МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебно-методическому комплексу
_____ В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ

Б1.0.01 ФИЛОСОФИЯ

Направление подготовки
05.03.06 Экология и природопользование

Профиль
Рациональное природопользование и экологический инжиниринг

форма обучения: очная, заочная
год набора: 2025

Одобрена на заседании кафедры
Геол[illegible]шиты в чрезвычайных ситуациях
(название кафедры)

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 00899356C4B8E7194321D0149160B2398C
Владелец: Зубов Владимир Владимирович
Действителен: с 26.06.2024 до 19.09.2025

Зав.кафедрой _____
Стороженко Л. А.
(Фамилия И.О.)
Протокол №1 от 18.09.2024
(Дата)

Рассмотрена методической комиссией
Горнотехнологического факультета
(название факультета)

Председатель _____
(подпись)
Борисова Ю.С.
(Фамилия И.О.)
Протокол № 2 от 16.10.2024
(Дата)

Екатеринбург

Автор: Гладкова И. В., доцент, к. ф. н

Рабочая программа дисциплины (модуля) согласована с выпускающей кафедрой ГлЗЧС

Заведующий кафедрой _____ Л.А. Стороженко
подпись *И.О. Фамилия*

СОДЕРЖАНИЕ

1. Методические рекомендации по работе с текстом лекций 6
2. Методические указания по подготовке к опросу 7
Письменный опрос 7
Устный опрос 8
3.Методические рекомендации по подготовке доклада (презентации) 9
Общая структура доклада 9
Вступление. 9
Основная часть. 10
Заключение. 10
4. Методические рекомендации по написанию эссе 11
Структура аппарата доказательств, необходимых для написания эссе 12
Требования к фактическим данным и другим источникам 12
Как подготовить и написать эссе? 13
5. Методические рекомендации по подготовке семинарским занятиям 14
6. Методические рекомендации по подготовке к дискуссии 15
7. Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзаменов и зачетов 16
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 19
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 19

ВВЕДЕНИЕ

Инициативная самостоятельная работа студента есть неотъемлемая составная часть учебы в вузе. В современном формате высшего образования значительно возрастает роль самостоятельной работы студента. Правильно спланированная и организованная самостоятельная работа обеспечивает достижение высоких результатов в учебе.

Самостоятельная работа студента (СРС) - это планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, при сохранении ведущей роли студентов.

Целью СРС является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками по профилю будущей специальности, опытом творческой, исследовательской деятельности, развитие самостоятельности. Ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровней. Самостоятельная работа студента – важнейшая составная часть учебного процесса, обязательная для каждого студента, объем которой определяется учебным планом. Методологическую основу СРС составляет деятельностный подход, при котором цели обучения ориентированы на формирование умений решать типовые и нетиповые задачи, т. е. на реальные ситуации, в которых студентам надо проявить знание конкретной дисциплины. Предметно и содержательно СРС определяется государственным образовательным стандартом, действующими учебными планами и образовательными программами различных форм обучения, рабочими программами учебных дисциплин, средствами обеспечения СРС: учебниками, учебными пособиями и методическими руководствами, учебно-программными комплексами и т.д.

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.

Самостоятельная работа студента - это особым образом организованная деятельность, включающая в свою структуру такие компоненты, как:

- уяснение цели и поставленной учебной задачи;
- четкое и системное планирование самостоятельной работы;
- поиск необходимой учебной и научной информации;
- освоение информации и ее логическая переработка;
- использование методов исследовательской, научно-исследовательской работы для

решения поставленных задач;

- выработка собственной позиции по поводу полученной задачи;
- представление, обоснование и защита полученного решения;
- проведение самоанализа и самоконтроля.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию: текущие консультации, коллоквиум, прием и разбор домашних заданий и другие.

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: подготовка презентаций, составление глоссария, подготовка к практическим занятиям, подготовка рецензий, аннотаций на статью, подготовка к дискуссиям, круглым столам.

СРС может включать следующие формы работ:

- изучение лекционного материала;
- работа с источниками литературы: поиск, подбор и обзор литературы и электронных источников информации по заданной проблеме курса;
- выполнение домашних заданий, выдаваемых на практических занятиях: тестов,докладов, контрольных работ и других форм текущего контроля;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельное изучение; подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к контрольной работе или коллоквиуму;
- подготовка к зачету, экзамену, другим аттестациям;
- написание реферата, эссе по заданной проблем;
- выполнение расчетно-графической работы;
- выполнение курсовой работы или проекта;
- анализ научной публикации по определенной преподавателем теме, ее реферирование;
- исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах иолимпиадах.

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. Для более эффективного выполнения самостоятельной работы по дисциплине преподаватель рекомендует студентам источники и учебно-методические пособия для работы, характеризует наиболее рациональную методику самостоятельной работы.

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.

Подготовка к 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.

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.

1. Методические рекомендации по работе с текстом лекций

На лекционных занятиях необходимо конспектировать учебный материал. Обращать внимание на формулировки, определения, раскрывающие содержание тех или иных понятий, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском мастерстве. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента, и помогает усвоить учебный материал.

Желательно оставлять в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений, фиксировать вопросы, вызывающие личный интерес, варианты ответов на них, сомнения, проблемы, спорные положения. Рекомендуется вести записи на одной стороне листа, оставляя вторую сторону для размышлений, разборов, вопросов, ответов на них, для фиксирования деталей темы или связанных с ней фактов, которые припоминаются самим студентом в ходе слушания.

