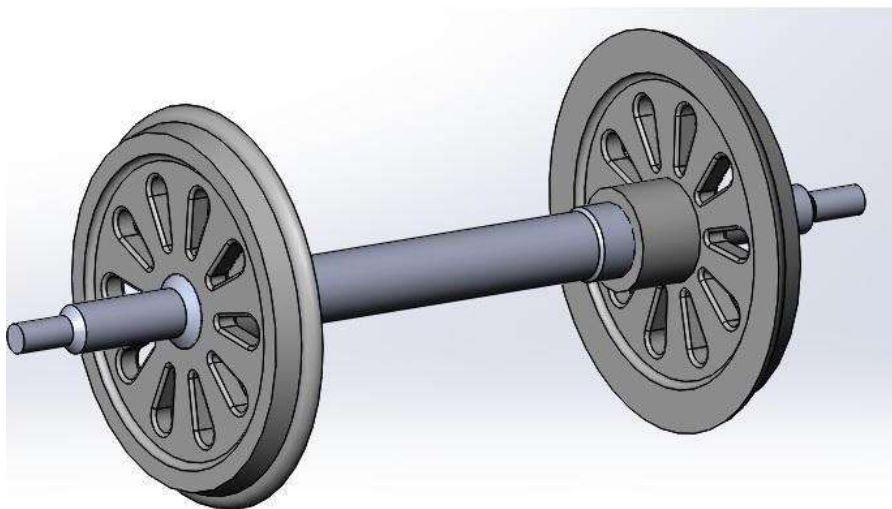
4. Генерация чертежей. После создания детали или сборки можно автоматически получить чертежи всех основных видов, разрезов и сечений с проставленными размерами.

В практической части учащиеся выполняют сборку колёсной пары пассажирского поезда. Об основных элементах, их назначении особенностях учащимся может рассказать эксперт.



Для того, чтобы часть учащихся могла самостоятельно знакомится с программой, а также для того, чтобы учащиеся могли в любой момент вернуться к описанию уже выполненных операций, была разработана может быть разработана инструкция по выполнению сборки «Колесная пара» в программе SolidWorks. Остальные обучающиеся могут выполнять компьютерное моделирование на индивидуальных ноутбуках, отслеживая порядок прорисовки и контролируя правильность путём сверки с изображением на проекторе, где транслируется ход выполнения работ одним из обучающихся.

Работа строится таким образом, что операции, которые необходимо было выполнить для создания первой детали сборки (колеса) подробно излагаются в инструкции и объясняются преподавателем. Вторую деталь обучающиеся выполняют самостоятельно по размерам, указанным в чертеже. Затем из полученных деталей необходимо выполнить сборку, задав их взаимное расположение.



На этом обязательная часть занятия заканчивается, желающим предлагается выполнить остальные части сборки (зубчатые колёса и буксы), пользуясь полученными знаниями.

Далее может быть предложено несколько способов создания демонстрационных моделей:

- создание движущихся моделей;
- создание стендовых натуральных моделей, выполненных в определённом масштабе;
- 3D-моделирование в программе SolidWorks.

Создание демонстрационных моделей может содержать следующие этапы:

Этап 1 – создание чертежа;

Этап 2 – изготовление отдельных деталей;

Этап 3 – объединение деталей в единую модель.

Предполагаемые названия научно-технических разработок

- Макет развития транспортной инфраструктуры на территории России;
- 3D-модель вертолёт для пассажирских перевозок;
- 3D-модель ледокола для северного морского пути;
- 3D-модель перспективного самолёта российского производства;
- 3D-модель многофункционального логистического центра.

Приложение №1

Рассмотрим технологию формирования трехмерных моделей по разработанным ранее чертежам в системе геометрического моделирования.

В качестве задания воспользуется плоским чертежом, полученным ранее.

Выполним следующие действия:

1. Загрузим созданный чертеж «Крюк». Для этого нажмем на клавишу «Открыть»  и в появившемся диалоговом окне «Открыть» найдем нужный файл «Крюк» и нажмем кнопку «Открыть». На экране появиться чертеж.

2. Нажмём кнопку «Создать» (Рис. 7.1.), в раскрывшемся меню выберем команду «Деталь». Загрузится файл для начала моделирования трехмерной модели детали. Данный файл становится текущим, а в нижнем левом углу рабочего поля появиться информация о том, что загружены два файл  .

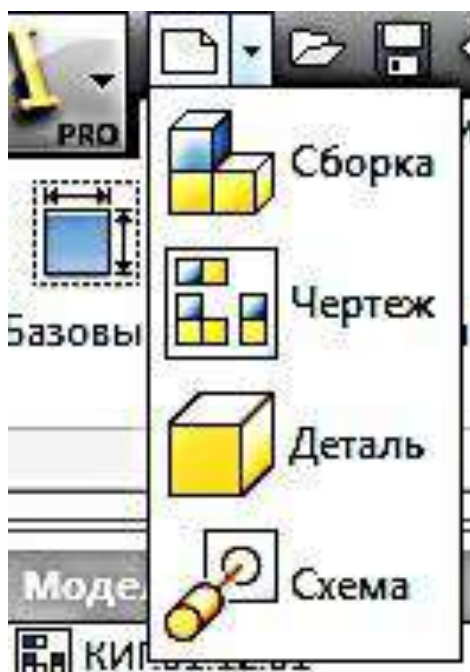


Рис. 7.1.

Нажмём кнопку «Сохранить» , зададим в появившемся диалоговом окне имя нового файла «Крюк» и нажмём кнопку сохранить. В результате получим следующие закладки. .

Перейдем в чертёж, щёлкнув на закладке «Крюк.idw». Следующим шагом, щёлкнув дважды на «Эскиз1» (рис. 7.2.), установи режим «Эскиз».

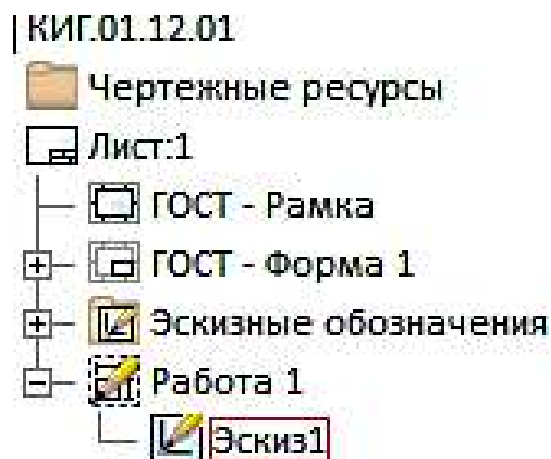
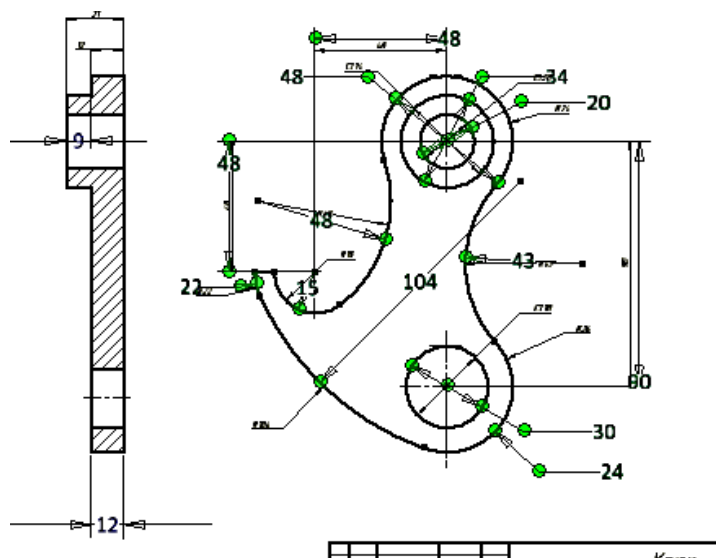


Рис. 7.2.

Выделим и скопируем в буфер (Ctrl+C) главный вид.



Возвращаемся в файл 3D-модели, щёлкнув на закладке «Крюк.ipt».

В браузере раскроем закладку «Начало», нажав на значок «-», и получим следующий вид браузера (Рис. 7.3.).

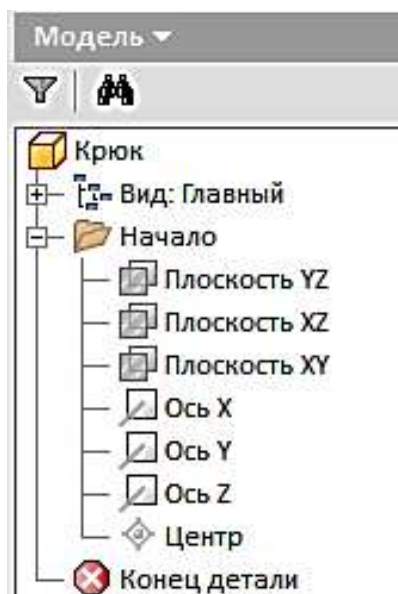


Рис. 7.3.

Нажмём на кнопку «Создать 2D – эскиз» (рис. 7.4.), а затем в Браузере выберем плоскость XY для построений (7.5.). На рабочем пространстве плоскость XY подсветится.

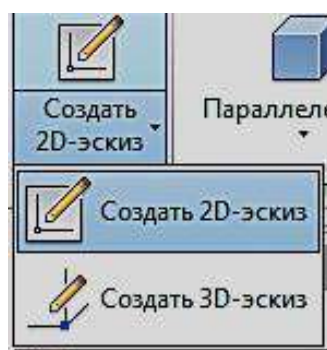


Рис. 7.4.

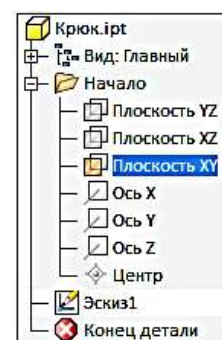


Рис. 7.5.

Вставим из Буфера скопированный вид (Ctrl+V) (рис. 7.6.).

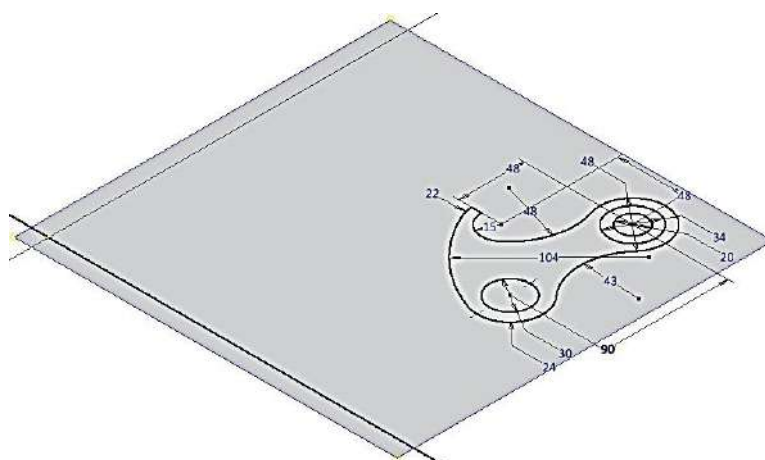


Рис. 7.6.

Полученное изображение можно, если это нужно, переместить в начало координат с помощью команды «Перенос»  (рис. 7.7.).

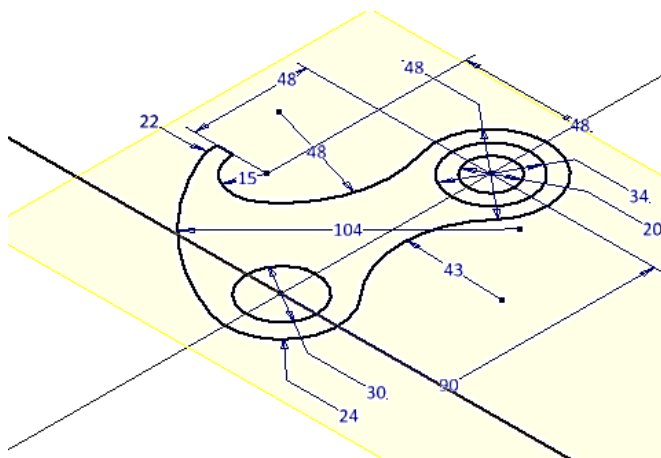


Рис. 7.7.

Нажмем кнопку «Принять эскиз»  и перейдем в режим модели.

В ленте команд выберем команду «Выдавливание» . Появляется диалоговое окно «Выдавливание», с активной кнопкой «Эскиз» (рис. 7.8.)

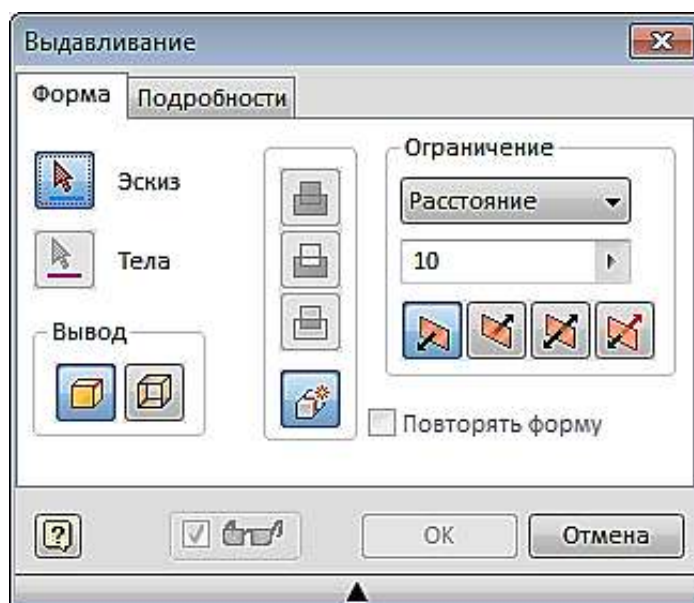


Рис.7.8.

Указываем курсором пространство между двумя окружностями, которое подсвечивается (рис. 7.9.) и щёлкаем левой кнопкой мыши (рис. 7.10.). Создается полый цилиндр высотой 10 мм.

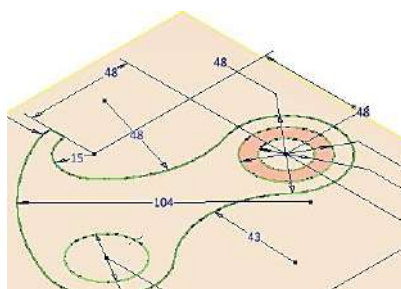


Рис. 7.9.

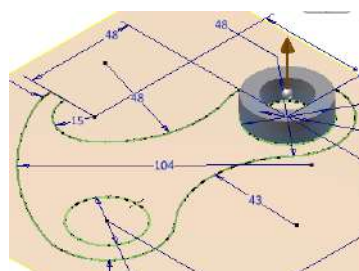


Рис. 7.10.

По заданию высота цилиндра 21 мм. В диалоговом окне число 10 заменяем на 21. Высота цилиндра изменяется на 21 мм (рис. 7.11).

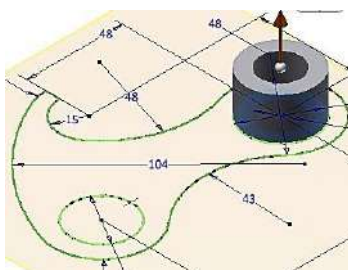


Рис. 7.11.

Нажимаем кнопку ОК. Эскиз исчезает, остается только цилиндр (рис. 7.12.).



Рис. 7.11.

Для продолжения построения модели необходимо активизировать эскиз.

В Браузере раскроем команду «Выдавливание» и увидим, что «Эскиз» показан тускло (рис. 7.12.). Это означает, что он находится в режиме отключенной видимости.



Включим видимость эскиза. Для этого разместим маркер на изображении «Эскиз» в Браузере и нажмём правую кнопку мыши. Появится плавающее меню.

Найдем команду видимость и щёлкнем на неё левой кнопкой мыши. Эскиз станет видимым. Ярлык эскиза станет ярким (рис. 7.12.), а эскиз видимым (7.13.).

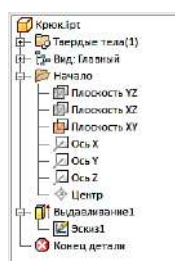


Рис. 7.12.

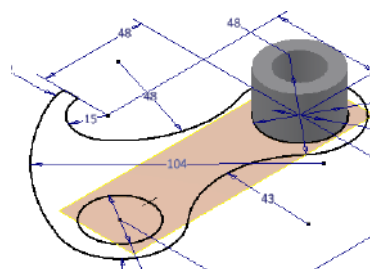


Рис. 7.13.

Вновь выберем команду «Выдавливание»  зададим высоту выдавливания 12 и щёлкнем мышью внутри оставшейся области. Происходит выдавливание выбранного сектора (рис. 7.14.). Нажимаем кнопку ОК в диалоговом окне.

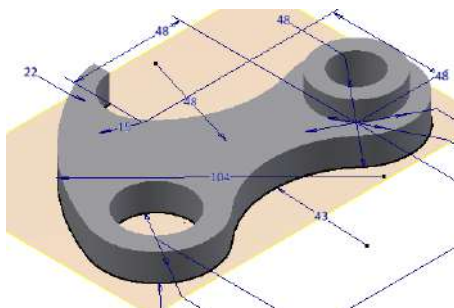


Рис. 7.14.

Выключите видимость эскиза и плоскости построения и завершите создание 3D-модели (рис. 7.15.).



Рис. 7.15.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методическому комплексу

С.А.Упоров

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

**по дисциплине ОП.12 «Основы 3D-Моделирования»
(в программе Blender3D)**

Специальность

**54.02.02 Декоративно-прикладное искусство и народные промыслы
(по видам) квалификация художник-мастер**

Направленность: Художественная обработка металла

программа подготовки специалистов среднего звена
форма обучения: очная

Одобрена на заседании кафедры

(название кафедры)
Зав. кафедрой _____
(подпись)
Кардапольцева В.Н.
(Фамилия И.О.)
Протокол № 1 от 04.09.2023
(Дата)

Рассмотрена методической комиссией
факультета

(название факультета)
Председатель _____
(подпись)
Мочалова Л.А.
(Фамилия И.О.)
протокол № 2 от 20.10.2023
(Дата)

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
1 Проектирование электронного учебного пособия.....	7
1.1 Анализ литературы и internet-источников по теме «3D-моделирование в программе Blender3D».....	7
1.1.1 Анализ литературы по теме «3D-моделирование в программе Blender3D».....	7
1.1.2 Анализ internet-ресурсов.....	11
1.2 Анализ нормативной документации специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы (базовая подготовка)	23
1.2.1 Анализ рабочей программы по дисциплине «Компьютерная графика» Основы 3D-Моделирования	24
1.3 Технологические требования, предъявляемые к электронному учебному пособию, и средства его реализации	28
1.3.1 Функционал и требования к электронному учебному пособию	28
1.3.2 Анализ и выбор средств реализации электронного учебного пособия	32
2 Разработка интерфейса электронного учебного пособия по дисциплине «Основы 3D-Моделирования».....	42
2.1 Цель и назначение электронного учебного пособия по дисциплине «Основы 3D-Моделирования».....	42
2.2 Общее описание структуры электронного учебного пособия по теме «3D-моделирование в программе Blender3D»	42
2.3 Общее описание интерфейса электронного учебного пособия по теме «3D-моделирование в программе Blender3D»	54
2.4 Апробация	63
Заключение.....	66
Список использованных источников	68
Приложение.....	71

ВВЕДЕНИЕ

XXI век, человечество полетело в космос, вступило в новый информационный этап своего развития, когда информационные процессы становятся одной из важнейших составляющих жизнедеятельности человека и социума. Графика, когда-то её пределы ограничивались простыми рисунками, затем рисунки обрели действие, сегодня же графика способна получить физическое воплощение в виде трехмерных моделей.

Технологии 3D-печати с каждым годом все больше входят в нашу жизнь. Зачем покупать определенные инструменты или детали особенно если их надо доставить в труднодоступные места, когда все это можно распечатать прямо на месте. Область, где применяется 3D-графика и 3D-печать огромна: игры, кино и мультипликация, строительство, медицина и т.д.

Актуальность создания и использования учебных пособий обусловлена потребностью в разработке новых подходов и совершенствовании существующих методических основ для повышения качества обучения студентов.

Использование такого ресурса позволит студентам получить начальные знания и навыки по 3D-графике, увеличивает его образовательный потенциал, обеспечивает возможность получения непрерывного качественного образования.

Для ее эффективной реализации целесообразно разработать учебное пособие, которое значительно расширяет иллюстративный материал за счет использования мультимедийных материалов, предоставляет возможности использования материалов сайтов, рекомендованных для чтения студентам, а также становится опорой для внеаудиторной самостоятельной работы студентов.

1.1 Анализ литературы и internet-источников по теме «3D-моделирование в программе Blender3D»

1.1.1 Анализ литературы по теме «3D-моделирование в программе Blender3D»

В учебнике «Инструменты моделирования в Blender» автора А. Слаква [7] отражены описания интерфейса программы Blender3D и 3D-объектов. Подробно описываются все разделы меню и панели в основных режимах моделирования, а также различные инструменты моделирования с примерами их использования. Вкратце описаны модификаторы для моделирования 3D-объектов. Учебник состоит из семнадцати глав. В каждой содержатся сведения из соответствующей области 3D-моделирования в программе Blender3D.

В учебнике полностью отражены основные элементы и инструменты моделирования 3D-объектов в программе Blender3D. Хорошо описан функционал и возможности программы, а также приведены примеры применения всего выше перечисленного, полностью разобран интерфейс программы и её настройка. Также в учебнике описана структура различных 3D-объектов и способы их редактирования. С уверенностью можно сказать что данный учебник будет полезен при изучении 3D-моделирования в программе Blender3D как начинающим, так и опытным пользователям. Большинство разделов данного учебника представлены в виде справочного материала и потому не подходят в рамках данного курса. Титульная страничка учебника показана на рисунке 1.

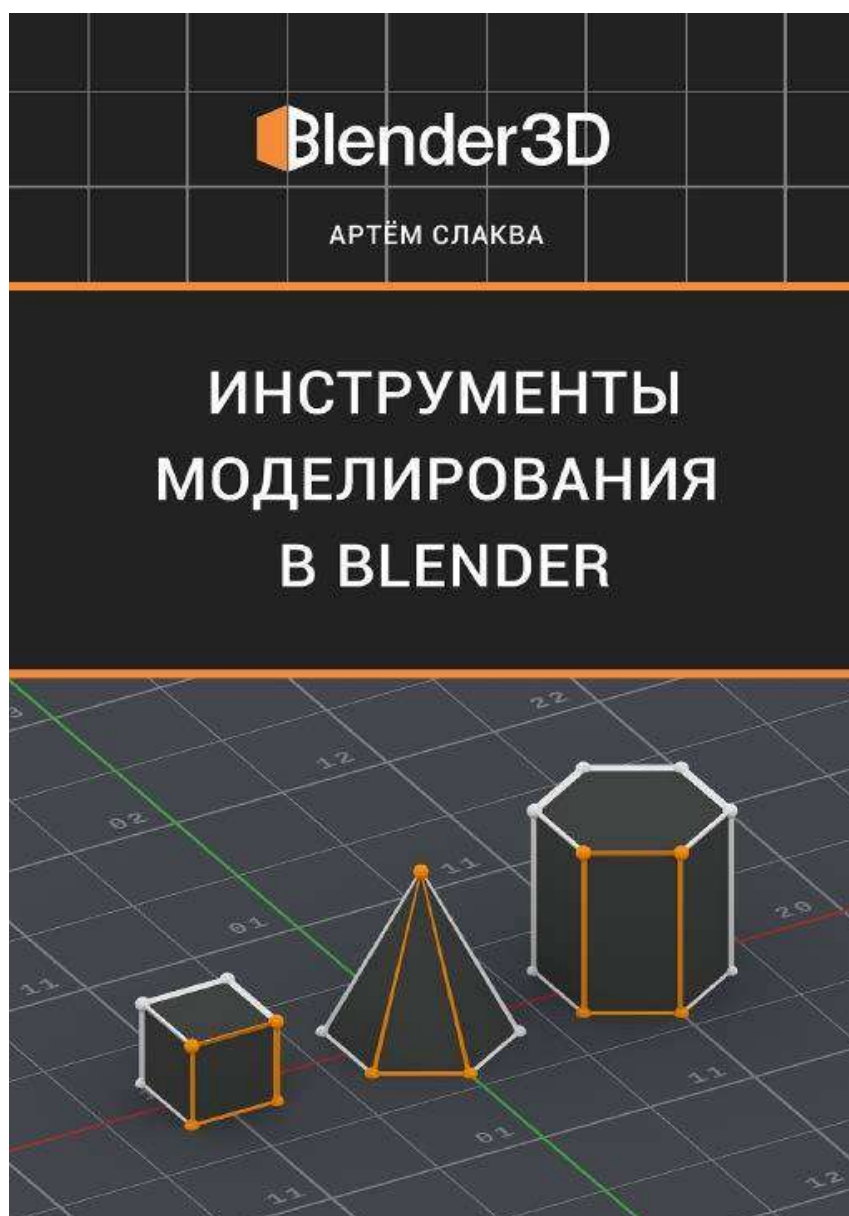


Рисунок 1 — Обложка книги «Инструменты моделирования в Blender», автор А. Слаква

В учебнике «Руководство по Cycles» автора А. Слаква [8] описывается графический движок Cycles программы Blender3D. Объясняются принципы работы фотореалистичного графического движка сравнивая с реальными физическими законами. Также в книге присутствует полное описание всех доступных нодов (узел (node) — это способ инкапсуляции данных, который может иметь дочерние или родительские отношения с другими узлами) со всеми их параметрами и настройками, а также показаны примеры их работы при разных настройках и условиях. Учебник состоит из восемнадцати глав. В каждой содержатся сведения из соответствующей области визуализации сцены в программе Blender3D.

В учебнике полностью отражены принципы работы графического движка Cycles, а также описаны все ноды и шейдеры. Рассмотрены настройки рендера, света, камеры и мира. Предоставлены рекомендации по применению всего выше перечисленного. Потому можно сказать что данный учебник будет крайне полезен при изучении 3D-Визуализации в программе Blender3D. Большинство разделов данного учебника представлены в виде справочного материала и потому не подходят в рамках данного курса. Титульная страничка учебника показана на рисунке 2.

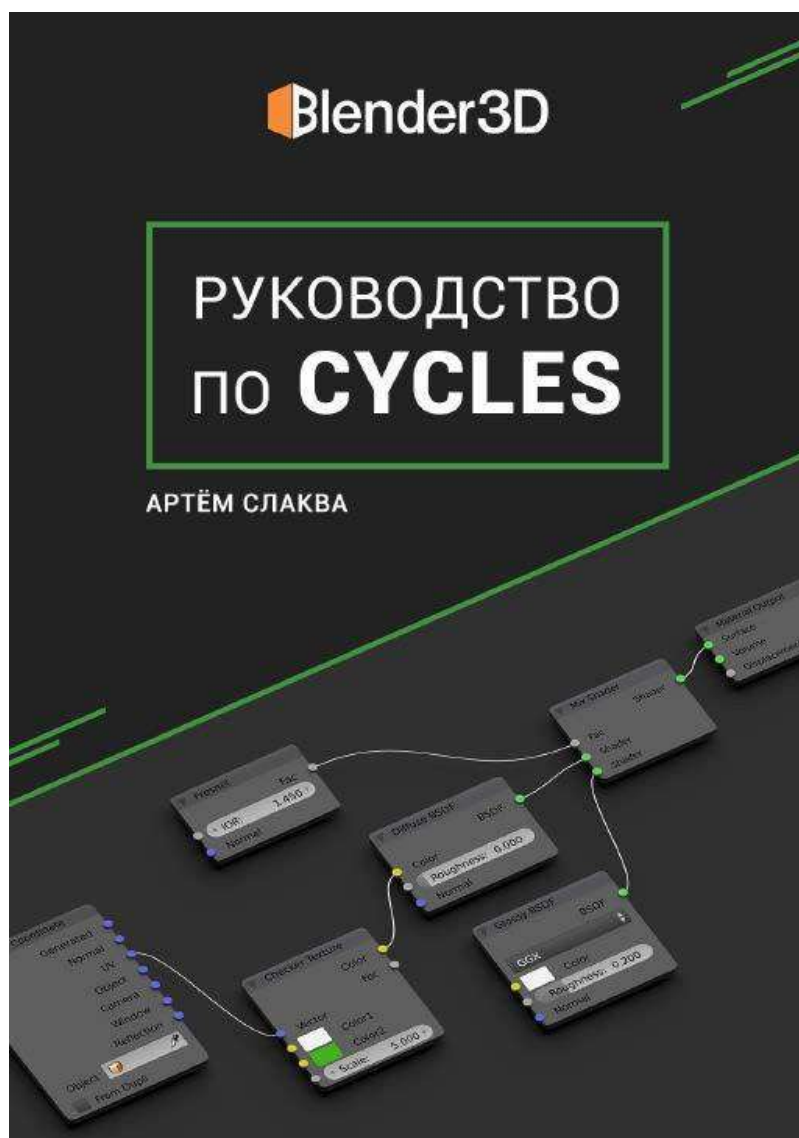


Рисунок 2 — Обложка книги «Руководство по Cycles», автор А. Слаквa

«Blender Basics 4-rd edition» — 4-й версии книги «Blender Basics» Джеймса Кронистера [4]. Это первое учебное пособие по Blender 2.6 на русском языке.

Кроме этого, Джеймс Кронистер написал это учебное пособие, основываясь на своем трёхлетнем опыте преподавания 3D-моделирования и анимации студентам Central Dauphin Hight School. Книга представляет собой готовый курс по трёхмерной компьютерной графике. Каждая глава рассчитана на 2 академических часа и включает теоретическую часть, на базе которой выполняется практическое задание, приведённое в конце каждой темы. Для преподавателей информатики и компьютерной графики это просто находка! Проставив справа от каждой главы в оглавлении книги «2 часа» они получают готовый тематический план курса. Книга содержит двадцать две главы и 26 практических задания. Обложка книги представлен на рисунке 3.



Рисунок 3 — Книга «Blender Basics 4-rd edition» Д. Кронистера

Таким образом, необходимо создать электронное учебное пособие для обеспечения цельного, последовательного изложения материала в ограниченный промежуток времени.

1.1.2 Анализ internet-ресурсов

Internet-ресурс «Blender3d.org» — специализированный сайт по программе 3D-графики Blender3D. На сайте размешено множество уроков как текстовых, так и видео. Данный сайт был рекомендован для русскоязычной аудитории раз- работчиками программы Blender3D. На сайте также можно найти уже готовые 3D-модели. Материал сайта распределен на рубрики, присутствует фо- рум для обсуждения различных тем, касаемых как программы Blender3D, так и 3D-графики в целом. В каждом уроке также присутствует возможность оставлять комментарии для обсуждения или обратной связи с автором урока.

Главная страница сайта <http://Www.blender.org> показана на рисунке 4.

Данный сайт пригодится как помощь для выполнения лабораторных работ, так и при самостоятельном изучении программы Blender3D начинаю- щих или уже опытных пользователей.

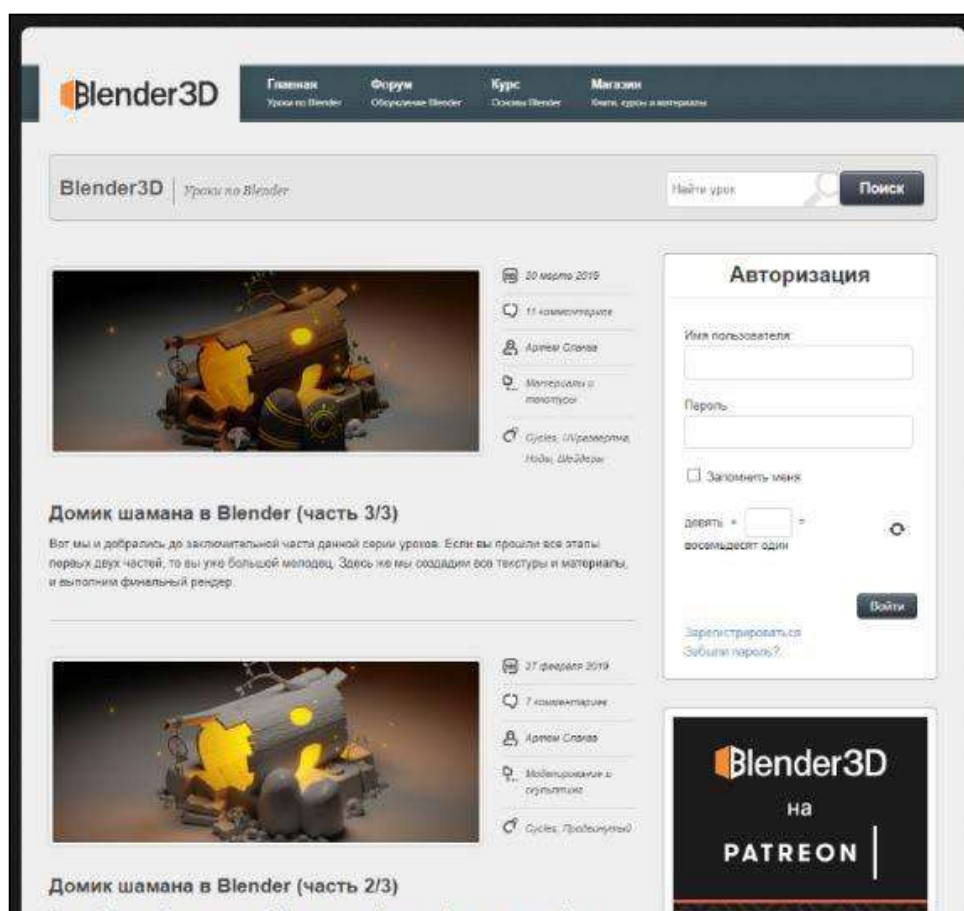


Рисунок 4 — Внешний вид сайта

YouTube-канал «Яростный BLENDER» специализированный канал по программе Blender3D [31]. Автор данного канала имеет уникальную интересную подачу и за короткий промежуток времени способен рассказать и разобрать большой массив информации. Также присутствуют уроки, где работы программы Blender3D объединяются с другими продуктами. Главная страница канала «Яростный BLENDER» показана на рисунке 5.

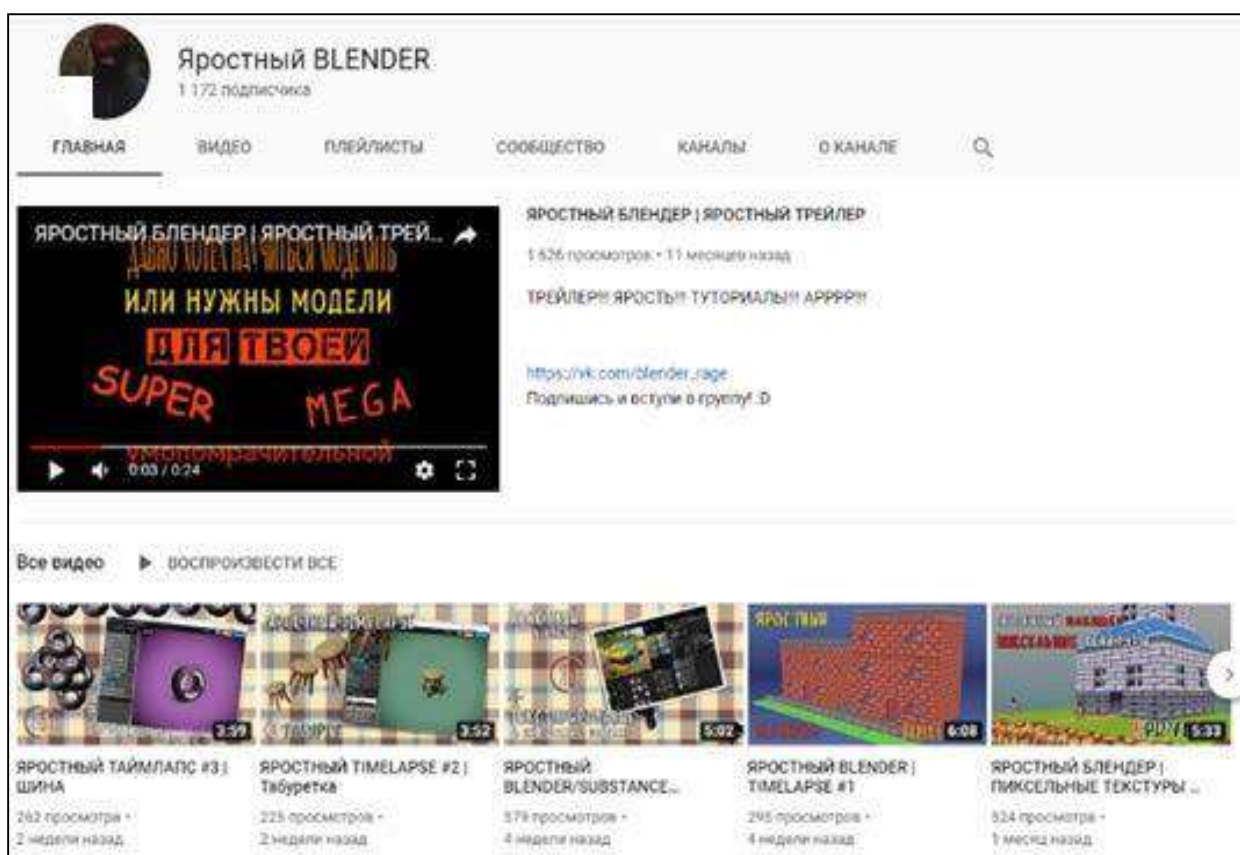


Рисунок 5 — Главная страница канала «Яростный BLENDER»

Рекомендуется тем, кто только начал изучать данную программу или для тех кому интересны темы пиксельного моделирования, timelapse и substance painter.

Основы Blender 2.7+ — специальный курс, состоящий из двадцати четырех видео уроков рассматривающий такие темы как интерфейс программы, моделирование, материалы и текстуры, мир, освещение и камера, рендеринг, анимация и дополнение [6]. Титульная страничка курса показана на рисунке 6.

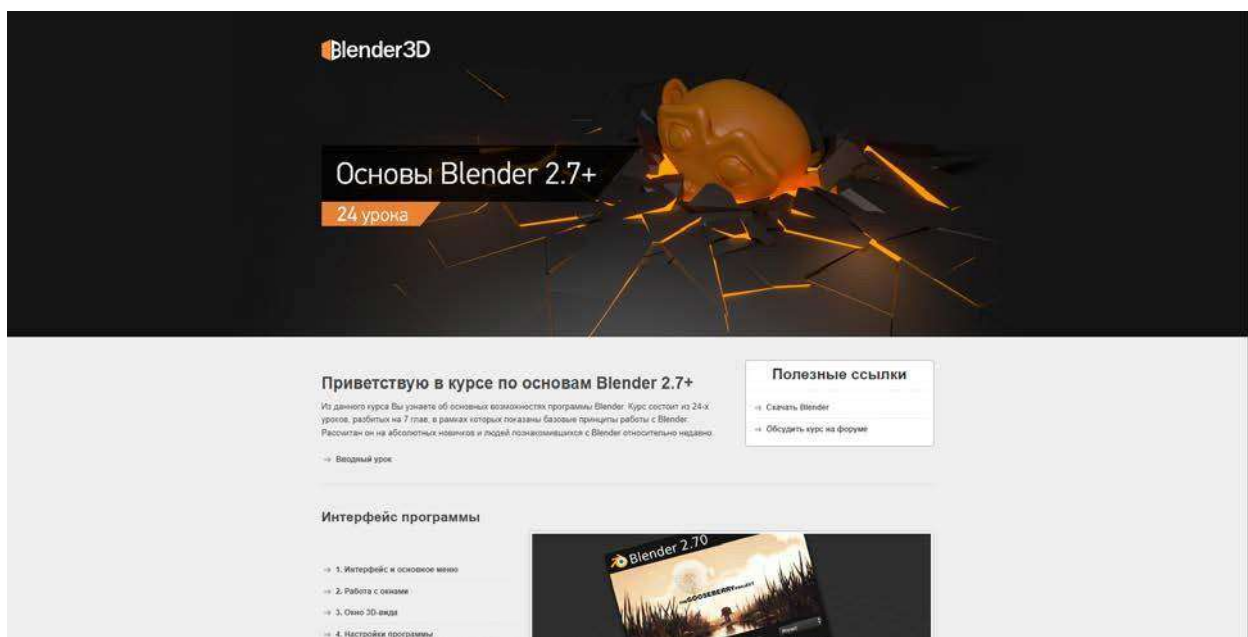


Рисунок 6 — Основы Blender

Рекомендуется тем, кто только начал изучать программу Blender3D и хочет ознакомиться со всеми основными разделами программы. Из минусов данного курса можно отметить что используется довольно старая версия программы Blender3D.

3D-печать с помощью Blender — это курс, состоящий из 30 уроков по 3D-печати. 3D-печать — это способ создания определенного объекта с нуля по заданному трехмерному чертежу методом послойного наплавления (если говорить о FDM-технологии). В металлургии или машиностроении детали получают методом вытачивания, с помощью различных резцов и фрез. При таком подходе значительная часть материала расходуется впустую. При использовании 3D-печати достигается максимальная экономия материала.

Технология 3D-печати далеко не нова. Она существует уже более 30-ти лет, но лишь за последнее время совершила значительный рывок вперед и получила массовое распространение. Произошло это, в основном, из-за значительного ее удешевления и в связи с распространением домашних 3D-принтеров. Вместе с этим появилась масса сервисов, предоставляющих услуги 3D-печати, в случае, если возможностей домашнего принтера недостаточно, либо его нет вовсе.

Цель данного курса — научить создавать 3D-модели пригодные для печати с помощью Blender. Большинство уроков посвящены топологии создаваемых объектов. Это наиболее важная часть при проектировании модели для 3D-печати, так как не каждая модель может быть напечатана, и необходимо соблюдать определенные правила. Это поможет избежать ошибок в работе слайсеров, дополнительных затрат и непредсказуемых результатов итоговых моделей. А о том, что такое 3D-печать и в каких сферах применяется даны рекомендации по улучшению качества печатаемых моделей и снижению затрат на их создание. Титульная страничка курса показана на рисунке 7 [12].



Рисунок 7 — 3D-печать с помощью Blender

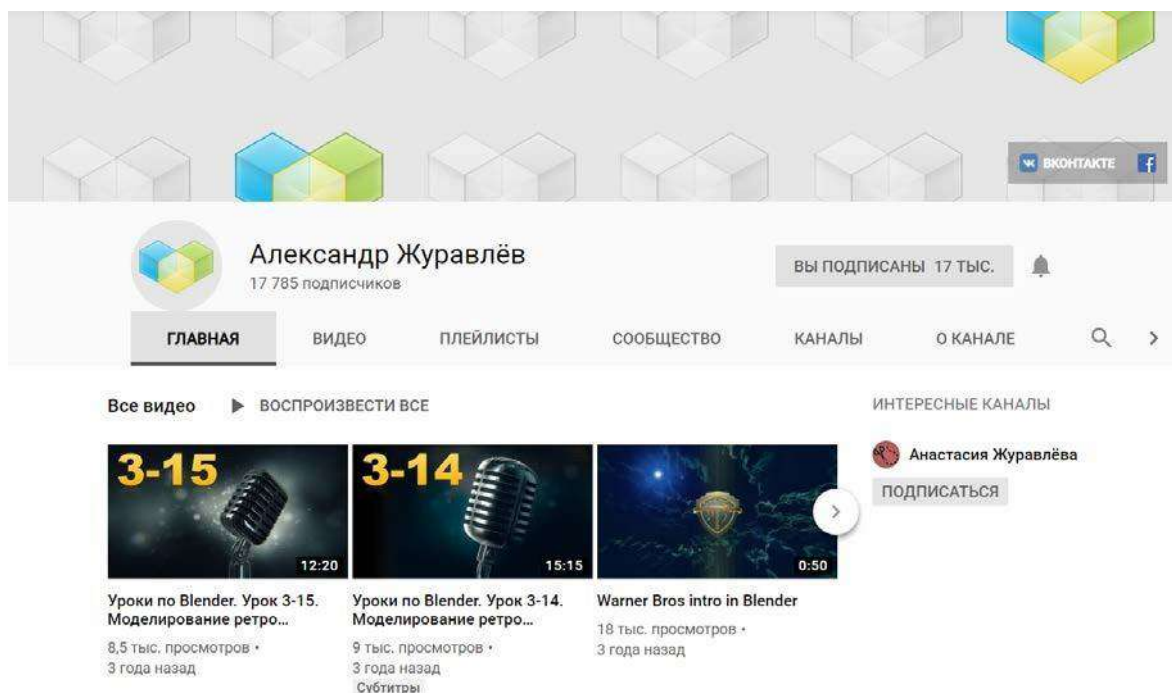
Blender3D руководство по freestyle. Freestyle — это не фотореалистичный движок рендеринга ребер и линий. Еще можно сказать, что Freestyle — это Line art.

NPR (Non-Photorealistic Rendering (не фотореалистичный рендеринг)) — область компьютерной графики, посвященная созданию методов имитации большого разнообразия выразительных стилей в цифровом искусстве. В отличие от традиционной компьютерной графики, сфокусированной на фотореализме, NPR основывается на других художественных стилях, таких как

графика, живопись, техническая иллюстрация и мультипликационный стиль [15].

В данной книге собрано все, что имеет хоть какое-то отношение к движку рендеринга Freestyle. Данный курс состоит из девяти тем и пятнадцати видео уроках.

YouTube-канал «Александр Журавлёв» специализированный канал по Blender3D [29]. На данном канале множество уроков на различные темы и задачи. В особенности уделяется внимание анимации и системе частиц. Работа со светом, спецэффектами и объемным текстом, нодами Cycles также является одной из основных тем канала которые раскрываются весьма подробно и последовательно. Рекомендуется для тех, кто только начал изучать программу Blender3D и для уже опытных пользователей. Главная страница канала «Александр Журавлёв» показана на рисунке 9.



YouTube-канал «Blender уроки» специализированный канал по Blender3D [21]. На данном канале множество уроков на различные темы и задачи. Многие видео посвящены описанию и применению модификаторов, а также присутствуют переводы иностранных роликов. Рекомендуется для тех, кто только начал изучать программу Blender3D и для уже опытных пользователей. Главная страница канала «Blender уроки» показана на рисунке 10.

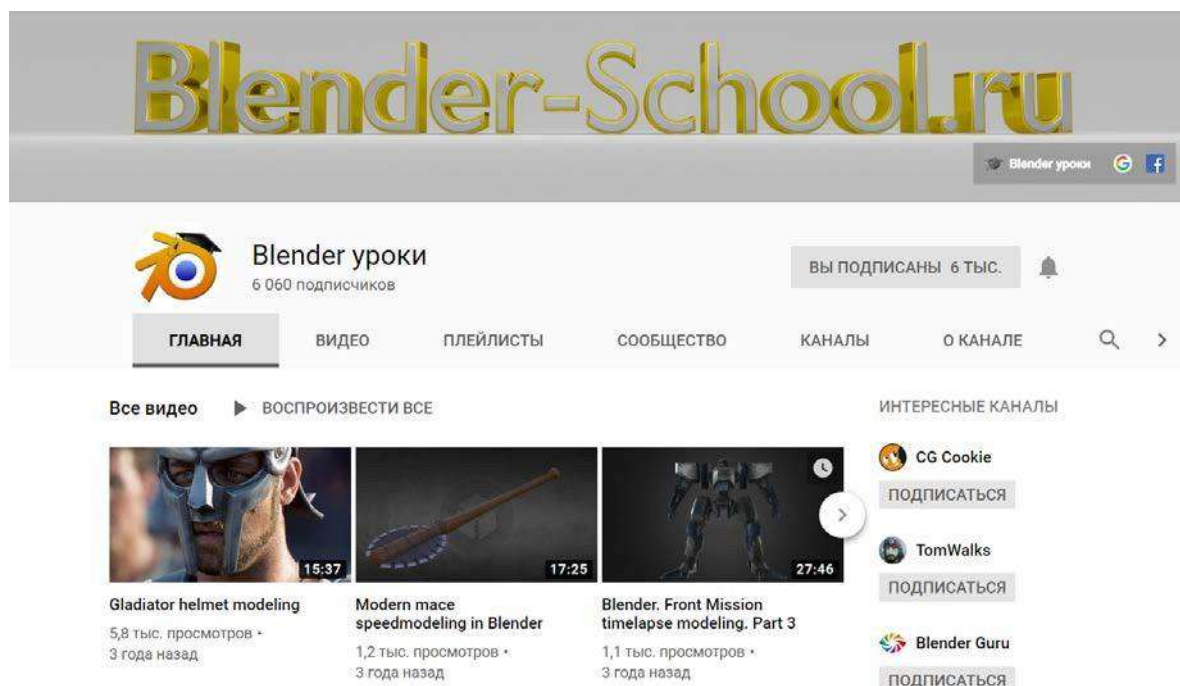


Рисунок 10 — YouTube-канал «Blender уроки»

YouTube-канал «1D_Inc» — специализированный иностранный канал по Blender3D [19]. На этом канале продемонстрированы различные дополнения и модификаторы, связанные с деформацией и повторением формы. Демонстрируются очень сложные объекты интерьера и инструменты, при помощи которых возможно получить подобный результат. Рекомендуется для опытных пользователей. Главная страница канала «1D_Inc» показана на рисунке 11.