Слушание лекций - сложный вид интеллектуальной деятельности, успех которой обусловлен *умением слушать*, и стремлением воспринимать материал, нужное записывая в тетрадь. Запись лекции помогает сосредоточить внимание на главном, в ходе самой лекции продумать и осмыслить услышанное, осознать план и логику изложения материала преподавателем.

Такая работа нередко вызывает трудности у студентов: некоторые стремятся записывать все дословно, другие пишут отрывочно, хаотично. Чтобы избежать этих ошибок, целесообразно придерживаться ряда правил.

1. После записи ориентирующих и направляющих внимание данных (тема, цель, план лекции, рекомендованная литература) важно попытаться проследить, как они раскрываются в содержании, подкрепляются формулировками, доказательствами, а затем и выводами.

2. Записывать следует основные положения и доказывающие их аргументы, наиболее яркие примеры и факты, поставленные преподавателем вопросы для самостоятельной проработки.

3. Стремиться к четкости записи, ее последовательности, выделяя темы, подтемы, вопросы и подвопросы, используя цифровую и буквенную нумерацию (римские и арабские цифры, большие и малые буквы), красные строки, выделение абзацев, подчеркивание главного и т.д.

Форма записи материала может быть различной - в зависимости от специфики изучаемого предмета. Это может быть стиль учебной программы (назывные предложения), уместны и свои краткие пояснения к записям.

Студентам не следует подробно записывать на лекции «все подряд», но обязательно фиксировать то, что преподаватели диктуют – это базовый конспект, содержащий основные положения лекции: определения, выводы, параметры, критерии, аксиомы, постулаты, парадигмы, концепции, ситуации, а также мысли-маяки (ими часто являются афоризмы, цитаты, остроумные изречения). Запись лекции лучше вести в сжатой форме, короткими и четкими фразами. Каждому студенту полезно выработать свою систему сокращений, в которой он мог бы разобраться легко и безошибочно.

Даже отлично записанная лекция предполагает дальнейшую самостоятельную работу над ней (осмысление ее содержания, логической структуры, выводов). С целью доработки конспекта лекции необходимо в первую очередь прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект. Доработанный конспект и

рекомендуемая литература используется при подготовке к практическому занятию. Знание лекционного материала при подготовке к практическому занятию обязательно.

Особенно важно в процессе самостоятельной работы над лекцией выделить новый понятийный аппарат, уяснить суть новых понятий, при необходимости обратиться к словарям и другим источникам, заодно устранив неточности в записях. Главное - вести конспект аккуратно и регулярно, только в этом случае он сможет стать подспорьем в изучении дисциплины.

Работа над лекцией стимулирует самостоятельный поиск ответов на самые различные вопросы: над какими понятиями следует поработать, какие обобщения сделать, какой дополнительный материал привлечь.

Важным средством, направляющим самообразование, является выполнение различных заданий по тексту лекции, например, составление ее развернутого плана или тезисов; ответы на вопросы проблемного характера, (скажем, об основных тенденциях развития той или иной проблемы); составление проверочных тесты по проблеме, написание по ней реферата, составление графических схем.

По своим задачам лекции могут быть разных жанров: *установочная лекция* вводит в изучение курса, предмета, проблем (что и как изучать), а *обобщающая лекция* позволяет подвести итог (зачем изучать), выделить главное, усвоить законы развития знания, преемственности, новаторства, чтобы применить обобщенный позитивный опыт к решению современных практических задач. Обобщающая лекция ориентирует в истории и современном состоянии научной проблемы.

В процессе освоения материалов обобщающих лекций студенты могут выполнять задания разного уровня. Например: задания *репродуктивного* уровня (составить развернутый план обобщающей лекции, составить тезисы по материалам лекции); задания *продуктивного* уровня (ответить на вопросы проблемного характера, составить опорный конспект по схеме, выявить основные тенденции развития проблемы); задания *творческого* уровня (составить проверочные тесты по теме, защитить реферат и графические темы по данной проблеме). Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний.

2. 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

Письменный опрос является одной из форм текущего контроля успеваемости студента. 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 избегать 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 [1].

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)[2].

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. Объем временина на подготовку к устному опросу зависимости от сложности темы и особенностей организации обучающимся своей самостоятельной работы.

---

[1] Методические рекомендации для студентов [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://lesgaft.spb.ru/sites/default/files/u57/metod.rekomendacii_dlya_studentov_21.pdf

[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.Методические рекомендации по подготовке доклада (презентации)

Доклад – публичное сообщение по заданной теме, представляющее собой развернутое изложение на определенную тему, вид самостоятельной работы, который используется в учебных и внеаудиторных занятиях и способствует формированию навыков исследовательской работы, освоению методов научного познания, приобретению навыков публичного выступления, расширяет познавательные интересы, приучает критически мыслить.

При подготовке доклада используется дополнительная литература, систематизируется материал. Работа над докладом не только позволяет учащемуся приобрести новые знания, но и способствует формированию важных научно-исследовательских навыков самостоятельной работы с научной литературой, что повышает познавательный интерес к научному познанию.

Приветствуется использование мультимедийных технологий, подготовка докладов-презентаций.

Доклад должен соответствовать следующим требованиям:

- тема доклада должна быть согласованна с преподавателем и соответствовать темезанятия;
- иллюстрации (слайды в презентации) должны быть достаточными, но не чрезмерными;
- материалы, которыми пользуется студент при подготовке доклада-презентации, должны соответствовать научно-методическим требованиям ВУЗа и быть указаны в докладе;
- необходимо соблюдать регламент: 7-10 минут выступления.

Преподаватель может дать тему сразу нескольким студентам одной группы, по принципу: докладчик и оппонент. Студенты могут подготовить два выступления с противоположными точками зрения и устроить дискуссию по проблемной теме. Докладчики и содокладчики во многом определяют содержание, стиль, активность данного занятия, для этого необходимо:

- использовать технические средства;
- знать и хорошо ориентироваться в теме всей презентации (семинара);
- уметь дискутировать и быстро отвечать на вопросы;
- четко выполнять установленный регламент: докладчик - 7-10 мин.; содокладчик - 5 мин.; дискуссия - 10 мин;
- иметь представление о композиционной структуре доклада.

После выступления докладчик и содокладчик, должны ответить на вопросы слушателей.

В подготовке доклада выделяют следующие этапы:

1. Определение цели доклада: информировать, объяснить, обсудить что-то (проблему, решение, ситуацию и т. п.)

2. Подбор литературы, иллюстративных примеров.

3. Составление плана доклада, систематизация материала, композиционное оформление доклада в виде печатного /рукописного текста и электронной презентации.

Общая структура доклада

Построение доклада включает три части: вступление, основную часть и заключение.

Вступление.

Вступление должно содержать:

- название презентации (доклада);
- сообщение основной идеи;
- обоснование актуальности обсуждаемого вопроса;
- современную оценку предмета изложения;
- краткое перечисление рассматриваемых вопросов;

- живую интересную форму изложения;
- акцентирование оригинальности подхода.

Основная часть.

Основная часть состоит из нескольких разделов, постепенно раскрывающих тему. Возможно использование иллюстрации (графики, диаграммы, фотографии, карты, рисунки) Если необходимо, для обоснования темы используется ссылка на источники с доказательствами, взятыми из литературы (цитирование авторов, указание цифр, фактов, определений). Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным.

Задача основной части - представить достаточно данных для того, чтобы слушатели и заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами. При этом логическая структура теоретического блока не должны даваться без наглядных пособий, аудиовизуальных и визуальных материалов.

Заключение.

Заключение - это ясное четкое обобщение, в котором подводятся итоги, формулируются главные выводы, подчеркивается значение рассмотренной проблемы, предлагаются самые важные практические рекомендации. Требования к оформлению доклада. Объем машинописного текста доклада должен быть рассчитан на произнесение доклада в течение 7-10 минут (3-5 машинописных листа текста с докладом).

Доклад оценивается по следующим критериям:

Критерии оценки доклада, сообщения	*Количество баллов*
Содержательность, информационная насыщенность доклада	2
Наличие аргументов	2
Наличие выводов	2
Наличие презентации доклада	2
Владение профессиональной лексикой	2
Итого:	10

Электронные презентации выполняются в программе MS PowerPoint в виде слайдов в следующем порядке: • титульный лист с заголовком темы и автором исполнения презентации; • план презентации (5-6 пунктов - это максимум); • основная часть (не более 10 слайдов); • заключение (вывод). Общие требования к стилевому оформлению презентации: • дизайн должен быть простым и лаконичным; • основная цель – читаемость, а не субъективная красота; цветовая гамма должна состоять не более чем из двух-трех цветов; • всегда должно быть два типа слайдов: для титульных и для основного текста; • размер шрифта должен быть: 24–54 пункта (заголовок), 18–36 пунктов (обычный текст); • текст должен быть свернут до ключевых слов и фраз. Полные развернутые предложения на слайдах таких презентаций используются только при цитировании; каждый слайд должен иметь заголовок; • все слайды должны быть выдержаны в одном стиле; • на каждом слайде должно быть не более трех иллюстраций; • слайды должны быть пронумерованы с указанием общего количества слайдов

4. Методические рекомендации по написанию эссе

Эссе - это самостоятельная письменная работа на тему, предложенную 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 - 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.*

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 — совершено 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 убедится 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 определятся жанром, структурой работы, целями, которые ставит перед собой пишущий, читателями, к которым он обращается.

5. 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 подведением итога обсуждения, 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, 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. Готовясь к конкретной теме занятия следует ознакомиться с новыми официальными документами, статьями в периодических журналах, вновь вышедшими монографиями.

6. Методические рекомендации по подготовке к дискуссии

Современная практика предлагает широкий круг типов семинарских занятий. Среди них особое место занимает *семинар-дискуссия,* где в диалоге хорошо усваивается новая информация, видны убеждения студента, обсуждаются противоречия (явные и скрытые) и недостатки. Для обсуждения берутся конкретные актуальные вопросы, с которыми студенты предварительно ознакомлены. Дискуссия является одной из наиболее эффективных технологий группового взаимодействия, обладающей особыми возможностями в обучении, развитии и воспитании будущего специалиста.