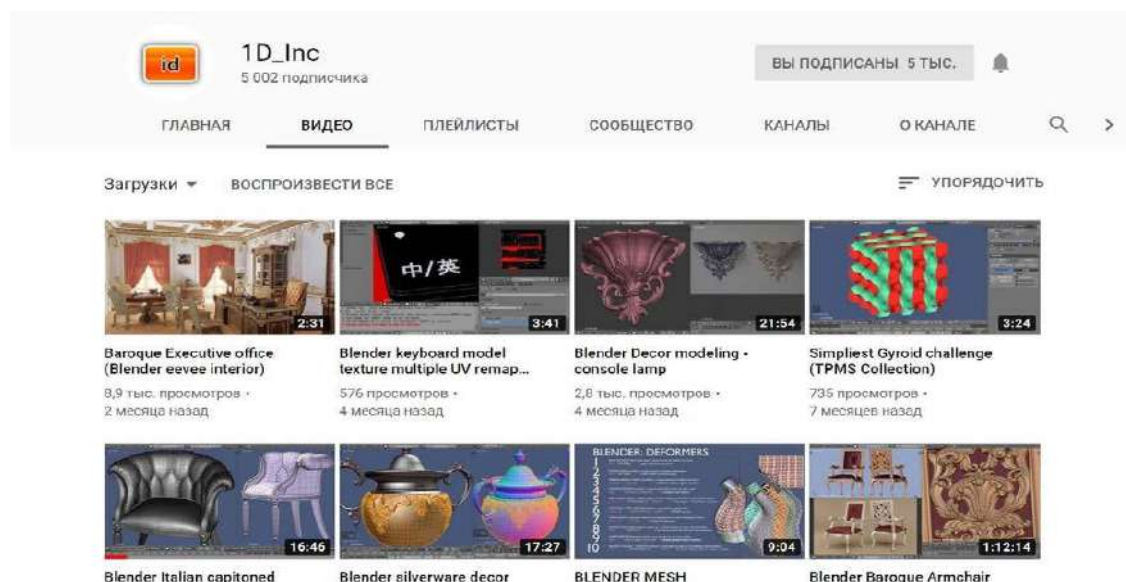


Рисунок 11 — YouTube-канал «1D_Inc»

YouTube-канал «Blender» официальный канал программы Blender3D [22]. Здесь публикуются все новости связанные с программой ре- портажи, новые инструменты, будущие дополнения и многое другое. Данный канал освещает новости, связанные не только с программой Blender3D, но и многие другие события, связанные с 3D-графикой, например, присутствует множество интервью с мастерами 3D-графики реализующими свои способ- ности в различных программах как в связке, так и не зависимо с программой Blender3D. Рекомендуется для опытных пользователей. Главная страница ка- нала «Blender» показана на рисунке 12



Рисунок 12 — YouTube-канал «Blender»

YouTube-канал «Maksym Tkachenko» специализированный канал по Blender3D [26]. На данном канале множество уроков на темы моделирования, аддоны, модификаторы, анимация и система частиц. Многие видео посвящены описанию и применению модификаторов, настройку камеры и фиксаторов. Рекомендуется для тех, кто только начал изучать программу Blender3D и для уже опытных пользователей. Главная страница канала «Maksym Tkachenko» показана на рисунке 13.

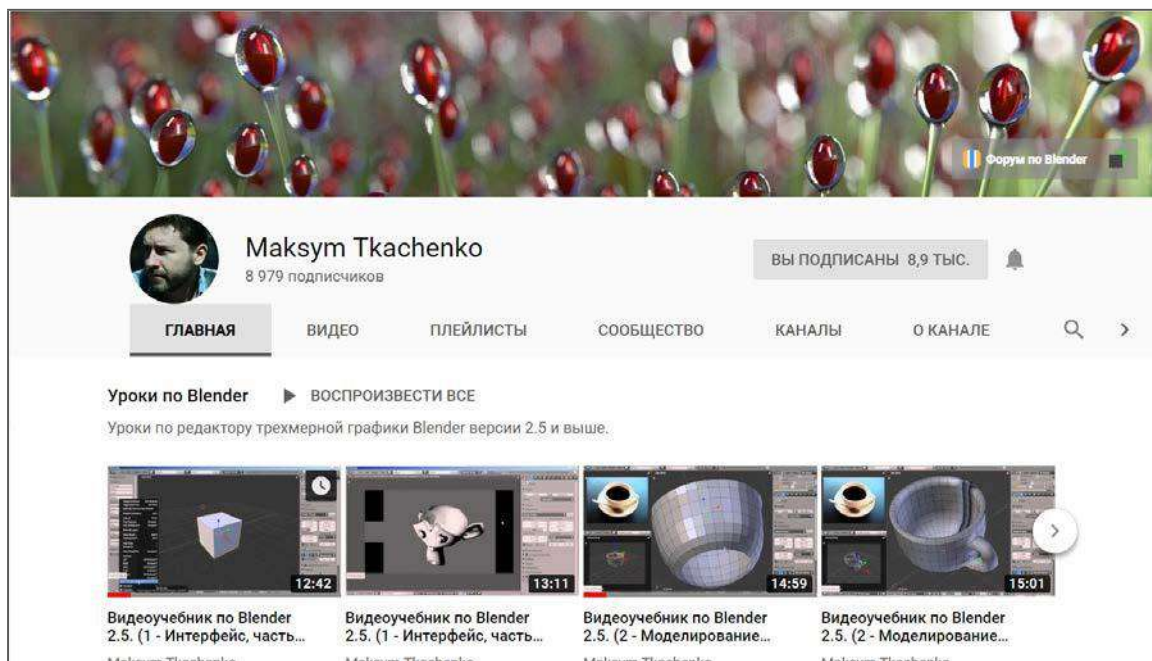


Рисунок 13 — YouTube-канал «Maksym Tkachenko»

YouTube-канал «Elias Fon Shtolts» специализированный канал по Blender3D [24]. На данном канале множество уроков на темы скульптинга, таймлапс, импорта работ, ригинг и анимацию. Многие видео посвящены описанию и применению кистей в скульптинге, настройку костей и таймлапса, а также разработке логотипов. Рекомендуется для тех, кто только начал изучать программу Blender3D и для уже опытных пользователей. Главная страница канала «Elias Fon Shtolts» показана на рисунке 14.

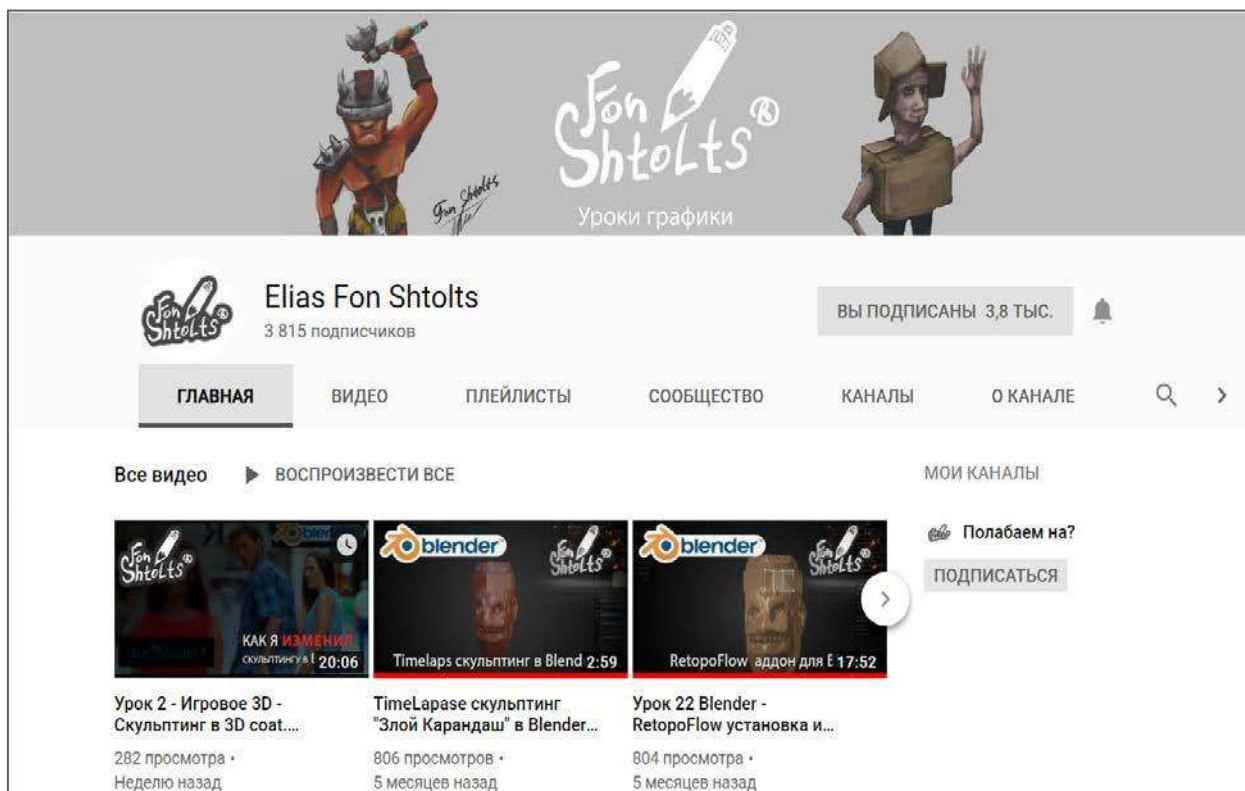


Рисунок 14 — YouTube-канал «Elias Fon Shtolts»

YouTube-канал «Fastaboutblender» специализированный канал по Blender3D [25]. На данном канале множество уроков на темы скульптинга, анимации, аддонов, модификаторов, скрытые фишки и горячие клавиши, обзор новых версий. Многие видео посвящены описанию и применению модификаторам и скульптингу, разработке модели от начала и до конца начиная с хайполи затем её ретопология и текстурирование. Рекомендуется для тех, кто только начал изучать программу Blender3D и для уже опытных пользователей. Главная страница канала «Fastaboutblender» показана на рисунке 15.



Рисунок 15 — YouTube-канал «Fastaboutblender»

YouTube-канал «Propellers Animation School» специализированный канал по Blender3D [28]. На данном канале находится множество уроков на все основные темы и задачи данной программы. Также канале также присутствует часовой ролик о редактировании видео в Blender3D. Рекомендуются для тех, кто только начал изучать программу Blender3D и для уже опытных пользователей. Главная страница канала «Propellers Animation School» показана на рисунке 16.

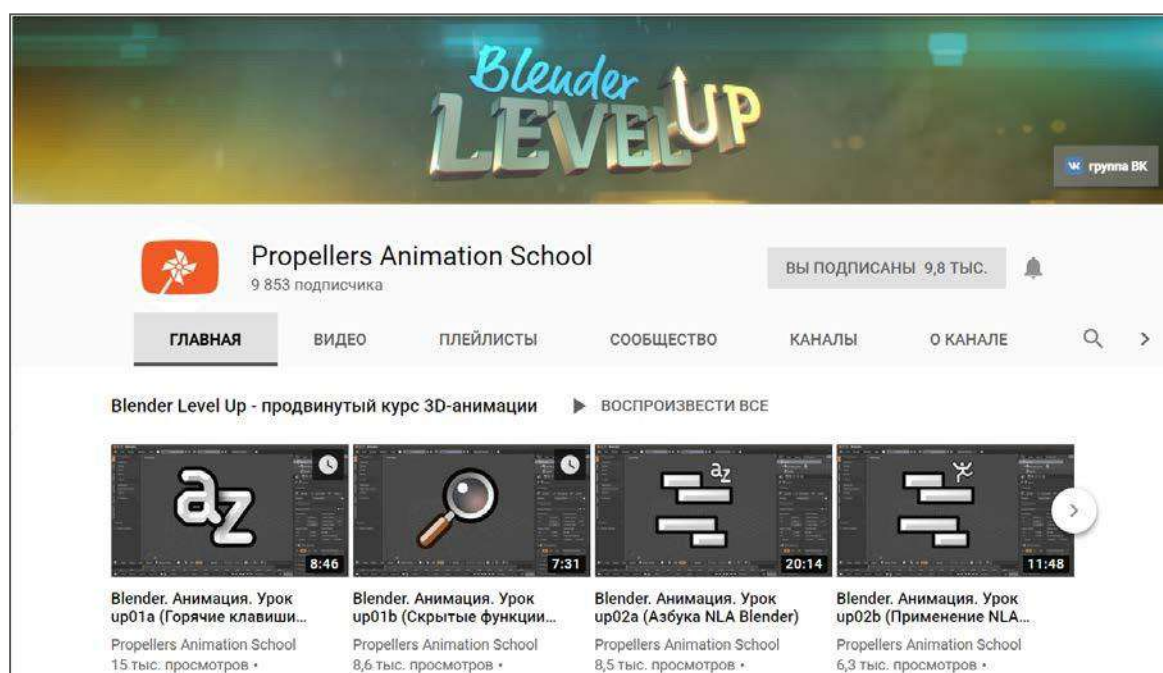


Рисунок 16 — YouTube-канал «Propellers Animation School»

YouTube-канал «Dmitry Anisimov» — специализированный канал по Blender3D [23]. Данный канал специализируется в основном на игровом моделировании и практически все видео связаны с тем, что итоговую работу можно будет перенести в игровые движки такие как Unreal engine и Cry engine. Рекомендуется для тех, кто только начал изучать программу Blender3D или планирует заниматься разработкой видеоигр. Главная страница канала «Dmitry Anisimov» показана на рисунке 17.

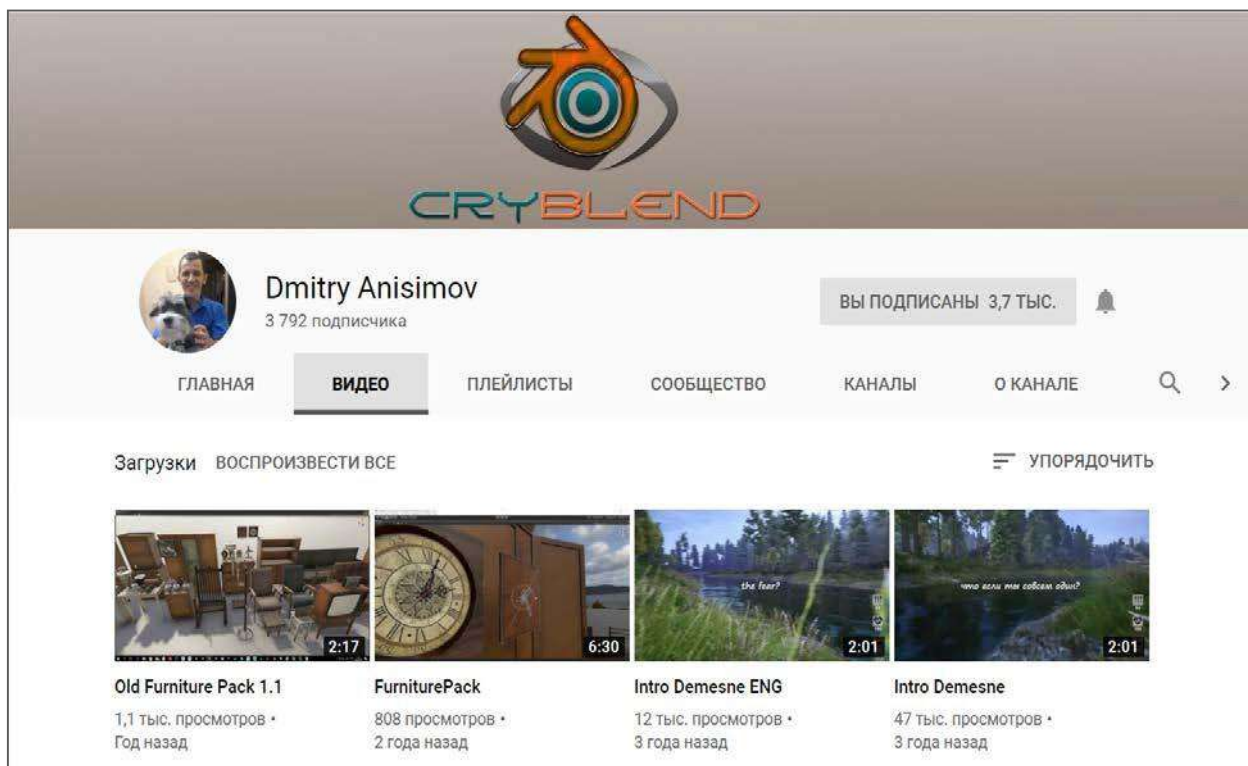


Рисунок 17 — YouTube-канал «Dmitry Anisimov»

YouTube-канал «Blender для начинающих» специализированный канал по программе Blender3D и связанным с ней сторонними программами [20]. На данном канале находится множество уроков на все основные темы и задачи данной программы. Помимо этого делаются обзоры на новые версии программы и другие программы которые тесно связаны с 3D-графикой и программой Blender3D. Рекомендуется для тех, кто только начал изучать программу Blender3D и для уже опытных пользователей. Главная страница канала «Blender для начинающих» показана на рисунке 18.

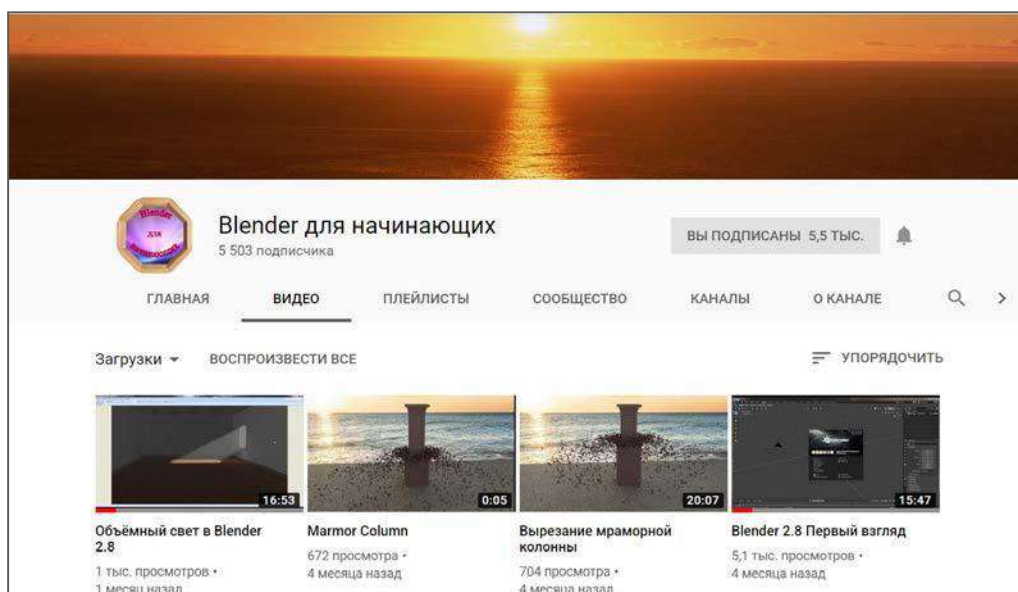


Рисунок 18 — YouTube-канал «Blender для начинающих»

YouTube-канал «MultProsvet» — специализированный канал по программе Blender3D [27]. Основной материал данного канала — это видео уроки на тему анимации и мультипликационной графике в Blender3D. Настрой костей, скульптинг, модификаторы и таймлапс вместе с визуально интересными короткометражными мультфильмами делают этот канал довольно уникальным среди остальных. Рекомендуется для тех, кто только начал изучать программу Blender3D и те, кому интересна 3D и 2D мультипликация. Главная страница канала «MultProsvet» показана на рисунке 19.

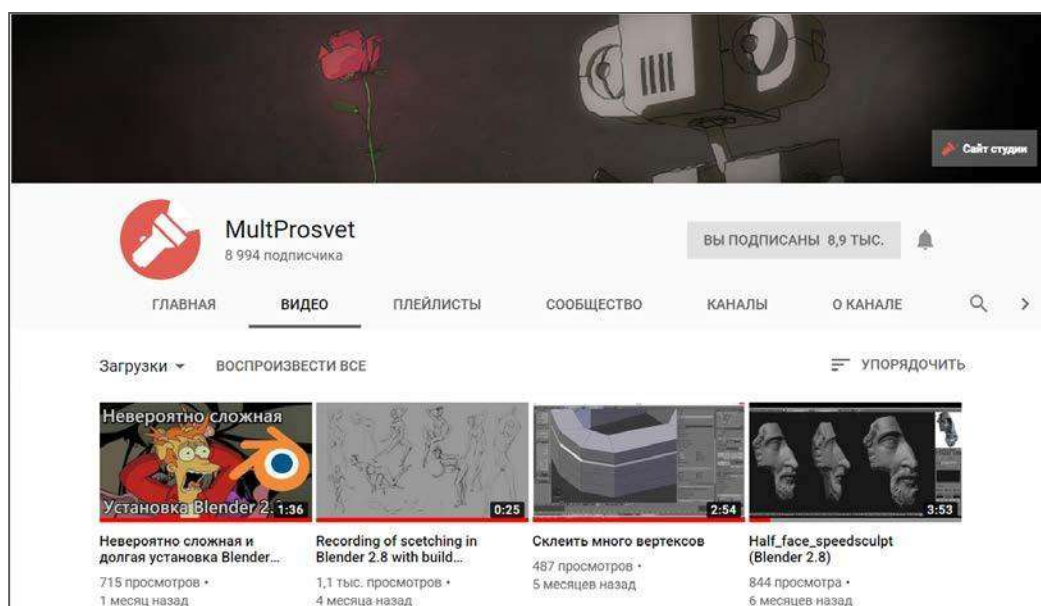


Рисунок 19 — YouTube-канал «MultProsvet»

Таким образом ресурсов, которые подходили бы полностью подходить требованиям не были найдены. Из-за ограниченного времени прохождения дисциплины «Основы 3D-Моделирования» необходимо создать электронное учебное пособие по теме «3D-моделирование в программе Blender3D» с учетом требований учебно-методической документации по дисциплине «Компьютерная графика».

1.1.3 Анализ рабочей программы по дисциплине «Основы 3D-Моделирования»

Рабочая программа — это индивидуальный инструмент педагога, в котором он определяет наиболее оптимальные и эффективные для определенного класса содержание, формы, методы и приемы организации образовательного процесса с целью получения результата, соответствующего требованиям стандарта.

Анализ рабочей программы проводился с целью определения промежуточной аттестации и планирование учебных часов по дисциплине.

Количество часов и вид учебной деятельности для изучения дисциплины «Основы 3D-Моделирования» указаны в таблице 1.

Таблица 1 — Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	88
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	58
в том числе:	
Практические работы	58
Самостоятельная работа студента (всего)	30
Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачёта	

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- создавать элементы 2D-графики;
- создавать объекты 3D-графики;
- обрабатывать растровые изображения;
- применять визуальные эффекты к 3D-объектам.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- основные понятия графики;
- интерфейс графических редакторов и их возможности;
- процесс создания 2D и 3D-объектов;
- основные приемы обработки графики.

ЭУП был разработан с учетом доступного количества часов отведенных в дисциплине «Основы 3D-Моделирования» для занятий связанных с темой 3D-графики. Все темы и разделы данной дисциплины показаны на рисунке 20. Красным выделены темы, касаемые 3D-графики.

Номера разделов и тем	Наименование разделов и тем	Объем часов Аудиторных занятий	Объем часов Самостоятельной работы
1	2	3	4
Раздел 1	Основные понятия компьютерной графики		
Тема 1.1	Разновидности компьютерной графики	2	4
Тема 1.2	Координаты и преобразования.	2	4
Тема 1.3	Растровая графика	2	4
Тема 1.4	Векторная графика	2	4
Тема 1.5	3D-графика	6	4
Тема 1.6	Цветовые модели	2	2
Тема 1.7	Методы и алгоритмы построения трехмерных объектов	2	2
Тема 1.8	Стандартизация в компьютерной технике	2	2
Тема 1.9	Форматы графических файлов	2	4
Раздел 2	Основные приемы работы в графических редакторах		
Тема 2.1	Графический редактор растровой графики	10	
Тема 2.2	Работа в векторном графическом редакторе	10	
Тема 2.3	Работа в редакторе 3D-графики	12	
Зачетное занятие		4	
Максимальная нагрузка:	88	58	30

Рисунок 20 — Разделы и темы учебной дисциплины «Основы 3D-Моделирования»

Adobe Photoshop — это мощная, уникальная программа в среде графических редакторов. Если говорить точнее, то Adobe Photoshop — функциональный графический редактор, созданный и распространяемый южноамериканской компанией, которая разработала программное обеспечение Adobe Systems.

Разработчики Adobe Photoshop создали интерфейс, дающий предельную производительность и вместе с этим остающийся несложным и ясным для юзеров. Описание интерфейса показано на рисунке 21.

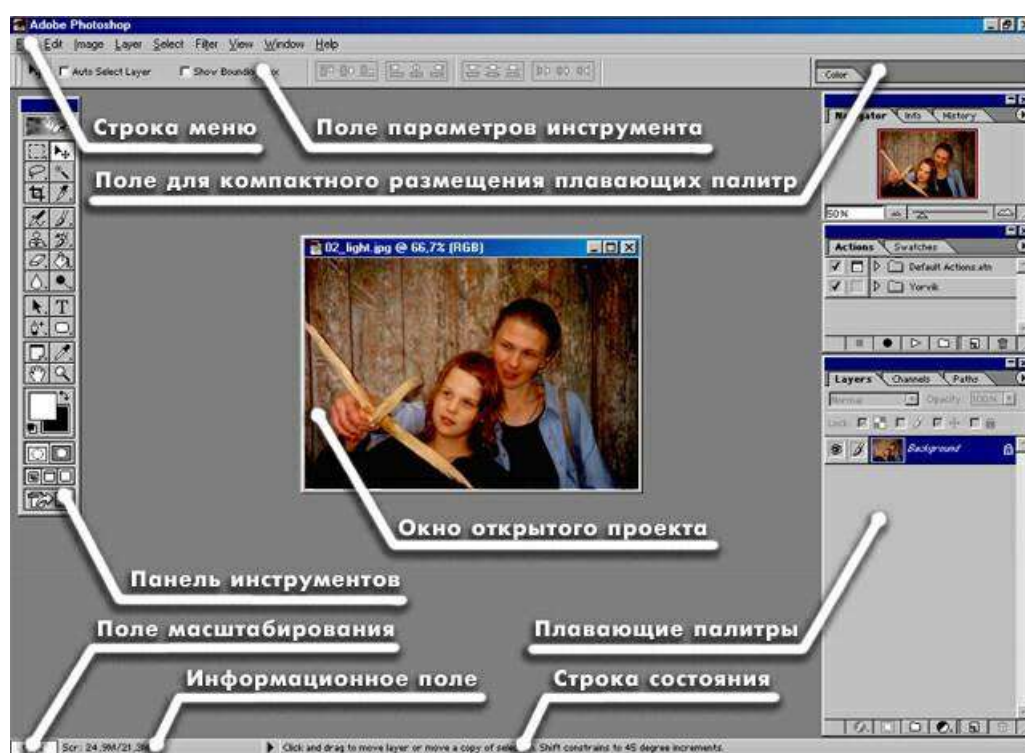


Рисунок 21 — Описание интерфейса программы Adobe Photoshop

Данный фоторедактор вправе именоваться цифровой фотолабораторией. Adobe Photoshop имеет возможность открывать и редактировать цифровые изображения, созданные программой, также классические отсканированные фото, т. е. обыкновенные фотоснимки, перевоплощенные в цифровое

Opera web-браузер и пакет прикладных программ для работы в Internet, выпускаемый компанией Opera Software. Разработан в 1994 году группой исследователей из норвежской компании Telenor. Браузер Opera портирован под множество операционных систем (включая Windows, macOS, Linux; ранее имелись версии для FreeBSD, Solaris). Также существуют версии браузера для мобильных платформ на основе Symbian OS, MeeGo, Java, Android, Windows Mobile, bada, iOS.

Структура электронного учебного пособия

Модификаторы

Текстурирование

Визуализация

Контроль

Контрольные вопросы

Тестовое задание 1. Моделирование

Тестовое задание 2.

Визуализация

Итоговый контроль

Справочники

Справочник горячих клавиш

Литература Глоссарий

1. Инструкции — содержит подробное описание курса. Какие темы рассматриваются в пособие и в какой очередности их следует изучать.

2. Теоретический блок — содержит три лекции, описывающие работу в программе Blender3D.

3. Лабораторный блок — содержит шесть практических работ с подробным описанием последовательности действий.

4. Блок контроля — представляет собой контрольные вопросы по всей теории и лабораторным работам, два тестовых задания и требования к итоговой работе, которую студенты должны выполнить самостоятельно.

5. Справочники — содержат в себе глоссарий и список горячих клавиш для ускорения работы.

6. Литература — содержит ссылки и краткое описание на рекомендованную литературу для дальнейшего развития в области 3D-графики.

Осуществление переходов между страницами ЭУП осуществляется при помощи левой части, показанной на рисунке 28.

Электронное учебное пособие предназначено для студентов всех форм обучения специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы (базовая подготовка).

При разработке структуры электронного учебного практикума учитывалась рабочая программа и тематический план дисциплины.

Теоретический блок состоит из 3 работ:

1. Теоретическое занятие №1. Тема «Теория 3D-графики».

Цель: ознакомиться с историей появления 3D-графики и программы Blender3D, изучить основы 3D-графики (термины и понятия).

Задачи:

- ознакомиться с историей появления 3D-графики и программы Blender3D;
- ознакомиться со структурой 3D-объектов.

Данное теоретическое занятие показано на рисунке 29.

Задачи:

- изучить основные элементы интерфейса и инструменты в программе Blender3D;
- ознакомиться с основными элементами управления и горячими клавишами.

Данное теоретическое занятие показано на рисунке 30.

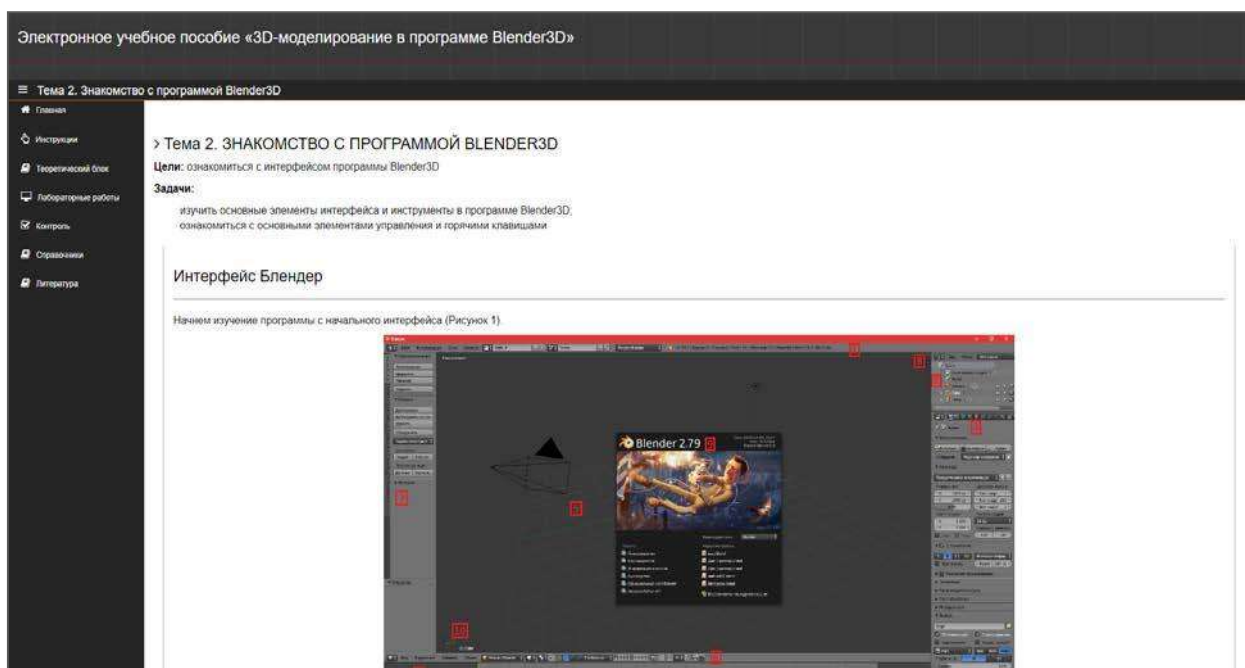


Рисунок 30 — Теоретическое занятие №2

2. Теоретическое занятие №3. Тема «Визуализация сцены в программе Blender3D».

Цель: ознакомиться с графическим движком Cycles, научиться понимать и различать понятия UV-развертка, текстура, нод, шейдер и материал.

Задачи:

- изучить инструменты и способы текстурирования;
- ознакомиться с графическим движком Cycles;
- ознакомиться с настройкой материалов;
- ознакомиться с настройками сцены и рендера.

Данное теоретическое занятие показано на рисунке 31.

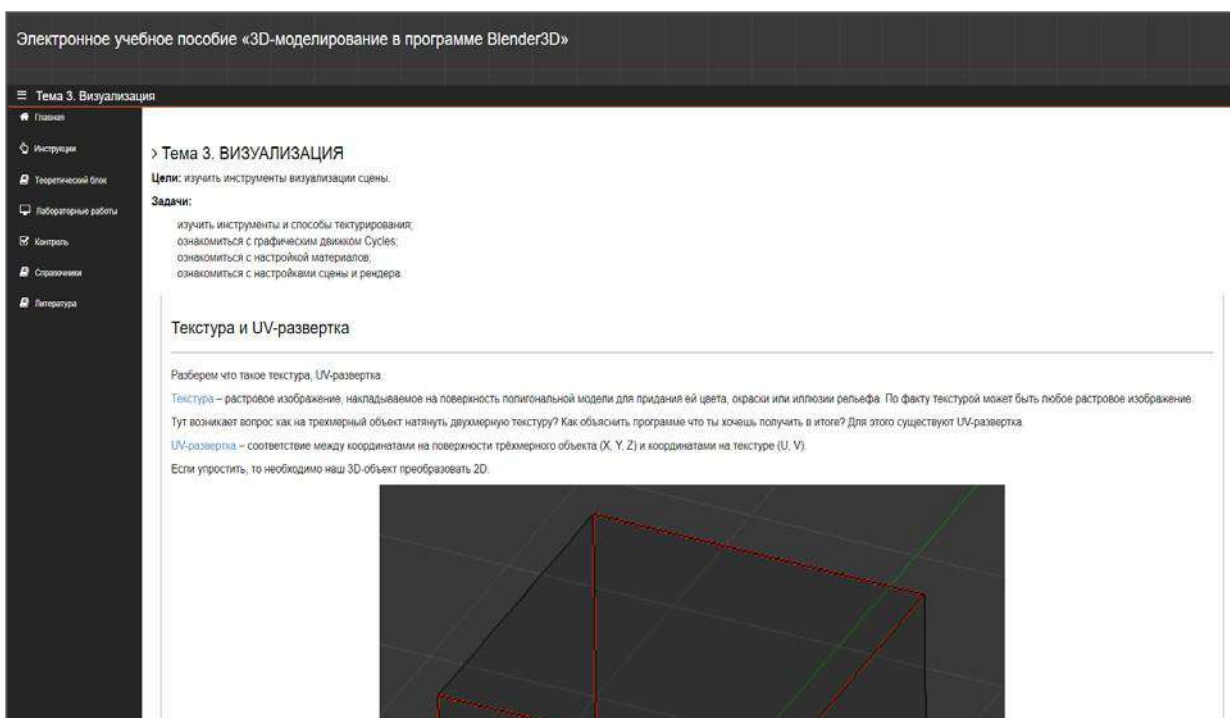


Рисунок 31 — Теоретическое занятие №3

Блок «Лабораторные работы» состоит из 6 работ:

1. Лабораторная работа №1. Тема «Знакомство с программой с программой Blender3D».

Цель: ознакомиться с интерфейсом программы, научиться работать с примитивами, создавать 3D модельки в режиме редактирование и изменить готовый объект в режиме скульптинга.

Задачи:

- научиться работать с примитивами;
- научиться настраивать программу Blender3D;
- научиться ориентироваться в интерфейсе программы Blender3D;
- научиться применять горячие клавиши в процессе моделирования 3D-объектов;
- научиться создавать 3D модельки в режиме редактирование;
- научиться изменить готовый объект в режиме скульптинга.

Приблизительный финальный результат выполнения данной лабораторной работы на рисунке 32.

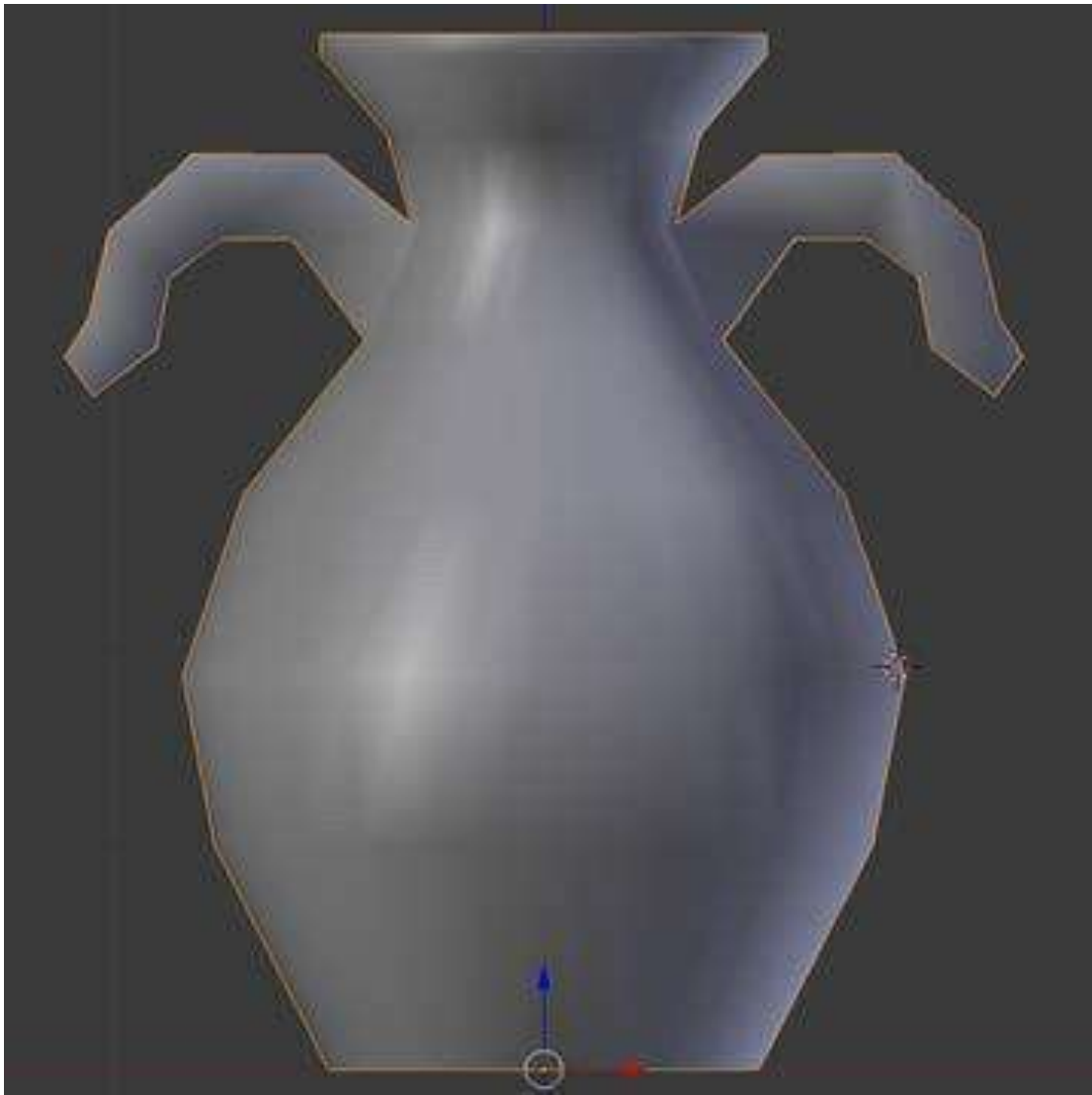


Рисунок 32 — Пример выполненной задачи лабораторной работы №1

2. Лабораторная работа №2. Тема «Моделирование 3D-объекта разными способами в программе Blender3D».

Цель: научиться создавать 3D-объекты при помощи полигонального моделирования и определять, каким способом лучше создавать различные 3D-объекты.

Задачи:

- смоделировать часть объекта разными способами;
- научиться переключаться между разными объектами и взаимодействовать с ними;
- смоделировать Лоуполи объект.

Приблизительный финальный результат выполнения данной лабораторной работы на рисунке 33.



Рисунок 33 — Пример выполненной задачи лабораторной работы №2

3. Лабораторная работа №3. Тема «Точное моделирование в программе Blender3D».

Цель: научиться моделировать объекты с учетом их размеров.

Задачи:

- научиться подготавливать сцену и настройки программы для точного моделирования;
- научиться изменять геометрические свойства объекта на точные значения;
- научиться моделировать здания и помещения;

- научиться работать с несколькими объектами в сцене;
- научиться измерять размеры объекта.

Приблизительный финальный результат выполнения данной лабораторной работы на рисунке 34.

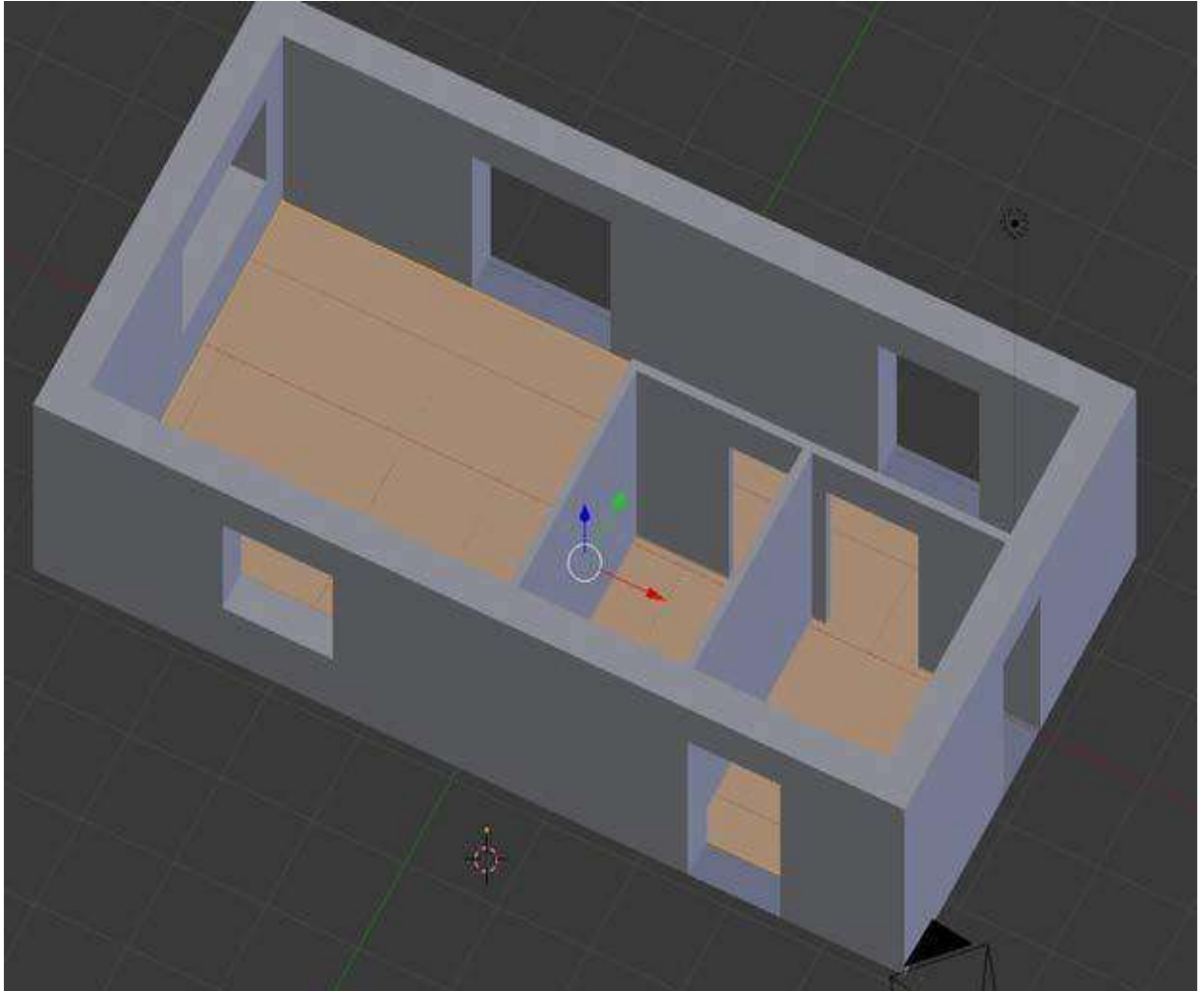


Рисунок 34 — Пример выполненной задачи лабораторной работы №3

4. Лабораторная работа №4. Тема «Модификаторы в программе Blender3D».

Цель: научиться использовать различные модификаторы во время моделирования 3D объектов.

Задачи:

- изучить некоторые модификаторы;
- научиться настраивать и применять модификаторы;
- научиться моделировать объекты при помощи модификаторов;

- научиться различать влияние модификаторов в прочесе работы и во время визуализации;
- научиться комбинировать между собой различные модификаторы.

Приблизительный финальный результат выполнения данной лабораторной работы на рисунке 35.

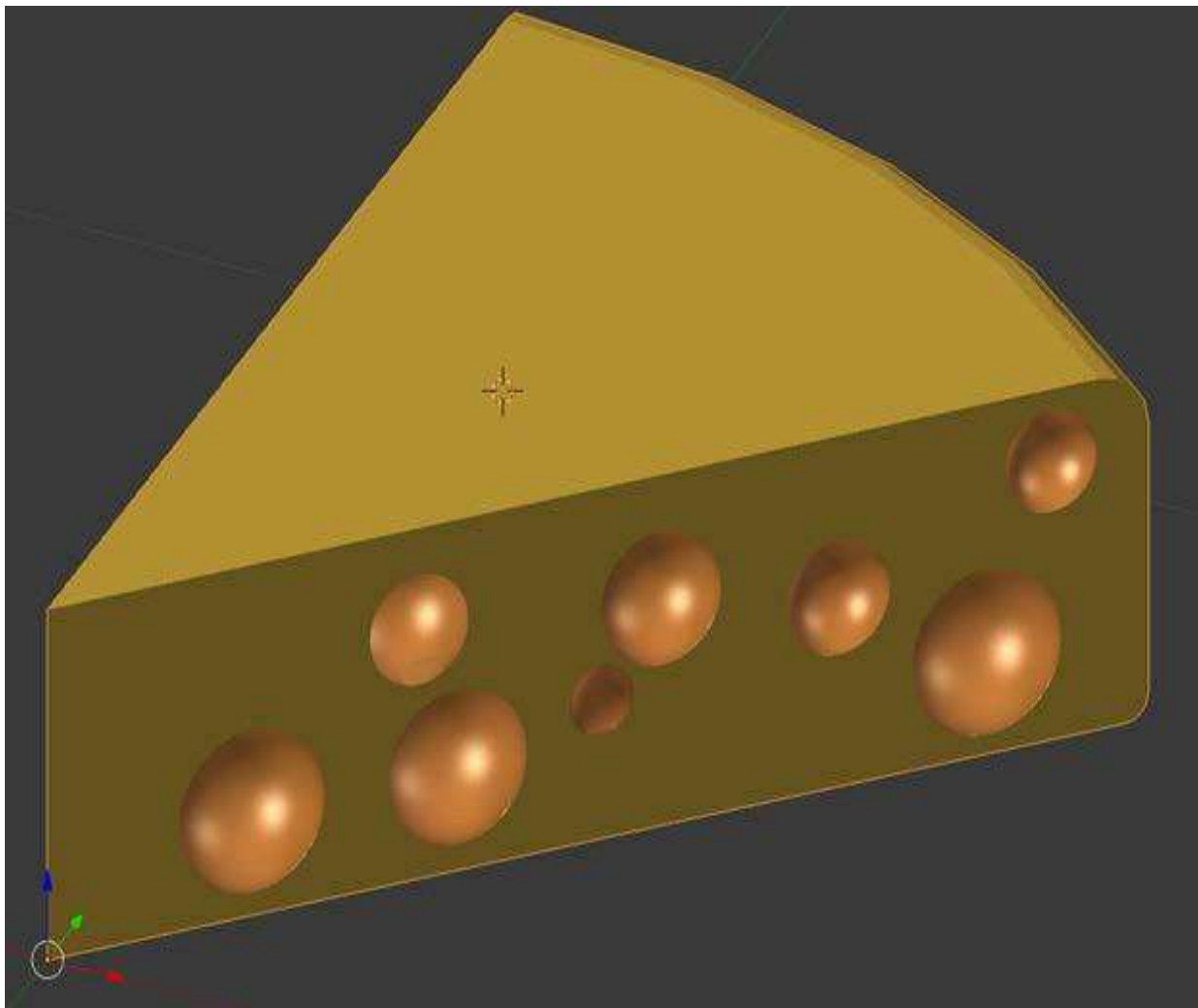


Рисунок 35 — Пример выполненной задачи лабораторной работы №4

5. Лабораторная работа №5. Тема «Текстурирование в программе Blender3D».