Дискуссия (от лат. discussio - рассмотрение, исследование) - способ организации совместной деятельности с целью интенсификации процесса принятия решений в группе посредством обсуждения какого-либо вопроса или проблемы.

Дискуссия обеспечивает активное включение студентов в поиск истины; создает условия для открытого выражения ими своих мыслей, позиций, отношений к обсуждаемой теме и обладает особой возможностью воздействия на установки ее участников в процессе группового взаимодействия. Дискуссию можно рассматривать как *метод интерактивного обучения* и как особую технологию, включающую в себя другие методы и приемы обучения: «мозговой штурм», «анализ ситуаций» и т.д.

Обучающий эффект дискуссии определяется предоставляемой участнику возможностью получить разнообразную информацию от собеседников, продемонстрировать и повысить свою компетентность, проверить и уточнить свои представления и взгляды на обсуждаемую проблему, применить имеющиеся знания в процессе совместного решения учебных и профессиональных задач.

Развивающая функция дискуссии связана со стимулированием творчества обучающихся, развитием их способности к анализу информации и аргументированному, логически выстроенному доказательству своих идей и взглядов, с повышением коммуникативной активности студентов, их эмоциональной включенности в учебный процесс.

Влияние дискуссии на личностное становление студента обусловливается ее целостно - ориентирующей направленностью, созданием благоприятных условий для проявления индивидуальности, самоопределения в существующих точках зрения на определенную проблему, выбора своей позиции; для формирования умения взаимодействовать с другими, слушать и слышать окружающих, уважать чужие убеждения, принимать оппонента, находить точки соприкосновения, соотносить и согласовывать свою позицию с позициями других участников обсуждения.

Безусловно, наличие оппонентов, противоположных точек зрения всегда обостряет дискуссию, повышает ее продуктивность, позволяет создавать с их помощью конструктивный конфликт для более эффективного решения обсуждаемых проблем.

Существует несколько видов дискуссий, использование того или иного типа дискуссии зависит от характера обсуждаемой проблемы и целей дискуссии.

Дискуссия- диалог чаще всего применяется для совместного обсуждения учебных и производственных проблем, решение которых может быть достигнуто путем взаимодополнения, группового взаимодействия по принципу «индивидуальных вкладов» или на основе согласования различных точек зрения, достижения консенсуса.

Дискуссия - спор используется для всестороннего рассмотрения сложных проблем, не имеющих однозначного решения даже в науке, социальной, политической жизни, производственной практике и т.д. Она построена на принципе «позиционного противостояния» и ее цель - не столько решить проблему, сколько побудить участников дискуссии задуматься над проблемой, уточнить и определить свою позицию; научить аргументировано отстаивать свою точку зрения и в то же время осознать право других иметь свой взгляд на эту проблему, быть индивидуальностью.

Условия эффективного проведения дискуссии:

- информированность и подготовленность студентов к дискуссии,
- свободное владение материалом, привлечение различных источников для аргументации отстаиваемых положений;
- правильное употребление понятий, используемых в дискуссии, их единообразное понимание;
- корректность поведения, недопустимость высказываний, задевающих личность оппонента; установление регламента выступления участников;
- полная включенность группы в дискуссию, участие каждого студента в ней.

Подготовка студентов к дискуссии: если тема объявлена заранее, то следует ознакомиться с указанной литературой, необходимыми справочными материалами, продумать свою позицию, четко сформулировать аргументацию, выписать цитаты, мнения специалистов.

В проведении дискуссии выделяется несколько этапов.

Этап 1-й, введение в дискуссию: формулирование проблемы и целей дискуссии; определение значимости проблемы, совместная выработка правил дискуссии; выяснение однозначности понимания темы дискуссии, используемых в ней терминов, понятий.

Этап 2-й, обсуждение проблемы: обмен участниками мнениями по каждому вопросу. Цель этапа - собрать максимум мнений, идей, предложений, соотнося их друг с другом.

Этап 3-й, подведение итогов обсуждения: выработка студентами согласованного мнения и принятие группового решения.

Далее подводятся итоги дискуссии, заслушиваются и защищаются проектные задания. После этого проводится "мозговой штурм" по нерешенным проблемам дискуссии, а также выявляются прикладные аспекты, которые можно рекомендовать для включения в курсовые и дипломные работы или в апробацию на практике.

Семинары-дискуссии проводятся с целью выявления мнения студентов по актуальным и проблемным вопросам.

7. Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзаменов и зачетов

Экзамен (зачет) - 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 неусвоенной, 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 неутомительный 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 прочитать материал в конспекте или и 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.

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.

Очень важным условием для правильного режима работы в период экзаменационной сессии является нормальный сон, иначе в день экзамена не будет чувства бодрости и уверенности.

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 для *HR*;

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.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Долгоруков А. Метод case-study как современная технология профессионально - ориентированного обучения [Электронный ресурс]. Режим доступа: //http://evolkov.net/case/case.study.html/

2. Методические рекомендации по написанию реферата. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.hse.spb.ru/edu/recommendations/method-referat-2005.phtml

3. Фролова Н. А. Реферирование и аннотирование текстов по специальности (на материале немецкого языка): Учеб. пособие / ВолгГТУ, Волгоград, 2006. - С.5.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебно-методическому комплексу
_____ В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

ИСТОРИЯ РОССИИ

Направление подготовки
38.03.01 Экономика

Профиль
Экономика и управление на предприятиях (организациях)

квалификация выпускника: **бакалавр**
год набора: 2025

Одобрена на заседании кафедры	Рассмотрена методической комиссией
Геологии и защиты в чрезвычайных ситуациях	Горнотехнологического факультета
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав.кафедрой _____ *(подпись)*	Председатель _____ *(подпись)*
Стороженко Л. А.	Борисова Ю.С.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол №1 от 18.09.2024	Протокол № 2 от 16.10.2024
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

Автор: Железникова А.В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) согласована с выпускающей кафедрой ГлЗЧС

Заведующий кафедрой _____ Л.А. Стороженко

подпись *И.О. Фамилия*

ВВЕДЕНИЕ

Данные методические рекомендации необходимы для студентов бакалавриата по направлению подготовки 38.03.01 – «Экономика» при организации самостоятельной работы по дисциплине «История России» в рамках подготовки и защиты контрольной работы.

В методических рекомендациях содержатся особенности организации подготовки контрольной работы, требования к ее оформлению, а также порядок защиты и критерии оценки.

Контрольная работа является одной из форм текущего контроля знаний студентов. Контрольная работа – это индивидуальная деятельность обучающегося по концентрированному выражению накопленного знания. Контрольная работа представляет собой самостоятельный труд студента, который способствует углубленному изучению материала**.** Целью выполнения контрольной работы является:

- формирование специальных знаний по выбранной теме;
- углубленное изучение освоенного материала по дисциплине.

Основные задачи контрольной работы:

1) закрепление полученных ранее теоретических знаний;
2) выработка 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.

В методических рекомендациях содержатся особенности организации подготовки контрольной работы, требования к ее оформлению, а также порядок защиты и критерии оценки.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПОДГОТОВКИ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Выполнение контрольной работы по дисциплине «История России» призвано стимулировать самостоятельную работу студентов; оно направлено на формирование знаний основных категорий, развитие навыков логического мышления.

Контрольная работа должна быть оформлена следующим образом. На титульном листе необходимо указать название университета (ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»), название кафедры (кафедра управления персоналом), название дисциплины («История России»), по которой выполняется работа, фамилию и инициалы имени и отчества студента, фамилию и инициалы преподавателя. Титульный лист работы оформляется студентом по образцу, данному в приложении 1.

Положительная оценка по контрольной работе ставится в случае, если задание по работе выполнено в полном объеме, правильно. При этом, обучающийся показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений в рамках усвоенного учебного материала, ответил на все дополнительные вопросы на защите.

Студент, не получивший оценку по контрольной работе, не может быть допущен к зачету по дисциплине «История России».

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.

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.

1. 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».

Основные правила оформления 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

ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Порядок защиты контрольной работы.

1.Краткое сообщение, характеризующее цель и задачи работы, ее актуальность, полученные результаты, вывод и предложения.

2.Ответы студента на вопросы преподавателя.

Советы обучающемуся:

- Вступление должно быть 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.
- 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).

ЗАДАНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Вариант 1. Тема: Древняя Русь

План

1. Проблема этногенеза восточных славян.
2. Восточные славяне в древности: общинные традиции и порядки.
3. Языческая культура древних славян.

Вариант 2. Тема: Киевская Русь

План

1.Политическое устройство Киевской Руси.

2. Первые русские князья.

2.Социально-экономическое развитие.

3.Культура Древнерусского государства.

Вариант 3. Тема: Крещение Руси

План

1.Языческая реформа князя Владимира.

2.Принятие православного христианства.

3.Развитие культуры и искусства под влиянием новой религии.

4.Роль церкви в общественной и государственной жизни страны.

Вариант 4. Тема: Объединение русских земель и образование Московского государства (XIV–XV вв.)

План

1.Предпосылки и начало объединения русских земель вокруг Москвы.

2.Борьба Великого московского князя с удельными князьями.

3.Образование российского централизованного государства. Иван III. Василий III.

Вариант 5. Тема: Иван Грозный. Попытки централизации государства

План

1.Реформы 1549–1560 гг.: причины, содержание, результаты.

2.Опричнина: истоки, содержание, последствия.

3.Место Ивана Грозного в российской истории.

Вариант 6. Тема: Смутное время в России

План

1. Смутное время, его причины, сущность и проявления.

2. Проблемы исторического выбора в период Смуты, возможные альтернативы развития.

3. Национально-патриотический подъем в начале XVII века. Земское ополчение.

4. Возникновение новой династии: исторический выбор.

Вариант 7. Тема: Церковная реформа середины XVII в.

План

1. Церковная реформа патриарха Никона.

2. Раскол и возникновение старообрядчества.

3. Последствия церковной реформы для духовной жизни и культурного развития страны.

Вариант 8. Тема: Реформы Петра I

1. Предпосылки преобразований Петра I.

2. Петровские реформы: содержание и характеристика.

3. Методы проведения реформ, их результаты и цена

Вариант 9. Тема: Внешняя политика российской империи во второй половине XVIII в.

План

1. Русско-турецкие войны.

2. Разделы Польши.

3. Значение присоединения новых территорий.

4. Выдающиеся полководцы XVIII века.