Цель: научиться создавать UV-развертку и накладывать текстуры на 3D-объекты и применять к ним простой материал.

Задачи:

- научиться создавать UV-развертку;
- накладывать текстуры на 3D-объекты;

- применять к объектам простой материал.

Приблизительный финальный результат выполнения данной лабораторной работы на рисунке 36.

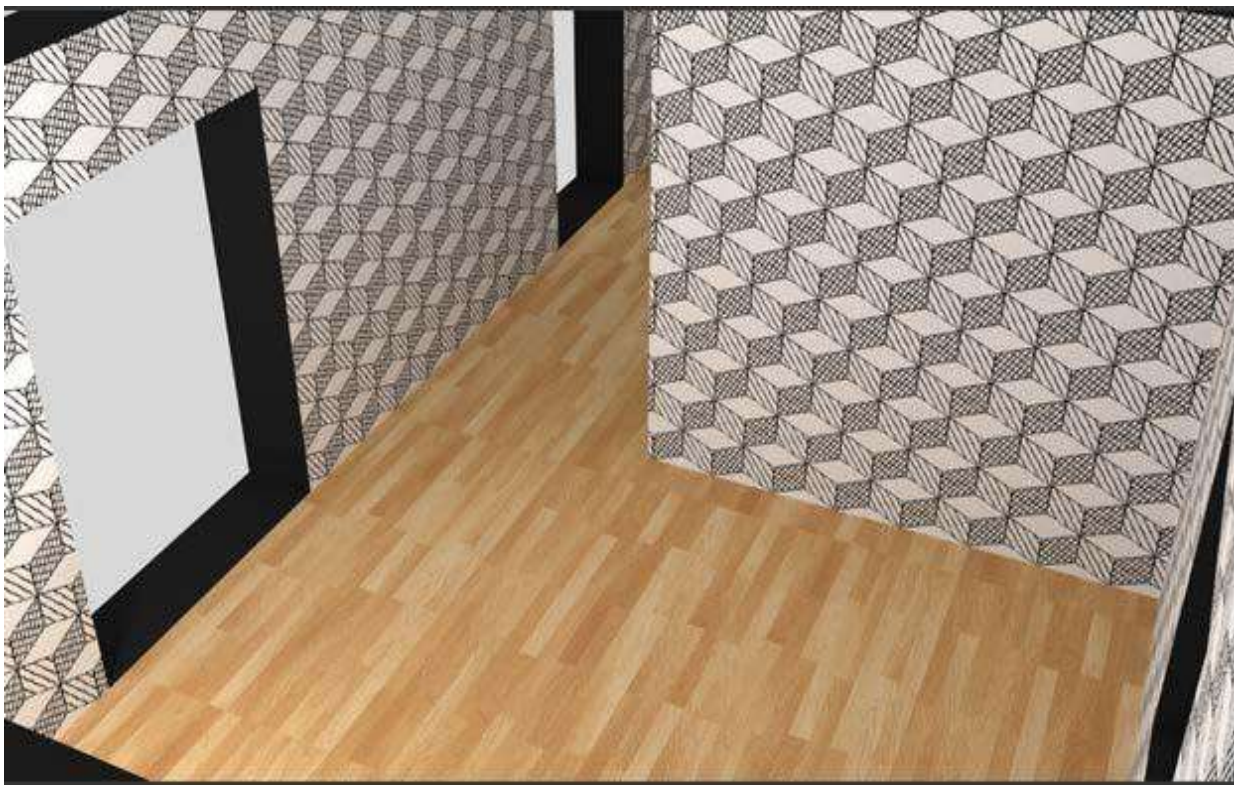


Рисунок 36 — Пример выполненной задачи лабораторной работы №5

6. Лабораторная работа №6. Тема «Визуализация в программе Blender3D».

Цель: научиться создавать карту Нодов в графическом движке Cycles, подключать HDRI карты и настраивать параметры рендера.

Задачи:

- научиться создавать карту Нодов в графическом движке Cycle;
- научиться подключать различные материалы из внешних источников;
- научиться подключать HDRI карты;
- настраивать параметры рендера.

Приблизительный финальный результат выполнения данной лабораторной работы на рисунке 37.



Рисунок 37 — Пример выполненной задачи лабораторной работы №6

Блок контроля состоит из 4 страниц:

- «Контрольные вопросы»;
- «Тестовое задание 1. Моделирование»;
- «Тестовое задание 2. Визуализация»;
- «Итоговый контроль».

В лабораторных работах также каждое задание располагается на отдельной странице как показано на рисунке 43.

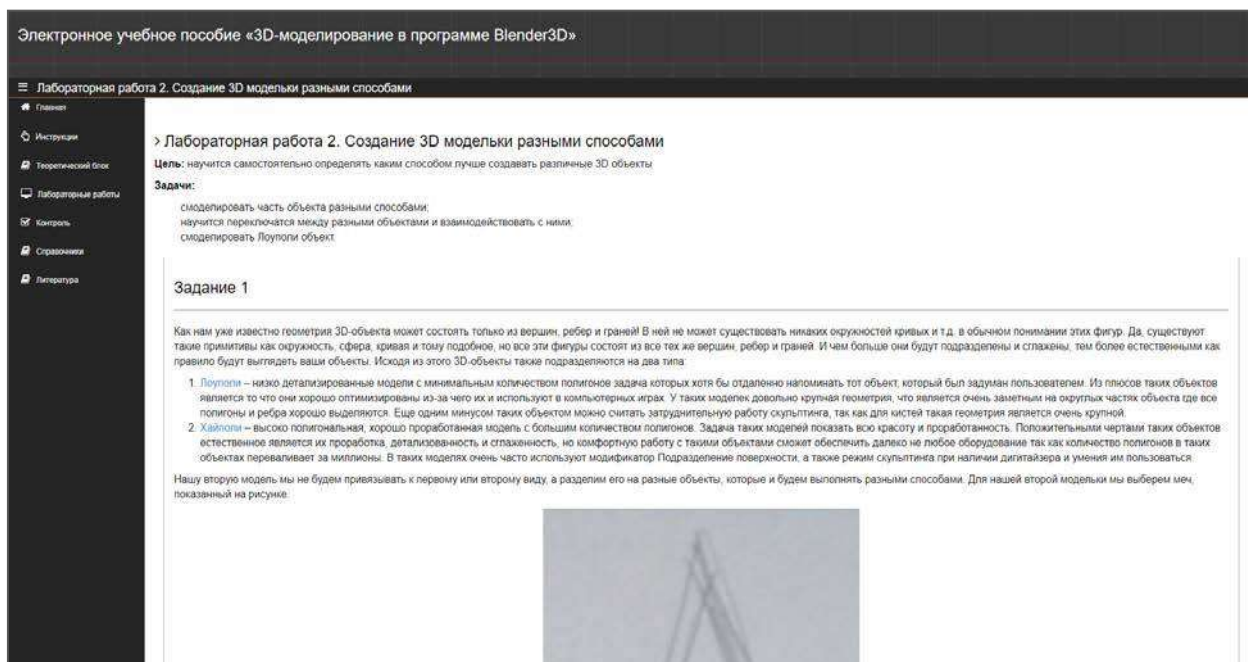


Рисунок 43 — Интерфейс блока «Лабораторные работы»

В случае возникновения ситуации, когда учащийся не знает значение какого-либо термина или определения, он может при помощи гиперссылок перейти на страницу глоссария показанную на рисунке 44.



Рисунок 44 — Глоссарий

Для ускорения работы и лучшего понимания процессов учащийся может открыть страничку справочника горячих клавиш, показанную на рисунке 45.

Электронное учебное пособие «3D-моделирование в программе Blender3D»

Справочник горячих клавиш

Клавиша	Эффект	Дополнительный эффект	Режим работы
R	Поворот объекта	При нажатии X, Y или Z можно ограничить поворот по одной оси. Можно вводить точные значения цифрами.	Режим правки Режим объекта
B	Масштабирование объекта	При нажатии X, Y или Z можно ограничить масштабирование по одной оси. При нажатии X, Y или Z вместе с клавишей Shift можно ограничить масштабирование по двум осям исключив выбранную ось. Можно вводить точные значения цифрами.	Режим правки Режим объекта
G	Перемещение объекта	При нажатии X, Y или Z можно ограничить перемещение по одной оси. При нажатии X, Y или Z вместе с клавишей Shift можно ограничить перемещение по двум осям исключив выбранную ось. Можно вводить точные значения цифрами.	Режим правки Режим объекта
G+D	Перемещение по вдоль ребер.	Активирует равномерное перемещение.	Режим правки
E	Экструдирование (выдавливание выделенных вершин, ребер и граней)	При нажатии X, Y или Z можно ограничить экструдирование по одной оси. При нажатии X, Y или Z вместе с клавишей Shift можно ограничить экструдирование по двум осям исключив выбранную ось. Можно вводить точные значения цифрами.	Режим правки
I	Экструдирование во внутрь (выдавливание выделенных граней во внутрь рамки - минимальному центру)	При нажатии X, Y или Z можно ограничить перемещение по одной оси. При нажатии X, Y или Z вместе с клавишей Shift можно ограничить экструдирование по двум осям исключив выбранную ось. Можно вводить точные значения цифрами.	Режим правки
Alt+N	Выдавливание выделенных вершин в форме окружности относительно ТОЧКИ ОПОРЫ.	В нижней части панели можно настроить параметры этого инструмента такие как: шаг (количество подразделений чем выше значение тем более гладкой получится окружность), зубчатое (если активировать эту функцию по пропадет угол с выделенными вершинами), угол (настраивается угол на который происходит выдавливание 90 - четверть окружности, 180 - половина окружности, 360 - полная окружность и т.д. при нулевых значениях выдавливание будет происходить в обратную сторону), центр (настраивает координаты точки опоры).	Режим правки
F	Если выделены две вершины то создается между ними ребро, если выделены три и более вершины то создается грань между ними.		Режим правки
F+H	Выделите две вершины и если эти вершины связаны РЕБРАМИ с другими вершинами при нажатии этой комбинации быстро создается грань.		Режим правки
Shift+N	Повтор предыдущего действия	При повторном нажатии активирует опцию Undo для отмены действия.	Все
Shift + D	Создает копию выделенной области		Режим правки Режим объекта
X	Удалить выделенное. После нажатия клавиши появляется меню с выбором различных настроек удаления.		Режим правки

Рисунок 45 — Справочник горячих клавиш

В конце каждой темы или лабораторной работы присутствуют Контрольные вопросы, отображенные в зеленой рамке, а также переход на следующую работу согласно инструкции, все это продемонстрировано на рисунке 46.

Тема 1. Теория 3D-графики

2. Хайполи – высоко полигональная, хорошо проработанная модель с большим количеством полигонов. Задача таких моделей показать всю красоту и проработанность. Пополнительными чертами таких объектов естественно является их проработка, детализованность и сложность, но конфигурируя работу с такими объектами можно обеспечить далеко не любое оборудование так как количество полигонов в таких объектах переваливает за миллионы. В таких моделях очень часто используют модификатор Подразделение поверхности, а также режим скульптинга при наличии дигитайзера и умения им пользоваться.

Рисунок 2 – Пример 3D-объекта: хайполи, лоуполи и лоуполи плюс карта нормалей

Для получения максимально красивых и оптимизированных Лоуполи моделей, как правило, строят Хайполи модели и потом создают новую модель, с нуля используя привязку к граням первого объекта. В данном пособии будет в основном рассматриваться Лоуполи объекты то и работа будет осуществляться при помощи полигонального моделирования.

Контрольные вопросы

1. С чего началось развитие 3D-графики?
2. Какие плоски у программы Blender3D в сравнении с другими программами?
3. Из чего состоит 3D-объект?
4. В чем разница между полигональным моделированием и скульптингом?
5. Какая область применения у Лоуполи объектов и почему?
6. Какая область применения у Хайполи объектов и почему?

← Предыдущая страница Тема 2. Знакомство с программой Blender3D →

ROMPU 2019

Рисунок 46 — Контрольные вопросы

Для удобства учащихся была создана отдельная страница со всеми контрольными вопросами и по теории, и по лабораторным работам, продемонстрирована она на рисунке 47.

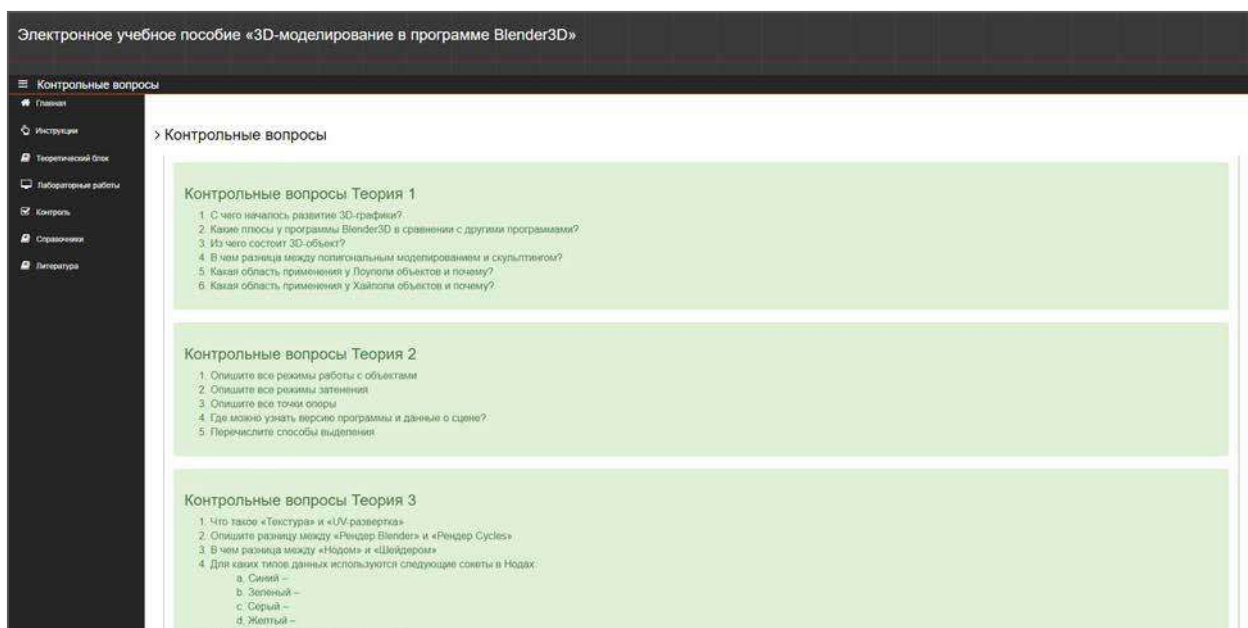


Рисунок 47 — Страничка «Контрольные вопросы»

После прохождения теоретического занятия №1 и №2 и выполнения лабораторных работ с первой по четвертую и сдачу всех контрольных вопросов по этим работам учащийся должен пройти тестовое задание 1 по теме моделирование, выполненное в google формах и показанную на рисунке 48.

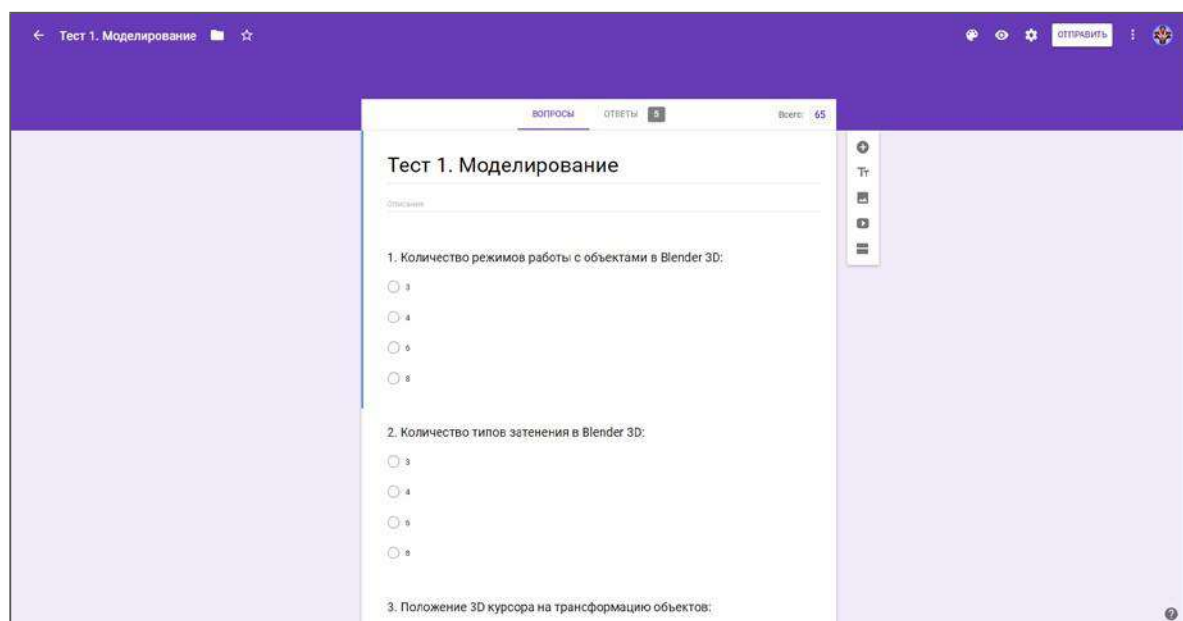


Рисунок 48 — Тестовое задание 1. Моделирование

Затем после прохождения теоретического занятия №3 и выполнения лабораторных работ с пятой по шестую и сдачу всех контрольных вопросов по этим работам учащийся направляется на прохождение тестового задания 2 по теме визуализация, также выполненное в google формах и показанную на рисунке 49.

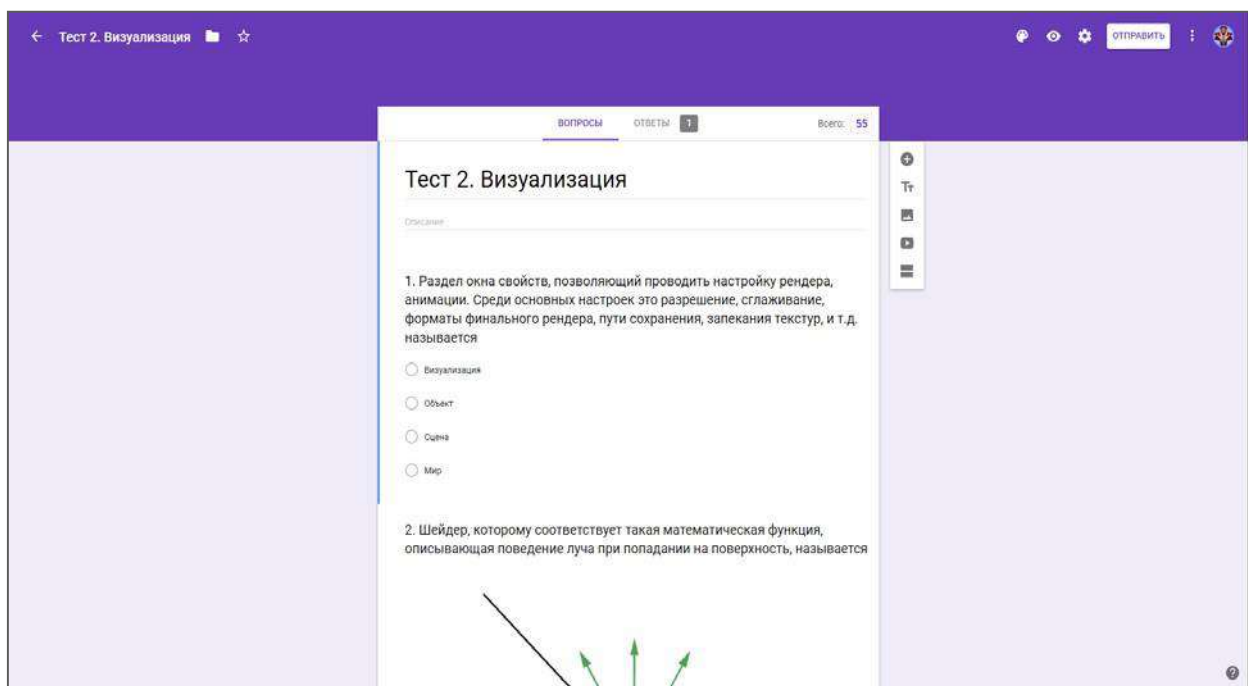


Рисунок 49 — Тестовое задание 2. Визуализация

В этих тестах используются различные типы вопросов, например, с несколькими ответами показанном на рисунке 50, с одиночным ответом показанном на рисунке 51, с сопоставлением показанном на рисунке 52 и с ручным вводом текста показанном на рисунке 53.

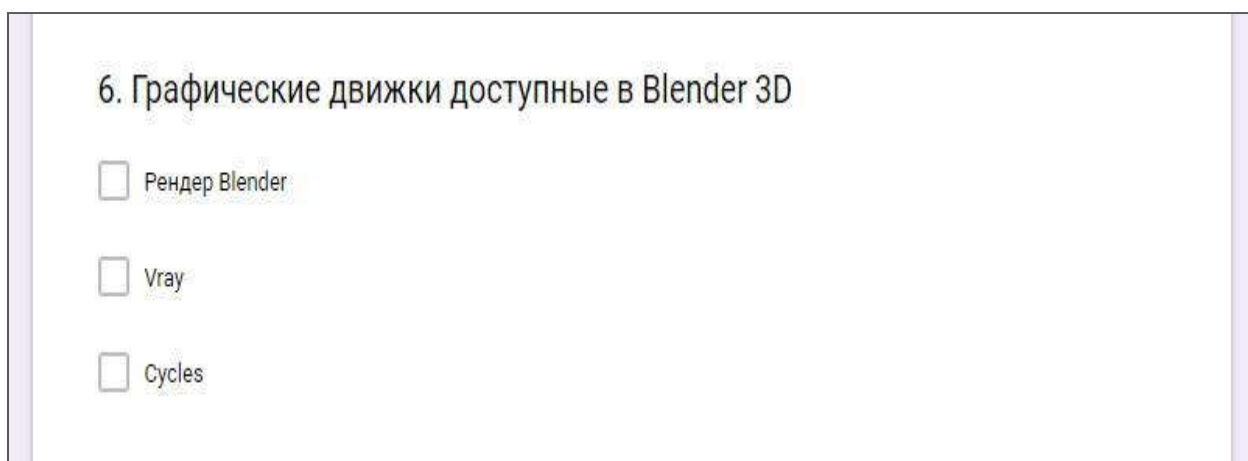
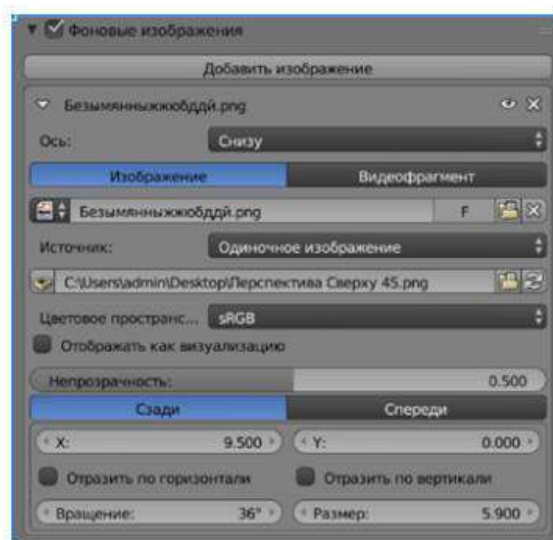


Рисунок 50 — Вопрос с несколькими ответами

6. Условия и параметры отображаться фонового изображения согласно рисунку, будет:



- ☐ Усл: перспектива, вид сверху, наклон 45 градусов. Парам: сдвиг по осям (9.5:0.0), размер 5.9
- ☐ Усл: перспектива, вид сверху, сдвиг по осям (9.5:0.0). Парам: размер 5.9, наклон 36 градусов
- ☐ Усл: ортогональный, вид снизу. Парам: размер 5.9, сдвиг по осям (9.5:0.0), наклон 36 градусов
- ☐ Усл: ортогональный, вид снизу, наклон 36 градусов. Парам: размер 5.9, сдвиг по осям (9.5:0.0)

Рисунок 51 — Вопрос с одиночным ответом

10. Установите соответствие режимов работы с объектами в Blender 3D и их основные задачи

	Моделирование...	Рисование текс...	Моделирование...	Переключение ...	Настройка взаи...
Режим объекта	☐	☐	☐	☐	☐
Режим правки	☐	☐	☐	☐	☐
Режим скульпти...	☐	☐	☐	☐	☐
Режим текстури...	☐	☐	☐	☐	☐
Рисование веса	☐	☐	☐	☐	☐

Рисунок 52 — Вопрос с сопоставлением ответов

8. Дополните определение: Современный фотореалистичный графический движок, построенный по нодовой структуре и использующий для создания параметров материалов нодовые карты и используемый в Blender 3D, называется

Краткий ответ

Рисунок 53 — Вопрос с ручным вводом ответа

На рисунке 54 показана контрольная часть, которая представляет собой требования к работе, которую студенты должны выполнить, а также пример того что требуется получить в ходе выполнения работы.

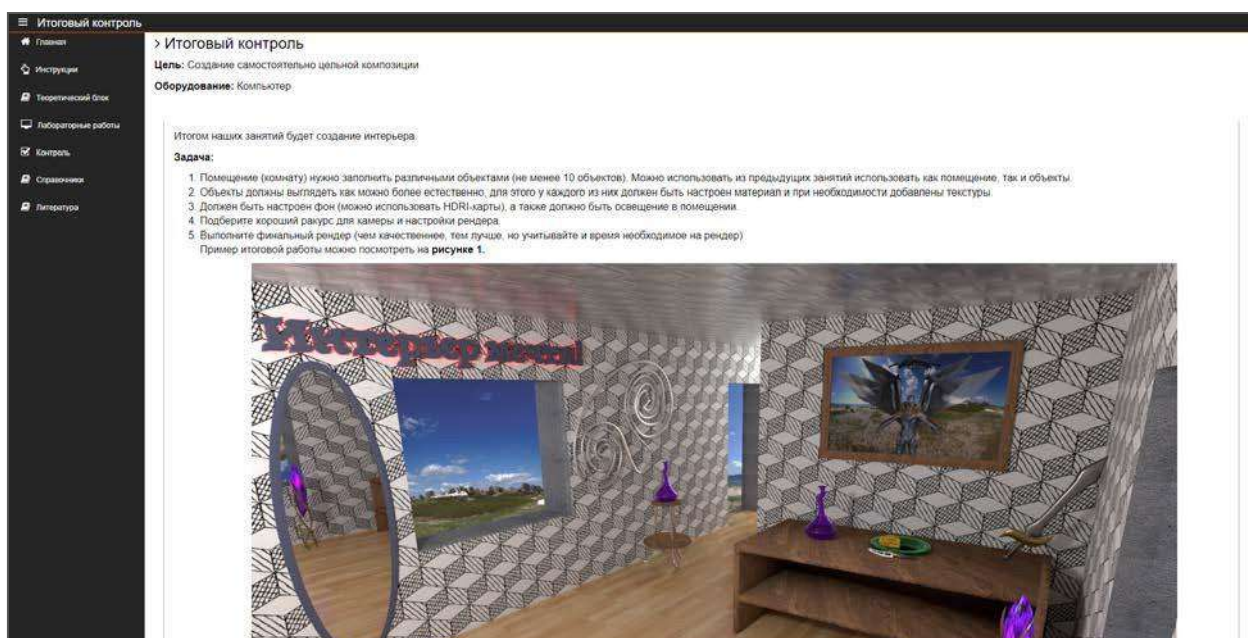


Рисунок 54 — Блок «Итоговый контроль»

Таким образом, были разработаны структура и интерфейс электронного учебного пособия по теме «3D-моделирование в программе Blender3D», отвечающие требованиям дисциплины «Основы 3D-Моделирования» включающая в себя лекционный блок, лабораторный блок и итоговый контроль.

Для получения дополнительного материала и дальнейшего развития в данной области, в разделе литература есть рекомендации на другие пособия и книги. Данный раздел показан на рисунке 55.

пример одной из выполненных работ показано на рисунке 58.

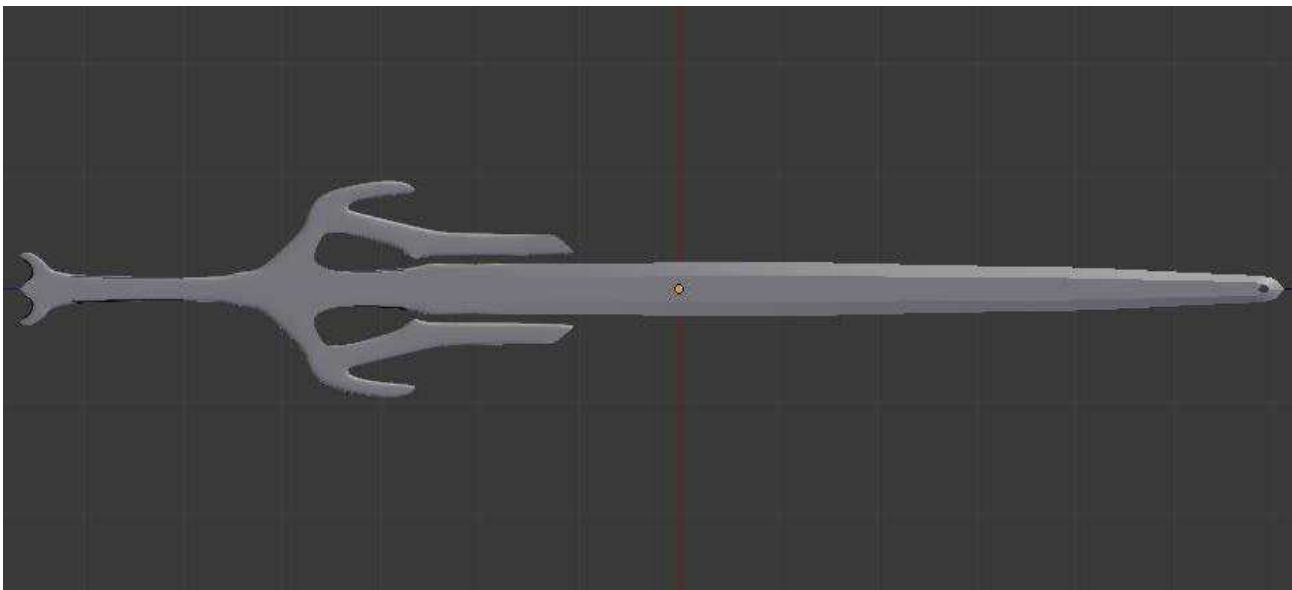


Рисунок 58 — Пример выполненной работы
выполнение Итоговой контрольной работы показано на рисунке 59.



Рисунок 59 — Пример выполненного итогового контроля

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

электронное учебное пособие «3D-моделирование в программе Blender3D», которое включает в себя теоретический, практический материал, а также те- кущий и итоговый контроль по разделу дисциплины.

Обзор источников информации показал, что современной литературы по данной тематике очень много, существуют как полные учебника, так и справочники, и internet-источники.

Учебный материал был поделен на 3 блока: теоретический, лабораторный и контроли- рующий. Учебный материал содержит как информацию теоретического ха- рактера, так и материалы для лабораторных работ. В качестве контроля предоставлены контрольные вопросы в конце каждого теоретического и ла- бораторного материала, а также два тестовых задания по темам моделирования и визуализации 3D-объектов и итоговое задание, которое учащиеся должны выполнить самостоятельно.

1. Добавлено множество страниц для более комфортного и эффектив- ного усвоения материала такие как:

- справочник горячих клавиш;
- глоссарий;
- инструкция;
- отдельная страница для всех контрольных вопросов;

2. ссылки на дополнительную литературу

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ Р 57724–2017. Библиографическая ссылка. Информационно-коммуникационные технологии в образовании [Электронный ресурс]. — Введ. 09.01.2018. — Режим доступа: https://allgosts.ru/35/240/gost_r_57724-2017 (дата обращения: 06.04.2019).
2. ГОСТ Р S3620. Библиографическая ссылка. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Электронные образовательные ресурсы. Общие положения [Электронный ресурс]. — Введ. 09.01.2018. — Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/120008_2196 (дата обращения: 06.04.2019).
3. Кронистера Д. Blender Basics 4-rd edition [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://b3d.mezon.ru/index.php/Blender_Basics_4-rd_edition (дата обращения: 18.05.2019).
4. Основные требования, предъявляемые к разработке электронных обучений [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.ido.rudn.ru/nfrk/tech/t5.html> (дата обращения: 06.04.2019).
5. Основы Blender 2.7+ [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.blender.org/blender-basics/> (дата обращения: 18.05.2019).
6. Слакв А. Инструменты моделирования в Blender [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.blender.org/modeling-tools-book/> (дата обращения: 06.04.2019).
7. Слакв А. Руководство по Cycles [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.blender.org/cycles-book/> (дата обращения: 06.04.2019).
8. Уроки по Blender [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.blender.org> (дата обращения: 06.04.2019).

9. Электронное учебное пособие, пояснительная записка [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://открытыйурок.рф/статьи/533235/> (дата обращения: 06.04.2019).
10. Электронное учебное пособие: технические требования, требования к содержанию, методические требования [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://mes.mosedu.ru/?mes_lib=elektronnoe-uchebnoe-posobie (дата обращения: 06.04.2019).
11. 3D-печать с помощью Blender [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.blender.org/3d-printing-with-blender/> (дата обращения: 18.05.2019).
12. Adobe Photoshop [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.adobe.com/ru/products/photoshop> (дата обращения: 06.04.2019).
13. AutoPlay Media Studio [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.autoplay.org> (дата обращения: 06.04.2019).
14. Blender3D руководство по freestyle [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.blender.org/freestyle-book/> (дата обращения: 18.05.2019).
15. Camtasia Studio [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://camtasia-studio.ru> (дата обращения: 06.04.2019).
16. eBook Maestro [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.ebookmaestro.com/ru/> (дата обращения: 06.04.2019).
17. HTML и CSS [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/3640889/> (дата обращения: 06.04.2019).
18. YouTube-канал «1D_Inc» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.youtube.com/user/1DInciner/feed> (дата обращения: 18.05.2019).
19. YouTube-канал «Blender для начинающих» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.blender.org/blender-basics/> (дата обращения: 18.05.2019).
20. YouTube-канал «Blender уроки» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.youtube.com/user/blenderschoolru/featured> (дата обращения: 18.05.2019).



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методическому комплексу

С.А.Упоров

**Методические указания по организации
самостоятельной работы и задания
по дисциплине ОП.12 «Основы 3D моделирования»**

Специальность

**54.02.02 Декоративно-прикладное искусство и народные промыслы
(по видам) квалификация художник-мастер**

Направленность: Художественная обработка металла

программа подготовки специалистов среднего звена
форма обучения: очная

Одобрена на заседании кафедры

(название кафедры)

Зав. кафедрой

Кардапольцева В.Н.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 04.09.2023

(Дата)

Рассмотрена методической комиссией

факультета

(название факультета)

Председатель

Мочалова Л.А.

(Фамилия И.О.)

протокол № 2 от 20.10.2023

(Дата)

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение.	3 стр.
2. Виды самостоятельной работы студента	3 стр.
3. Краткая история 3D печати и ее возможности. Область применения	4 стр
4. Способы получения трехмерных моделей. 3D сканеры.	5 стр.
5. Программное обеспечение для создания и редактирования 3D моделей.	6 стр.
6. Используемые материалы для изготовления 3D моделей.	9 стр.
7. Методические рекомендации по подготовке ко всем видам текущего контроля	15 стр.
8. методические рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации	16 стр.

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа студентов - это разнообразные виды деятельности студентов, осуществляемые под руководством, но без непосредственного участия преподавателя в аудиторное и/или внеаудиторное время.

Это особая форма обучения по заданиям преподавателя, выполнение которых требует активной мыслительной, поисково-исследовательской и аналитической деятельности.

Методологическую основу самостоятельной работы студентов составляет деятельностный подход, когда цели обучения ориентированы на формирование умений решать типовые и нетиповые задачи, то есть на реальные ситуации, где студентам надо проявить знание конкретной дисциплины, использовать внутрипредметные и межпредметные связи.

Цель самостоятельной работы - закрепление знаний, полученных на аудиторных занятиях, формирование способности принимать на себя ответственность, решать проблему, находить конструктивные выходы из сложных ситуаций, развивать творческие способности, приобретение навыка организовывать своё время

Кроме того, самостоятельная работа направлена на обучение студента осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свой профессиональный уровень.

Самостоятельная работа реализует следующие задачи:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- формирование практических (общеучебных и профессиональных) умений и навыков;
- развитие исследовательских умений;
- получение навыков эффективной самостоятельной профессиональной (практической и научно-теоретической) деятельности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа, не предусмотренная образовательной программой, учебным планом и учебно-методическими материалами, раскрывающими и конкретизирующими их содержание, осуществляется студентами инициативно, с целью реализации собственных учебных и научных интересов.

Для более эффективного выполнения самостоятельной работы по дисциплине преподаватель рекомендует студентам источники и учебно-методические пособия для работы, характеризует наиболее рациональную методику самостоятельной работы, демонстрирует ранее выполненные студентами работы и т. п.

ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

Основные формы организации самостоятельной работы студентов определяются следующими параметрами:

- содержание учебной дисциплины;
- уровень образования и степень подготовленности студентов;

- необходимость упорядочения нагрузки студентов при самостоятельной работе.

В соответствии с реализацией рабочей программы дисциплины в рамках самостоятельной работы студенту необходимо выполнить следующие виды работ:

для подготовки ко всем видам текущего контроля:

- повторение материала лекций;
- самостоятельное изучение курса;
- подготовка к практическим занятиям;

для подготовки ко всем видам промежуточной аттестации:

- подготовка к экзамену.

Особенностью организации самостоятельной работы студентов является необходимость не только подготовиться к сдаче зачета /экзамена, но и собрать, обобщить, систематизировать, проанализировать информацию по темам дисциплины.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов как вне, так и на занятиях в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов могут быть использованы обмен информационными файлами, семинарские занятия, тестирование, опрос, доклад, реферат, самоотчеты, защита зачётных работ в виде доклада с презентацией и др.

Текущий контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине.

Промежуточный контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного для сдачи экзамена / зачёта.

В методических указаниях по каждому виду контроля представлены материалы для самостоятельной работы и рекомендации по организации отдельных её видов.

1. Краткая история 3D печати и ее возможности. Область применения.

Трёхмерная или 3D печать представляет собой послойное создание физического объекта на базе виртуальной трёхмерной модели. Печать происходит из нескольких сотен и даже тысяч слоев на специальном устройстве - 3D-принтере. 3D-принтером называют устройство вывода трехмерных данных, он от обычного принтера, который выводит двухмерную информацию на лист, тем, что позволяет выводить трехмерную информацию (сразу в трех измерениях) по принципу послойного выращивания физической модели, как правило, снизу-вверх. В свою очередь **3D-печатью** называют процесс создания физических объектов из цифровых 3D-моделей, созданных путем трехмерного моделирования в любой САПР или CAD-программе.

Технология трёхмерной печати зародилась в середине XX века, тогда же были выпущены первые **3D принтеры**, больше напоминавшие производственные станки, нежели печатающие устройства. Цена таких устройств составляла от нескольких десятков до нескольких сотен тысяч долларов. С развитием технологии трёхмерной печати 3D принтеры становились более компактными и дешёвыми. Появились первые устройства, доступные не только для промышленных предприятий и крупных коммерческих организаций, но и для мелких предпринимателей и домашних хозяйств. Материалы для 3D печати могут быть самыми разными от так называемого АВС-пластика до шоколада.



Рис. 1.1. - Современный компактный 3D принтер

Современные трёхмерные печатающие устройства научились создавать не только предметы обихода и одежду, но и собственные детали, продукты питания, человеческие ткани и органы.

3D печать ведёт свою историю с 1948 года, когда американец Чарльз Халл разработал технологию послойного выращивания физических трёхмерных объектов из фотополимеризующейся композиции (ФПК).

Патент на своё изобретение автор получил только в 1986 году, тогда же он основал компанию 3D System и приступил к разработке первого промышленного устройства для трёхмерной печати, которое было представлено общественности год спустя, в 1987 году. Так как термин «3D принтер» ещё не был введён в оборот, аппарат Чарльза Хала получил название «установка для стереолитографии».

Технология 3D печати была достаточно нова в то время, и компания 3D Systems изготовила и поставила первую модель станка нескольким избранным заказчикам. В 1988 г., основываясь на откликах клиентов о станке, компания разработала усовершенствованную модель 3D принтера SLA-250 и было начато его серийное производство.

В то время как к концу 1988 г. технологии 3D копирования получили широкую популярность, появились новые технологии: моделирование методом наплавления (Fused Deposition Modeling (FDM)) и метод селективного лазерного спекания (Selective Laser Sintering (SLS)). Технология моделирования методом наплавления была изобретена Скотом Крамп в 1988 г. В следующем году им была основана компания Stratasys и налажено промышленное производство станков. В 1992 г. компания продала свой первый станок «3D Modeler». В том же году компания DTM выпустила на рынок станок, работающий по технологии селективного лазерного спекания (SLS). В 1993 г. в Массачусетском технологическом институте (MIT) была изобретена и

запатентована еще одна технология 3D печати. Она получила название «Технологии трехмерной печати» и была подобна технологии струйной печати, используемой в 2D принтерах. В 1995г. компания ZCorporation получила от Массачусетского технологического института патент на использование технологии и начала производство 3D принтеров, на базе 3DP технологий.

В 1996 г. были произведены станки «Genisys» от компании Stratasys, «Actua 2100» – от 3D Systems, и «Z402» – Z Corporation. В течение этого времени впервые появился термин «трехмерная печать» для обозначения станков быстрого моделирования. Только в конце 1990-х - начале 2000 гг., в продаже появились несколько моделей станков по относительно низким ценам. В 2005 г. компания Z Corporation выпустила на рынок революционно-новую модель Spectrum Z510 – станок 3D печати с высоким разрешением цветов. Еще один прорыв в области трехмерной печати произошел в 2006 г. с созданием общедоступного проекта RepRap, нацеленного на производство 3D принтера, способного воспроизводить детали собственной конструкции.

Возможности 3D печати безграничны. При помощи 3D принтера можно создать самые различные вещи: от обуви до украшений, от пластиковых телефонных чехлов до имплантатов позвоночника, которые создаются из медицинского титана.

2008 - Objet Geometries объявила о создании революционной системы быстрого прототипирования Connex500™. Это была первая в мире система, позволяющая производство 3D деталей с использованием различных материалов в одно и то же время.

Ноябрь 2010 - Urbee первый прототип напечатанного автомобиля был представлен. Это первый автомобиль, корпус которого напечатал гигантский 3D принтер. Все внешние компоненты - в том числе прототипы стеклянных панелей - были созданы с помощью Dimension 3D Printers и 3D Systems Fortus.

В 2011 году компания Lockheed продемонстрировала на британском авиашоу в Фарнборо большой беспилотный самолёт, большая часть которого была изготовлена методом трёхмерной печати. Самолёт Polecat - это летающий прототип, призванный показать работоспособность новой технологии 3D печати. К достоинствам такого изготовления деталей относится не только скорость, но и сравнительно низкая стоимость таких деталей, а это - главная цель.

2. Способы получения трехмерных моделей. 3D сканер.

Как уже говорилось ранее, трехмерная (3D) печать заключается в печати объемных трехмерных моделей из нескольких сотен и даже тысяч слоев.

Трехмерную модель, которую нужно будет распечатать можно получить тремя способами:

- **скачать** готовую модель, например, из интернета,
- **нарисовать** с нуля полноценную трехмерную модель,
- **отсканировать** существующий объект.

Отсканировать объект можно с помощью 3D сканера, который представляет собой специальное устройство. 3D сканер анализирует определённый физический объект или же пространство, чтобы получить данные о форме предмета и, по возможности, о его внешнем виде (к примеру, о цвете). Собранные данные в дальнейшем применяются для создания цифровой трехмерной модели этого объекта.

3D сканеры немного похожи на обычные камеры. В частности, у них есть конусообразное поле зрения, и они могут получать информацию только с тех поверхностей, которые не были затемнены. Различия между двумя этими устройствами в том, что камера передаёт только информацию о цвете поверхности, что попала в ее поле зрения, а вот 3D сканер собирает информацию о расстояниях на поверхности, которая также пребывает в его поле зрения. Таким образом «картинка», полученная с помощью 3D сканера, описывает расстояние до поверхности в каждой точке изображения. Это позволяет определить положение каждой точки на картинке сразу в трех плоскостях (x,y,z).

Существует несколько технологий для цифрового сканирования формы и создание 3D модели объекта, в соответствии с которыми 3D сканеры классифицируются на различные типы по принципу работы и области применения.

Рассмотрим интересующий нас ручной тип сканеров. Ручные лазерные сканеры создают 3D изображение по принципу триангуляции, описанному выше. Лазерный луч или полоса проецируются на объект из ручного излучателя, а сенсор измеряет расстояние до поверхности

объекта. Данные собираются относительно внутренней системы координат для получения результатов.



Рис. 2.1. - Современный ручной 3D сканер

Перед непосредственным использованием 3D устройства следует иметь ввиду, что **крайне нежелательно сканировать прозрачные и зеркальные предметы.**



Рис. 2.2. – Пример работы с ручным 3D сканером

Данные сканирования собираются компьютером и записываются в качестве точек трехмерного пространства, которые после обработки преобразуются в триангулированную сетку. Затем система автоматизированного проектирования создаёт модель.

3. Программное обеспечение для создания и редактирования 3D моделей

Для трехмерного моделирования большинство пользователей выбирает одну из тройки популярных программ: 3ds Max, Maya, Blender. В большинстве случаев для печати трехмерных моделей используют формат файла **STL**. Поэтому для **3D печати** нужны только те программы, которые могут по умолчанию или при помощи плагинов экспортировать 3D модель в данный формат. Существуют программы на коммерческой основе, так же с открытым исходным кодом. Рассмотрим некоторые из них.

3.1. Autodesk 123D Design.

В Autodesk 123D Design смогут работать пользователи с базовыми и даже с нулевыми навыками моделирования. В этой программе можно создавать 3D-объекты при помощи базовых форм и их модификаций или редактировать множество уже готовых объектов в программе.

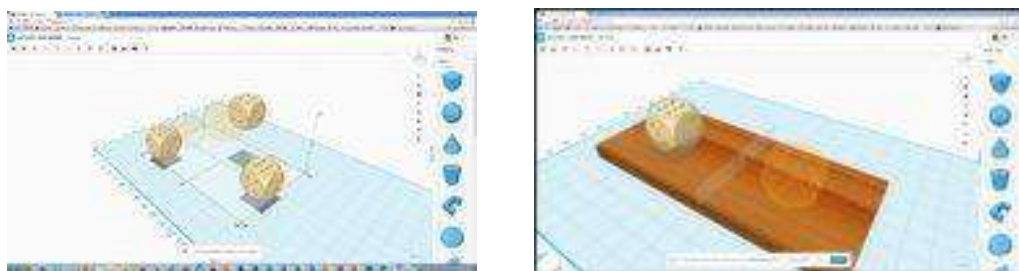


Рис. 3.1. – Интерфейс программы Autodesk 123D Design

Autodesk 123D Design работает на компьютерах с операционными системами Windows и Mac, а также на мобильных устройствах iOS.

3.2. Google SketchUp

Google SketchUp является достаточно интуитивно-понятная программа для трехмерного моделирования, которая подойдет как новичкам, так и продвинутым пользователям.



Рис. 3.2. – Интерфейс программы Google SketchUp

3.3. Blender

Программа Blender, является одной из самых популярных программ для трехмерного моделирования с открытым кодом, которая доступна для множества операционных систем (Windows, Mac, Linux и др.).



Рис. 3.3. – Интерфейс программы Blender

В программе Blender вы найдете все основные инструменты для трехмерного моделирования, такие же используются в профессиональных программах для создания 3D-моделей. Самое интересно то, что функционал программы можно бесконечно расширять при помощи различных плагинов. Еще одним плюсом данной программы является ее постоянное обновление, так что прогресс не стоит на месте.

3.4. Autodesk 3ds Max

Autodesk 3ds Max - это необычайно функциональная программа, в которой вы сможете 3D-моделировать, создавать 3D-анимацию и осуществлять рендеринг. У этой программы много плюсов, но есть и один значительный минус - она сложна в освоении.



Рис. 3.4. – Интерфейс программы Autodesk 3ds Max

Сложность освоения не так страшна, как могло показаться на первый вид, потому что в сети Интернет существует просто огромное количество всевозможных бесплатных уроков и руководств по работе в этой программе.

3.5. MeshLab

MeshLab - эта программа довольно популярна в технических областях трехмерного моделирования. Основной целью данной программы является обработка и редактирование неструктурированных трехмерных моделей, которые были получены в результате 3D-сканирования.

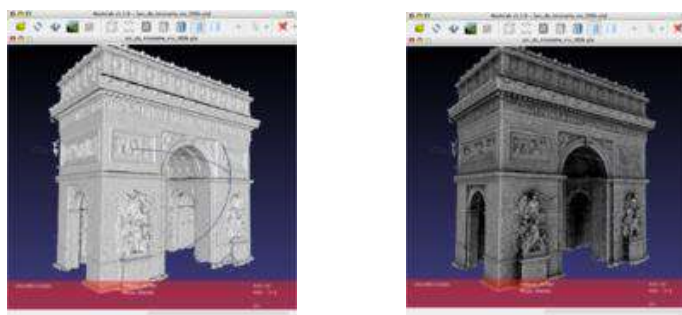


Рис. 3.5. – Интерфейс программы MeshLab

Программа может помочь в последующей обработке отсканированных предметов, а именно редактировать, восстановить, очистить, проверить и визуализировать.

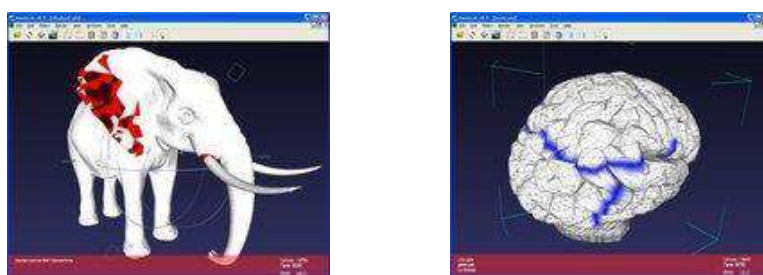


Рис. 3.6. – Обработка 3D моделей в программе MeshLab

После всех проделанных манипуляций можно произвести конвертирование трехмерной модели в нужный формат.

После того как вы создали в 3D-редакторе нужную вам трехмерную модель, нужно ее проверить на ошибки: всевозможные дыры и прочее. Этот момент крайне важен, ведь модель, которая на экране монитора может выглядеть идеально, в итоге может обладать определенными недостатками, которые способны существенно испортить результат 3D-печати трехмерной модели или же вовсе сделать ее невозможной.

3.6. Microsoft 3D Builder

Недавно компания Microsoft выпустила свою программу для 3D-печати, при помощи которой можно быстро подготовить трехмерную модель к печати. Вместе с программой поставляется большой пакет готовых объектов и компонентов для печати.



Рис. 3.7. – Библиотека готовых объектов в программе Microsoft 3D Builder

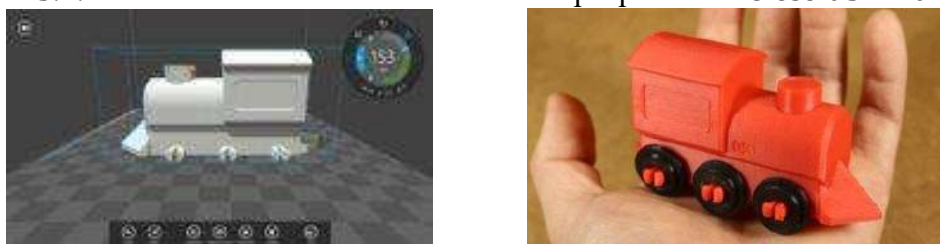


Рис. 3.8. – Пример подготовки модели с помощью Microsoft 3D Builder

В комплект трехмерных моделей входят несколько сотен моделей от сувенирных предметов до функциональных приборов. Библиотеку можно пополнять, скачивая новые модели из Интернета.

С простым интерфейсом программы сможет справиться даже ребенок. Особенных функций редактирования трехмерных моделей в программе нет, зато есть хорошая функция соединения объектов, т.е. 3D Builder работает наподобие конструктора для сборки моделей из отдельных запчастей.

Программы для 3D-печати не просто переводят созданную 3D-модель из одного формата в другой, они подготавливают модели к печати физических объектов. Так, используя фирменное программное обеспечение можно эффективно размещать печатаемые объекты на платформе принтера для печати, добавлять конструкции поддержки для навесных элементов модели, рассчитывать требуемое время для печати и даже высчитывать стоимость печати той или иной модели.

4. Используемые материалы для изготовления 3D моделей. Специфика обработки изделий.

4.1. АВС-пластик. АВС-пластик известен как акрилонитрилбутадиенстирол. Это один из лучших расходных материалов для 3D печати. Такой пластик не имеет запаха, не токсичен, ударопрочен и эластичен. Температура плавления АВС-пластика составляет от 220°C до 248°C. Он поступает в розничную продажу в виде порошка или тонких пластиковых нитей, намотанных на бобины.

3D модели из АВС-пластика долговечны, но не переносят прямой солнечный свет. С помощью такого пластика можно получить только непрозрачные модели.



Рис. 4.1. – АВС-пластик для 3D печати на учебно-бытовом принтере

4.2. Акрил. Акрил используется в 3D печати для создания прозрачных моделей. При использовании акрила необходимо учитывать следующие особенности: для данного материала нужна более высокая температура плавления, чем для АВС-пластика, и он очень быстро остывает и твердеет. В разогретом акриле появляется множество мелких воздушных пузырьков, которые могут вызвать визуальные искажения готового изделия.



Рис. 4.2. – Изделия, напечатанные из акрила

4.3. Бетон. В настоящее время изготовлены пробные образцы 3D принтеров для печати бетоном. Это огромные печатающие устройства, которые кропотливо, слой за слоем, «печатают» из бетона строительные детали и конструкции. Такой **3D принтер** может всего лишь за 20 часов «напечатать» жилой двухэтажный дом общей площадью 230 м².

Для 3D печати используется усовершенствованный сорт бетона, формула которого на 95% совпадает с формулой обычного бетона.



Рис. 4.3. – Изделия, напечатанные бетоном

4.4. Гидрогель. Учёные из иллинойского Университета (США) напечатали при помощи 3D принтера и гидрогеля биороботов длиной 5-10 мм. На поверхность биороботов поместили клетки сердечной ткани, которые распространились по гидрогелю и начали сокращаться, приводя в движение робота. Такие роботы из гидрогеля способны передвигаться со скоростью 236 микрометров в секунду. В будущем они будут запускаться в организм человека для обнаружения и нейтрализации опухолей и токсинов, а также для транспортировки лекарственных препаратов к месту назначения.

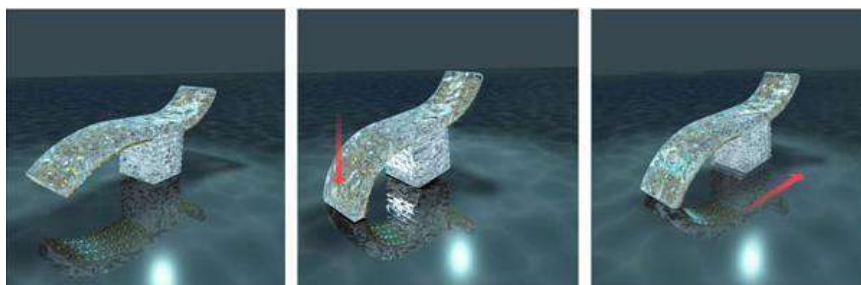


Рис. 4.4. – Биороботы из гидрогеля, напечатанные 3D принтером

4.5. Бумага. В некоторых 3D принтерах в качестве материала для печати используется обычная бумага формата А4. Так как бумага – это доступный и недорогой материал, то и бумажные модели получаются недорогими и доступными для пользователей. Такие модели печатаются послойно, причём каждый последующий слой бумаги вырезается принтером и наклеивается на предыдущий. Модели из бумаги печатаются быстро, но не могут похвастаться прочностью или эстетичностью. Они идеально подойдут для быстрого прототипирования компьютерного проекта.



Рис. 4.5. – 3D модели, напечатанные из бумаги

4.6. Гипс. В современной 3D печати широко применяются гипсовые материалы. Модели, изготовленные из гипса, недолговечны, но имеют очень низкую себестоимость. Такие модели идеально подходят для изготовления объектов, предназначенных для презентаций. Их можно показывать в качестве образца заказчикам и клиентам, они отлично передадут форму, структуру и размер оригинального изделия. Так как гипсовые модели отличаются высокой термостойкостью, их используют в качестве образцов для литья.



Рис. 4.6. – 3D модель, напечатанная из гипса

4.7. Деревянное волокно. Изобретатель Кай Парти разработал специальное деревянное волокно для 3D печати. Волокно состоит из дерева и полимера и по своим свойствам похоже на полиактид (PLA). Комбинированный материал позволяет получить долговечные и твёрдые модели, которые внешне выглядят как деревянные изделия и имеют запах свежеспиленного дерева.



Рис. 4.7. – 3D модель, напечатанная деревянным волокном

4.8. Лёд. В 2006 году два канадских профессора получили грант на развитие технологии 3D печати ледяных фигур. За три года они научились создавать при помощи 3D принтеров небольшие ледяные предметы. Печать протекает при температуре -22°C , в качестве расходных материалов используются вода и метиловый эфир, подогретый до температуры 20°C .



Рис. 4.8. – Фигура, напечатанная льдом

4.9. Металлический порошок. Ни один пластик не сможет заменить металл с его приятным мягким блеском и высокой прочностью. Поэтому в 3D печати очень часто используется порошок из лёгких и драгоценных металлов: меди, алюминия, их сплавов, а также золота и серебра. Однако металлические модели не обладают достаточной химической стойкостью и имеют высокую теплопроводность, поэтому в металлический порошок для печати добавляют стекловолоконные и керамические вкрапления.



Рис. 4.9. – Украшения из металлического порошка, напечатанные 3D принтером

4.10. Нейлон. Печать нейлоном имеет много общего с печатью АВС-пластиком. Исключениями являются более высокая температура печати (около 320°C), высокая способность впитывать воду, более продолжительный период застывания, необходимость откачки воздуха из экструдера из-за токсичности компонентов нейлона. Нейлон – это достаточно скользкий материал, для его применения следует оснастить экструдер шипами. Несмотря на перечисленные недостатки, нейлон с успехом используют в 3D печати, так как детали из данного материала получаются не такими жёсткими, как из АВС-пластика, и для них можно использовать шарниры скольжения.



Рис. 4.10. – Нейлоновая нить для 3D печати



Рис. 4.11. – Изделия из нейлона, напечатанные 3D принтером

4.11. Поликапролактон (PCL). Поликапролактон близок по свойствам к биоразлагаемым полиэфирам. Это один из самых популярных расходных материалов для 3D печати. Он имеет низкую температуру плавления, быстро затвердевает, обеспечивает прекрасные механические свойства готовых изделий, легко разлагается в человеческом организме и безвреден для человека.



Рис. 4.12. – Поликапролактон для 3D принтера

4.12. Поликарбонат (PC). Поликарбонат – это твёрдый пластик, который способен сохранять свои физические свойства в условиях экстремально высоких и экстремально низких температур. Обладает высокой светонепроницаемостью, имеет высокую температуру плавления, удобен для экструзионной обработки. При этом его синтез сопряжён с рядом трудностей и экологически не безвреден. Используется для печати сверхпрочных моделей в нескольких технологиях 3D печати: SLS, LOM и FDM.

4.13. Полилактид (PLA). Полилактид – это самый биологически совместимый и экологически чистый материал для 3D принтеров. Он изготавливается из остатков биомассы, силоса сахарной свёклы или кукурузы. Имея массу положительных свойств, полилактид имеет два существенных недостатка. Во-первых, изготовленные из него модели недолговечны и постепенно разлагаются под действием тепла и света. Во-вторых, стоимость производства полилактида очень высока, а значит и стоимость моделей будет значительно выше аналогичных моделей, изготовленных из других материалов. Используется в технологиях 3D печати: SLS и FDM.



Рис. 4.13. – Полилактидная нить и изделия, напечатанные полилактидом на 3D принтере

4.14. Шоколад. Британские учёные представили публике первый шоколадный 3D принтер, который печатает любые шоколадные фигурки, заказанные оператором. Принтер наносит каждый следующий слой шоколада поверх предыдущего. Благодаря способности шоколада быстро

застывать и твердеть при охлаждении, процесс печати протекает довольно быстро. В ближайшем будущем такие принтеры будут востребованы в кондитерских и ресторанах.

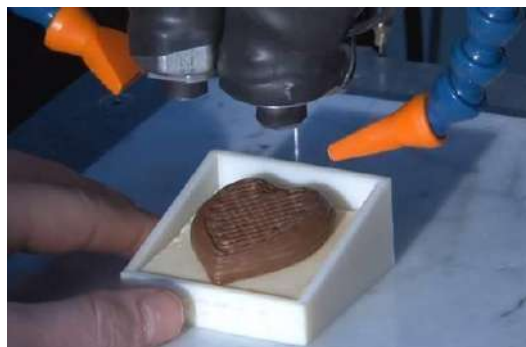


Рис. 4.14. – Шоколадный принтер в работе

4.18. Прочие материалы. Существуют 3D принтеры, которые предназначены для печати глиняными смесями, известковым порошком, продуктами питания, живыми органическими клетками и многими другими удивительными материалами. О том, какие материалы для 3D печати будут использоваться в ближайшем будущем, остаётся лишь догадываться.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ КО ВСЕМ ВИДАМ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Повторение материала лекций и самостоятельное изучение курса

Лекционный материал по дисциплине излагается в виде устных лекций преподавателя во время аудиторных занятий. Самостоятельная работа студента во время лекционных аудиторных занятий заключается в ведении записей (конспекта лекций).

Конспект лекций, выполняемый во время аудиторных занятий, дополняется студентом при самостоятельном внеаудиторном изучении некоторых тем курса. Самостоятельное изучение тем курса осуществляется на основе списка основной и дополнительной литературы к дисциплине.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины приведён в рабочей программе дисциплины.

Рекомендуемые задания для самостоятельной внеаудиторной работы студента, направленные на повторение материала лекций и самостоятельное изучение тем курса: *для овладения знаниями:*

- конспектирование текста;
- чтение основной и дополнительной литературы;
- составление плана текста;
- работа со словарями, справочниками и нормативными документами;
- просмотр обучающих видеозаписей. *для закрепления и систематизации знаний:*
- работа с конспектом лекций;
- повторная работа над учебным материалом;
- составление таблиц для систематизации учебного материала;
- изучение нормативных материалов;
- составление плана и тезисов ответа на вопросы для самопроверки;
- ответы на вопросы для самопроверки;
- составление библиографических списков по изучаемым темам. *для формирования*

навыков и умений:

- выполнение рисунков, схем, эскизов оборудования;
- рефлексивный анализ профессиональных умений.

Тематический план изучения дисциплины и содержание учебной дисциплины приведены в рабочей программе дисциплины.

Вопросы для самопроверки приведены учебной литературе по дисциплине или могут быть предложены преподавателем на лекционных аудиторных занятиях после изучения каждой темы.

Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам

Практические занятия по дисциплине выступают средством формирования у студентов системы интегрированных умений и навыков, необходимых для освоения профессиональных компетенций, а также умений определять, разрабатывать и применять оптимальные методы решения профессиональных задач.

На практических занятиях происходит закрепление теоретических знаний, полученных в ходе лекций, осваиваются методики и алгоритмы решения типовых задач по образцу и вариантных задач, разбираются примеры применения теоретических знаний для практического использования, выполняются доклады с презентацией по определенным учебно-практическим, учебно-исследовательским или научным темам с последующим их обсуждением.

Рекомендуемые задания для самостоятельной внеаудиторной работы студента, направленные на подготовку к практическим занятиям: *для овладения знаниями:*

- чтение основной и дополнительной литературы;
- работа со словарями, справочниками и нормативными документами;
- просмотр обучающих видеозаписей. *для закрепления и систематизации знаний:*
- работа с конспектом лекций;
- ответы на вопросы для самопроверки;
- подготовка публичных выступлений;
- составление библиографических списков по изучаемым темам. *для формирования*

навыков и умений:

- решение задач по образцу и вариативных задач;
- выполнение рисунков, схем, эскизов оборудования;
- рефлексивный анализ профессиональных умений.

Тематический план изучения дисциплины и содержание учебной дисциплины приведены в рабочей программе дисциплины.

Доклад с презентацией - это публичное выступление по представлению полученных результатов знаний по определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной теме.

При подготовке доклада с презентацией обучающийся должен продемонстрировать умение самостоятельного изучения отдельных вопросов, структурирования основных положений рассматриваемых проблем, публичного выступления, позиционирования себя перед коллективом, навыки работы с библиографическими источниками и оформления научных текстов.

В ходе подготовки к докладу с презентацией обучающемуся необходимо:

- выбрать тему и определить цель выступления;
- осуществить сбор материала к выступлению;
- организовать работу с источниками;
- во время изучения источников следует записывать вопросы, возникающие по мере ознакомления, ключевые слова, мысли, суждения; представлять наглядные примеры из практики;
- сформулировать возможные вопросы по теме доклада, подготовить тезисы ответов на них;
- обработать материал и представить его в виде законченного доклада и презентации.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

- Подготовка к экзамену
- Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в форме экзамена.
- Билет на экзамен включает в себя теоретические вопросы и практические работы.
- *Теоретический вопрос* - индивидуальная деятельность обучающегося по концентрированному выражению накопленного знания, обеспечивает возможность

одновременной работы всем обучающимся за фиксированное время по однотипным заданиям, что позволяет преподавателю оценить всех обучающихся.

Практические работы - средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по определенной теме.

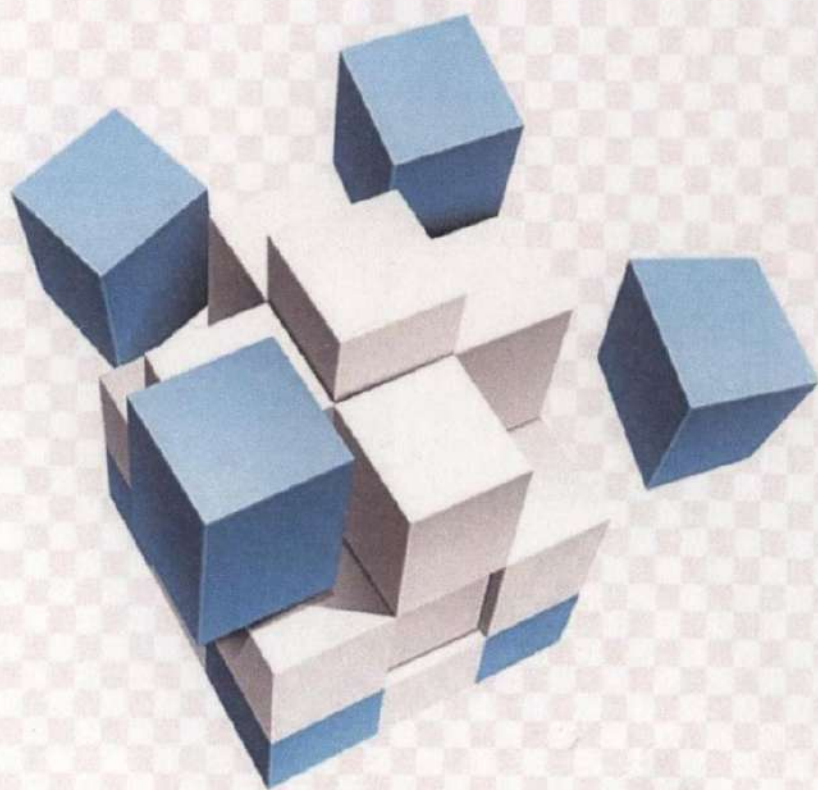
При самостоятельной подготовке к экзамену студенту необходимо:

- получить перечень теоретических вопросов к экзамену;
- проработать пройденный материал (конспект лекций, учебное пособие, учебник) по дисциплине, при необходимости изучить дополнительные источники;
- составить планы и тезисы ответов на вопросы;
- проработать все типы практических работ;
- составить алгоритм решения основных типов задач;
- выяснить условия проведения экзамена: количество теоретических вопросов и практических работ в экзаменационном билете, продолжительность и форму проведения экзамена (устный или письменный), систему оценки результатов и т. д.;
- приступая к работе с экзаменационным билетом, нужно внимательно прочитать теоретические вопросы и условия практической работы;
- при условии проведения устного экзамена составить план и тезисы ответов на теоретические вопросы, кратко изложить ход решения практических работ;
- при условии проведения письменного экзамена дать полные письменные ответы на теоретические вопросы; изложить ход решения практической работы с численным расчётом искомых величин

С. Б. Соломенцева

3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ

Учебно-методическое пособие



Елец - 2019

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. И.А. БУНИНА»

С. Б. Соломенцева

3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ

**Учебно-методическое
пособие**

Елец – 2019

УДК 004.922
ББК 74.5
С 60

*Печатается по решению редакционно-издательского совета
Елецкого государственного университета имени И.А. Бунина
от 31.01.2019 г., протокол №1*

Рецензенты:

В. А. Мальцева, руководитель Центра молодежного инновационного творчества «PRO-арт» на базе ООО «Профид», кандидат педагогических наук, доцент, член Союза Дизайнеров России;

И.Н. Зайцева, кандидат педагогических наук, доцент кафедры радиоэлектроники и компьютерной техники ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет имени И. А. Бунина»

С. Б. Соломенцева

С 60 3D-моделирование и визуализация: учебно-методическое пособие. – Елец: Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, 2019. – 80 с.

Учебно-методическое пособие предназначено для обучающихся направлений подготовки 54.03.01, 54.04.01 Дизайн, 44.03.05, 44.04.01 Педагогическое образование, 51.03.02, 51.04.02 Народная художественная культура, 35.04.09 Ландшафтная архитектура. В нем рассмотрены основы 3D-моделирования и визуализации, исследована история 3D-моделирования, приведены этапы создания трёхмерных проектов с использованием свободного открытого программного обеспечения Blender. Учебно-методическое пособие может использоваться обучающимися при выполнении практических, лабораторных работ, в процессе самостоятельной и научно-исследовательской работы.

УДК 004.922
ББК 74.5

© Елецкий государственный
университет им. И.А. Бунина, 2019

Введение

Развитие компьютерных технологий, систем обработки изображений и графической информации в конце XX – начале XXI века поставило перед обществом актуальную проблему технократизации современных представителей творческих профессий: художников, дизайнеров, архитекторов и т.д. В этом учебно-методическом пособии мы ставим своей целью рассмотреть основы 3D-моделирования, историю развития этой отрасли, специфику применения и степень влияния на дальнейшее развитие связанных с ними аспектов художественно-творческой, промышленной и социальной жизни общества.

В практической части данной работы мы планируем подробно рассмотреть особенности работы в популярном редакторе 3D-графики – Blender, который представляет собой профессиональный программный продукт, созданный на условиях General Public License. Blender имеет значительные функциональные возможности и поэтому он пользуется большой популярностью среди условно бесплатных программ 3D-моделирования, так как команда разработчиков оперативно вносит изменения в программный код в соответствии с последними достижениями науки и техники.

Изложенный материал будет полезен при повторении материалов лекций. А также в ходе подготовки обучающихся к выполнению практических и лабораторных заданий, целью которых будет создание современных 3D-моделей. Данное учебно-методическое пособие будет способствовать развитию образного восприятия и ассоциативного мышления, позволит раскрыть новые творческие и технические грани обучающихся.

1. Основы 3D-моделирования и визуализации

3D-моделирование и визуализация практически завоевали современный мир, их эффект огромен, они формируют нашу профессиональную и повседневную жизнь (Рисунок 1).



Рисунок 1 – Примеры современных 3D-моделей

3D-моделирование можно определить как процесс создания трехмерного компьютерного визуального представления реального объекта, с использованием специализированного программного обеспечения. Специалисты, связанные с художественным творчеством воспринимают 3D-моделирование как своего рода рисование, но с гораздо большей сложностью, детализацией и возможностью интерактивного взаимодействия с созданными объектами на экране компьютера, которые можно вращать, переворачивать, взрывать или манипулировать другими различными способами.

Производители программного 3D-обеспечения предлагают его как в виде отдельных специализированных пакетов, так и в форме многокомпонентных программных комплексов. В зависимости от используемых программ и технических характеристик оборудования объемные модели можно создавать с помощью различных процедур: моделирование на основе алгоритмов, рисование от руки с использованием графического планшета или сканирование исходного изображения. Чтобы создаваемая модель была максимально реалистичной и интерактивной, она должна основываться на объемной базе данных, содержащей сведения об основных базовых точках проектируемой трехмерной фигуры [2].

В зависимости от информационной насыщенности можно выделить три основных вида геометрических моделей, используемых в 3D-моделировании: каркасные, поверхностные и твердотельные модели. Отметим, что некоторые специалисты выделяют промежуточный вид -

каркасно-поверхностные модели [14], но по нашему мнению, подобная детализация классификации нецелесообразна.

Каркасные 3D-модели выглядят далекими от реальности, потому что их конструкция состоит только из таких элементов как точки, линии или дуги различной конфигурации, соединенные для создания определенных форм. Проектируемые поверхности прозрачны, поэтому все элементы, расположенные на заднем плане сцены видимы на экране компьютера (Рисунок 2).

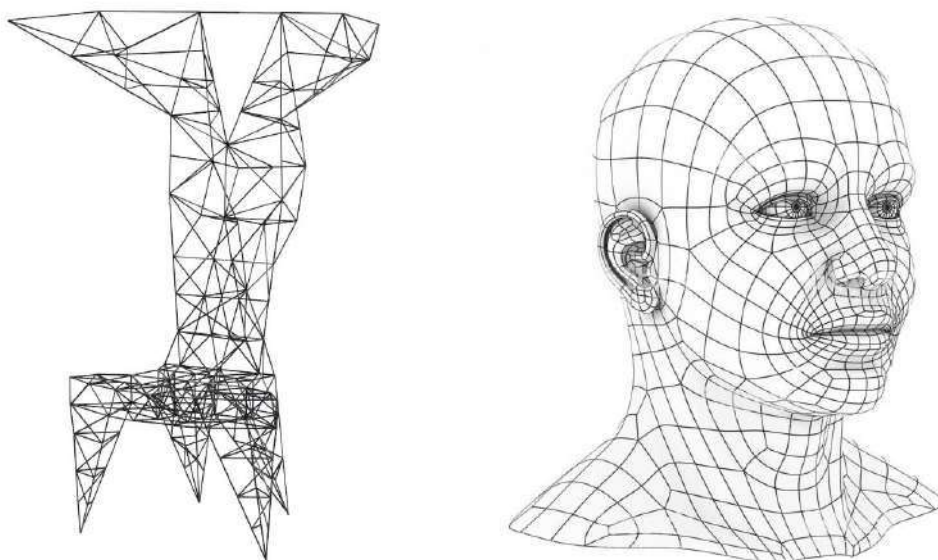


Рисунок 2 – Примеры каркасных 3D-моделей

Поверхностные 3D-модели имеют более реалистичный вид и приближенную к реальности текстуру поверхности (Рисунок 3).

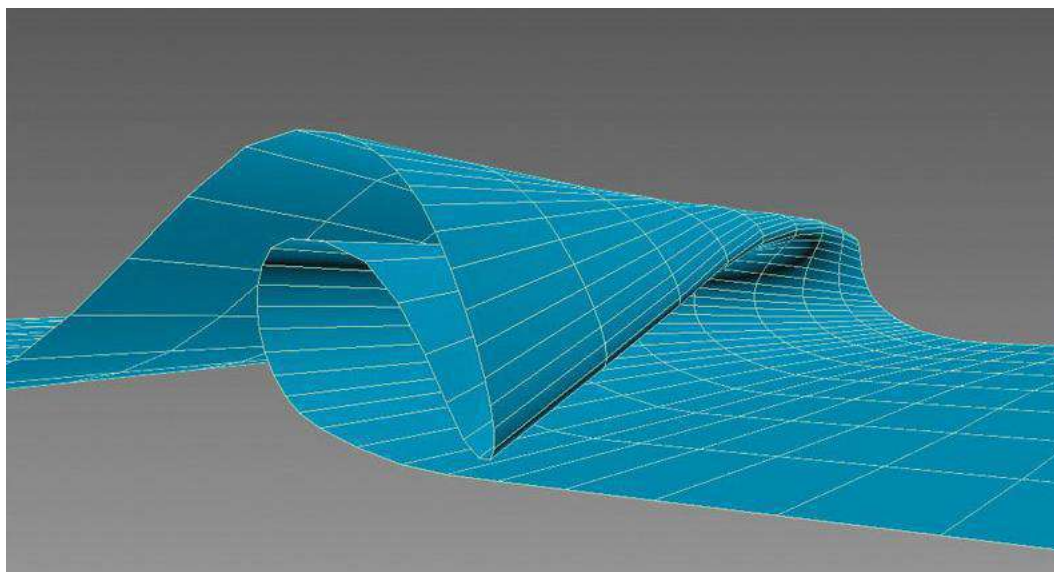


Рисунок 3 - Пример поверхностной 3D-модели

В отличие от каркасных форма поверхностных моделей определяется множеством точек, линий, дуг и поверхностей. 3D поверхностные модели можно условно ассоциировать с изделиями из очень тонкой бумаги. Они размещаются в любом месте экрана в соответствии с разрабатываемым проектом, деформируются под разными углами для создания желаемых форм. Также возможно разделить поверхности на составляющие или наоборот, объединить несколько для дальнейших модификаций. Поскольку поверхностные модели в зависимости от используемой текстуры или непрозрачные, или полупрозрачные, то фоновые области затемняются, создавая более реалистичное визуальное представление.

Твердотельное моделирование – это наиболее требовательный в техническом отношении тип 3D-проектирования. Внешний облик этих моделей определяется значительно большим количеством параметров, чем виды, рассмотренные ранее (Рисунок 4).



Рисунок 4 – Примеры твердотельных 3D-моделей

Для создания качественной визуализации необходимо помимо уже упомянутых базовых характеристик учитывать такие параметры как вес, толщина, плотность используемых материалов и другие специфические физические характеристики. Хорошо выполненные твердотельные модели являются наиболее реалистичными и имеют самую широкую область использования для создания прототипов в 3D-моделировании.

На начальных этапах развития трехмерное моделирование связывали в основном с техническими сферами: машиностроение, аэрокосмическая область, архитектура и т.д. На сегодняшний день 3D-моделирование используется практически во всех отраслях жизнедеятельности человека, включая потребительские товары, образовательные программы, развлекательные мероприятия и т.д. Получение точного визуального представления о далеко расположенном объекте – это неоспоримое преимущество, которое органично дополняется сведениями о его физических характеристиках и необходимых с инженерной точки зрения специфических особенностях [2].

При использовании 3D-моделей в промышленном дизайне или архитектуре, например при создании прототипа швейной машины или проекта концертного зала, твердотельное трехмерное моделирование позволит получить достаточно точное представление о том, как будет выглядеть и функционировать проектируемый объект. В других, сугубо исследовательских отраслях, таких как химия и биология 3D-модели используются для создания качественного виртуального представления о строении атомов или органов тела. Это означает, что современное автоматизированное 3D-проектирование может помочь профессионалам в различных сферах создавать работающие трехмерные модели, как для проверки работоспособности теоретических прототипов, так и для улучшения и оптимизации уже существующих объектов с гораздо большей их детализацией.

3D-моделирование отличается точностью проектирования всех составляющих элементов, что позволяет избежать банальных технических ошибок. Специалисты в различных направлениях дизайна промышленного, архитектурного, графического и др. могут воспользоваться преимуществами трехмерного моделирования, поскольку им предоставляется доступ к теоретическим знаниям, сконцентрированным в компактной форме. Имеется реальная возможность улучшить и оптимизировать эстетическую составляющую и общую структурную целостность макетов. В режиме реального времени можно внести изменения в отдельные части, например, фундамент здания или планировку помещений, что позволяет минимизировать проблемы в ходе реализации созданных проектов. Дизайнеры в сотрудничестве с инженерами могут находить решения проблем проектирования задолго до их фактического появления.

Остановимся подробнее на некоторых из безусловных преимуществ использования 3D-моделирования в профессиональной сфере.

1. Точность: вне зависимости от направленности проекта, специалисты могут детализировать каждый необходимый план с точностью до микрона (Рисунок 5).

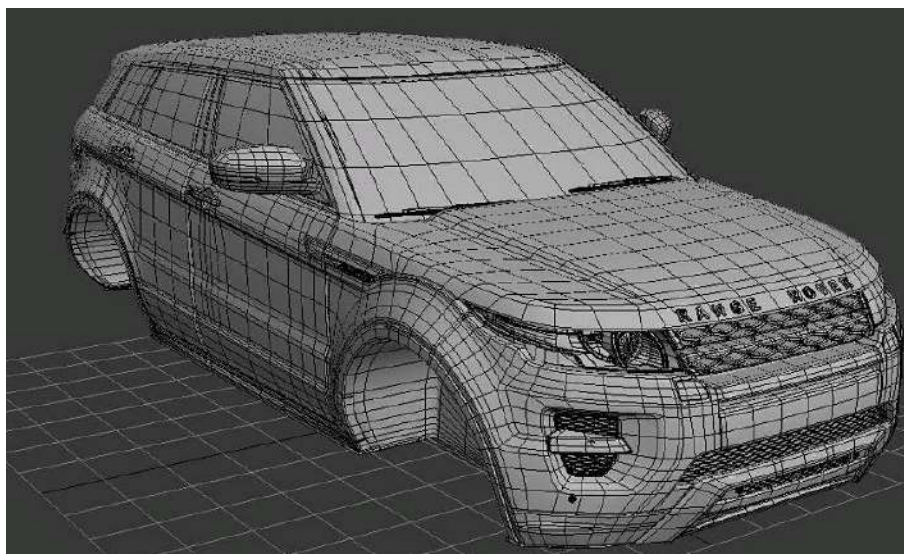


Рисунок 5 – Пример 3D-модели кузова автомобиля в сборе

Независимо от того, является ли модель изображением существующего объекта, полученная методом сканирования или теоретической реконструкцией (Рисунок 6) профессионалы могут работать с точным макетом, включающим в себя все необходимые опорные точки. Можно выявить потенциальные недостатки структурной целостности проекта и внести изменения в 3D-модель, а не в конкретный объект, выполненный в материале и тем самым избежать ошибок с их дорогостоящими последствиями [2].



Рисунок 6 – Пример 3D-реконструкции

2. Визуализация в реальном мире: одним из безусловных преимуществ трехмерного моделирования является то, что создаваемые

объекты могут быть взаимосвязаны с другими прототипами, а также с внешними факторами, такими как погодные условия, природное окружение и др. (Рисунок 7).



Рисунок 7 – Пример 3D-модели нового микрорайона города

Например, в ходе создания автомобиля 3D-моделирование может дать точное представление о том, насколько хорошо машина будет двигаться в условиях сильного дождя, ветра, работе двигателя на предельной мощности и т.д. Конечно результаты, основанные только на вычислениях, не могут полностью заменить необходимость тест-драйвов, но трехмерные макеты определяют контрольные точки, основываясь на которых, инженеры и дизайнеры вносят необходимые изменения (Рисунок 8).



Рисунок 8 – Пример 3D-модели концепт-кара

3. Скорость: профессионал может создать 3D-модель путем сканирования реального объекта или разработать концептуальную модель с самого начала за достаточно короткий срок (Рисунок 9).

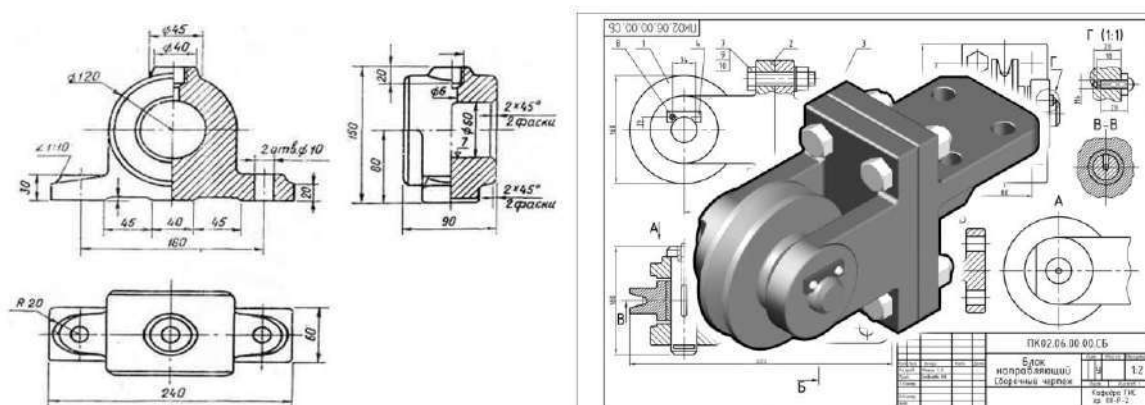


Рисунок 9 – Пример 3D-модели выполненной вручную и с использованием средств компьютерной графики

Общество привыкло, что трехмерное моделирование ориентировано на создание конечного продукта, например строительство небоскреба, проектирование автомобиля или объекта промышленного дизайна, но сейчас мы попытаемся сломать стереотипы, и рассмотрим использование 3D-моделирования для противоположной функции, такой как разрушение зданий (Рисунок 10). Если здание довольно высокое, то процесс сноса требует тщательного планирования. Надо исключить вероятность того, что его разрушение повредит близлежащим объектам. С помощью 3D-проектирования технические специалисты, инженеры могут быстрее определить наиболее эффективный способ, не причиняющий ущерба окружающей среде [2].



Рисунок 10 – 3D-модель последствий разрушения части здания

Бывают такие ситуации, когда скорость является критическим фактором, например, при спасении людей из горящего здания. Наличие 3D-макета этого сооружения позволит быстро и точно разработать эффективный план действий [2].

4. Доступность: в современном мире 3D-моделирование доступно не только для специалистов, хотя стоимость приобретения профессионального оборудования и программного обеспечения все еще высока. Студенты, школьники и просто увлеченные люди могут создавать 3D-модели в условно бесплатных программах с открытым исходным кодом, чтобы изучить основы промышленного дизайна или создать некоторые простые предметы, такие как игрушки, предметы домашнего обихода, мебель и др. (Рисунок 11).



Рисунок 11 – 3D-модель мебельной группы

5. Быстрый производственный цикл: 3D-печать существует уже несколько десятилетий и с каждым годом её популярность только растет. В последнее время технология производства 3D-принтеров была значительно оптимизирована, поэтому цена на аппараты упала до такой степени, что многие обыватели могут себе позволить приобрести такие устройства для личного использования. 3D-моделирование и 3D-печать представляют собой захватывающую комбинацию, результаты которой могут поражать воображение (Рисунок 12). Фактически не существует реальных физических ограничений по размеру, форме и уровню детализации, для макетов которые можно создать с помощью 3D-моделирования. К сожалению, некоторые бюджетные модификации 3D-принтеров не

предназначены для разработки высококачественных объектов, но несложно предположить, что с течением времени эти устройства выйдут на новый качественный уровень и появятся у миллионов пользователей.



Рисунок 12 – Макеты, распечатанные на 3D-принтере

Сочетание 3D-моделирования и 3D-печати позволяет каждому стать инженером, архитектором, дизайнером и, в некоторой степени, изобретателем (Рисунок 13).



Рисунок 13 – Креативные 3D-макеты

Конечно, требуется значительное время, для того чтобы изучить и понять процесс 3D-моделирования, получить набор необходимых навыков и умений, но в конце пути вас ждет творческая реализация через воплощение авторских идей в реальных прототипах.

2. История 3D-моделирования

Данный раздел носит обзорный характер и создан с применением контент-анализа утверждений отечественных и зарубежных специалистов, изложенных в изданиях, статьях в средствах массовой информации, в том числе информационно-коммуникационной сети Интернет.

История 3D-моделирования, несмотря на свой недолгий по меркам традиционной исторической науки срок, богата множеством событий, которые внесли значительный вклад в формирование современной техногенной реальности. Изучение процесса становления этой отрасли компьютерной графики даст лучшее понимание ценности трехмерного моделирования, достигнутых успехов и вектора дальнейшего развития.

Как это ни парадоксально, история трехмерного проектирования началась задолго до появления первых прообразов современных компьютеров. Начало этому процессу положили математические идеи и аксиомы (конечно значительно переработанные, дополненные и формализованные на протяжении следующих веков), создавшие теоритическую базу 3D-моделирования и визуализации. Некоторые из основных постулатов были сформулированы Евклидом в еще III веке до нашей эры, которого иногда называют «основателем геометрии» (Рисунок 14) [13].

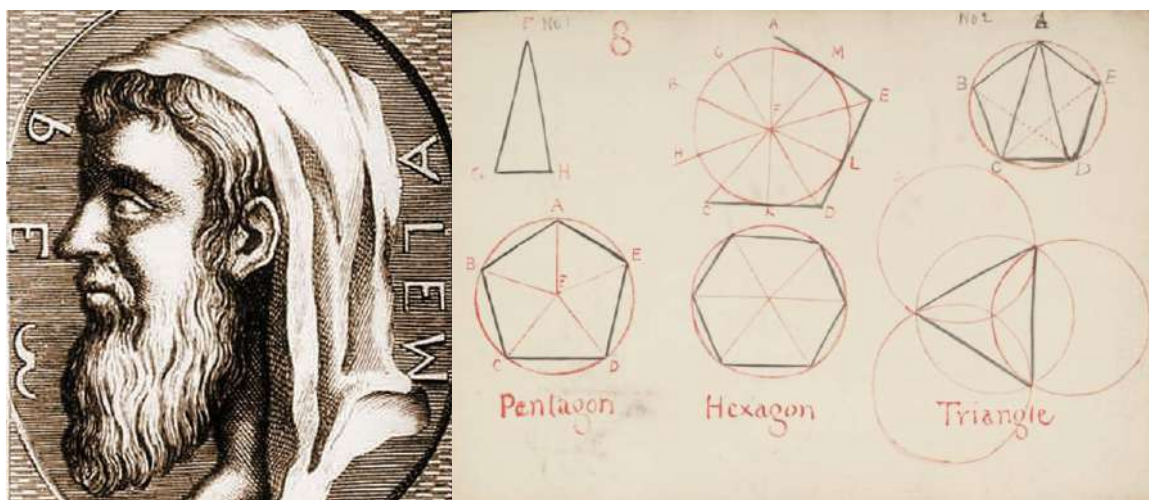


Рисунок 14 – Евклид, «основатель геометрии»

Созданная в 1600-х годах Рене Декартом система координат и аналитическая геометрия, заложила основы алгоритмам расчетов, используемых для точного отслеживания расстояния и местоположения объектов. В своих работах Декарт приблизился к трактовке такого понятия как «функция», без которого невозможно представить существование современной математики, программирования, компьютерной графики и 3D-моделирования (Рисунок 15) [21].

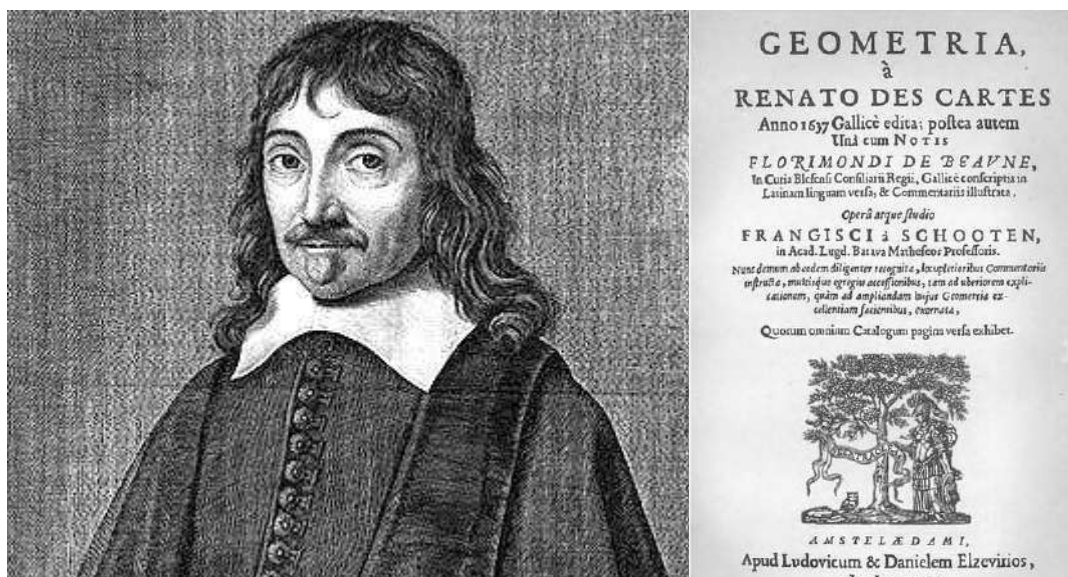


Рисунок 15 – Рене Декарт, заложивший основы аналитической геометрии

В XVIII веке в математике наступила эпоха Эйлера, который написал более 800 работ по математическому анализу, аналитической и дифференциальной геометрии и т.д. Отметим, что Леонард Эйлер почти полжизни жил и работал в России, был избран академиком Петербургской академии наук (Рисунок 16) [21].

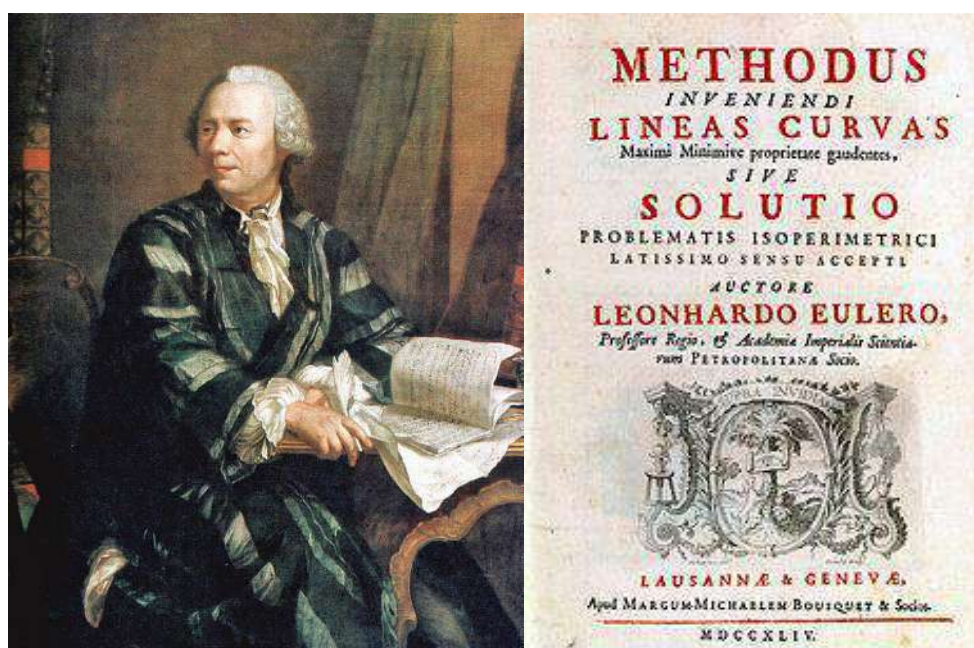


Рисунок 16 – Академик Петербургской академии наук Леонард Эйлер

В середине XVIII века математики Джеймс Сильвестр и Артур Кэли разработали матричную систему исчисления, которая теперь используется для создания компьютерных изображений, где можно увидеть отражение или искажение света (Рисунок 17) [13].