Вариант 10. Тема: Проблема эволюции и революции в истории России

План

1. Реформы и реформаторы в России.
2. Попытки либеральных реформ при Александре I.
3. Декабристы.
4. Буржуазно-демократические реформы Александра II и их последствия.
5. Общественная мысль и движение народников.

Вариант 11. Тема: Великие реформы Александра II

План

1.Предпосылки и подготовка реформ.

2.Содержание реформ 60-70-х гг.:

а) манифест и "Положения 19 февраля" 1861 г.;

б) земская и городская реформа;

в) судебная реформа;

г) военная реформа;

д) реформа в области просвещения.

Вариант 12. Тема: Общественно-политические движения XIX века в России

План

1. Общественное движение начала XIX века. Декабристы.
2. Общественное движение середины XIX века. Славянофилы. Западники. Либеральное направление.
3. Развитие общественно-политических сил в середине XIX в. народничество.
3. Проникновение марксизма в Россию.

Вариант 13. Тема: Россия в условиях первой мировой войны и общенационального кризиса

План:

1. Начало, причины, характер и масштабы первой мировой войны.
2. Цели вступления России в мировую войну. Отношение к войне классов и партий России.
3. Последствия войны для России.

Вариант 14. Тема: От реформ к революциям

План

1. Российские реформы в контексте общемирового развития.
2. Революция 1905-1907 гг. и ее итоги.
3. Социальная трансформация общества.
4. Реформы П.А. Столыпина
5. Россия в условиях первой мировой войны и общенационального кризиса.
6. Революция 1917 года: от февраля к октябрю: результаты и последствия

Вариант 15. Тема: Гражданская война в России

План

1.Причины и начало гражданской войны.

2.Характеристика основных противоборствующих сил:

а) «демократическая контрреволюция»;

б) антисоветские силы;

в) стратегия и тактика большевиков.

3. Завершение гражданской войны, ее итоги и уроки.

Вариант 16. Тема: Образование СССР

План:

1. Образование самостоятельных Советских республик и отношения между ними (1918-1922 гг.).

2.Причины, предпосылки и процесс образования СССР. Дискуссия по вопросу о форме союзного государства.

3. I Всесоюзный съезд Советов.

4. Конституции СССР.

Вариант 17. Тема: Поиски моделей советского общества

План

1. «Военный коммунизм» как модель советского общества.

2. Новая экономическая политика.

3. Формирование однопартийной системы.

4. Курс на строительство коммунизма в одной стране.

5. Формирование культа личности Сталина.

Вариант 18. Тема: Политическая система советского общества

План

1.Формирование политической системы СССР в 20-30-е гг. Становление режима личной власти Сталина.

2.Политика репрессий. Политические процессы 30-х гг.

3.Попытки сопротивления сталинскому режиму и их последствия.

Вариант 19. Тема: СССР в годы Второй мировой и Великой Отечественной войны. 1939–1945 гг.

План

1. Причины и основные этапы второй мировой и Великой Отечественной войны.

2. Антигитлеровская коалиция: взаимодействие и противоречия.

3. Итоги и уроки мировой войн

Вариант 20. Тема: Советское общество: либеральные реформы и консервативные тенденции. 1953–1985 гг.

План

1. Смерть Сталина и борьба за власть. Начало десталинизации общества.

2. Реформы Н. С. Хрущева: планы, противоречия, итоги.

3. Политическое, социально-экономическое и духовно-нравственное развитие страны: конец 60-х-начало 80-х гг.

Вариант 21. Тема: Основные тенденции государственно-политического и общественного развития СССР в 1985–1993 гг.

План

1. Попытки совершенствования социализма. Перестройка: расчеты и просчеты.

2. Кризис власти. Августовские события 1991 г. и конец перестройки.

3. Формирование государственно-политической системы Российской Федерации. Становление гражданского общества.

Вариант 22. Тема: Русская культура (X-XIII вв., XVIII в., «Золотого века», «Серебряного века», советского периода (на выбор)

План

1. Основные направления и жанры.
2. Искусство и литература как отражение жизни общества.
3. Традиции и новаторство в культуре.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Проверяемая компетенция: УК-5

Знать:

- основные категории и понятия, относящиеся к исторической проблематике;
- актуальные события, тенденции, факторы, этапы и закономерности истории России;
- место и роль России в мировой истории в контексте различных направлений современной историографии;
- основные теории и концепции по истории России;

Уметь:

- интерпретировать прошлое с позиций настоящего без опоры на оценочные суждения и узкопровинциальное видение;
- осмысливать общественное развитие в более широких рамках, видеть его более интерактивным и эволюционным в социальном смысле и не загонять его в идеологически детерминированную последовательность событий;
- извлекать из прошлого российской истории практические уроки для применения полученных знаний в профессиональной деятельности;
- анализировать и оценивать исторические события и процессы в их динамике и взаимосвязи.
- демонстрировать уважение к людям и проявлять толерантность к другой культуре, готовность к поддержанию партнерских отношений;

Владеть:

- навыками анализа исторических источников и исторической литературы, а также умением ведения дискуссии по проблемам исторического прошлого;
- способностью к социальному взаимодействию на основе принятых моральных и правовых норм, социальных стандартов;
- знанием базовых ценностей мировой культуры, готовностью опираться на них в своем личном и общекультурном развитии;
- способностью самостоятельно осуществлять исследовательскую деятельность использованием современных информационно-коммуникационных технологий.

Критерии оценивания:

- многоаспектность анализа проблемы,
- умение применять теоретические знания к реальной ситуации задания (наличие иллюстративных примеров),
- наличие выводов,
- соответствие требованиям оформления,
- соблюдение норм литературной речи, грамотность, владение профессиональной терминологией.

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;

4) периодическое ознакомление с последними теоретическими и практическими достижениями в области управления персоналом;

5) проведение собственных научных и практических исследований по одной или нескольким актуальным проблемам для *экономистов.*

Приложение

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:
Абрамов С.М.
Студент гр. Э-21
Артёмова Елена Юрьевна

Екатеринбург – 2021

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебно-методическому комплексу
_____ В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

по дисциплине
Б1.О.03 ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК

Направление подготовки:
05.03.06 Экология и природопользование

Профиль
Рациональное природопользование и экологический инжиниринг

форма обучения: очная, заочная
год набора: 2025

Одобрена на заседании кафедры	Рассмотрена методической комиссией
Геологии и защиты в чрезвычайных ситуациях	Горнотехнологического факультета
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав.кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Стороженко Л. А.	Борисова Ю.С.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол №1 от 18.09.2024	Протокол № 2 от 16.10.2024
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

Автор: Безбородова С. А., к.п.н.

Рабочая программа дисциплины (модуля) согласована с выпускающей кафедрой ГлЗЧС

Заведующий кафедрой _____ Л.А. Стороженко

подпись *И.О. Фамилия*

Содержание

Цели и задачи дисциплины 3
Требования к оформлению контрольной работы 4
Содержание контрольной работы 4
Выполнение работы над ошибками 8
Критерии оценивания контрольной работы 8
Образец титульного листа 10

Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины: повышение исходного уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени образования, и достижение уровня иноязычной коммуникативной компетенции достаточного для общения в социально-бытовой, культурной и профессиональной сферах, а также для дальнейшего самообразования.

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:

универсальные:

- способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) (УК-4).

Для достижения указанной цели необходимо (задачи курса):

- владение иностранным языком как средством коммуникации в социально-бытовой, культурной и профессиональной сферах;
- развитие когнитивных и исследовательских умений с использованием ресурсов на иностранном языке;
- развитие информационной культуры;
- расширение кругозора и повышение общей гуманитарной культуры студентов;
- воспитание толерантности и уважения к духовным ценностям разных стран и народов.

Методические указания по выполнению контрольной работы предназначены для студентов очной и заочной формы обучения, обучающихся по специальности.

Письменная контрольная работа является обязательной формой *промежуточной аттестации.* Она отражает степень освоения студентом учебного материала по дисциплине Б1.О.03 Иностранный язык. А именно, в результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- особенности фонетического строя иностранного языка;
- лексические единицы социально-бытовой и академической тематики, основы терминосистемы соответствующего направления подготовки;
- основные правила грамматической системы иностранного языка;
- особенности построения устных высказываний и письменных текстов разных стилей речи;
- правила речевого этикета в соответствии с ситуациями межличностного и межкультурного общения в социально-бытовой, академической и деловой сферах;
- основную страноведческую информацию о странах изучаемого языка;
- лексико-грамматические явления иностранного языка профессиональной сферы для решения задач профессиональной деятельности;

Уметь:

- вести диалог/полилог и строить монологическое высказывание в пределах изученных тем;
- понимать на слух иноязычные тексты монологического и диалогического характера с различной степенью понимания в зависимости от коммуникативной задачи;
- читать аутентичные тексты прагматического, публицистического, художественного и научного характера с целью получения значимой информации;
- передавать основное содержание прослушанного/прочитанного текста;
- записывать тезисы устного сообщения, писать эссе по изученной тематике, составлять аннотации текстов, вести личную и деловую переписку;
- использовать компенсаторные умения в процессе общения на иностранном языке;
- пользоваться иностранным языком в устной и письменной формах, как средством профессионального общения;

Владеть:

- основными приёмами организации самостоятельной работы с языковым материалом с использованием учебной и справочной литературы, электронных ресурсов;
- навыками выполнения проектных заданий на иностранном языке в соответствии с уровнем языковой подготовки;
- умением применять полученные знания иностранного языка в своей будущей профессиональной деятельности.

Требования к оформлению контрольной работы

Контрольные задания выполняются на листах формата А4 в рукописном виде, кроме титульного листа. На титульном листе (см. образец оформления титульного листа в печатном виде) указывается фамилия студента, номер группы, номер контрольной работы и фамилия преподавателя, у которого занимается обучающийся.

В конце работы должна быть поставлена подпись студента и дата выполнения заданий.

Контрольные задания должны быть выполнены в той последовательности, в которой они даны в контрольной работе.

Выполненную контрольную работу необходимо сдать преподавателю для проверки в установленные сроки.

Если контрольная работа выполнена без соблюдения изложенных выше требований, она возвращается студенту для повторного выполнения.

По дисциплине «Иностранный язык (английский)» представлено три варианта контрольной работы.

Номер варианта контрольной работы определяется для студентов в соответствии с начальными буквами их фамилий в алфавитном порядке. Например, студенты, у которых фамилии начинаются с букв А, выполняют контрольную работу № 1 и т.д. (см. таблицу №1).