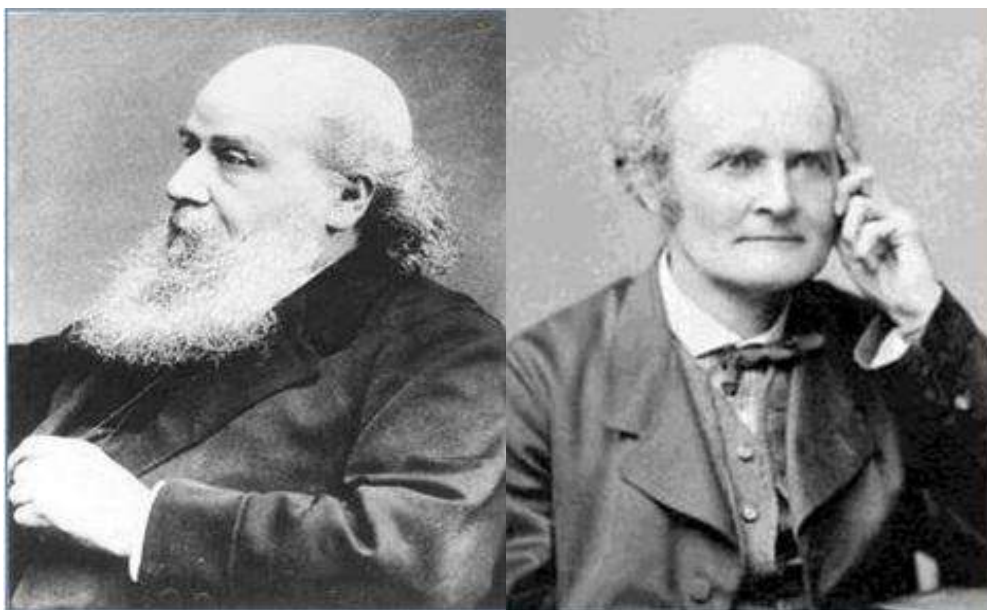


Рисунок 17 – Джеймс Сильвестр и Артур Кэли

На историю создания 3D-графики оказали влияние и российские ученые. В начале XX века Борис Делоне создал метод триангуляции, ставший основой для разработки современной методики разбиения сложных поверхностей трехмерных объектов на полигоны. Георгий Вороной создал «диаграмму Вороного» тесно связанную с теориями Бориса Делоне. В настоящее время, спустя век математическая составляющая этой диаграммы применяется для анализа данных при кластеризации объектов (Рисунок 18) [21].

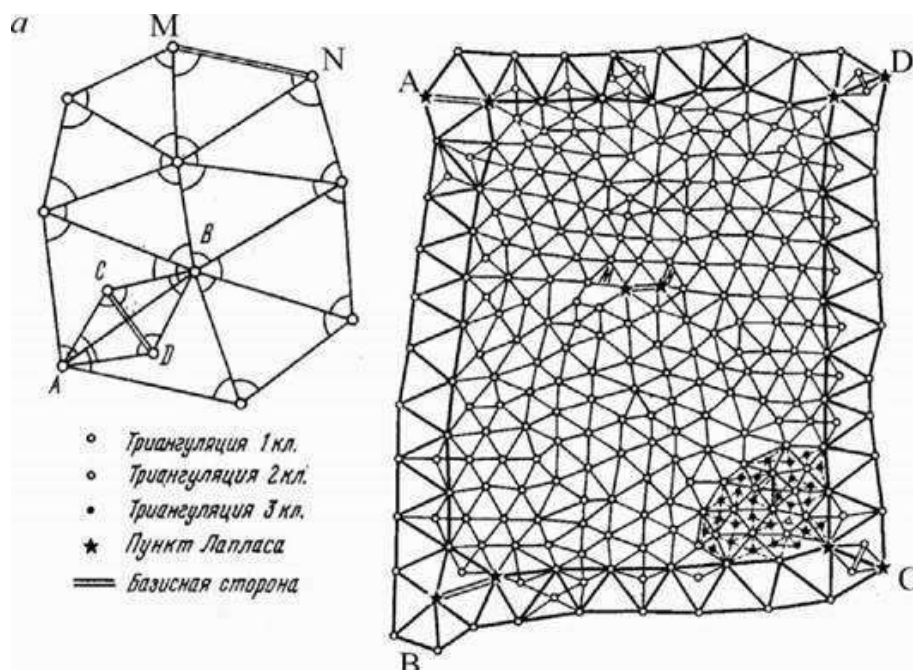


Рисунок 18 – Пример триангуляции

В период так называемой «холодной войны», 1950-х годах, компьютерная техника разрабатывалась и использовалась главным образом в военных и связанных с этой отраслью научных целях. К счастью, это привело к тому, что назрела насущная необходимость разработки реалистичных 3D-моделей и конструкций [13].

В 1960-х годах появились первые значимые достижения в истории трехмерного моделирования, которые связаны с разработкой коммерчески доступных систем автоматизированного проектирования. Самый известный проект того времени в 1963 году создал Иван Сазерленд, он назывался Sketchpad или «Робот-рисовальщик» и отличался революционным интерфейсом. Sketchpad – это первое устройство, которое показало возможности использования компьютера не только для разработки или редактирования чертежей, но и для художественной деятельности в интерактивном режиме (Рисунок 19) [13].



Рисунок 19 – Работа на Sketchpad

В то же время при участии двух предприятий General Motors и IBM был создан DAC-1 (Design Augmented by Computer, в переводе означающий «дизайн дополненный компьютером»). Этот проект был представлен широкой публике в 1964 году и использовался General Motors для ускорения процесса производства автомобилей до конца десятилетия. Применение DAC-1 продемонстрировало, что компьютерная визуализация может сократить время, необходимое для проектных работ, особенно по

сравнению с применявшимися до этого чертежными досками (Рисунок 20) [13].

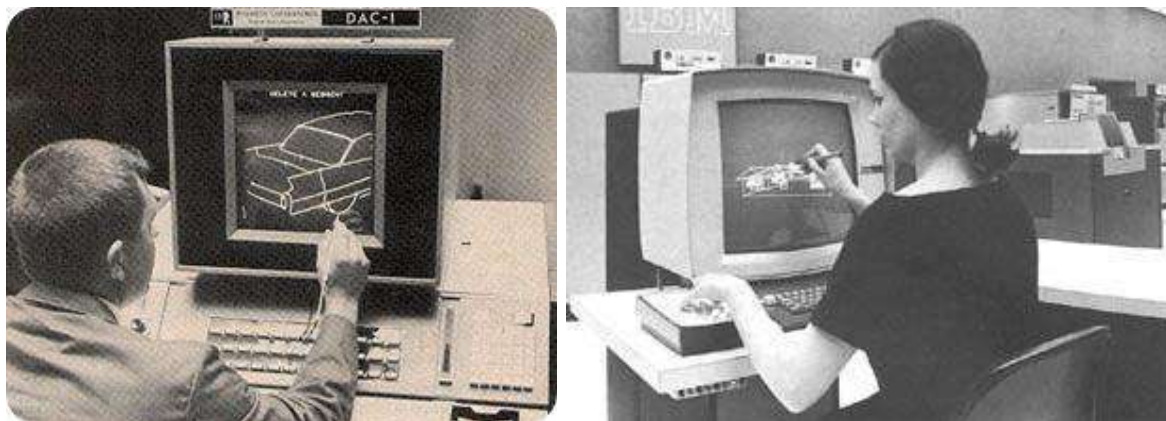


Рисунок 20 – Создание макетов машин на предприятиях General Motors

В 1963 году Дуг Энгельбарт представляет изобретенный образец компьютерной мыши (Рисунок 21).

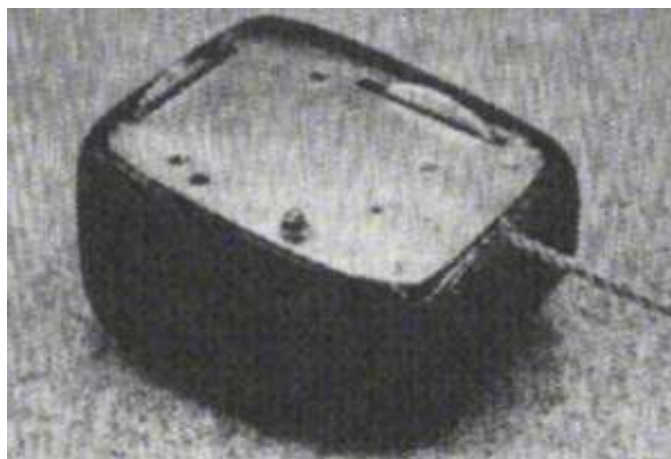


Рисунок 21 – Одна из первых компьютерных мышей

В конце десятилетия, в 1968 году, Иван Сазерленд и Дэвид Эванс основали первую компанию 3D-графики «Evans & Sutherland». Первоначально планировалось, что основной миссией предприятия будет производство специализированного оборудования, но вскоре возникла необходимость и большие перспективы для создания программного обеспечения. Их общественный и коммерческий успех вдохновил других специалистов основать подобные компании и заняться разработкой новых технологий [13].

1970-е годы характеризуются тем, что компании начали предлагать комплексные автоматизированные системы проектирования. Одной из них была CAD-система ADAM, выпущенная в 1971 году. ADAM был создан для работы на максимально возможном количестве машин, что привело к

увеличению доступности САПР. Эта тенденция продолжилась даже когда компьютеры и программное обеспечение стали более сложными и изощренными.

Производственные компании того времени, например MAGI, внедряли 3D-моделирование в жизнь общества, тем самым повышая спрос на качественные САД. Учреждения образования и исследовательские лаборатории работали над тем, чтобы открыть более эффективные технологии для визуализации 3D-моделей. Ученые из университета Юты Гуро и Фонг создали новые технологии наложения теней на объекты, которые ускорили обработку проектов, упростив оригинальные алгоритмы рендеринга и обеспечив улучшенные визуальные результаты [13].

Своего рода культовым предметом стала модель чайника, созданная в университете Юты. Он стал символом трехмерной компьютерной графики после того, как Мартин Ньюэлл использовал его для проверки своих исследований. Он выбрал 3D-модель чайника идеальной для тестирования формы по структуре, разнообразию поверхностей и способностью отбрасывать тени, в том числе и на свое изображение (Рисунок 22).



Рисунок 22 – 3D-модель чайника идеальной формы

Внедрение в 1981 году первого IBM PC (персонального компьютера) вызвало волну внедрения САПР не только в аэрокосмической и автомобильной промышленности, но и в коммерческом машиностроении. Этому также способствовало изготовление рабочих станций UNIX, которые отличались более низкими ценами, высокой производительностью и требовали меньшего обслуживания. Затем фокус внимания разработчиков сместился на твердотельное трехмерное моделирование, которое стало основным направлением в разработке программного обеспечения, например Uniraphics UniSolids CAD [13].

В 1983 году была выпущена 2D версия популярной системы AutoCAD, которая стала значительной вехой на пути создания полнофункциональных программ САПР для трёхмерных моделей. Новые системы автоматизированного проектирования появлялись в аэрокосмической, автомобильной и других отраслях промышленности в течение оставшейся части 1980-х годов (Рисунок 23). Этому

способствовало внедрение формата файлов IGES, ставшего общим для всех производителей, который позволял переносить 3D-проекты между различными программами САПР.



Рисунок 23 – Компьютеры с системой AutoCAD

В 1990-е годы программное обеспечение для трехмерного моделирования получило широкое распространение. Стало проще и дешевле получить доступ к профессиональному оборудованию и программам, что позволило даже мелким компаниям и отдельным пользователям разрабатывать 3D-модели. В это десятилетие уровень технических средств и программного обеспечения постоянно увеличивался. Кардинальные изменения, такие как замена формата IGES на STEP, сделали файлы более надежным, а обновление систем автоматизированного проектирования AutoCAD и Solidworks повысили качественные результаты создания 3D-моделей (Рисунок 24) [13].



Рисунок 24 – Пример 3D-проекта в AutoCAD

Именно в 1990-е годы появлялись первые условно бесплатные программы с открытым исходным кодом, такие как Blender, с помощью которых люди, увлеченные 3D-проектированием, получали опыт практического моделирования.

Основополагающим моментом истории 3D-моделирования можно назвать изобретение SLA или стереолитографии, то есть производства деталей послойным способом (Рисунок 25). Этот метод был разработан в 1984 году, хотя первый опытный образец механизма, использовавший его, появился только в 1992 году. В этом приборе использовался материал, созданный на основе акрила, названный фотополимером. Он получал дозу облучения ультрафиолетовым лазером, которая превращала его в достаточно твердый пластик. В том же году было испытано другое устройство, использовавшее вместо жидкого фотополимера порошок, который под действием лазера спекался.



Рисунок 25 – Одни из первых 3D-принтеров

На этом этапе развития 3D-моделирования технологии были совершенно новым и как следствие имели свои недостатки, например деформация материалов во время печати. Потребовалось много пробных прототипов и образцов, особенно в области медицины, где с использованием технологий 3D-печати стали изготавливали органы для трансплантации (Рисунок 26). Значительный прорыв в этой сфере произошел в 1999 году, когда человеку был впервые имплантирован первый искусственный 3D-орган – мочевой пузырь [13].

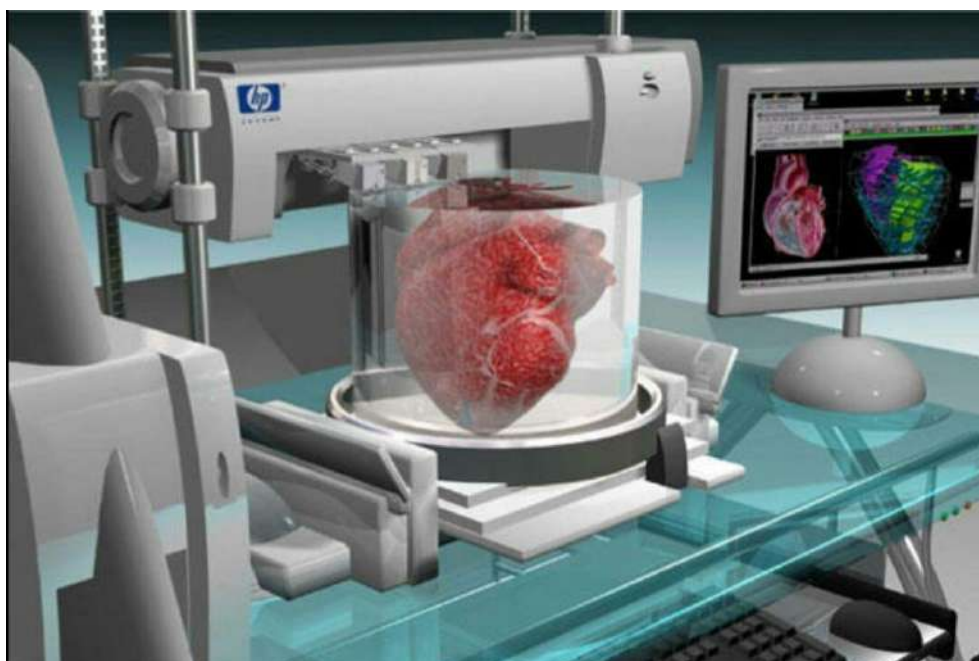


Рисунок 26 – Печать органов для трансплантации на 3D-принтере

С расширением информационно-коммуникативной сети «Интернет» открывались новые возможности для 3D-моделирования. В 2005 году заинтересованные пользователи Интернета финансировали создание проекта 3D-печати с открытым исходным кодом RepRap (Рисунок 27).

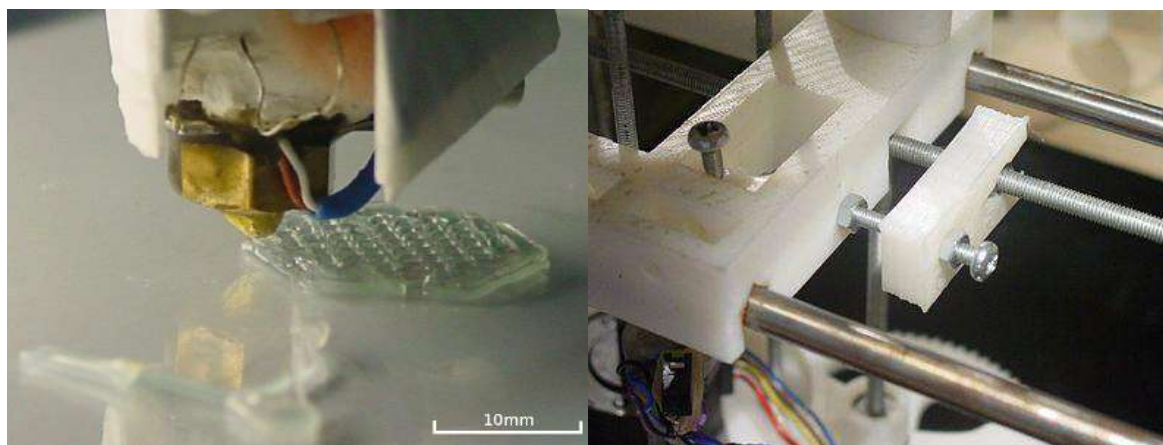


Рисунок 27 – RepRap в действии

Он был успешно разработан и выпущен уже в 2008 году. Названный «Darwin» 3D-принтер смог напечатать большую часть спроектированных деталей, используя пластиковые нити, которые можно было получить даже обывателю. Это событие стимулировало энтузиазм общества по поводу 3D-печати, поскольку люди получили возможность лично придумывать и создавать в материале самые смелые авторские технические и дизайнерские проекты (Рисунок 28) [13].

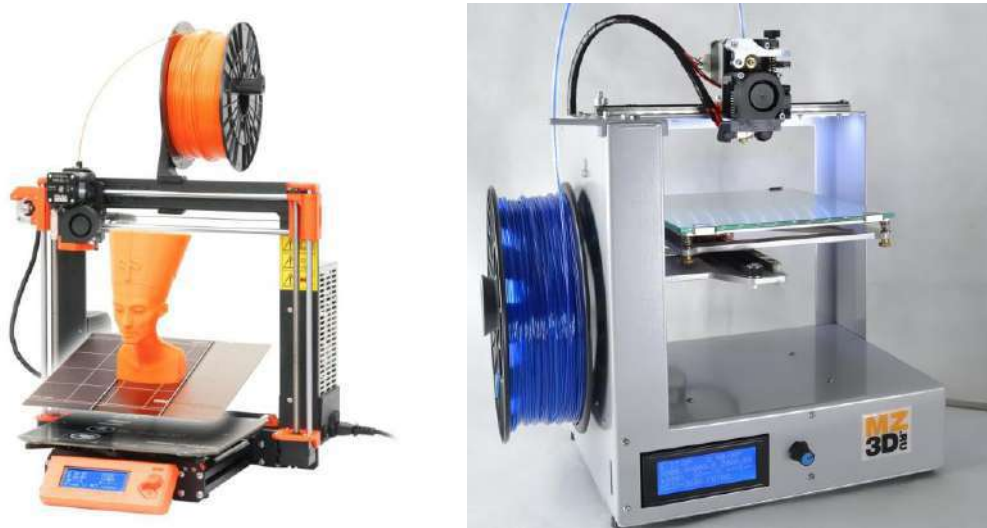


Рисунок 28 – Виды 3D-принтеров

На волне этого огромного интереса возникли бесчисленные проекты создания программного обеспечения и оборудования для 3D-печати. Эти разработки обеспечили относительную доступность этих технологий для социума. Они используются во многих сферах жизнедеятельности человека от изготовления корпуса деталей и точнейшей электроники до искусственных органов для трансплантации больным людям.

История 3D-моделирования и визуализации базируется на трудах многих ученых, которые смогли точно описать и математически выстроить процесс создания проектов. Компьютерные возможности позволили разработать детальную визуализацию изделий. Технологии 3D-печати сделали реальностью воплощение виртуальной модели любого типа и сложности в жизнь. Сейчас мы имеем возможность и привилегию работать с последними достижениями 3D-моделирования и создавать те проекты, которые возможно окажут влияние на следующие поколения.

3. Обзор программного обеспечения для 3D-моделирования

Как мы уже отмечали раньше, 3D-моделирование и визуализация используется во многих современных отраслях: графический и промышленный дизайн, архитектура, печать на 3D-принтерах, анимация, игры и т.д. 3D-модели являются важнейшими компонентами цифрового творчества и производства. Поэтому выбор оптимального программного обеспечения крайне важен, это поможет реализовать креативные идеи с минимальными усилиями.

На начальных этапах освоения 3D-графики поиск подходящих программ часто бывает сложной задачей. Мы рассмотрим некоторые популярные программные пакеты 3D-моделирования, предназначенные для начинающих пользователей. Однако даже кратко проанализировать все существующие специализированные 3D-программы не представляется возможным из-за их огромного количества, поэтому мы остановимся на популярных редакторах широкого спектра использования и художественной направленности.

Однако мы считаем необходимым привести сведения о лучшем программном обеспечении для 3D-моделирования по версии аналитиков сайта ALL3DP (Таблица 1) [1].

Таблица 1

Популярное программное обеспечение для 3D-моделирования

№	Название программы	Необходимый уровень знаний и умений	Операционная система, браузер	Примечания
1	2	3	4	5
1.	3D Slash	Начальный	Windows, Mac, Linux или браузер	Условно бесплатно, премиум уровень - платно
2.	Clara.io	Начальный	Браузер	Условно бесплатно, премиум уровень - платно
3.	Moment of Inspiration	Начальный	Windows, Mac	Платно
4.	SelfCAD	Начальный	Браузер	Пробный период бесплатно, после - платно

5.	SketchUp	Начальный	Windows, Mac	Условно бесплатно, премиум уровень - платно
6.	TinkerCAD	Начальный	Браузер	Бесплатно
7.	Blender	Средний	Windows, Mac, Linux	Бесплатно
8.	DesignSpark	Средний	Windows	Платно
9.	FreeCAD	Средний	Windows, Mac, Linux	Бесплатно
10.	LibreCAD	Средний	Windows, Mac, Linux	Бесплатно
11.	MakeHuman	Средний	Windows, Mac, Linux	Бесплатно
12.	Meshmixer	Средний	Windows, Mac, Linux	Бесплатно
13.	nanoCAD	Средний	Windows	Платно
14.	OpenSCAD	Средний	Windows, Mac, Linux	Бесплатно
15.	Sculptris	Средний	Windows, Mac	Бесплатно
16.	3DS Max	Высокий	Windows	Платно
17.	Cinema 4D	Высокий	Windows, Mac	Платно
18.	modo	Высокий	Windows, Mac, Linux	Платно
19.	Mudbox	Высокий	Windows, Mac	Платно
20.	Onshape	Высокий	Windows, Mac, Linux, Android	Платно
21.	Poser	Высокий	Windows, Mac	Платно
22.	Rhino3D	Высокий	Windows, Mac	Платно
23.	ZBrush	Высокий	Windows, Mac	Платно
24.	AutoCAD	Высокий	Windows, Mac	Платно
25.	CATIA	Высокий	Windows	Платно
26.	Fusion 360	Высокий	Windows, Mac	Платно
27.	Inventor	Высокий	Windows, Mac	Платно
28.	Solidworks	Высокий	Windows	Платно
29.	Siemens NX	Высокий	Windows	Платно

3.1. 3D Slash

3D Slash представляет собой простое в использовании условно бесплатное программное обеспечение для 3D-моделирования, которое

позволяет создавать проекты, используя блочную концепцию, характерную для Minecraft (Рисунок 29) [3].

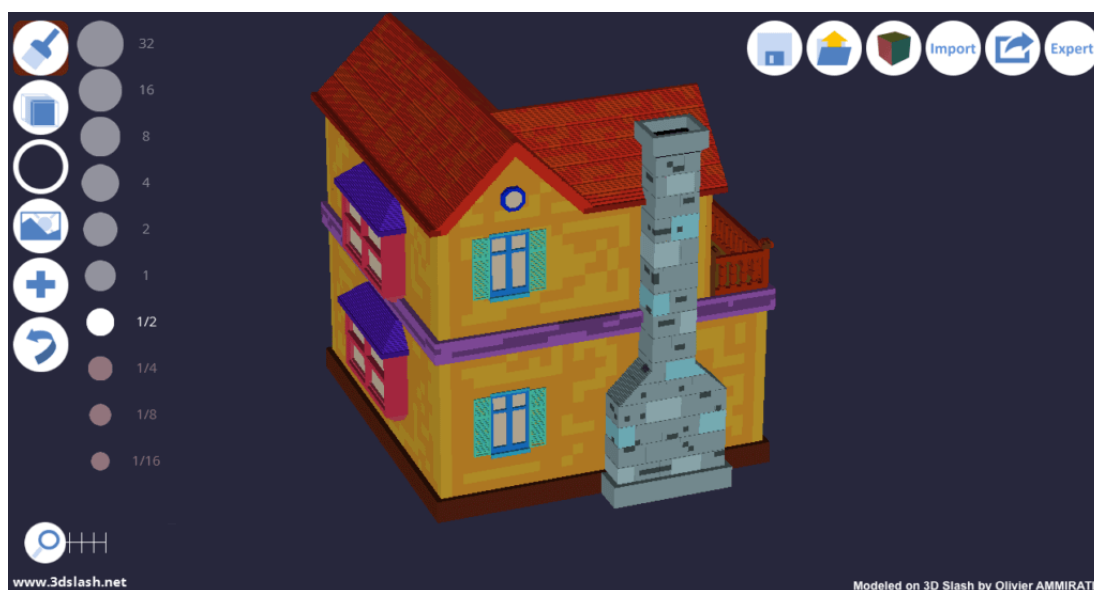


Рисунок 29 – Пример 3D-проекта, выполненного в 3D Slash

Работа в 3D Slash имеет специфические особенности, так как обычные широко применяемые функции, такие как выдавливание, вращение и т.д. не используются в программе. Вместо этого моделирование сосредоточено вокруг сплошного блока кубической формы, который можно разделить на более мелкие блоки. Пользователи создают свои трехмерные конструкции, работая над кубом с помощью набора инструментов не характерных для большинства других 3D-программ: молотка, шпателя, дрели и др. Например, молоток удаляет отдельные элементы, а мастерок добавляет их к создаваемому изделию. 3D-моделирование с помощью этих инструментов легкодоступно даже для начинающих.

Рассматриваемое программное обеспечение предоставляет возможность импортировать и изменять ранее созданные 3D-проекты. Для повышения удобства пользователей и увеличения продуктивности работы 3D Slash связан с целым рядом специализированных онлайн-сервисов и электронных библиотек 3D-моделей. Имеется возможность экспортировать созданный трехмерный проект в соответствующий формат и распечатать его на 3D-принтере [1].

3.2. Clara.io

Clara.io - это условно бесплатное программное обеспечение для 3D-моделирования в онлайн режиме с использованием браузера. Эта программа включает в себя большинство распространенных инструментов для создания базовых трехмерных проектов [7].

Но Clara.io выходит за рамки функциональности, ожидаемой от онлайн редакторов. Например, рендеринг сопоставим с уровнем некоторых программ, использующих возможности операционных систем, он включает в себя V-Ray, тем самым позволяя освещать пространство, используя изображения высокого качества HDR. Clara.io поддерживает базовую анимацию ключевых кадров и предоставляет возможность создавать компьютерные анимационные фильмы (Рисунок 30).

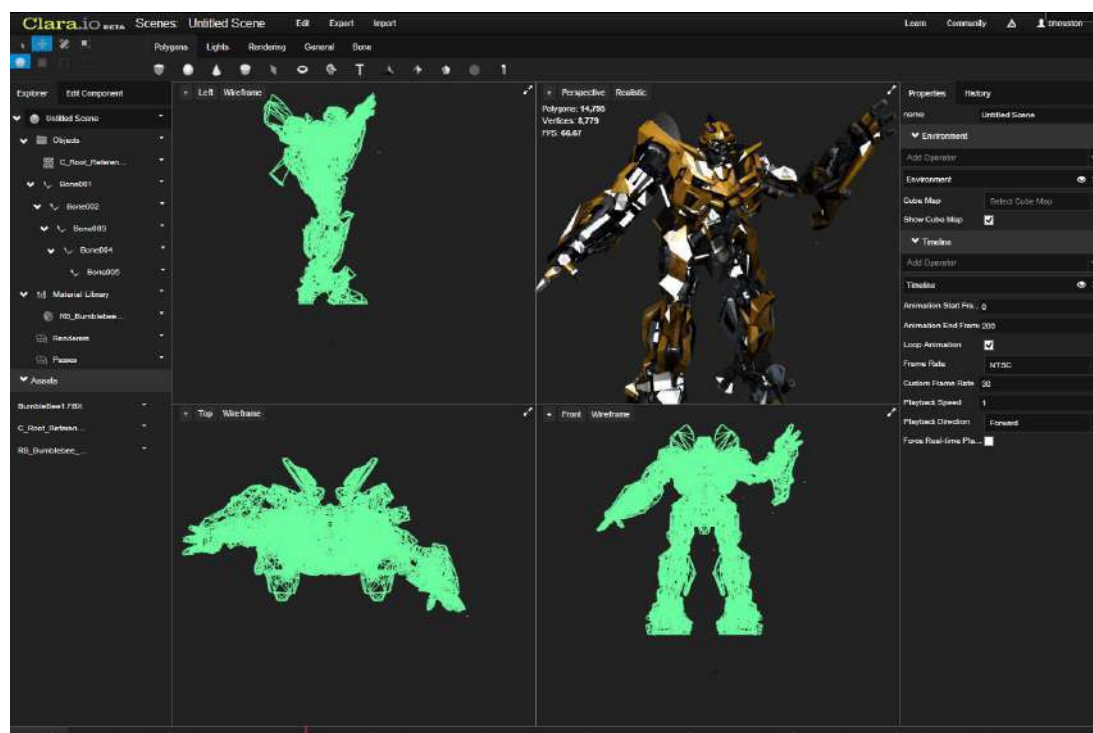


Рисунок 30 – Пример 3D-проекта, выполненного в Clara.io

Одна из востребованных в современном обществе функций – это возможность совместной работы над проектами. Как и в Google Docs можно добавить в список разработчиков сцены других пользователей Clara.io, которые затем смогут изменить файлы. Каждое внесенное изменение автоматически синхронизируется между учетными записями и это означает, что другие пользователи в режиме реального времени видят, как меняется сцена. В качестве дополнительного преимущества можно отметить, что доступная для всех пользователей сети Интернет бесплатная версия Clara.io предоставляет до 5 Гб облачного хранилища [1].

3.3. Moment of Inspiration

Moment of Inspiration - это программное обеспечение для 3D-моделирования и визуализации ориентированное на художников и дизайнеров. Цель разработчика состояла в том, чтобы создать программу, которая имеет полную функциональность инженерного программного 3D CAD обеспечения, но без технических сложностей, которые этому

сопутствуют. Математические аспекты обрабатываются в фоновом режиме, предоставляя пользователям свободу сосредоточиться на творческих, изобразительных аспектах 3D-проектов [10].

В отличие от 3D CAD графических комплексов, Moment of Inspiration имеет интуитивно понятный пользовательский интерфейс, который полностью совместим с планшетами. Это программное обеспечение позволяет создавать трехмерные проекты без ввода данных с клавиатуры, используя только графические инструменты ввода (компьютерную мышь, стилус и др.) (Рисунок 31) [1].

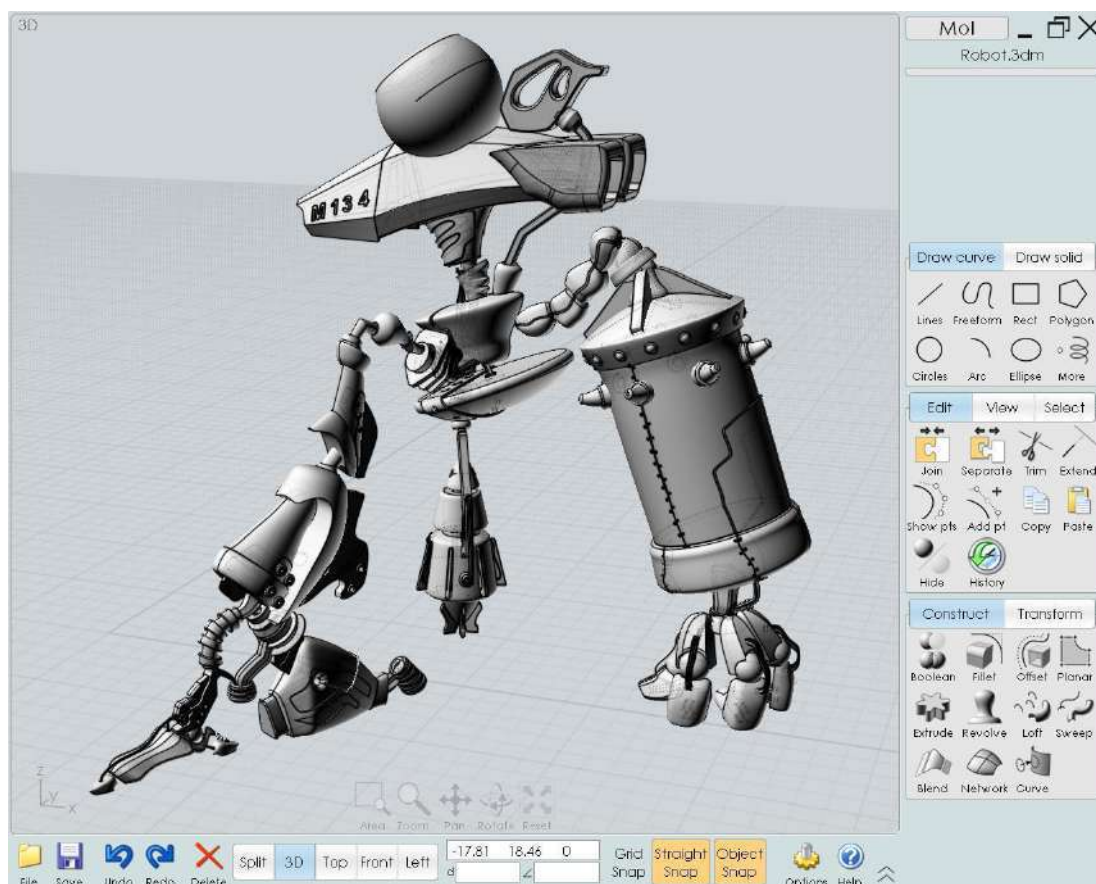


Рисунок 31 – Пример 3D-проекта, выполненного в Moment of Inspiration

В отличие от 3D CAD графических комплексов, Moment of Inspiration имеет интуитивно понятный пользовательский интерфейс, который полностью совместим с планшетами. Это программное обеспечение позволяет создавать трехмерные проекты без ввода данных с клавиатуры, используя только графические инструменты ввода (компьютерную мышь, стилус и др.) [1].

В Moment of Inspiration панель инструментов расположена с правой стороны экрана. На ней представлены все необходимые инструменты для качественной отрисовки изображений. Пространственные объекты создаются с помощью опций выдавливания, вращения, скругления и т.д. Преобразования уже готовых моделей осуществляется кнопками

масштабирования, выравнивания, деформации и др. Предусмотрена возможность ввода точных линейных измерений. В качестве безусловного положительного момента для этого программного обеспечения отметим, что начинающие специалисты без значительного опыта в 3D-моделировании имеют возможность быстро создавать авторские изделия, готовые для 3D-печати.

3.4. SelfCAD

Программный продукт SelfCAD включает в себя все этапы технологического процесса от создания дизайна изделия до его печати на 3D-принтере. Такая значительная функциональность SelfCAD объясняется мощным графическим приложением, взятым за основу для создания детализированных трехмерных проектов (Рисунок 32) [8].

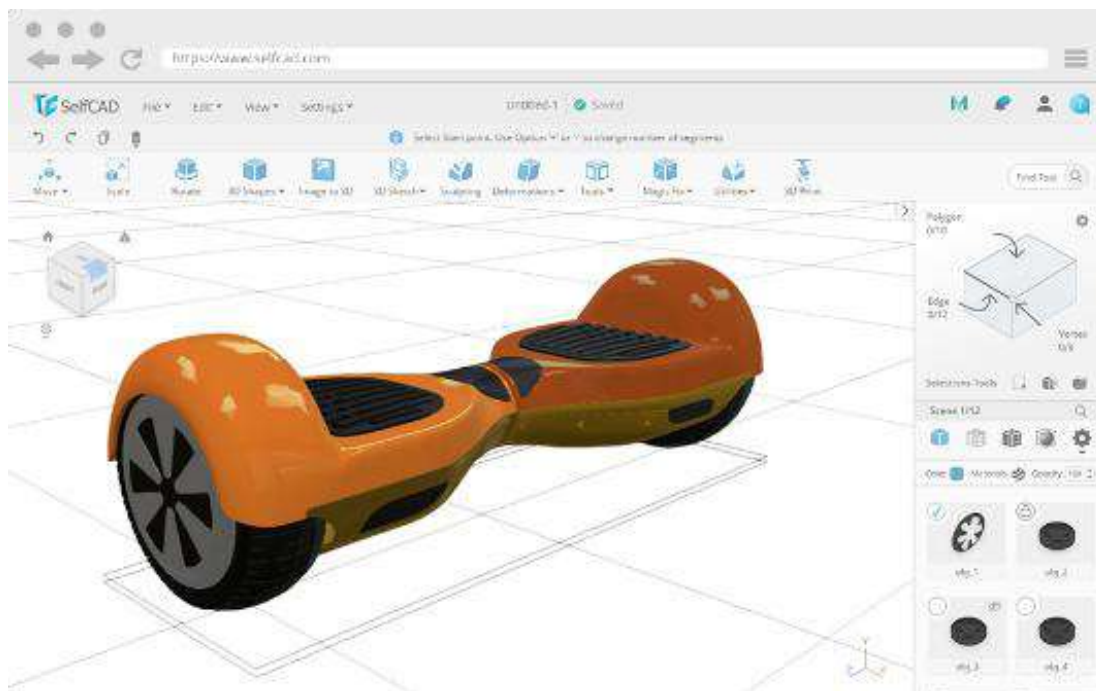


Рисунок 32 – Пример 3D-проекта, выполненного в SelfCAD

Интуитивно понятный графический интерфейс SelfCAD, простые приемы работы с инструментами построения объектов и управления проектами позволяют практически каждому пользователю использовать этот редактор достаточно эффективно. В нем имеется функция, позволяющая загрузить плоскостное изображение, которое будет служить шаблоном для 3D-модели.

Одной из самых востребованных опций SelfCAD как условно бесплатного программного обеспечения для 3D-моделирования является возможность разрабатывать модели для 3D-печати. Эта программа позволяет осуществлять всю специфическую подготовительную работу. Предустановлено множество популярных моделей 3D-принтеров RepRap,

которые доступны из выпадающих списков SelfCAD, но можно ввести дополнительные конкретные спецификации нужных вам устройств [17].

3.5. SketchUp

SketchUp изначально разрабатывался и распространялся среди пользователей на безвозмездной основе компанией Google, чем и объясняется высокая степень его известности. В основном этот редактор популярен своими инструментами, с помощью которых проектируются архитектурные 3D-объекты. SketchUp используется для визуализации и планирования в разных сферах, включая дизайн интерьера, мебели, ландшафтную архитектуру и т.д. (Рисунок 33) [11].

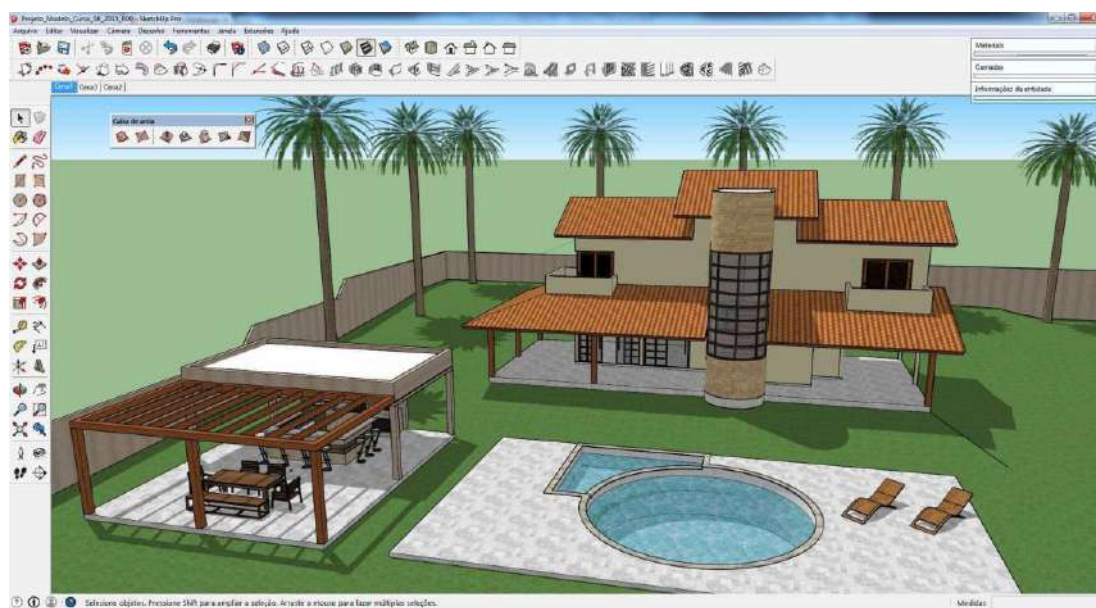


Рисунок 33 – Пример 3D-проекта, выполненного в SketchUp

SketchUp отличается аккуратным и дружелюбным интерфейсом. На рабочей области представлено относительно небольшое количество инструментов, что, несомненно, порадует начинающих пользователей, только осваивающих азы 3D-моделирования. Основные принципы, положенные в основу SketchUp логичны и понятны, что позволяет создавать простые трехмерные модели для распечатки на 3D-принтере в течение нескольких часов [1].

Однако, SketchUp способен создавать и более сложные 3D-проекты. Руководство компании-владельца этого бренда поощряет отдельных пользователей и компании разработчиков предоставлять дополнительные расширения к исходной версии программы, поэтому потенциальные возможности SketchUp можно назвать значительными. Например, компания Curviloft создала набор инструментов, позволяющих моделировать сложные органические структуры. Программное обеспечение SketchUp включает в себя не только специализированный

модуль 3D-моделирования, а также функциональные инструменты для создания чертежей и выполнения качественного рендеринга поверхности различными текстурами (Рисунок 34).



Рисунок 34 – Пример 3D-проекта, выполненного в SketchUp

Еще одним плюсом SketchUp является тот факт, что он поставляется с собственным репозиторием Exchange, интегрированным в программу. 3D Warehouse – это популярная пополняемая библиотека, в которую уже загружено более двух миллионов моделей, выполненных в SketchUp. Нужные шаблоны из нее можно получить непосредственно в процессе проектирования, что значительно упрощает и ускоряет работу. 3D Warehouse соединен с онлайн-сервисом печати Materialise.Cloud, что позволяет пользователям сразу распечатывать готовые макеты. Специалисты облачного сервиса утверждают, что встроенное программное обеспечение автоматически исправляет ошибки, выявляемые в модели в ходе подготовки задания для 3D-печати [1].

3.6. TinkerCAD

При первом взгляде на это программное обеспечение возникает ощущение, что оно предназначено для детей, но на самом деле TinkerCAD - это вполне функциональная система 3D-моделирования [12]. Эта программа комбинирует простые формы, как это делается в конструкторах, но используя базовые операции моделирования, TinkerCAD позволяет объединять примитивы с достаточно сложными объектами. В этом программном обеспечении реализована опция

выполнения булевых операций, то есть можно объединять и вычитать любые фигуры и их элементы. Освоив основные приемы, даже начинающие студенты смогут очень быстро получить хорошие результаты (Рисунок 35).

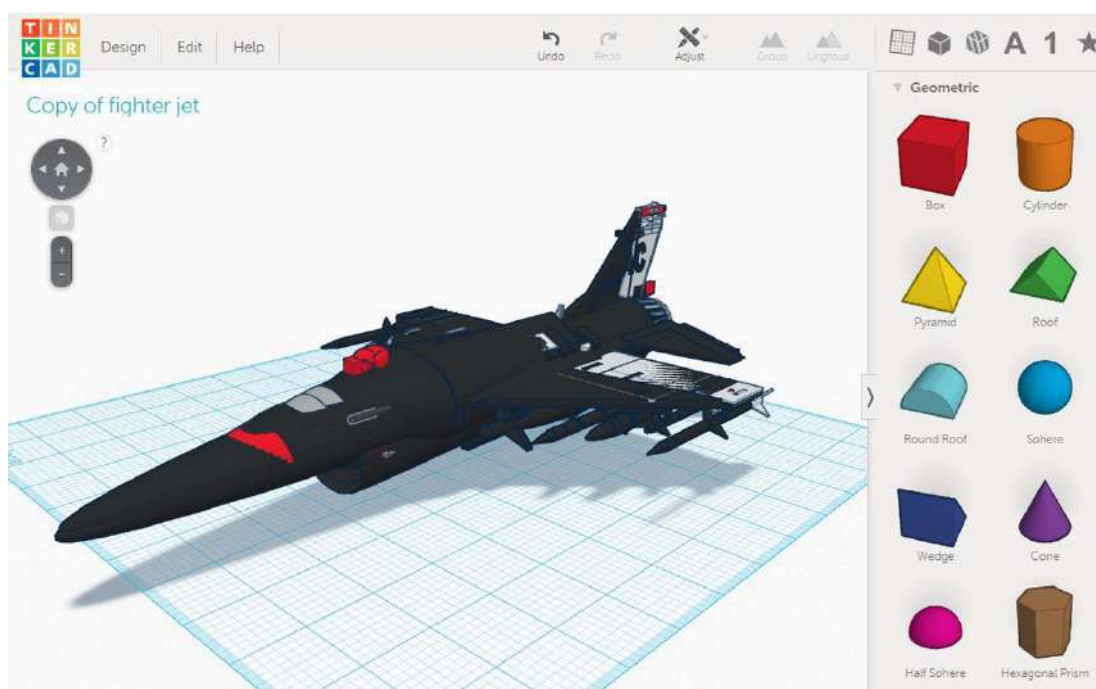


Рисунок 35 – Пример 3D-проекта, выполненного в Tinkercad

Tinkercad предлагает интуитивно понятный подход к общей концепции 3D-моделирования и инструментам для его выполнения [1].

3.7. Blender

Специалисты относят Blender к среднему и профессиональному уровню условно бесплатного программного обеспечения с открытым исходным кодом для 3D-моделирования. Blender предназначен для создания авторских моделей, анимационных фильмов, визуальных эффектов, интерактивных приложений, видеоигр и 3D-макетов для принтеров и т.д. Богатый функционал Blender включает в себя 3D-моделирование, рендеринг, текстурирование, преобразование растровой графики, создание разнообразных эффектов, анимацию, редактирование видео и др. Также Blender имеет встроенный игровой движок (Рисунок 36).

Естественно, что такие обширные функциональные возможности требуют значительного времени на освоение теоритических основ и наработку практических навыков [1].

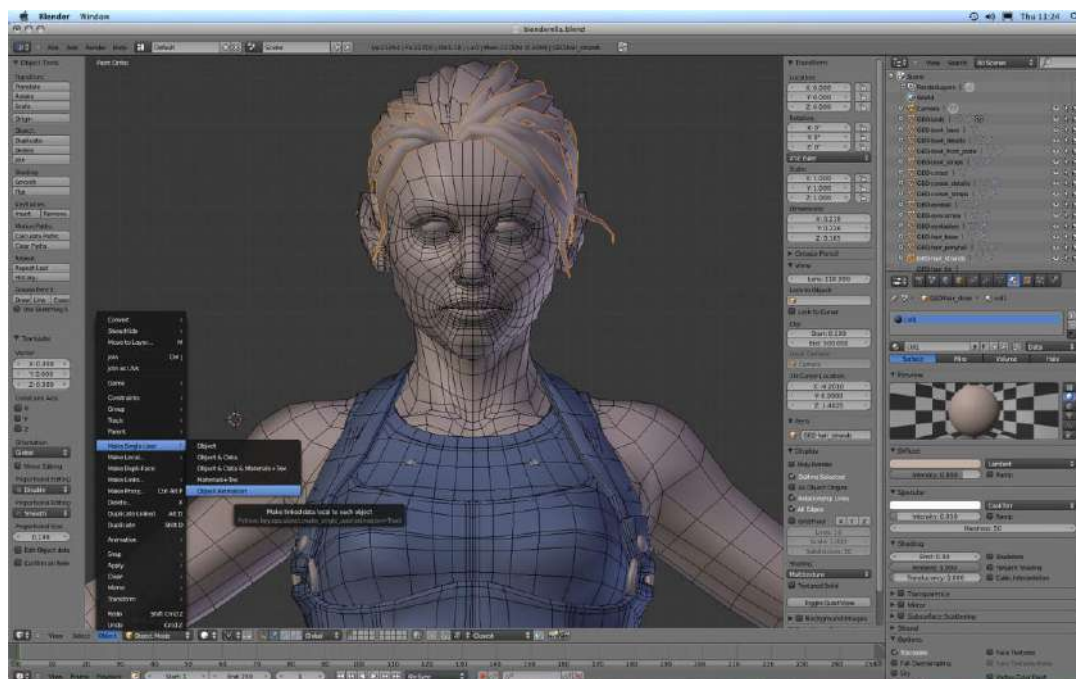


Рисунок 36 – Пример 3D-проекта, выполненного в Blender

Инструменты моделирования в Blender включают в себя возможности, аналогичные Mudbox или ZBrush. Это программное обеспечение предоставляет ряд инструментов и модификаторов, которые облегчают создание прототипов, предназначенных для 3D-печати (Рисунок 37) [1].



Рисунок 37 – Пример 3D-проектов, выполненных в Blender

3.8. LibreCAD

LibreCAD - это условно бесплатное программное обеспечение для 3D-моделирования с открытым исходным кодом. Он содержит основные инструменты, которые понадобятся для проектирования и модификации трехмерных проектов. Поскольку LibreCAD показывает только упрощенные виды, то размер файлов составляет всего около 30 МБ. Но отображение изометрических изображений тоже имеется. LibreCAD удовлетворяет обычные потребности в художественно-творческой деятельности, но опция рисования 3D-моделей явно не перегружена функциональностью (Рисунок 38).

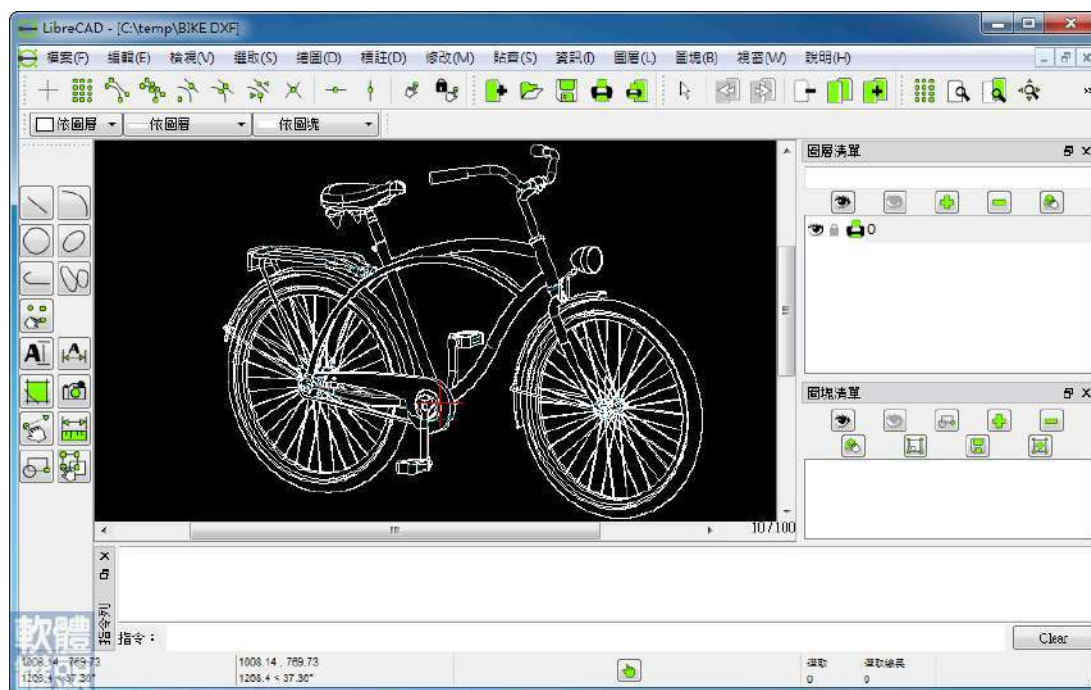


Рисунок 38 – Пример 3D-проекта, выполненного в Blender

Пользовательский интерфейс LibreCAD является дружелюбным и хорошо подходит для начинающих 3D-дизайнеров. На продвинутом уровне освоения программы для увеличения скорости и упрощения рабочего процесса можно в полной мере воспользоваться преимуществами командной строки в нижней части экрана [1].

3.9. 3DS Max

3DS Max - это классический бренд среди программных продуктов для 3D-моделирования, принадлежащий гигантской корпорации Autodesk. Он особенно популярен среди разработчиков видеоигр, художников и дизайнеров, нацеленных на визуальные эффекты, а также у архитектурных студий. Сложное моделирование частиц и света, механизм драпирования тканей и собственный язык сценариев (MAXScript) – это лишь несколько

ключевых функций, помимо его блестящих возможностей трехмерного моделирования (Рисунок 39). Кроме того 3DS Max поставляется с хорошо продуманной архитектурой плагинов, которая постоянно поддерживается, обновляется и дополняется активным сообществом разработчиков. Долгое время это программное обеспечение было разделено на версию для инженеров и версию для дизайнеров и художников, которые отличались незначительным набором основных функций.

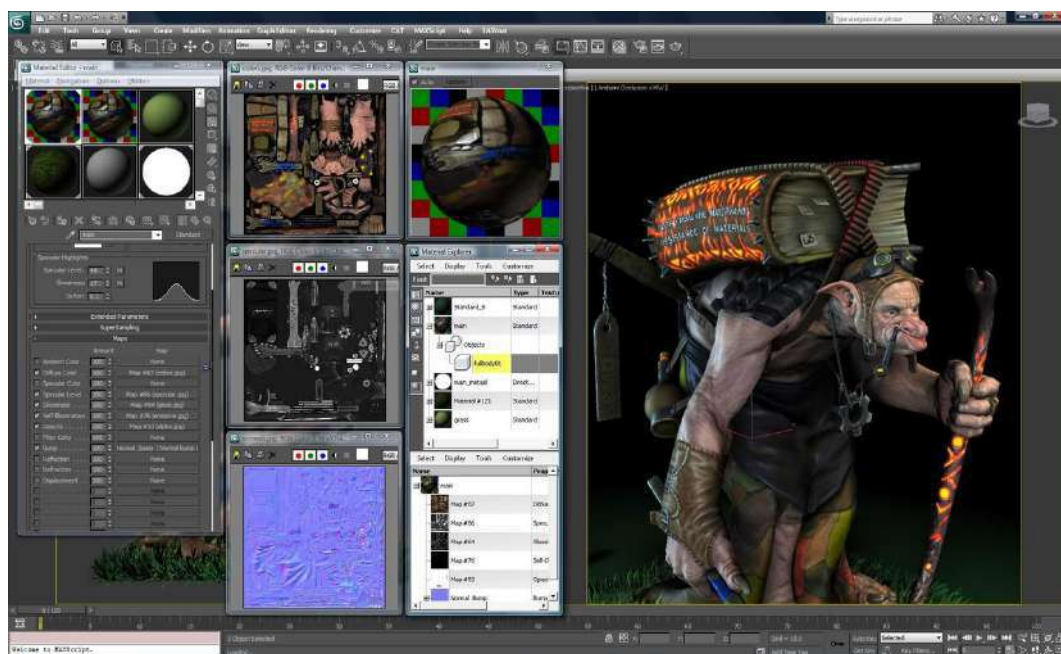


Рисунок 39 – Пример 3D-проектов, выполненных в 3DS Max

Что касается 3D-моделирования, то 3DS Max способен создавать параметрические и непараметрические объекты с функциями моделирования на основе полигонов, сплайнов и поверхностной

триангуляции. Интересные функциональные особенности разработаны для дизайнеров - это инструменты моделирования на основе NURBS, которые позволяют создавать как непараметрические, так и математически точные поверхности.

3DS Max - это одно из лучших программных решений для 3D-моделирования. Процесс обучения всем базовым навыкам и умениям, включая анимацию и инженерные функции, требует длительного времени.

Использование возможностей 3D-моделирования и визуализации в программе высшего и среднего образования, знакомство обучающихся с процессом создания 3D-прототипов на интерактивных занятиях, будет способствовать развитию пространственного мышления, базовых навыков проектирования и моделирования, а работа с виртуальным пространством – развитию абстрактного, креативного мышления.

4. Основы работы в Blender

4.1. Начало работы с Blender

Как мы уже упоминали ранее, Blender представляет собой полностью функциональное программное обеспечение, которое создано и постоянно обновляется сообществом разработчиков «open-source» и поддерживается Blender Foundation. Это свободно распространяемая программа с открытым исходным кодом, предоставляющая широкие возможности создания 3D-моделей, рендеринга, анимации и т.д.

Скачивать установочные файлы мы рекомендуем с официального сайта Blender по адресу: <https://www.blender.org/> (Рисунок 40) [5] .

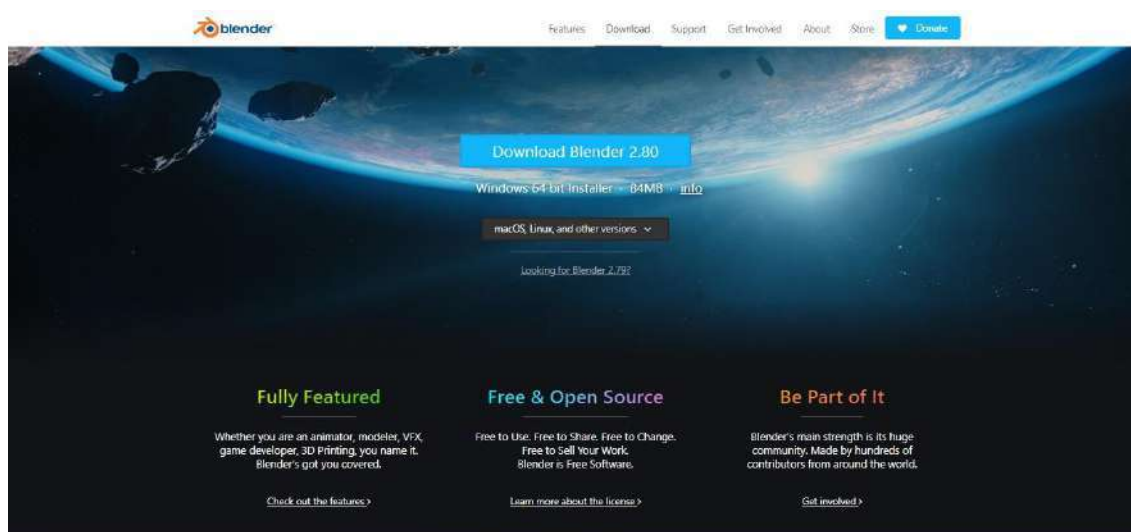


Рисунок 40 – Официальная страница Blender

Именно на этом сайте можно получить как новейшую стабильно действующую версию, так и ежедневную сборку, априори не имеющих вирусов. На начальном этапе необходимо выбрать операционную систему вашего компьютера. Blender является кроссплатформенным программным обеспечением и одинаково эффективно работает как в Linux и Windows, так и в macOS. Помимо программы, которая устанавливается на ПК, предлагается еще и портативная версия.

Отметим, что версия Blender 2.8 выпускается для 32 и 64-bit процессоров, но разработчики уже анонсировали свои намерения отказаться от сборки для 32-bit. Это объясняется тем что программа достигла того уровня развития, когда количество оперативной памяти 4 Гб явно не достаточно, а как известно это максимум для 32-bit версии [19].

Обратим внимание на системные требования к имеющемуся оборудованию. Создатели Blender 2.8 разработали их ранжирование: минимальные, рекомендуемые и оптимальные. Значения достаточно обобщенные, но суть их такова: чем мощнее компьютер по всем

показателям, тем быстрее и качественнее будет функционировать программа. Некоторые пользователи выбирают вариант сборки с высококлассной видеокартой и обращают недостаточное внимание на процессор. В случае с 3D-моделированием этот подход будет малоэффективным, все компоненты должны соответствовать друг другу по уровню и характеристикам (Рисунок 41).

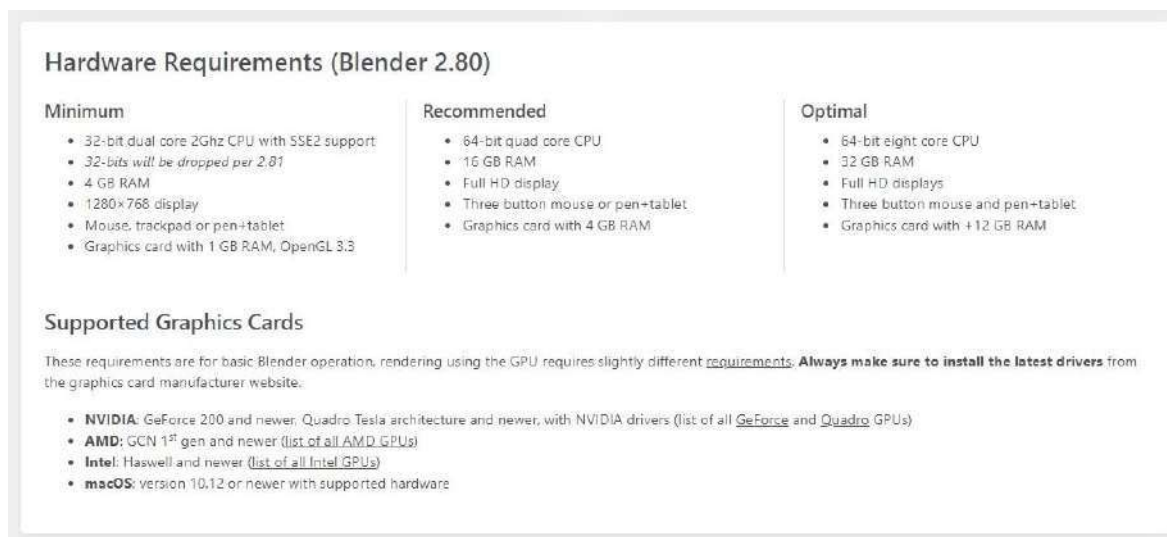


Рисунок 41 – Системные требования к оборудованию

4.2. Пользовательский интерфейс

На сегодняшний день новейшая версия Blender - 2.8 (Рисунок 42).

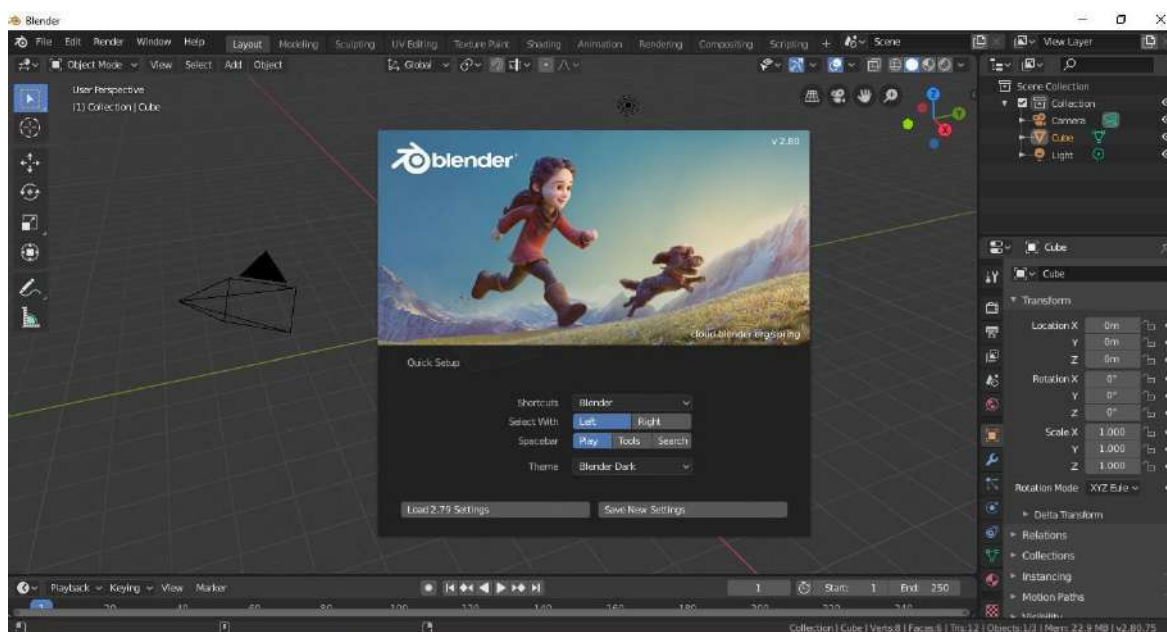


Рисунок 42 – Стартовое окно, открывающееся при первом запуске Blender

При первом запуске в стартовом окне можно произвести базовую настройку, а при всех последующих здесь будут отображаться последние файлы, с которыми работали и кнопки, позволяющие начать новый проект.

По умолчанию интерфейс Blender устанавливается на английском языке, большинство профессионалов из разных стран предпочитают работать именно в англоязычном варианте (Рисунок 43).

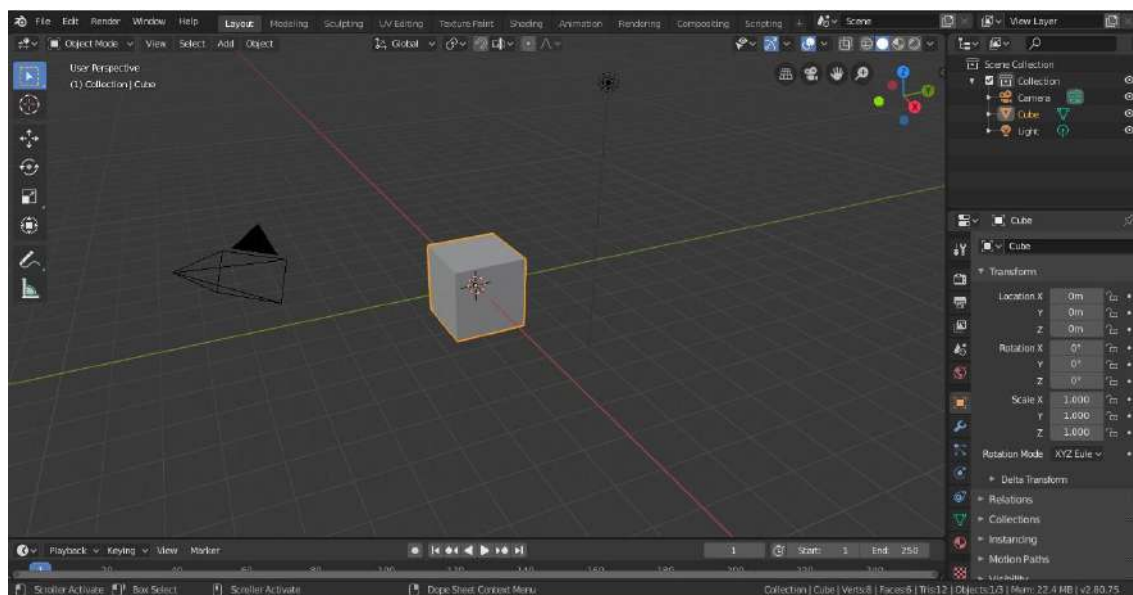


Рисунок 43 – Интерфейс Blender на английском языке

Но поскольку учебно-методическое пособие создавалось с образовательными целями, то для лучшего понимания учебного материала мы будем изучать функциональные возможности Blender на русском языке (Рисунок 44).

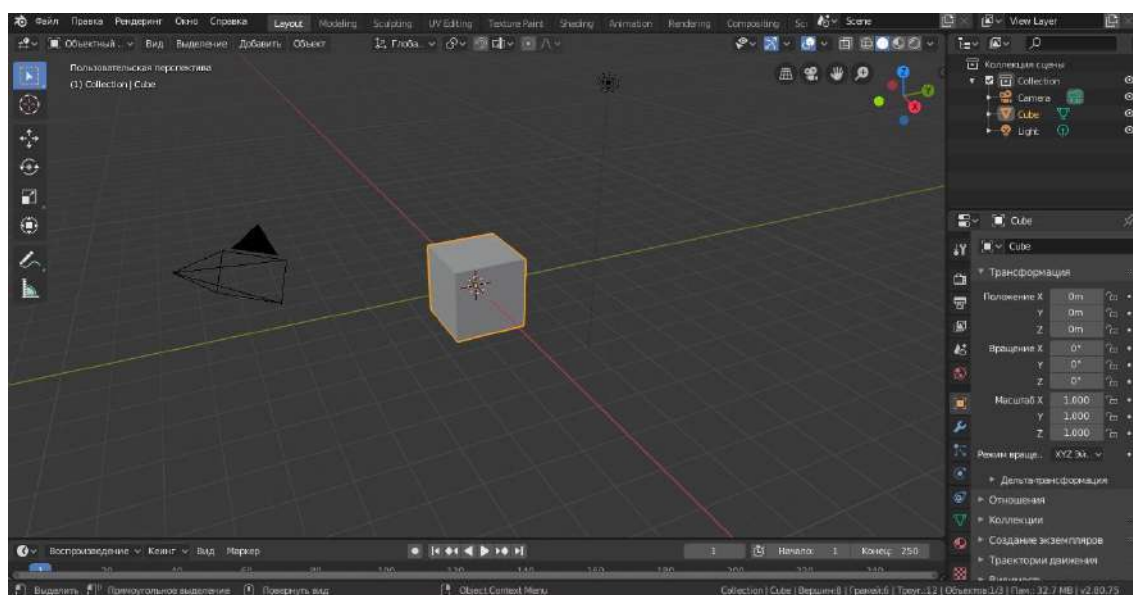


Рисунок 44 – Интерфейс Blender на русском языке

Чтобы изменить язык интерфейса с английского на русский выполните следующую последовательность команд: Edit → Preferences → открыть вкладку Interface → активировать функцию Translation (поставить «галочку») → выбрать русский язык перевода интерфейса Blender. В выпадающем меню поставьте «галочки» напротив опций Tooltips, Interface, New Data. После этого настройки автоматически сохраняться и большинство надписей будут переведены на русский язык.

!!! С этого момента мы будем приводить команды и последовательности их выполнения в Blender на русском языке.

В случае необходимости базовые настройки можно изменить следующим образом: Правка → Настройки. Здесь можно изменить основные параметры интерфейса, темы оформления экрана, параметры освещения, анимации и т.д. (Рисунок 45).

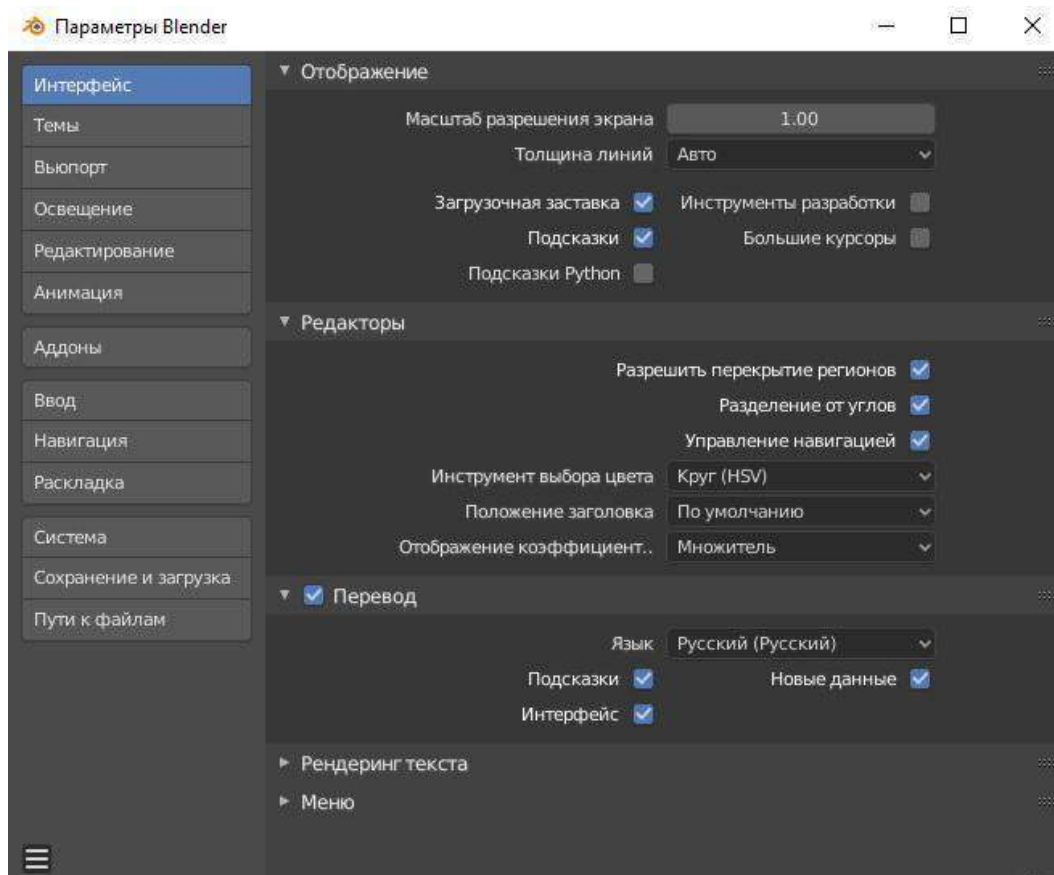


Рисунок 45 – Окно настройки параметров Blender

Весь интерфейс Blender можно условно разделить на три основные части:

- верхняя панель (top bar);
- рабочая область;

- строка состояния (status bar).

Строка состояния (status bar) расположена в нижней части экрана, в версии 2.8 она имеет три составляющих:

- в левой части находятся подсказки по текущим активным инструментам, которые будут постоянно меняться в зависимости от выбранных команд;
- в центральной части отображаются сообщения системы, например время рендеринга, ошибки, предупреждения и т.д.;
- в правой части отображается информация о текущей сцене.

Изучение верхней панели (top bar) начнем с меню «Файл» (Рисунок 46).

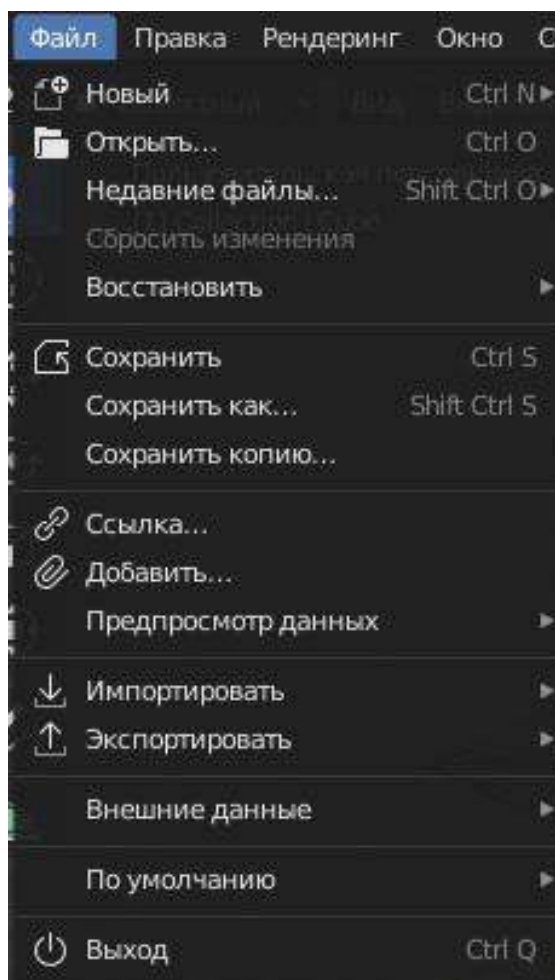


Рисунок 46 – Меню «Файл» в Blender

Названия команд меню «Файл» и особенности их выполнения в Blender приведены в таблице 2.

Команды меню «Файл» и выполняемые ими действия

Команда	Выполняемые действия
1	2
Команда «Новый»	позволяет создавать новые файлы, причем предоставляет возможность выбора из пяти стандартных шаблонов. Для большинства практических работ оптимальным будет шаблон «Общий».
Команда «Открыть»	позволяет открывать файлы, созданные в Blender.
Команда «Недавние файлы»	позволяет открывать последние используемые файлы, созданные в Blender.
Команда «Сбросить изменения»	позволяет открыть последнюю сохраненную версию текущего файла.
Команда «Восстановить»	помогает восстановить файл из автоматически сохраненной копии, если произошли форс-мажорные обстоятельства (выключился свет, сломалось оборудование и т.д.)
Команда «Сохранить»	позволяет сохранять файлы в формате Blender.
Команда «Сохранить как»	позволяет сохранять файлы в любых форматах 3D, которые поддерживает Blender.
Команда «Сохранить копию»	позволяет сохранять копию файла в формате Blender.
Команда «Ссылка»	позволяет связать данные из внешнего blend-файла (библиотеки) с текущей сценой. Редактирование этих данных возможно только во внешней библиотеке. Команды «Ссылка» и «Добавить» используются для загрузки только выбранных частей из другого файла.
Команда «Добавить»	позволяет добавлять данные из внешнего blend-файла в текущую сцену. Новые данные копируются из внешнего файла и полностью не связаны с ним.

Команда «Предпросмотр данных»	предоставляет инструменты для управления предварительным просмотром блоков данных (обновить, сгенерировать и др.).
Команда «Импортировать»	позволяет вставлять нужный объект или материал из ранее созданных файлов в других 3D-программах в текущую сцену Blender.
Команда «Экспортировать»	позволяет экспортировать объект Blender в другие 3D-программы.
Команда «Внешние данные»	позволяет хранить внутри смешанного файла внешние данные, такие как изображения текстур и другие ресурсы.
Команда «По умолчанию»	позволяет управлять файлом запуска, который используется для хранения сцены по умолчанию, рабочей области и интерфейса, отображаемых при создании нового файла.
Команда «Выход»	позволяет выйти из Blender.

Следующей в верхней панели (top bar) идет меню «Правка» (Рисунок 47).

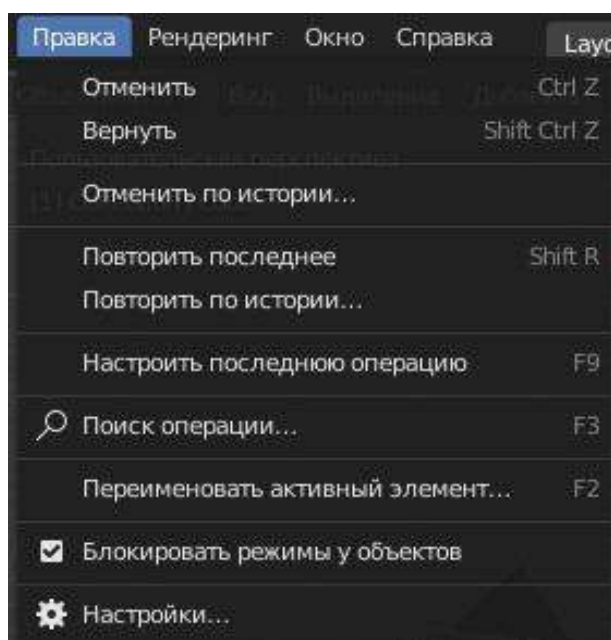


Рисунок 47 – Меню «Правка» в Blender

Названия команд меню «Правка» и особенности их выполнения в Blender приведены в таблице 3.

Команды меню «Правка» и выполняемые ими действия

Команда	Выполняемые действия
1	2
Команда «Отменить»	позволяет отменить последнее действие.
Команда «Вернуть»	позволяет повторить последнее действие.
Команда «Вернуть по истории»	позволяет отменить или повторить ряд действий, последовательность которых записана в памяти программы.
Команда «Повторить последнее»	позволяет повторить последнее действие.
Команда «Повторить по истории»	позволяет повторить ряд действий, последовательность которых записана в памяти программы.
Команда «Настроить последнюю операцию»	позволяет изменить параметры последней операции.
Команда «Поиск операции»	позволяет выполнить поиск оператора на основе его имени.
Команда «Переименовать активный документ»	позволяет переименовать активный документ нескольких типов данных.
Команда «Блокировать режимы у объектов»	позволяет ограничить выбор текущим режимом.
Команда «Настройки»	позволяет открыть окна настроек.

Рассмотрим меню «Рендеринг», расположенное в верхней панели (top bar) (Рисунок 48).

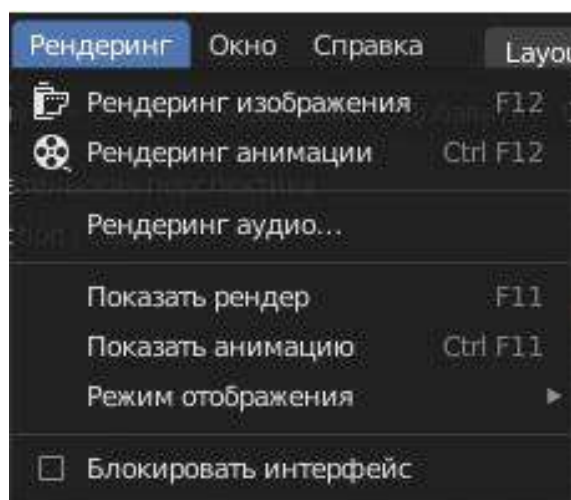


Рисунок 48 – Меню «Рендеринг» в Blender

Названия команд меню «Рендеринг» и особенности их выполнения в Blender приведены в таблице 4.

Таблица 4

Команды меню «Рендеринг» и выполняемые ими действия

Команда	Выполняемые действия
1	2
Команда «Рендеринг изображения»	позволяет выполнить рендеринг активной сцены.
Команда «Рендеринг анимации»	позволяет выполнить рендеринг анимации активной сцены.
Команда «Рендеринг аудио»	позволяет смикшировать аудио из сцены в аудиофайл.
Команда «Показать рендер»	позволяет показать/скрыть просмотр рендера.
Команда «Показать анимацию»	позволяет воспроизвести кадры или видео рендера на внешнем проигрывателе.
Команда «Режим отображения»	позволяет выбрать режимы отображения: во весь экран; редактор изображений; в новом окне; оставить интерфейс.
Команда «Блокировать интерфейс»	позволяет блокировать интерфейс во время рендеринга, чтобы оставить больше памяти системе рендеринга.

Следующей в верхней панели (top bar) идет меню «Окно» (Рисунок 49).

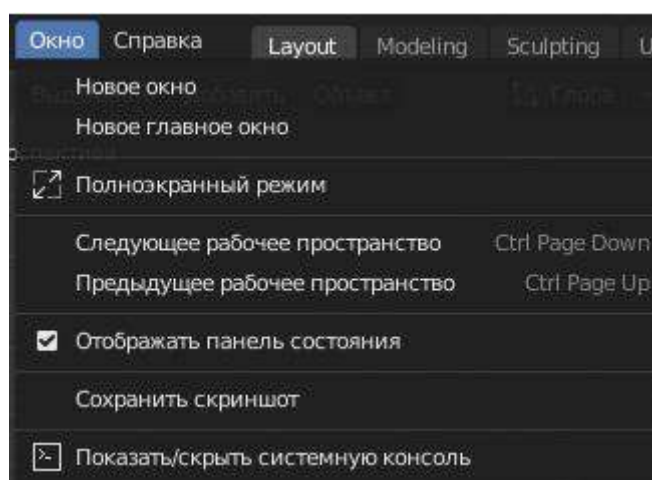


Рисунок 49 – Меню «Окно» в Blender

Названия команд меню «Окно» и особенности их выполнения в Blender приведены в таблице 5.

Таблица 5

Команды меню «Окно» и выполняемые ими действия

Команда	Выполняемые действия
1	2
Команда «Новое окно»	позволяет создать новое окно.
Команда «Новое главное окно»	позволяет создать новое главное окно с собственным рабочим пространством и выбором сцены.
Команда «Полноэкранный режим»	позволяет включить полноэкранный режим для текущего окна.
Команда «Следующее рабочее пространство»	позволяет переключаться по кругу между рабочими пространствами.
Команда «Предыдущее рабочее пространство»	позволяет переключаться по кругу между рабочими пространствами.
Команда «Отображать панель состояния»	позволяет отображать панель состояния.
Команда «Сохранить скриншот»	позволяет захватить изображение активной области или всего окна Blender.
Команда «Показать/скрыть системную консоль»	позволяет показать или скрыть системную консоль.

Рассмотрим меню «Справка» в верхней панели (top bar) (Рисунок 50).

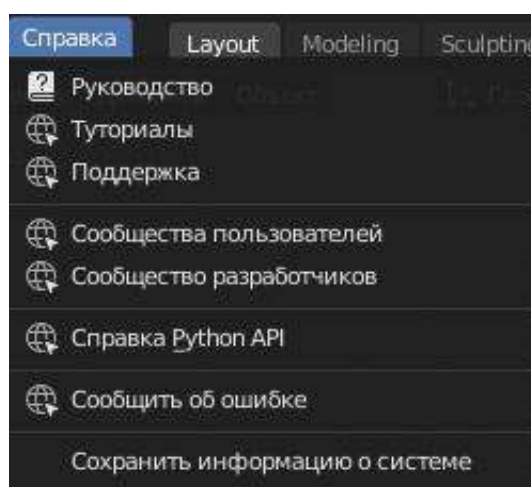


Рисунок 50 – Меню «Справка» в Blender

Названия команд меню «Справка» и особенности их выполнения в Blender приведены в таблице 6.

Таблица 6

Команды меню «Справка» и выполняемые ими действия

Команда	Выполняемые действия
1	2
Команда «Руководство»	позволяет открыть официальную страницу руководства в браузере.
Команда «Тutorials»	позволяет открыть уроки по Blender в браузере.
Команда «Поддержка»	позволяет открыть официальный блог в браузере.
Команда «Сообщество пользователей»	позволяет открыть официальную страницу сообщества пользователей в браузере.
Команда «Сообщество разработчиков»	позволяет открыть официальную страницу сообщества разработчиков в браузере.
Команда «Справка Python API»	позволяет открыть официальную страницу справки по Python API в браузере.
Команда «Сообщить об ошибке»	позволяет открыть официальную профильную страницу в браузере и сообщить о выявленной ошибке.
Команда «Сохранить информацию о системе»	позволяет сгенерировать информацию о системе и сгенерировать в текстовый файл.

4.3. Основные функциональные клавиши и команды Blender

Blender — достаточно скоростной редактор 3D-графики, это быстрое действие достигается, в том числе и за счет использования функциональных клавиш и команд, которые пользователи часто называют «горячие клавиши» (от англ. hot-keys), они позволяют решить большинство часто повторяющихся задач. В таблице 7 размещены выполняемые ими действия [15].

Необходимо отметить, что разработчики Blender версии 2.8 внесли кардинальные изменения в работу «горячих клавиш». Эта сборка в целом характеризуется тем, что практически все инструменты были модифицированы таким образом, чтобы стать ближе к функционалу популярных 3D-программ, таких как 3DS MAX и MAYA.

**Функциональные клавиши, команды Blender 2.8 и
выполняемые ими действия**

Клавиши и команды	Выполняемые действия
1	2
Клавиша A	выделяет все изображаемые элементы
Клавиша W	позволяет циклично переключаться между типами выделения
Клавиша G	перемещает объект
Клавиша R	вращает объект
Клавиша S	масштабирует объект
Shift+пробел, затем T	перемещает, вращает и масштабирует объект
Alt+A	полностью снимает выделение
Быстрое двойное нажатие на A	полностью снимает выделение
Клик по пустому пространству	полностью снимает выделение
Нажатие на пробел	запускает анимацию
Ctrl+Пробел	разворачивает текущий вид под курсором
Комбинации Ctrl+1, +2, +3	в режиме редактирования эти комбинации позволяют быстро переключаться между режимами выделения вершин, ребер и граней
Ctrl+O	позволяет открыть сцену
Ctrl+S	позволяет сохранить сцену
Ctrl+Shift+S	позволяет сохранить сцену
Клавиша W	позволяет циклично переключаться между режимами выделения
Комбинации Ctrl+Page Up Ctrl+Page Down	позволяют переключаться между рабочими пространствами
Shift+N	в режиме редактирования комбинация Shift+N теперь пересчитывает нормали
Клавиша E	деактивирует выделенные коллекции
Alt+E	позволяет заново активировать выделенные неактивные коллекции
Клавиша Z	вызывает круговое меню
Shift+Alt+Z	включение и отключение всех вспомогательных слоев
Ctrl+Tab	вызывает круговое меню с возможностью переключения между режимами

Tab	переключает между режимом редактирования и объектным
Нажатие на запятую (,)	вызывает круговое меню с выбором ориентации осей трансформации
Нажатие на точку (.)	вызывает круговое меню выбора точки вращения
Нажатие на клавишу (`)	вызывает круговое меню для выбора предустановки вида в текущем окне просмотра
Ctrl+(`)	позволяет отключать и заново включать отображение осей трансформации, когда в левой панели инструментов выбран один из инструментов трансформации
F1	вызывает контекстно-зависимую помощь
F2	позволяет переименовывать активный объект
F3	выделяет меню поиска команд
F4	отображает контекстное меню
F11 и F12	отвечают за рендеринг, визуализацию

4.4. Настройка рабочего пространства, работа с окнами

Вся центральная часть Blender является нашим рабочим пространством, условно можно выделить четыре основных функциональных окна (Рисунок 51):

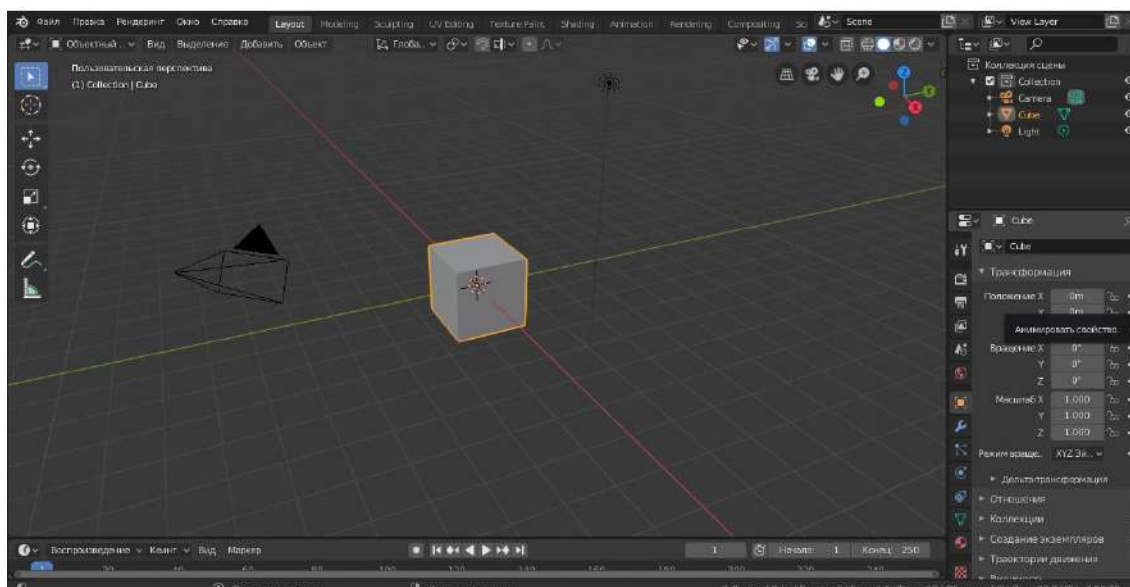


Рисунок 51 – Основное рабочее пространство Blender

- окно 3D-вида самое большое и расположено в центральной части рабочего пространства;
- в правом верхнем углу расположено окно Outliner (окно структуры);
- в правом нижнем углу расположено окно свойств;
- внизу рабочего пространства расположено окно с временной шкалой, которое используется для создания анимации.

Размеры окон могут быть изменены удобным для пользователя способом. Для этого надо подвести курсор мыши к границе окна и потянуть его в нужную сторону (Рисунок 52). В текущей версии Blender имеется возможность разделять окна на несколько частей, менять их взаимное расположение, наполнение и т.д., но на начальных этапах обучения эти опции использовать не необходимости.

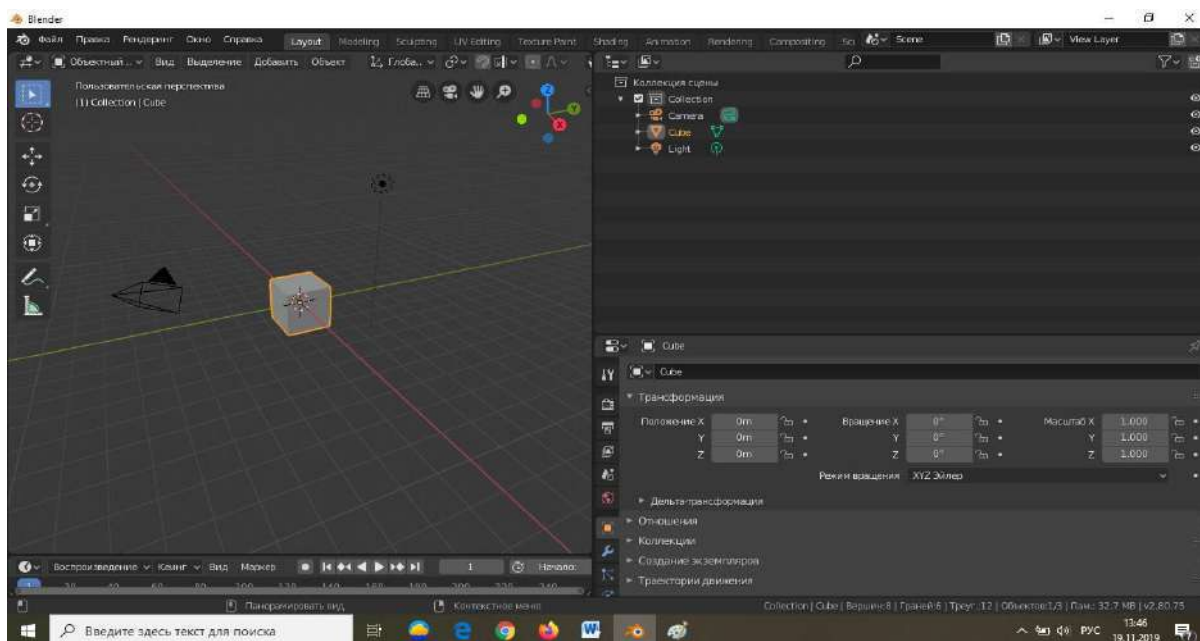


Рисунок 52 – Рабочее пространство Blender с измененными размерами окон

Для максимально быстрой и продуктивной работы в Blender имеются специализированные рабочие пространства:

- Layout, Modeling (Рисунок 53);
- Sculpting (Рисунок 54);
- UV Editing (Рисунок 55);
- Texture Paint (Рисунок 56);
- Shading (Рисунок 57);
- Animation (Рисунок 58);
- Rendering (Рисунок 59);
- Compositing (Рисунок 60);
- Scripting (Рисунок 61).

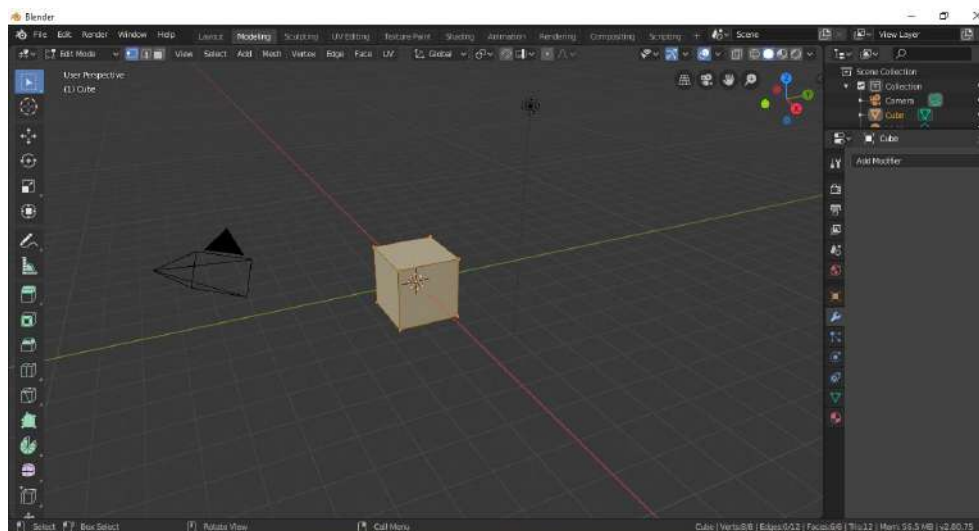


Рисунок 53 – Рабочее пространство Modeling

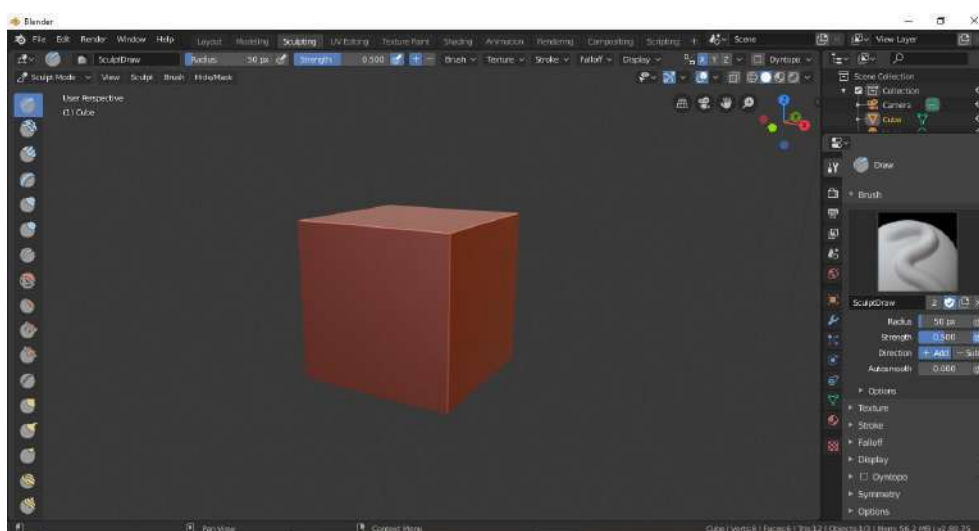


Рисунок 54 – Рабочее пространство Sculpting

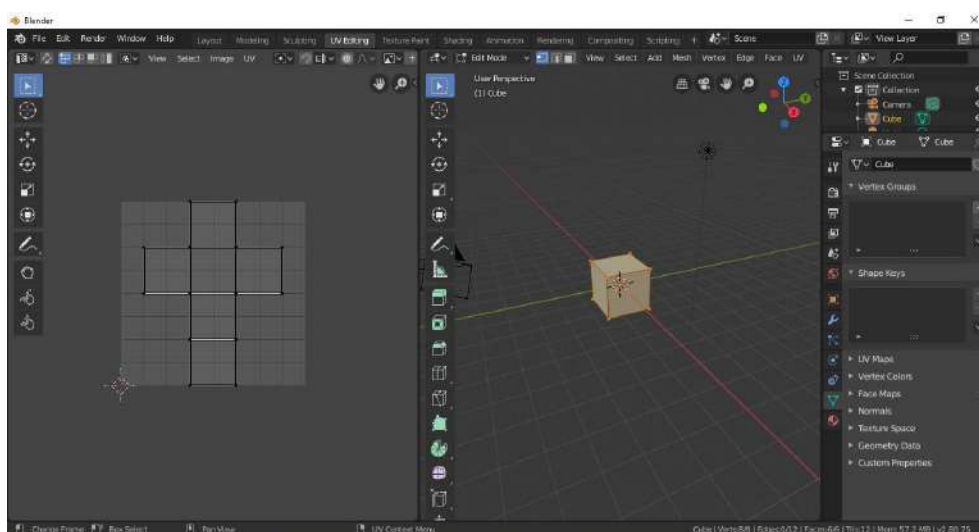


Рисунок 55 – Рабочее пространство UV Editing

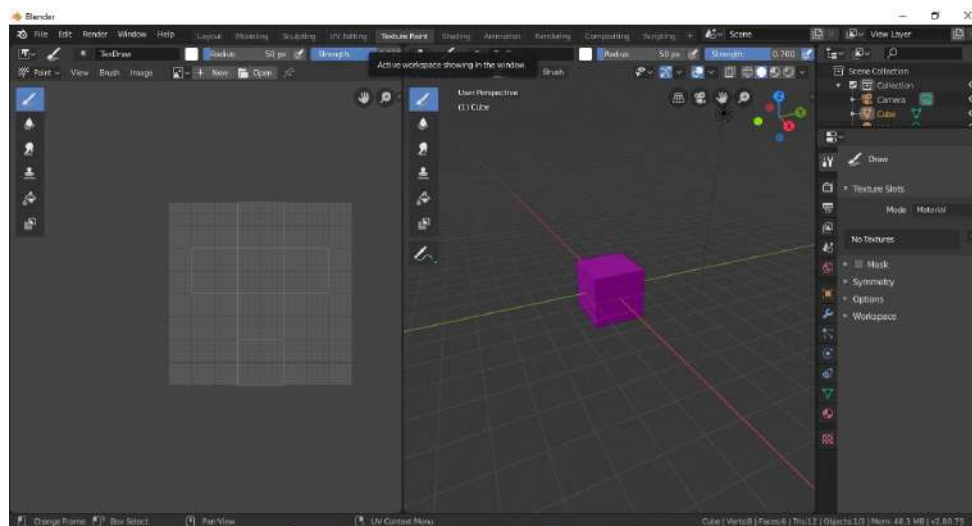


Рисунок 56 – Рабочее пространство Texture Paint

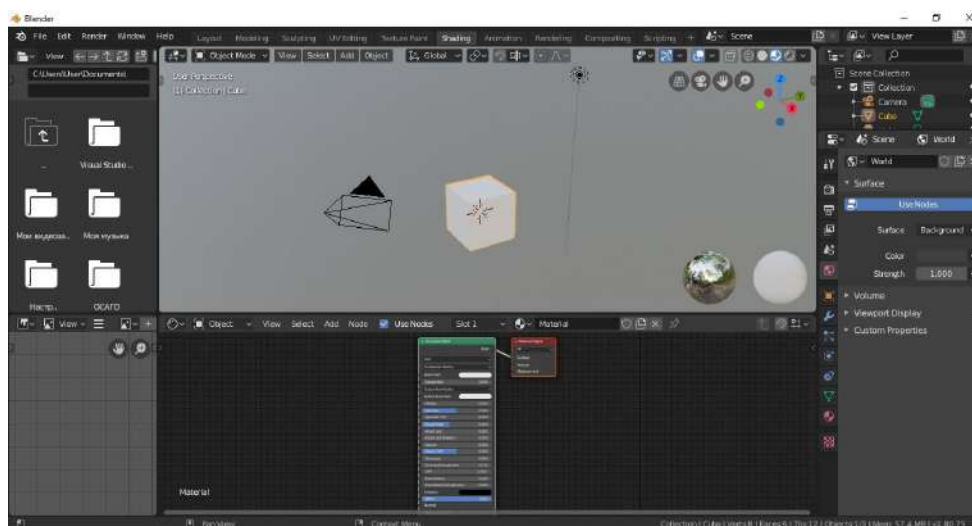


Рисунок 57 – Рабочее пространство Shading

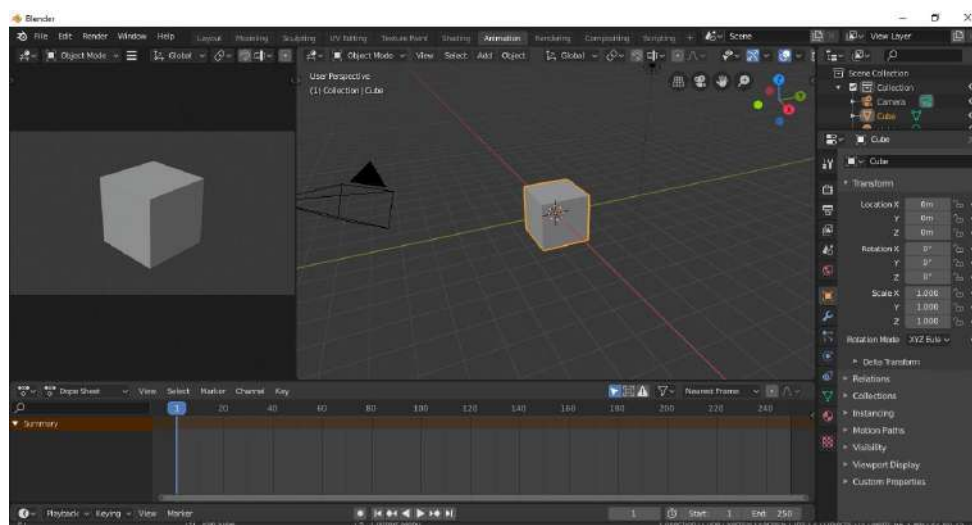


Рисунок 58 – Рабочее пространство Animation

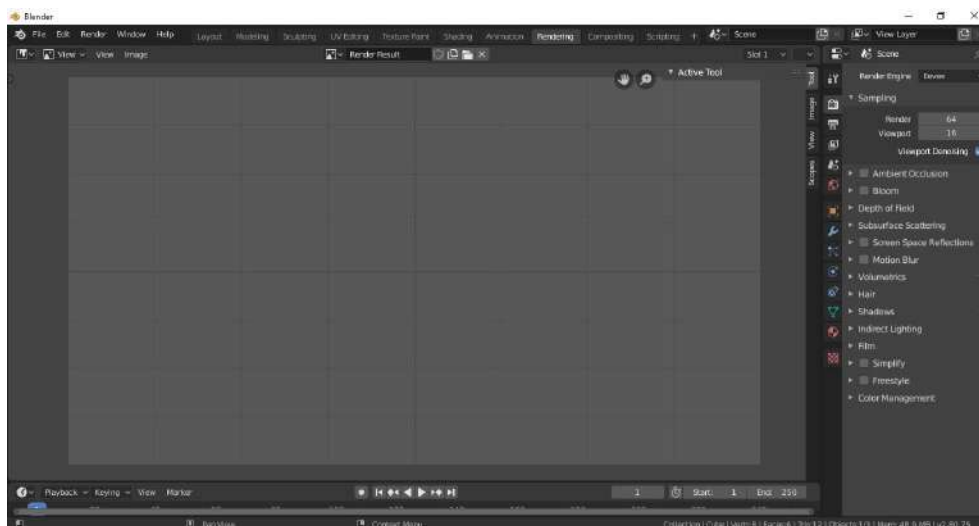


Рисунок 59 – Рабочее пространство Rendering

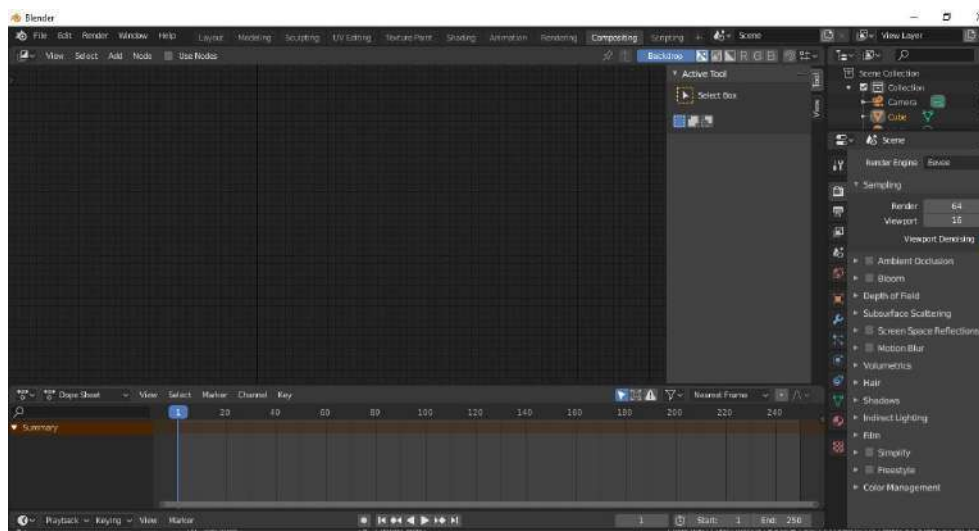


Рисунок 60 – Рабочее пространство Compositing

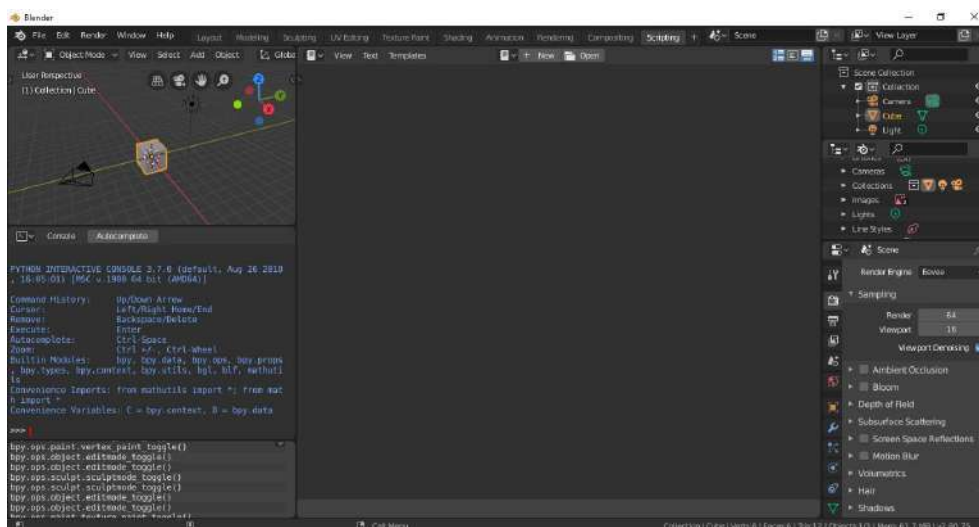


Рисунок 61 – Рабочее пространство Scripting

4.5. Создание объектов в Blender

Теперь приступим к изучению инструментов создания объектов в Blender. Как мы узнали ранее, существуют три типа объектов: каркасные, поверхностные и твердотельные модели. Мы начнем создавать базовые формы Меш-объектов (Mesh), которые являются не чем иным как поверхностными моделями, состоящими из вершин, граней и поверхностей.

При запуске Blender в центре рабочего пространства автоматически создается куб, для того чтобы правильно ориентировать пользователя в пространстве. Но на данном этапе он нам уже не нужен, поэтому выделив его левой клавишей мыши, удалим, нажимая Delete (Рисунок 62).

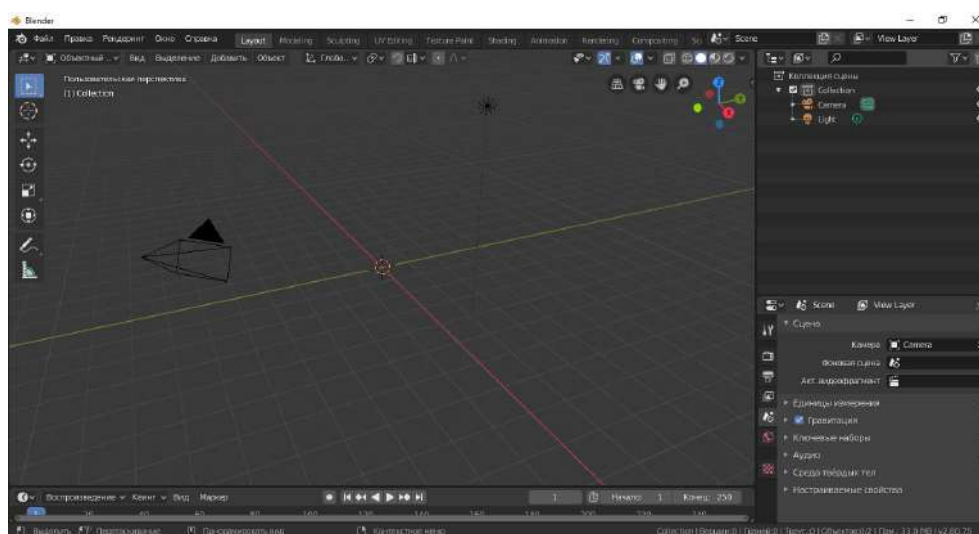


Рисунок 62 – Свободное рабочее пространство Blender

В объектном режиме выделяем меню «Добавить» и в нем выбираем тип Меш-объект (Mesh) (Рисунок 63).

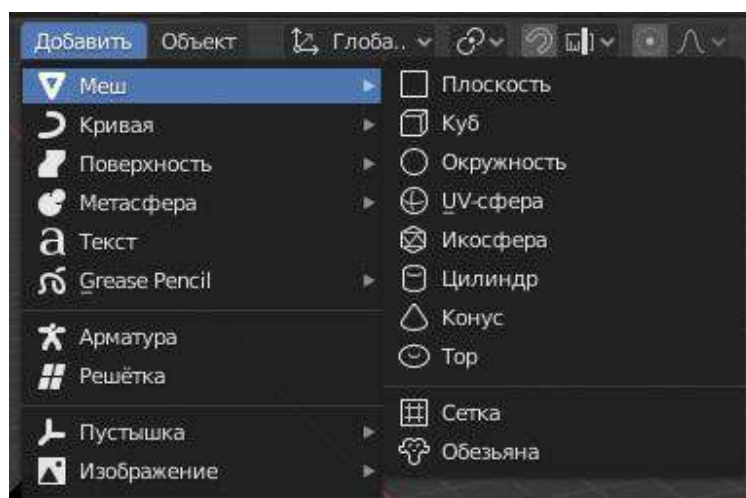


Рисунок 63 – Меню Меш (Mesh)

В Blender существуют следующие виды Меш-объектов (Mesh):

- плоскость (Рисунок 64);
- куб (Рисунок 51);
- окружность (Рисунок 65);
- UV- сфера (Рисунок 67);
- икосфера (Рисунок 67);
- цилиндр (Рисунок 68);
- конус (Рисунок 69);
- тор (Рисунок 70);
- сетка (представляет собой плоскость, с нанесенной на неё ортогональной разметкой, шаг которой можно регулировать);
- обезьянка (Рисунок 71).

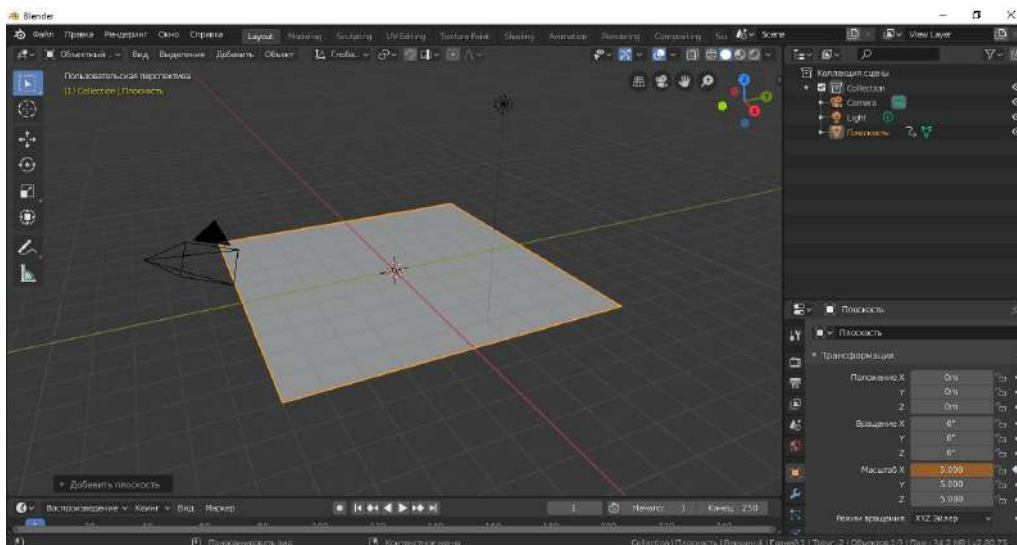


Рисунок 64 – Меш-объект плоскость

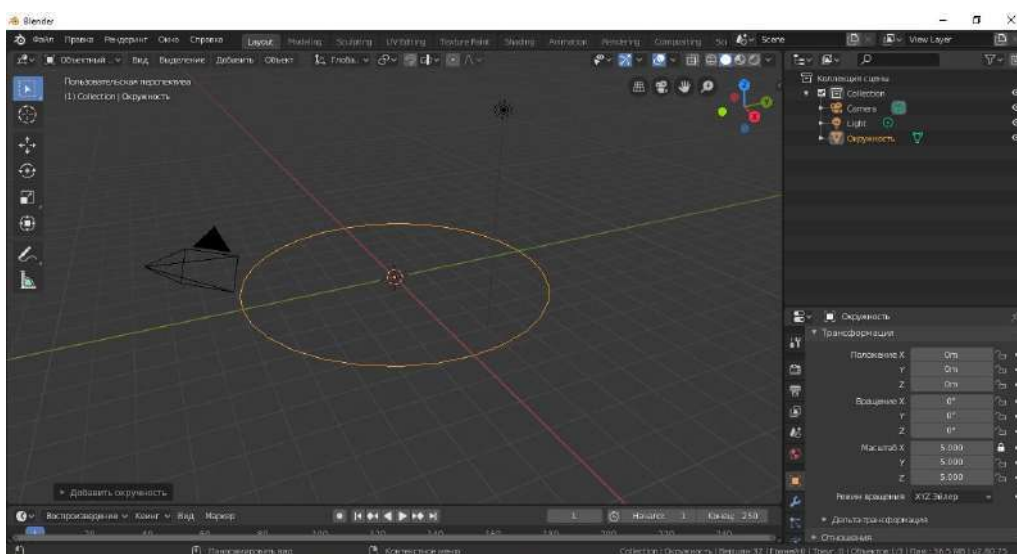


Рисунок 65 – Меш-объект окружность

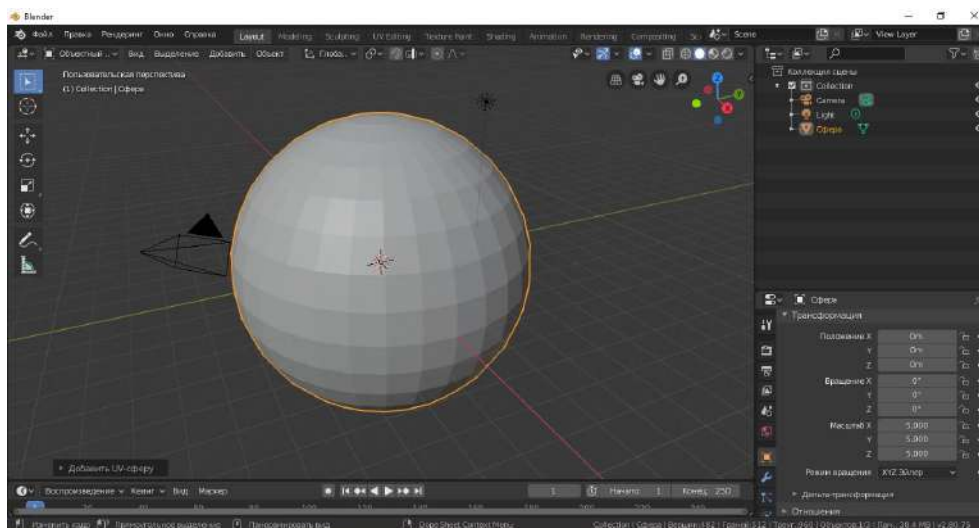


Рисунок 66 – Меш-объект UV-сфера

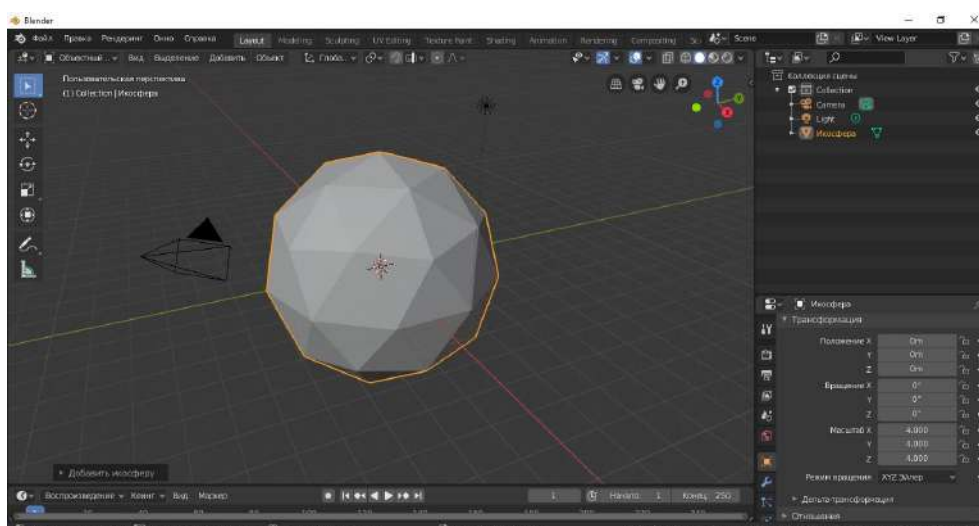


Рисунок 67 – Меш-объект икосфера

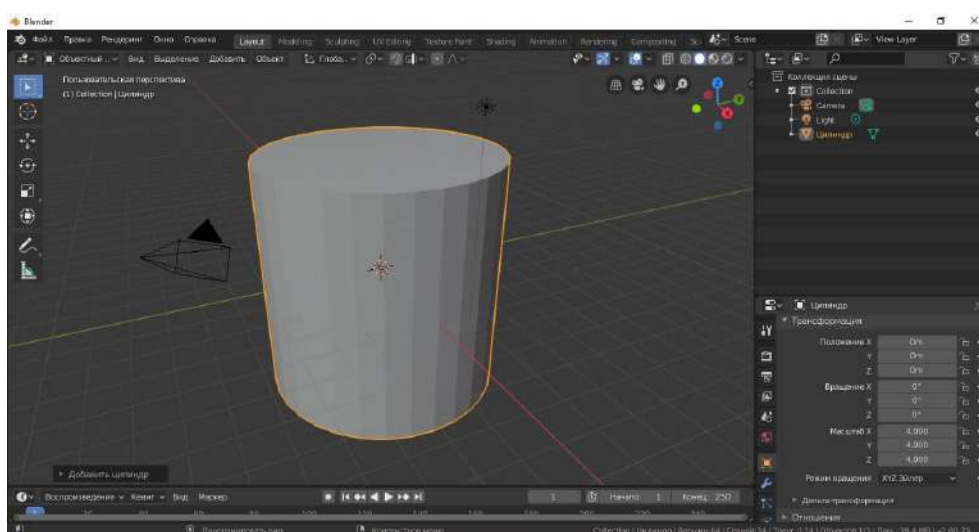


Рисунок 68 – Меш-объект цилиндр

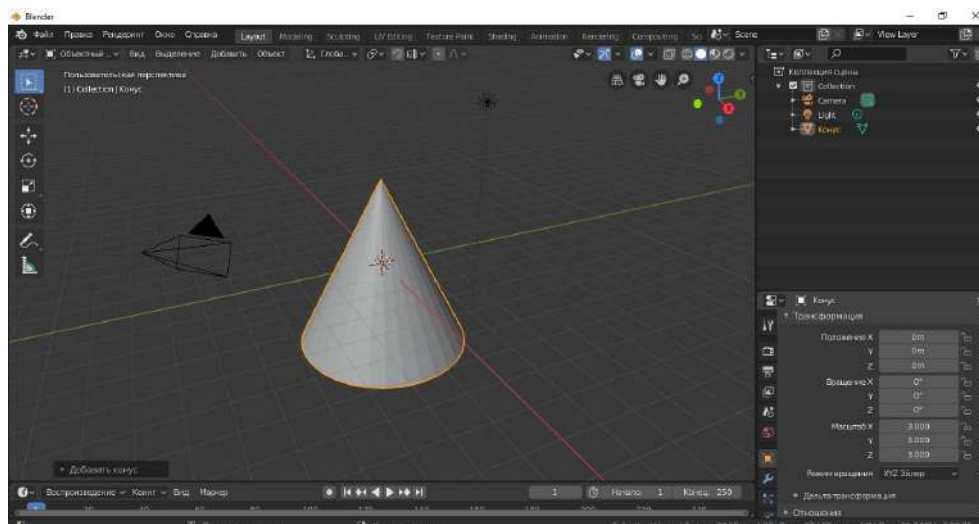


Рисунок 69 – Меш-объект конус

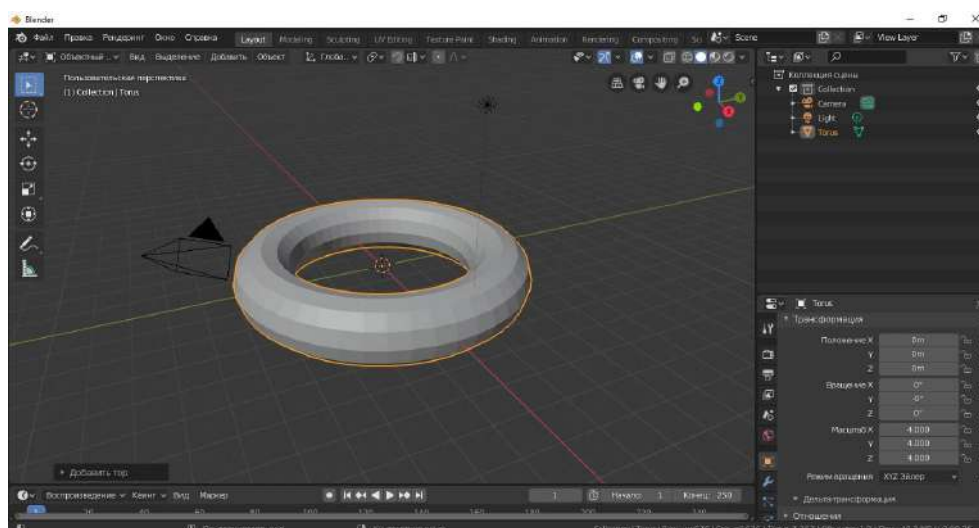


Рисунок 70 – Меш-объект тор

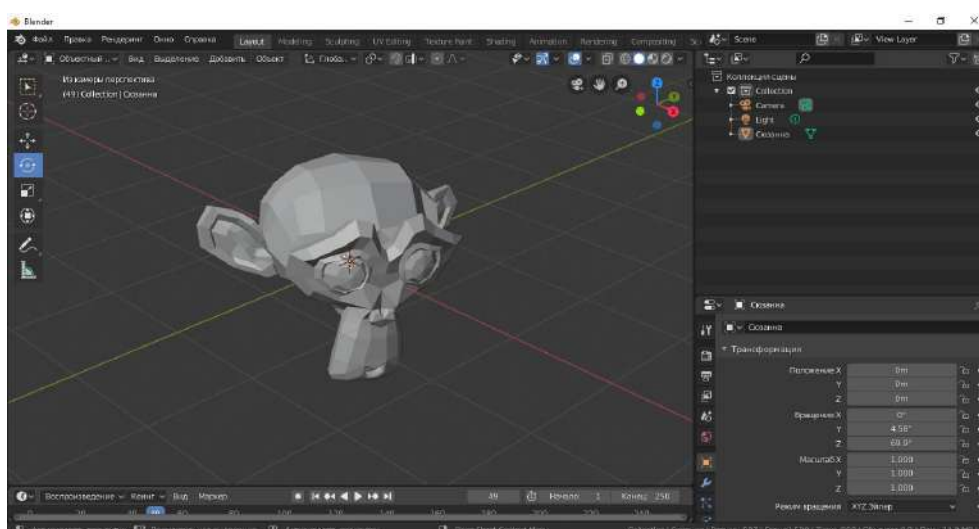


Рисунок 71 – Меш-объект обезьянка

Плоскость представляет собой простейший двухмерный объект. Это базовая фигура для моделирования оснований проектов (пола, подставки и т.д.). Также плоскость можно разделить на сегменты разной формы и в режиме редактирования превратить в холмистую местность.

Куб идеален для конструирования прямоугольных моделей.

Окружность не отображается как трехмерный объект, но её можно сделать таковым с помощью инструмента «Выдавить» (Extrude) и формировать (Shape).

UV-сфера – это сложная структура, состоящая из взаимосвязанных окружностей и сегментов. Их количество можно регулировать, UV-сфера напоминает глобус с его меридианами и параллелями.

Икосфера создана по образу и подобию UV-сферы, но сгенерирована из треугольников.

Цилиндр часто используют для создания труб, для этого удаляют торцевые поверхности.

Конус – это базовая закрытая коническая форма.

Тор представляет собой поверхностную модель в форме бублика.

Сетка, как и плоскость, часто используется для создания сложных рельефов с помощью инструмента «Выдавить»

Обезьянка – это забавный дизайн-объект, который придумал Willem-Paul van Overbruggen [5].

Необходимо отметить, что при создании объектов в окне свойств можно сразу задать линейные размеры, изменить пропорциональные сочетания, создать нужную деформацию (Рисунок 72).

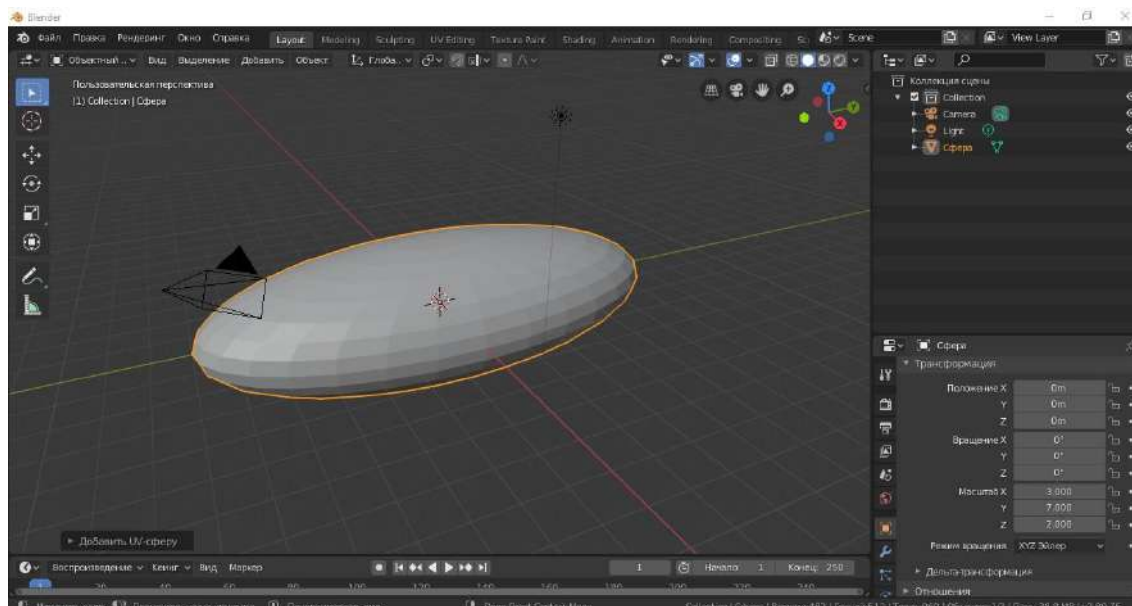


Рисунок 72 – Деформированная UV-сфера

4.6. Базовые манипуляции объектами в Blender

При запуске Blender в рабочем пространстве автоматически создается три составляющих: куб, камера и источник света. Чтобы управлять любым объектом его необходимо выделить. В Blender 2.8 в отличие от предыдущих версий выделение осуществляется левой клавишей мыши, по аналогии с другими популярными программами 3D-моделирования. Выделенный объект будет подсвечен оранжевым цветом.

В объектном режиме и режиме редактирования панель базовых манипуляций расположена слева сверху. Нужный инструмент активируется левой клавишей мыши и подсвечивается голубым цветом.

Команда «Выбрать» внешне выглядит, как стрелка и может дублироваться сочетанием клавиш Shift+пробел+V (Рисунок 73).

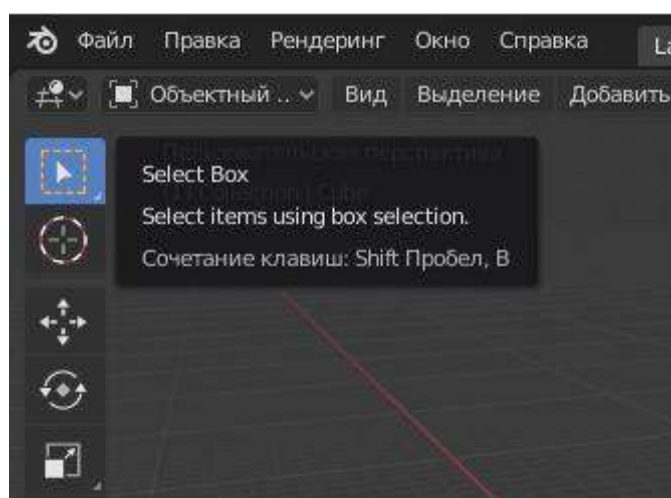


Рисунок 73 – Активная команда «Выбрать»

Команда «Курсор» дублируется «горячими клавишами» Shift+пробел+пробел (Рисунок 74).

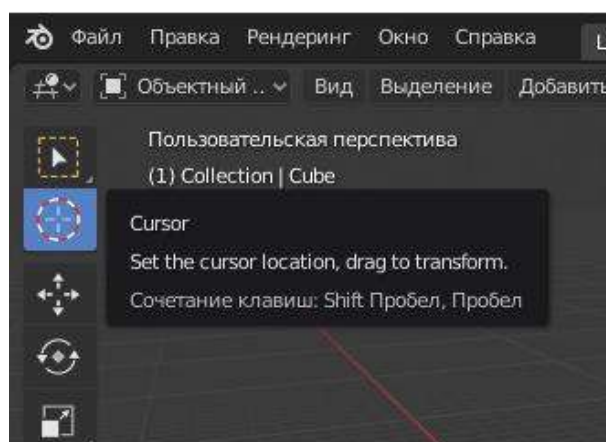


Рисунок 74 – Активная команда «Курсор»

Команда «Перемещение» дублируется «горячими клавишами» Shift+пробел+G (Рисунок 75). При активации этой команды появляются направляющие, подсвеченные разными цветами, для того, чтобы было удобнее двигаться по соответствующим осям.

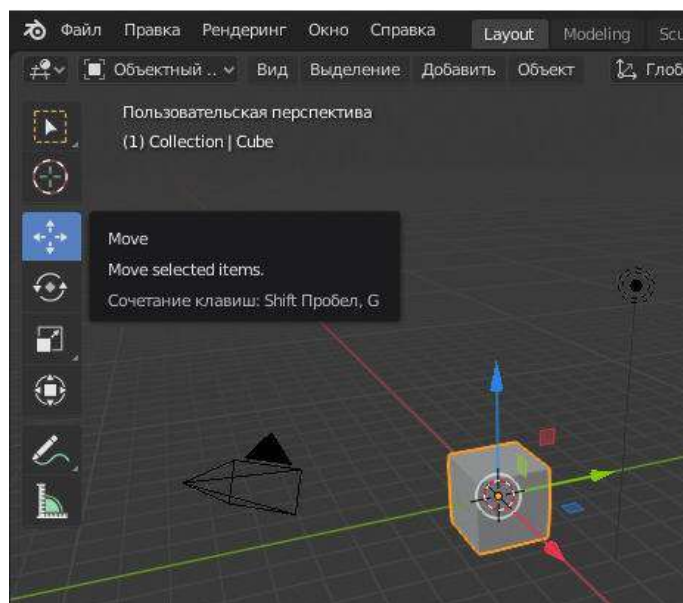


Рисунок 75 – Активная команда «Перемещение»

Команда «Поворот» дублируется «горячими клавишами» Shift+пробел+G (Рисунок 76). При активации этой команды появляются направляющие округлой формы.

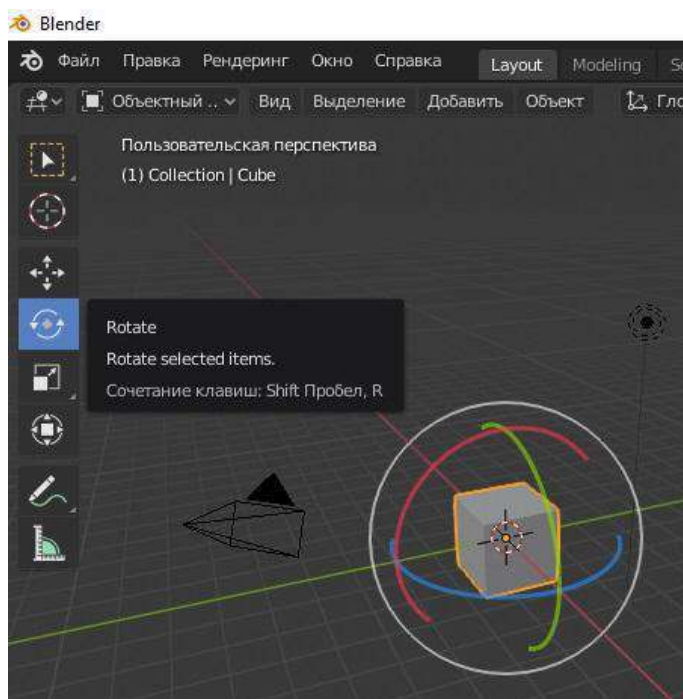


Рисунок 76 – Активная команда «Поворот»

Команда «Масштабировать» дублируется «горячими клавишами» Shift+пробел+S (Рисунок 77). При активации этой команды появляются специальные манипуляторы, позволяющие изменять линейные размеры создаваемого изделия.

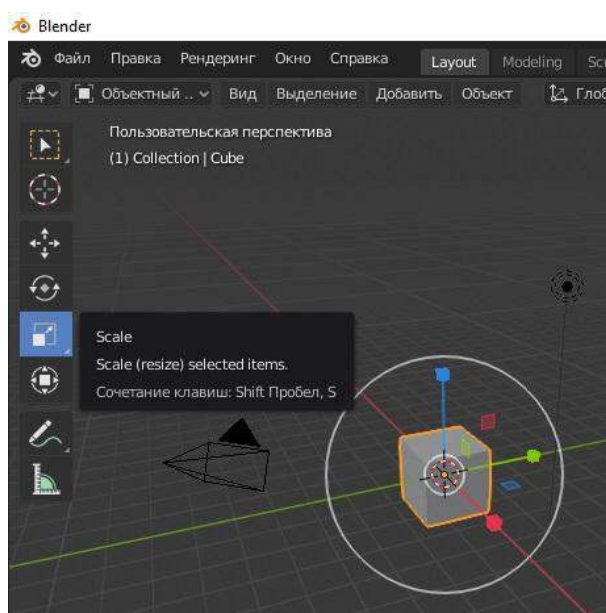


Рисунок 77 – Активная команда «Масштабировать»

Команда «Трансформировать» дублируется «горячими клавишами» Shift+пробел+T (Рисунок 78). При активации этой команды можно одновременно перемещать, поворачивать и изменять линейные размеры (масштабировать) создаваемого изделия.

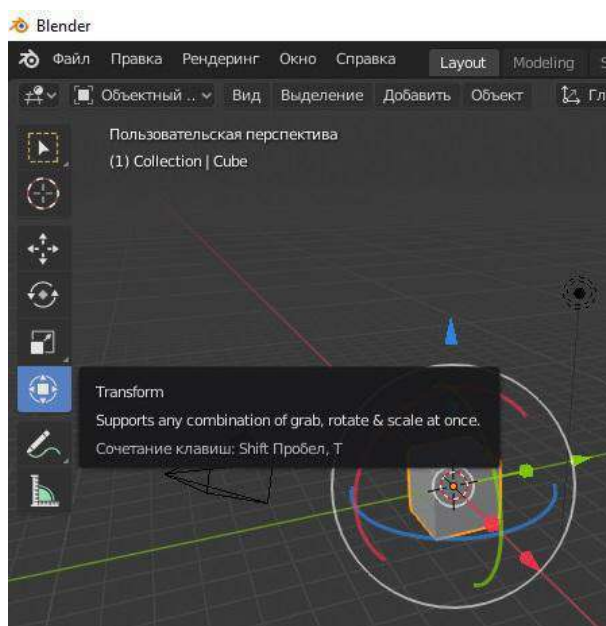


Рисунок 78 – Активная команда «Трансформировать»

Команда «Комментировать» дублируется «горячими клавишами» Shift+пробел+5 (Рисунок 79).

При активации этой команды для создания аннотаций, заметок, знаков можно использовать изогнутые, прямые и ломаные линии, а также ластик.

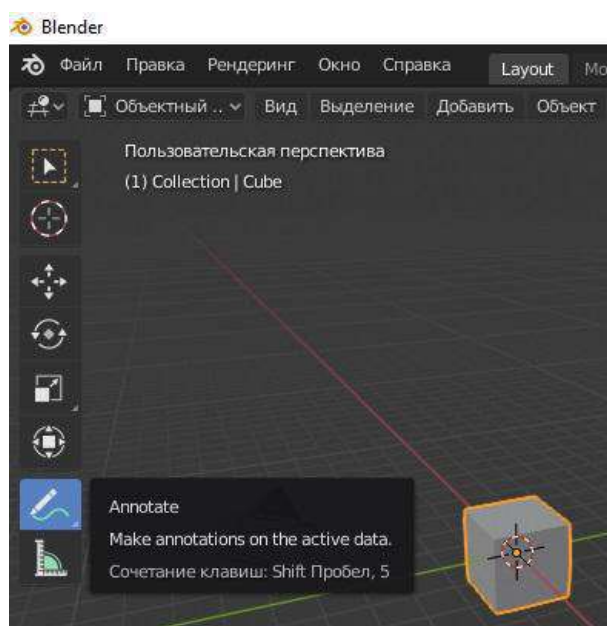


Рисунок 79 – Активная команда «Комментировать»

Команда «Измерить» (Рисунок 80) позволяет измерить линейные расстояния, толщину поверхности и углы. Для обеспечения достаточной точности измерений разумно использовать объектную привязку.

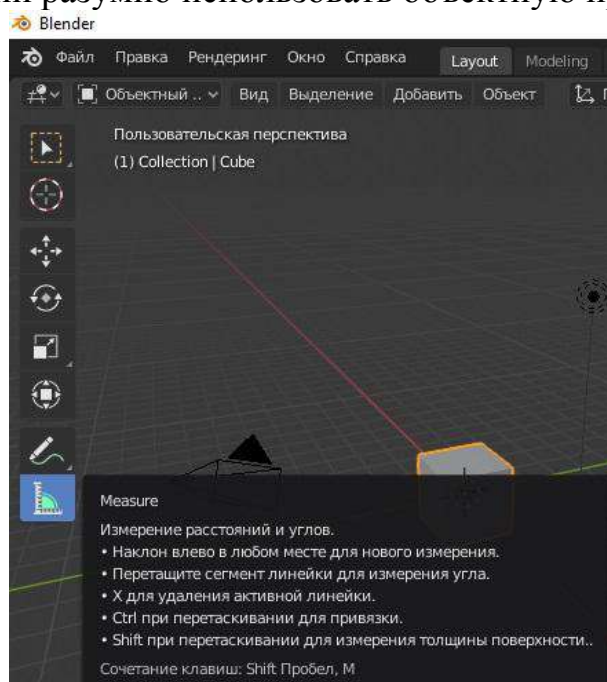


Рисунок 80 – Активная команда «Измерить»

4.7. Редактирование объектов в Blender

Blender предоставляет широчайший спектр инструментов редактирования и трансформирования 3D-объектов. Для того чтобы ими воспользоваться надо переключиться из объектного режима в режим редактирования, скульптинга, рисования по вершинам, рисования веса или режим текстурирования (Рисунок 81).

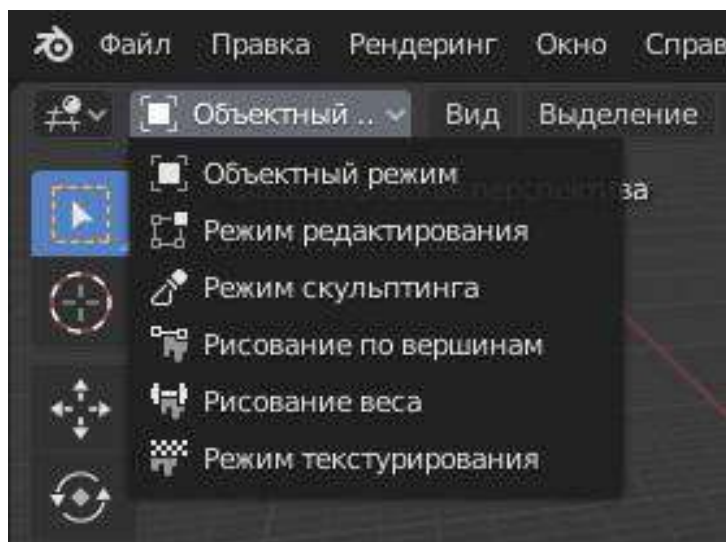


Рисунок 81 – Окно выбора режимов

После переключения в режим редактирования с правой стороны рабочей поверхности появится дополнительная панель со специализированным набором инструментов (Рисунок 82).

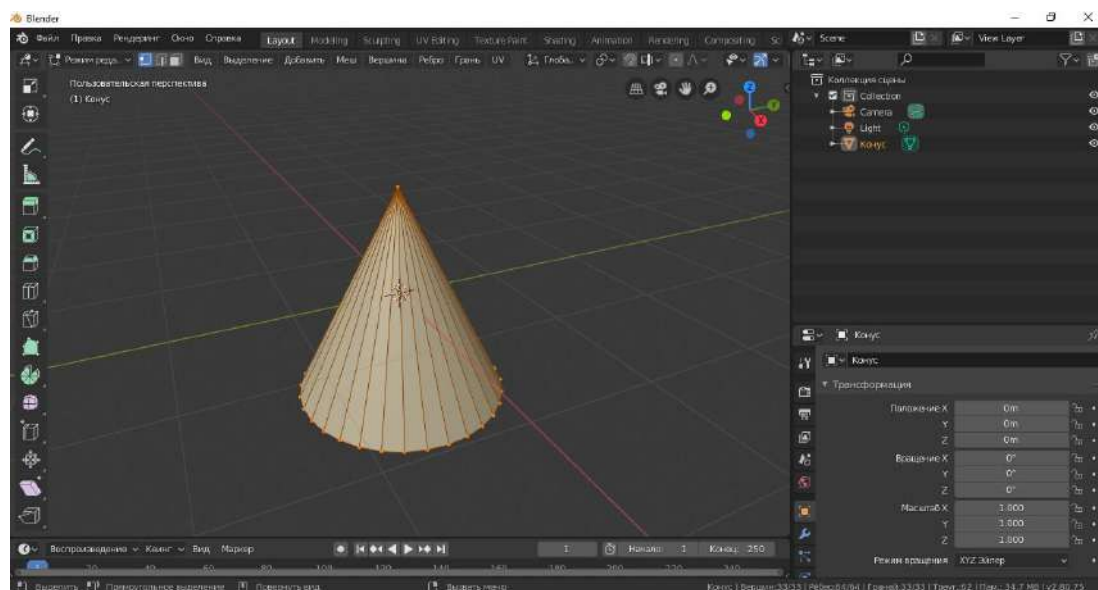


Рисунок 82 – Инструменты редактирования объектов

Команда «Экструдировать» или «Выдавить» дублируется «горячими клавишами» Shift+пробел+E (Рисунок 83). При активации этой команды открывается выпадающее меню с четырьмя командами, уточняющими характеристику нужного действия:

- экструдировать участок;
- экструдировать вдоль нормалей;
- экструдировать отдельно;
- экструдировать к курсору.

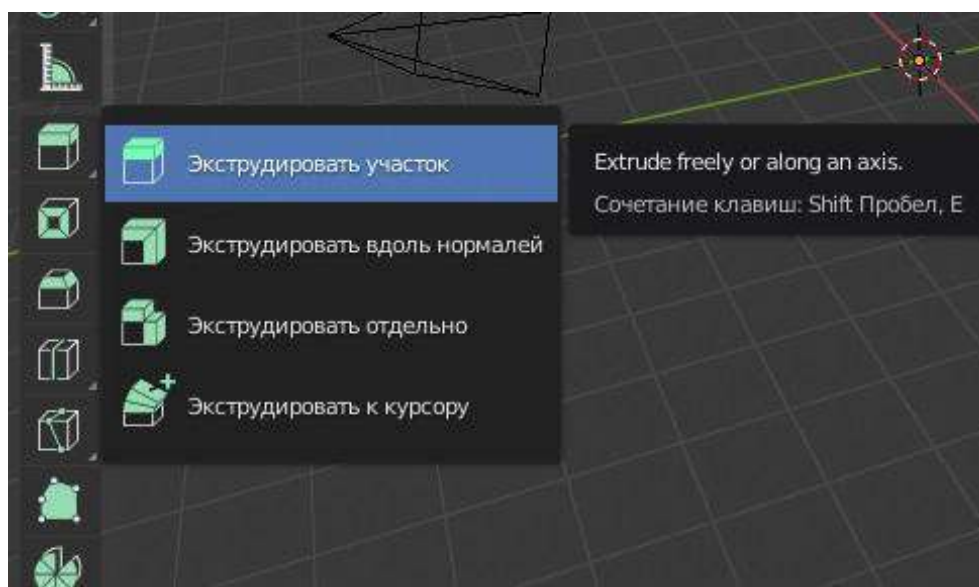


Рисунок 83 – Команда «Экструдировать»

Ниже приведен пример выполнения команды к стандартному mesh-примитиву (Рисунок 84).

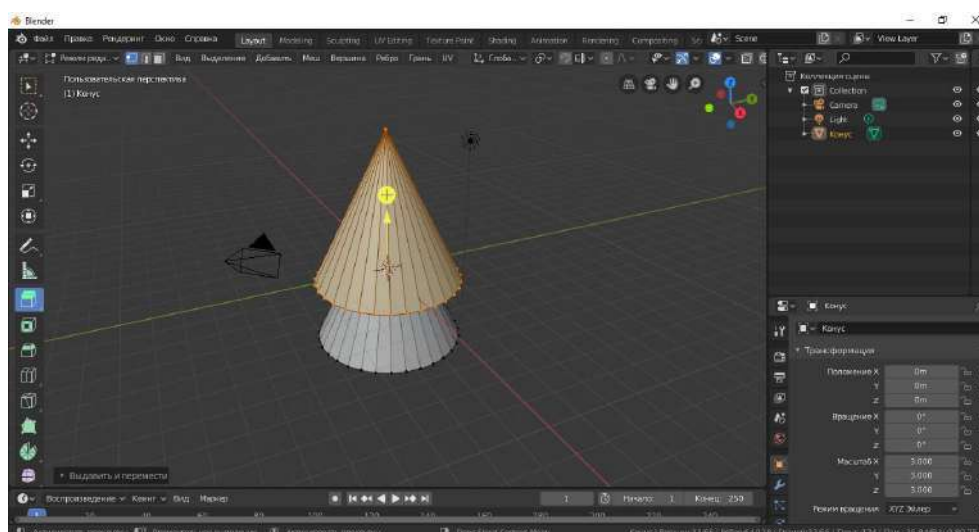


Рисунок 84 – Пример выполнения команды «Экструдировать»

Команда «Inset Faces» или «Вставить грани» дублируется «горячими клавишами» Shift+пробел+I (Рисунок 85).

Этот инструмент определяет выбранные в данный момент грани и создает вставки с регулируемой толщиной и глубиной.

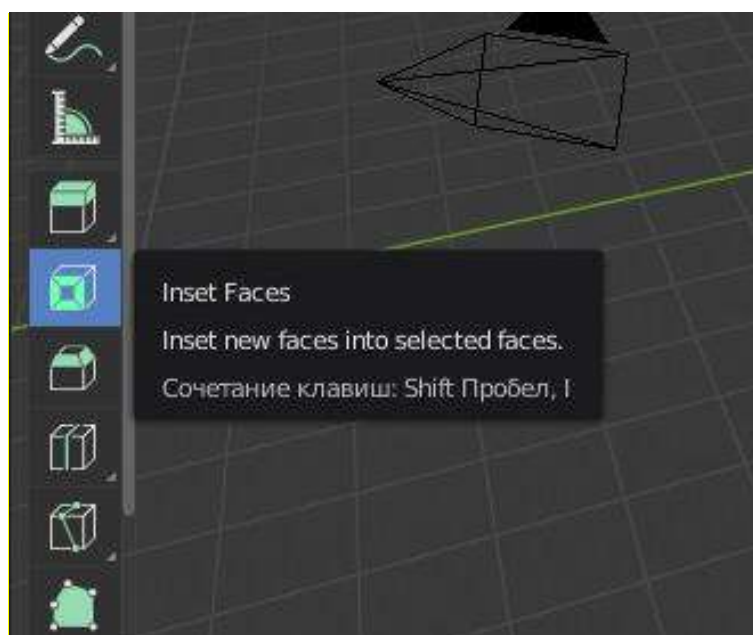


Рисунок 85 – Команда «Вставить грани»

Команда «Bevel» или «Фаска» дублируется «горячими клавишами» Shift+пробел+Ctrl B (Рисунок 86).

Этот инструмент позволяет создавать закругленные или геометрически срезанные углы. Ниже приведен пример выполнения команды к стандартному mesh-примитиву (Рисунок 87). Отметим, что настройки инструмента «Фаска» позволяют регулировать количество сегментов, ширину фаски, используемые материалы, вид внешнего и внутреннего соединения и другие параметры.

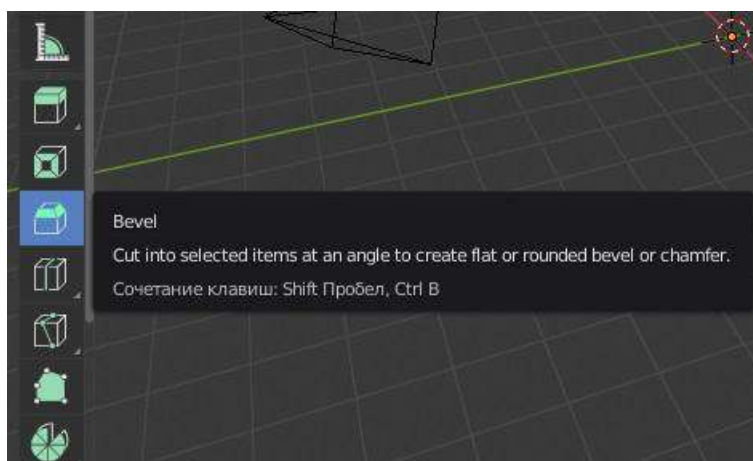


Рисунок 86 – Команда «Фаска»

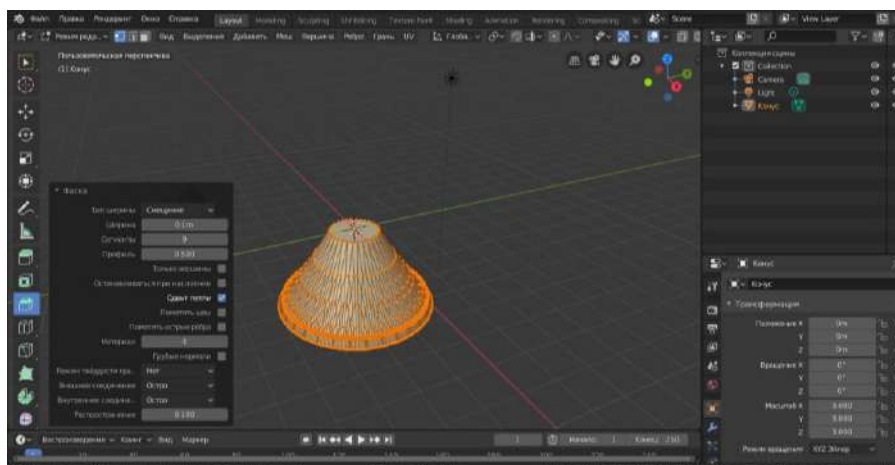


Рисунок 87 – Пример выполнения команды «Фаска»

Команда «Loop Cut» или «Резать петлей» дублируется «горячими клавишами» Shift+пробел+Ctrl R (Рисунок 88). Этот инструмент разрезает грань, вставляя новое ребро. Имеется еще одна опция: разрезать и сместить выбранные ребра петель.

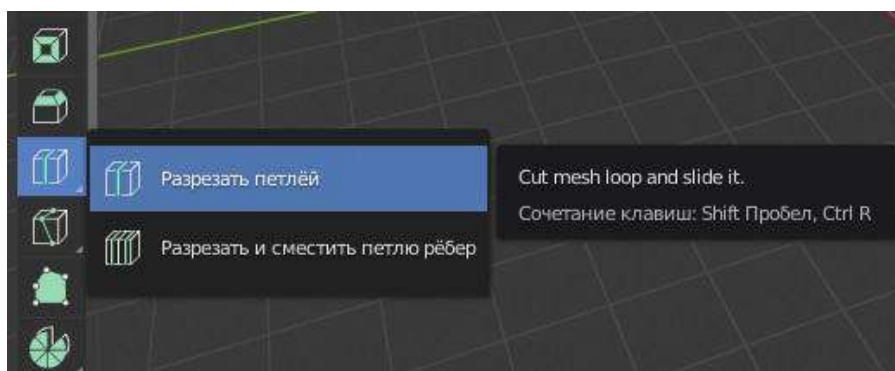


Рисунок 88 – Команда «Loop Cut»

Команда «Knife» или «Нож» дублируется «горячими клавишами» Shift+пробел+K (Рисунок 89). Этот инструмент можно использовать для интерактивного разделения (разрезания) примитивов путем обозначения линий или замкнутых контуров для создания отверстий.

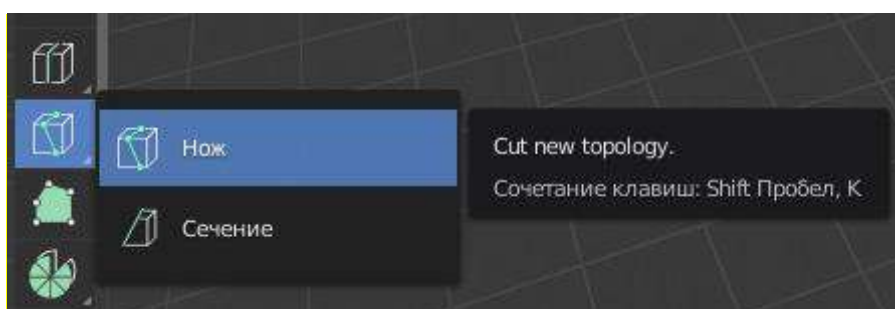


Рисунок 89 – Команда «Нож»

Команда «Poly Build» дублируется «горячими клавишами» Shift+пробел+Shift 3 (Рисунок 90). Этот инструмент можно использовать для интерактивного редактирования криволинейных контуров.

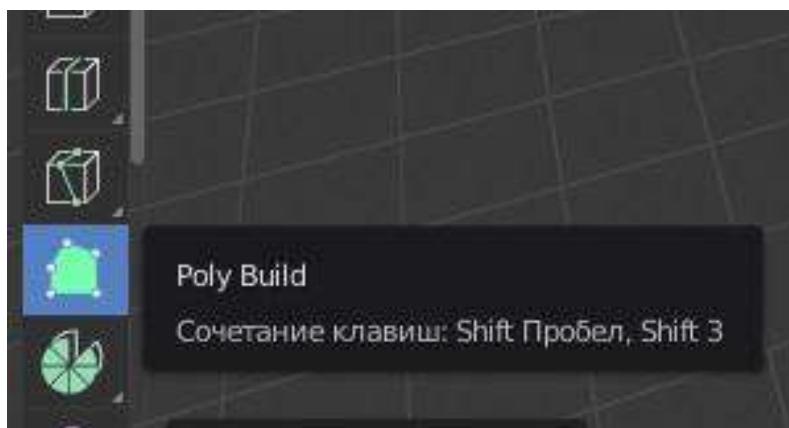


Рисунок 90 – Команда «Poly Build»

Команда «Spin» или «Прокрутить» дублируется «горячими клавишами» Shift+пробел+Shift 4 (Рисунок 91). Этот инструмент прокручивает выбранные элементы, вращаясь вокруг определенной точки и оси. Имеется еще одна опция: повернуть продублированные элементы.

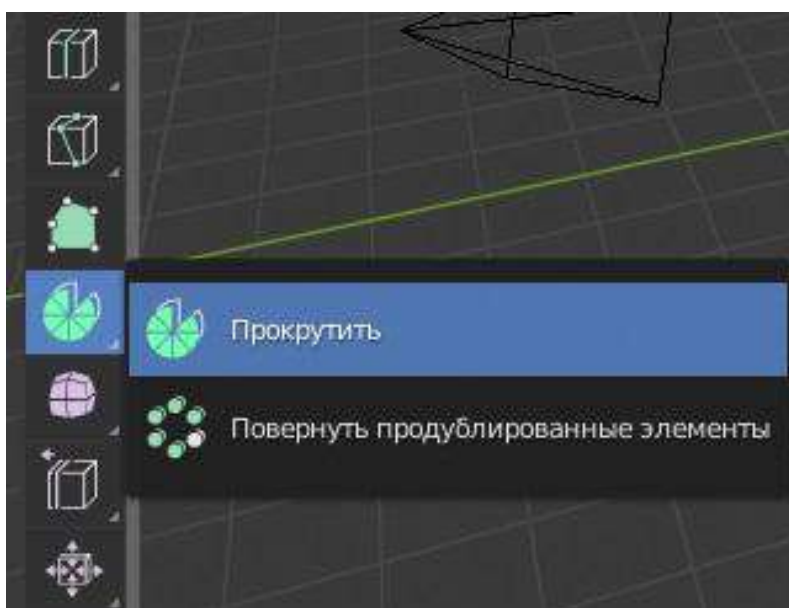


Рисунок 91 – Команда «Прокрутить»

Команда «Smooth» или «Сгладить» дублируется «горячими клавишами» Shift+пробел+Shift 6 (Рисунок 92). Этот инструмент сглаживает выбранные вершины путем усреднения углов между гранями. После использования команды, полученные опытным путем параметры можно отредактировать. Имеется еще одна опция: случайное смещение.

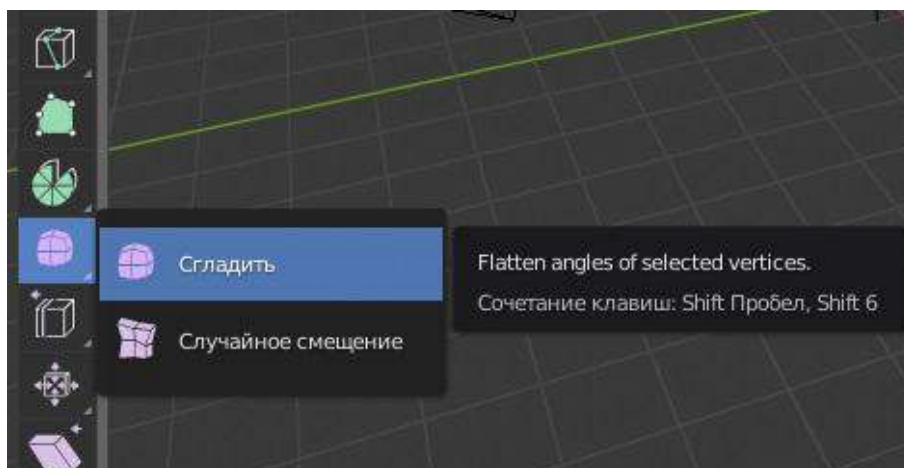


Рисунок 92 – Команда «Сгладить»

Команда «Edge Slide» или «Сдвинуть ребро» дублируется «горячими клавишами» Shift+пробел+Shift 8 (Рисунок 93). Этот инструмент создаст край или несколько граней, в зависимости от вашего выбора. Имеется еще одна опция: сдвинуть вершину.

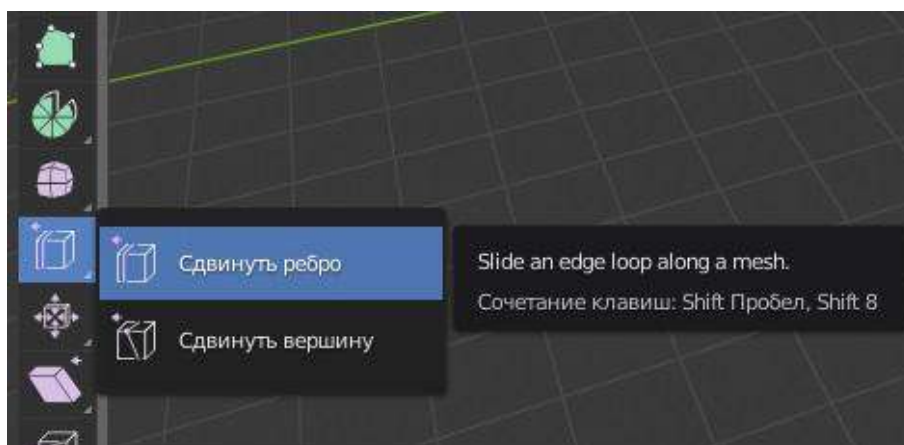


Рисунок 93 – Команда «Сдвинуть ребро»

Команда «Shrink Fatten» или «Сжать/разжать» дублируется «горячими клавишами» Shift+пробел+Alt S (Рисунок 94).

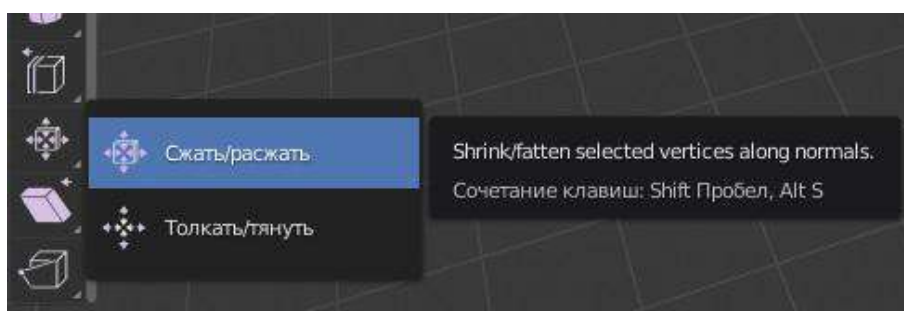


Рисунок 94 – Команда «Shrink Fatten»

Этот инструмент перемещает выбранные вершины, ребра или грани вдоль собственной нормали, которая в зависимости от желаемого результата будет сжимать или увеличивать их, при этом, не учитывая точку поворота или ориентацию преобразования. Имеется еще одна опция: Толкать/тянуть.

Команда «Shear» или «Сдвинуть» дублируется «горячими клавишами» Shift+пробел+Ctrl Alt S (Рисунок 95).

Сдвиг представляет собой форму движения, когда параллельные поверхности проскальзывают мимо друг друга. Во время выполнения этой команды движение выбранных элементов будет происходить вдоль горизонтальной оси текущего вида, расположение которой определено точкой поворота. Все, что «выше» этой оси, будет двигаться (сдвиг) в том же направлении, что и указатель мыши (но всегда параллельно горизонтальной оси). Все, что находится «ниже» оси, будет двигаться в противоположном направлении. Имеется еще одна опция: «В сферу» [5].

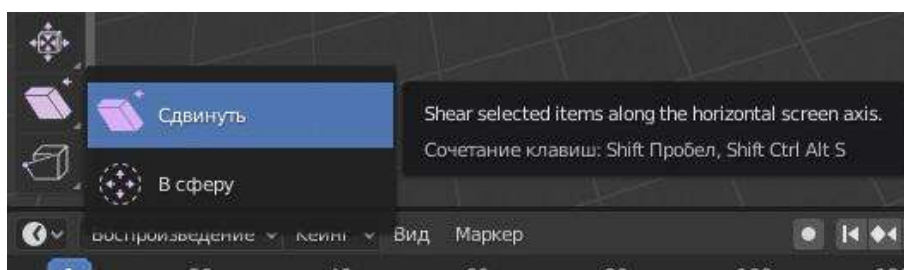


Рисунок 95 – Команда «Сдвинуть»

Команда «Rip Region» или «Отделить область» дублируется «горячими клавишами» Shift+пробел+V (Рисунок 96). Имеется еще одна опция: «Отделить ребро».

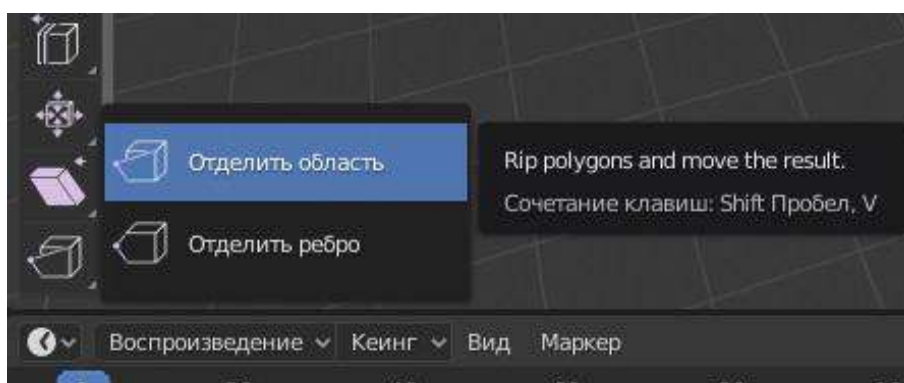


Рисунок 96 – Команда «Отделить область»

Все команды, доступные в режиме редактирования кратко рассмотрены. Но в Blender 2.8 имеется еще четыре режима редактирования.

Режим скульптинга представлен следующими командами:

- Inflate (Рисунок 97);

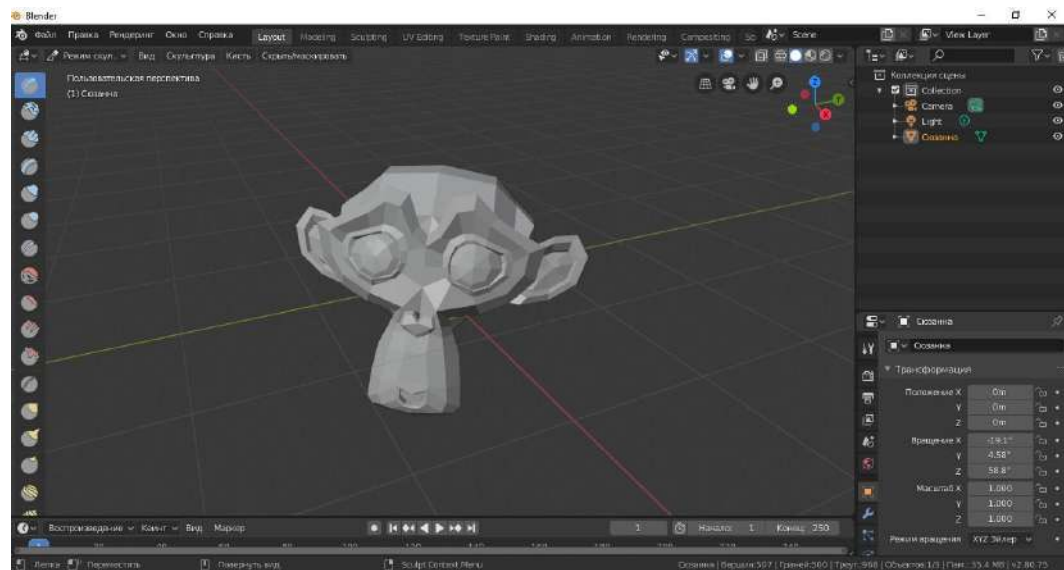


Рисунок 97 – Пример применения команды «Inflate»

- Blob;
- Crease (Рисунок 98);

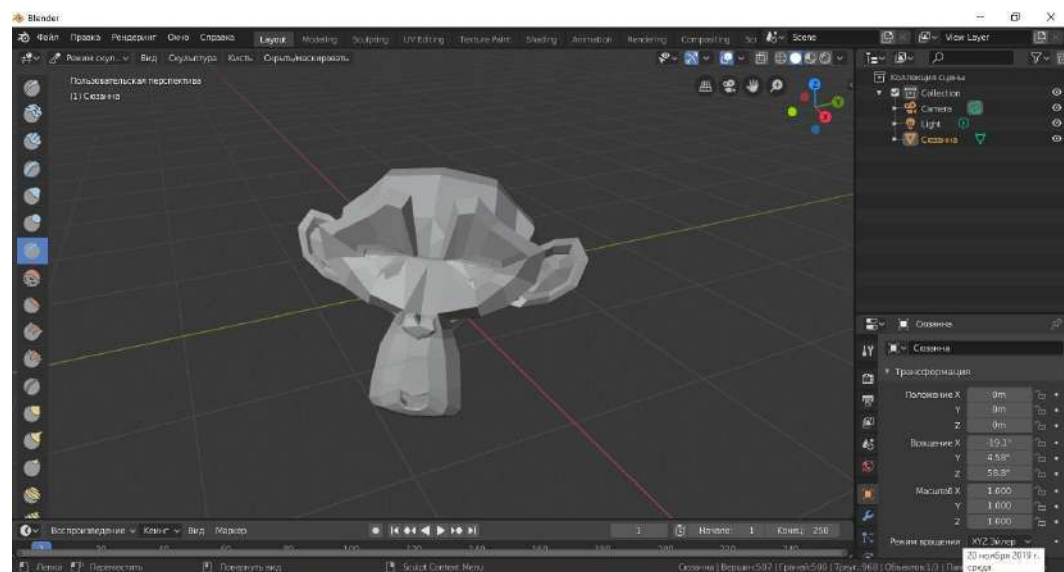


Рисунок 98 – Пример применения команды «Crease»

- Smooth;
- Flatten;
- Fill;
- Scrape;
- Pinch;
- Grab (Рисунок 99);

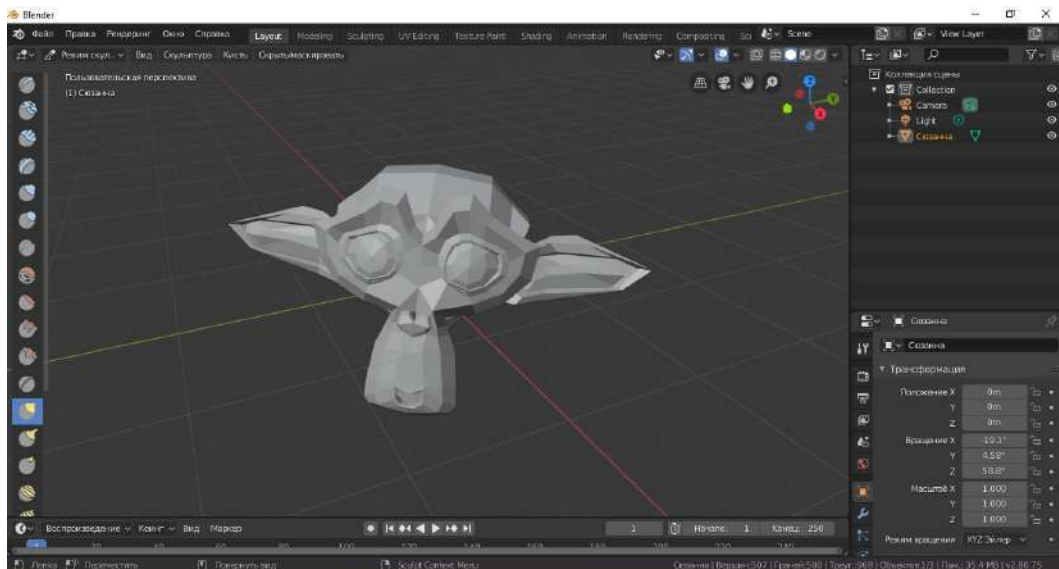


Рисунок 99 – Пример применения команды «Grab»

- Snake Hook;
- Thumb;
- Nudge;
- Rotate;
- Simplify;
- Mask;
- Box Mask;
- Box Hide;
- Annotate.

Режим рисования по вершинам лаконичен, в него входят следующие команды:

- Draw;
- Blur;
- Average;
- Smear;
- Annotate.

В режим рисования веса входят следующие команды:

- Draw (Рисунок 100);
- Blur;
- Average;
- Smear;
- Gradient (Рисунок 101);
- Sample Weight;
- Annotate.

Количество различных инструментов редактирования и модификации в Blender наглядно показывают насколько серьезно разработчики подошли к своему программному продукту (Рисунок 102).

Предыдущие сборки Blender часто критиковали за то, что работа в них была сложна и не всегда очевидна, особенно для начинающих свое обучение пользователей. Особенно много неудовольствия выражали те специалисты, которые переходили с других программных продуктов для работы с 3D-моделированием, так как базовые принципы и основные понятия Blender во многом отличались от общепринятых стандартов. Даже структура предыдущего интерфейса был значительно сложнее и запутаннее (Рисунок 103).

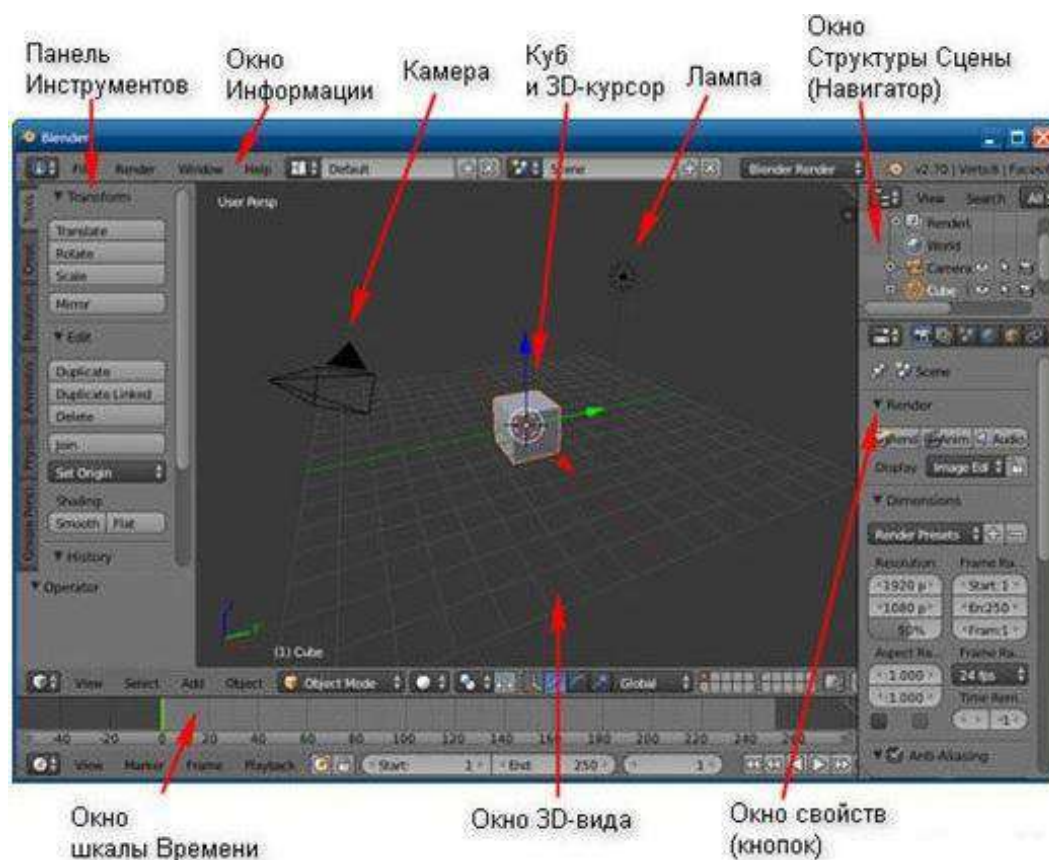


Рисунок 103 – Интерфейс предыдущей версии Blender

Но с течением времени многое меняется, при создании версии Blender 2.8 была проделана огромная работа по улучшению функциональности программы, приведению её к общепринятым стандартам 3D-моделирования.

Перечислим те сферы, где на сегодняшний день успешно применяется Blender:

- Медицина;
- Робототехника;
- Строительство;

- Автомобилестроение;
- Космос;
- Авиастроение;
- Промышленный дизайн;
- Вооружение;
- Украшения и аксессуары;
- 3D-сувениры и т.д.

4.8. Примеры работ, выполненных в Blender

Ниже представлены фотографии 3D-моделей, созданных в редакторе Blender (Рисунок 104 - 111).

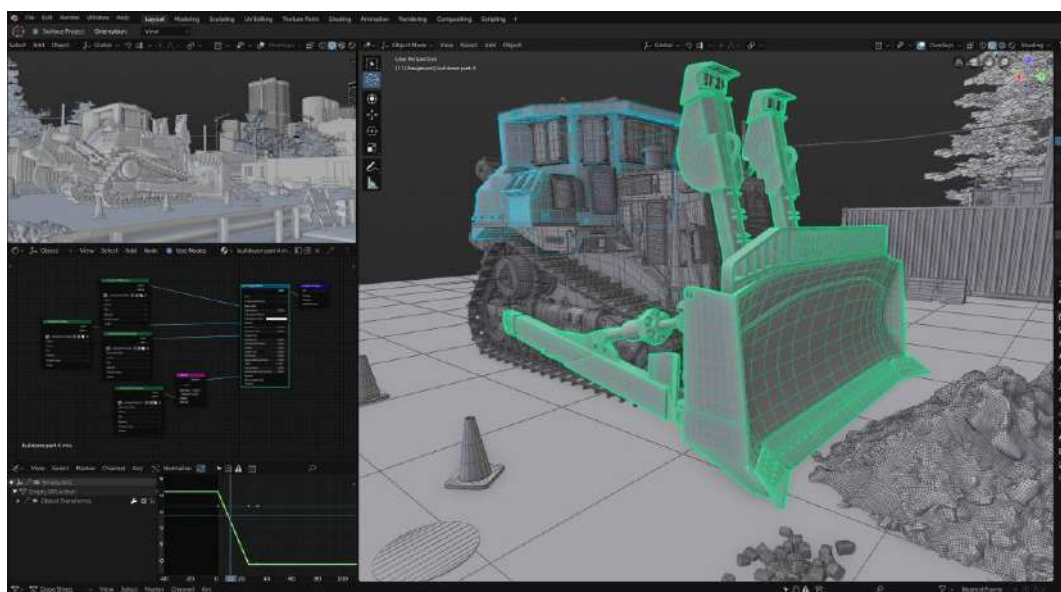


Рисунок 104 – Модель трактора, выполненная в Blender

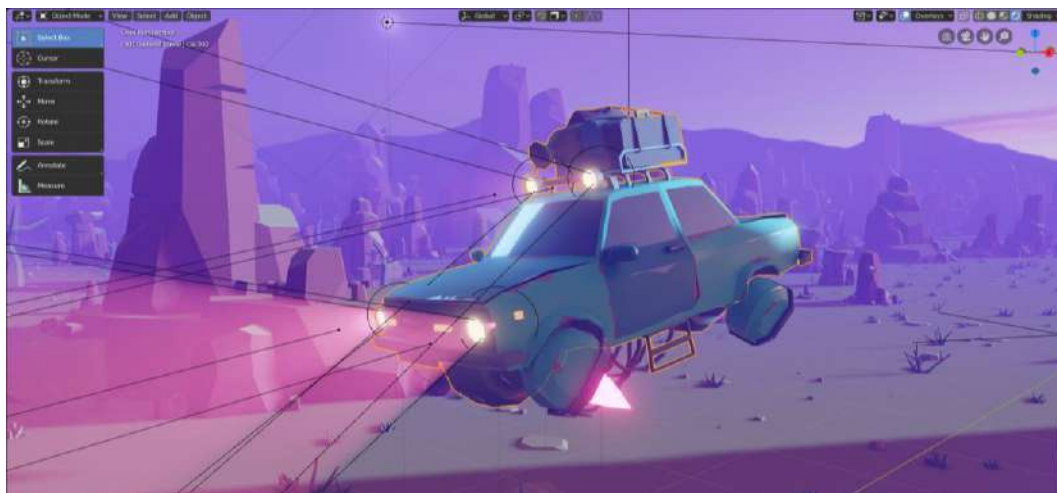


Рисунок 105 – Анимационный ролик, выполненный в Blender



Рисунок 106 – Модель прически, выполненная в Blender



Рисунок 107 – Визуализация здания, выполненная в Blender

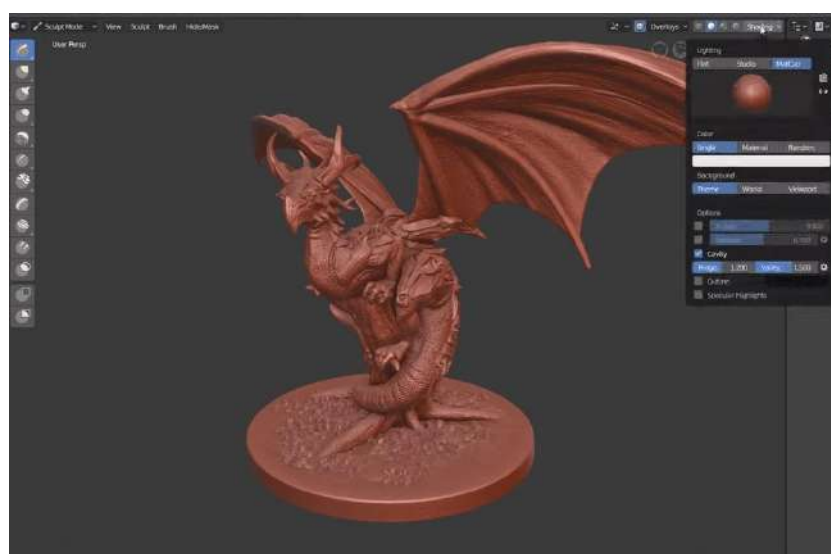


Рисунок 108 – Модель игрушки, выполненная в Blender



Рисунок 109 – Модель самолета, выполненная в Blender



Рисунок 110 – Модель робота, выполненная в Blender



Рисунок 111 – Визуализация интерьера, выполненная в Blender

3D моделирование является новым, инновационным элементом визуализации, виртуальная среда становится все более популярной и привлекательной в сфере образования, как классического, так и дистанционного. Современные возможности создания пространственных моделей среды стимулируют когнитивную, эвристическую деятельность людей, позволяют быстрее и эффективнее усваивать изучаемую информацию.

Область 3D визуализации требует определенной материально-технической базы. Однако, благодаря государственной поддержке, практически любое образовательное учреждение оснащено компьютерами достаточной мощности для использования базовых возможностей 3D-моделирования. Для минимизации затрат на программное обеспечение существует возможность использовать 3D-редакторы графики с открытым исходным кодом, распространяющиеся на условиях GNU General Public License, например Blender.

Заключение

Учебно-методическое пособие разработано в соответствии с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по направлениям подготовки 54.03.01, 54.04.01 Дизайн, 44.03.05, 44.04.01 Педагогическое образование, 51.03.02, 51.04.02 Народная художественная культура, 35.04.09 Ландшафтная архитектура.

В нем рассмотрены основы 3D-моделирования и визуализации, исследована история создания 3D-моделирования, сделан краткий обзор программного обеспечения, в который вошли такие программы как: 3D Slash, Clara.io, Moment of Inspiration, SelfCAD, SketchUp, TinkerCAD, LibreCAD, 3DS Max.

Часть, посвященная основам работы в Blender, имеет выраженную практическую направленность. Большое внимание было уделено базовым понятиям, обзору пользовательского интерфейса, изучению основных функциональных клавиш и команд, настройке рабочего пространства, созданию и модификации 3D-объектов в Blender.

Содержание учебно-методического пособия представляет теоретический и практический интерес для обучающихся высших и средних профессиональных образовательных учреждений, специалистов в области художественно-творческой деятельности, практикующих дизайнеров, ландшафтных архитекторов. Изложенный материал может использоваться обучающимися при выполнении практических, лабораторных работ, в процессе самостоятельной и научно-исследовательской работы.

Библиографический список

1. 2019 Best 3D Modeling Software [Электронный ресурс]: сайт. URL: <https://all3dp.com/1/best-free-3d-modeling-software-3d-cad-3d-design-software/> (дата обращения 05.11.2019).
2. 3D Modeling: An Overview of History & Industry Applications [Электронный ресурс]: сайт. URL: <https://www.cadcrowd.com/blog/3d-modeling-overview-history-industry-applications/> (дата обращения 03.11.2019).
3. 3D Slash [Электронный ресурс]: сайт. URL: <https://www.3dslash.net/index.php> (дата обращения 05.11.2019).
4. 3DS Max [Электронный ресурс]: сайт. URL: <https://www.autodesk.ru/products/3ds-max/overview> (дата обращения 08.11.2019).
5. Blender [Электронный ресурс]: сайт. URL: <https://www.blender.org/> (дата обращения 03.11.2019).
6. Blender 3d [Электронный ресурс]: сайт. URL: <https://blender3d.org.ua/> (дата обращения 06.11.2019).
7. Clara.io. Model. Animate. Render. Online [Электронный ресурс]: сайт. URL: <https://clara.io/> (дата обращения 05.11.2019).
8. Express Yourself in 3D [Электронный ресурс]: сайт. URL: <https://www.selfcad.com/> (дата обращения 05.11.2019).
9. LibreCAD [Электронный ресурс]: сайт. URL: <https://librecad.org/> (дата обращения 08.11.2019).
10. Moment of Inspiration. 3D modeling for designers and artists [Электронный ресурс]: сайт. URL: <http://moi3d.com/> (дата обращения 05.11.2019).
11. SketchUp [Электронный ресурс]: сайт. URL: <https://www.sketchup.com/ru> (дата обращения 08.11.2019).
12. TINKERCAD [Электронный ресурс]: сайт. URL: <https://www.tinkercad.com/> (дата обращения 08.11.2019).
13. Unbelievable history of 3D modeling [Электронный ресурс]: сайт. URL: <https://ufo3d.com/history-of-3d-modeling> (дата обращения 04.11.2019).
14. Геометрическая модель [Электронный ресурс]: сайт. URL: <https://docplayer.ru/38131368-Geometricheskaya-model.html> (дата обращения 03.11.2019).
15. Изменения в Blender 2.8 [Электронный ресурс]: сайт. URL: <https://openarts.ru/blender-2-8-changes/> (дата обращения 13.11.2019).
16. Лучшее ПО для 3D дизайна и моделирования [Электронный ресурс]: сайт. URL: <https://www.aionpro.ru/blog/luchshee-po-dlja-3d-dizajna-i-modelirovanija-2018-goda/> (дата обращения 06.11.2019).
17. Лучшие программы для 3d моделирования и промышленного 3d дизайна [Электронный ресурс]: сайт. URL: <https://getfab.ru/post/47793/> (дата обращения 06.11.2019).

18. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU [Электронный ресурс]: сайт. URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения 10.11.2019).
19. Разница между Windows на 32 и 64-bit [Электронный ресурс]: сайт. URL: http://json.tv/tech_trend_find/kakaya-raznitsa-mejdu-windows-na-32-ili-64-bit-20160805052513 (дата обращения 13.11.2019).
20. Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс]: сайт. URL: <http://www.school.edu.ru> (дата обращения 09.11.2019).
21. Соболевский, А. История 3D-графики: от Евклида до наших дней [Электронный ресурс]: сайт. URL: <https://www.hse.ru/news/communication/150125816.html> (дата обращения 04.11.2019).
22. Шишкин, В. В. Трехмерное моделирование в среде Blender: учебное пособие / В. В. Шишкин, С. Т. Гераськина, О. Ю. Шишкина. – Ульяновск: УлГТУ, 2010. – 185 с.
23. Электронно-библиотечная система (ЭБС) IPRbooks [Электронный ресурс]: сайт. URL: <http://www.iprbookshop.ru> (дата обращения 09.11.2019).
24. Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс]: сайт. URL: <http://www.biblioclub.ru> (дата обращения 08.11.2019).

Содержание

Введение.....	3
1 Основы 3D-моделирования и визуализации	4
2 История 3D-моделирования	13
3 Обзор программного обеспечения для 3D-моделирования.....	23
3.1 3D Slash	24
3.2 Clara.io	25
3.3 Moment of Inspiration.....	26
3.4 SelfCAD	28
3.5 SketchUp	29
3.6 TinkerCAD.....	30
3.7 Blender	31
3.8 LibreCAD.....	33
3.9 3DS Max	33
4 Основы работы в Blender.....	36
4.1 Начало работы с Blender.....	36
4.2 Пользовательский интерфейс	37
4.3 Основные функциональные клавиши и команды Blender.....	46
4.4 Настройка рабочего пространства, работа с окнами.....	48
4.5 Создание объектов в Blender.....	53
4.6 Базовые манипуляции объектами в Blender	58
4.7 Редактирование объектов в Blender	62
4.8 Примеры работ, выполненных в Blender.....	73
Заключение	77
Библиографический список.....	78

Учебно-методическое издание

Светлана Борисовна Соломенцева

3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ

**Учебно-методическое
пособие**

*Техническое исполнение - В. М. Гришин
Печатается в авторской редакции*

Формат 60 x 84 /16. Гарнитура Times. Печать трафаретная.
Печ.л. 5,0 Уч.-изд.л. 4,8
Тираж 300 экз. (1-й завод 1-10 экз.). Заказ 123

Отпечатано с готового оригинал-макета на участке оперативной полиграфии
Елецкого государственного университета им. И. А. Бунина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина»
399770, г. Елец, ул. Коммунаров, 28,1