Таблица №1

начальная буква фамилии студента	***№ варианта контрольной работы***
А, Г, Ж, К, Н, Р, У, Ц, Щ	№1
Б, Д, З, Л, О, С, Ф, Ч, Э, Я	№2
В, Е, И, М, П, Т, Х, Ш, Ю	№3

Содержание контрольной работы №1

Контрольная работа проводится по теме *1. Бытовая сфера общения (Я и моя семья) и теме 2. Учебно-познавательная сфера общения (Я и мое образование)* и направлена на проверку сформированности лексического навыка в рамках заданных тем.

Контрольная работа также направлена на проверку сформированности грамматического навыка в рамках тем: порядок слов в повествовательном и побудительном предложениях, порядок слов в вопросительном предложении, безличные предложения, местоимения (указательные, личные, возвратно-усилительные, вопросительные, относительные, неопределенные), имя существительное, артикли (определенный, неопределенный, нулевой), функции и спряжение глаголов *to be* и *to have, о*борот *there+be,* имя прилагательное и наречие, степени сравнения, сравнительные конструкции, имя числительное (количественные и порядковые; чтение дат), образование видовременных форм глагола в активном залоге.

Распределение выше указанных тем в учебнике:

- Агабекян И. П. Английский язык для бакалавров: учебное пособие для студентов вузов / И. П. Агабекян. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2017. - 384 с.: ил. - (Высшее образование) (200 экз. в библиотеке УГГУ) и учебнике:
- Журавлева Р.И. Английский язык: учебник: для студентов горно-геологических специальностей вузов / Р. И. Журавлева. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2013. - 508 с. -

(Высшее образование). - Библиогр.: с. 502 (192 экз. в библиотеке УГГУ) представлено в таблице №2:

Таблица №2

Название темы	***Страницы учебников***	
	Агабекян И. П.	*Журавлева Р.И.*
Порядок слов в повествовательном и побудительном предложениях	148	9
Порядок слов в вопросительном предложении	163-170	10, 24
Безличные предложения	149	440
Местоимения (указательные, личные, возвратно-усилительные, вопросительные, относительные, неопределенные)	41-55	101, 439
Имя существительное	66-78	435
Артикли (определенный, неопределенный, нулевой)	78-84	433
Функции и спряжение глаголов *to be* и *to have*	102-104	6-8
Оборот *there+be*	105-107	100
Имя прилагательное и наречие	115	83
Степени сравнения, сравнительные конструкции	115-121	143
Имя числительное (количественные и порядковые; чтение дат)	261-271	-
Образование видовременных форм глагола в активном залоге	193-209	10, 36, 69

АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК

Вариант №1

Задание 1. Заполните пропуски в предложениях, выбрав один ответ.

Пример: Michael_____everyone he meets because he is very sociable and easygoing. He has five brothers and two sisters, so that probably helped him learn how to deal with people.

A. gets divorced; **B. gets along well with;** C. gets married;

Задание 1 направлено на проверку сформированности лексического навыка в рамках заданных тем.

Задание 2. Заполните пропуски местоимениями some, any, no или их производными.

Пример: A: Is ***anything*** the matter with Dawn? She looks upset.

B: She had an argument with her friend today.

Задание 2 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «неопределённые местоимения».

Задание 3. Заполните пропуски личными местоимениями (I, we, you, he, she, it, they, me, us, him, her, them).

Пример: My teacher is very nice. I like . – I like **him**.

Задание 3 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «личные и притяжательные местоимения».

Задание 4. Поставьте в правильную форму глагол, представленный в скобках, обращая при этом внимание на использованные в предложениях маркеры.

Пример: Every morning George **eats** (to eat) cereals, and his wife only **drinks** (to drink) a cup of coffee.

Задание 4 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «образование видовременных форм глагола в активном залоге».

Задание 5. Составьте вопросительные предложения и дайте краткие ответы на них.

Пример: Paul was tired when he got home. – ***Was Paul tired when he got home? Yes, he was.***

Задание 5 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «порядок слов в вопросительном предложении».

Контрольная работа
Вариант №2

Задание 1. Заполните пропуск, выбрав один вариант ответа.

Пример: A British university year is divided into three_____.

1) conferences; 2) sessions; **3) terms**; 4) periods;

Задание 1 направлено на проверку сформированности лексического навыка в рамках заданных тем.

Задание 2. Выберите правильную форму глагола.

Пример: A: I have a Physics exam tomorrow.

B: Oh dear. Physics **is**/are a very difficult subject.

Задание 2 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «имя существительное, функции и спряжение глаголов to be и to have».

Задание 3. Раскройте скобки, употребив глагол в форме Present Continuous, Past Continuous или Future Continuous.

Пример: I **shall be studying** (study) Japanese online from 5 till 6 tomorrow evening.

Задание 3 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «образование видовременных форм глагола в активном залоге».

Задание 4. Составьте вопросы к словам, выделенным жирным шрифтом.

Пример: **The Petersons** have bought a dog. – *Who has bought a dog?*

The Petersons have bought **a dog. –** *What have the Petersons bought?*

Задание 4 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «порядок слов в вопросительном предложении».

Задание 5. Подчеркните правильный вариант ответа.

Пример: A: You haven't seen my bag anywhere, haven't you/**have you**?

B: No. You didn't leave it in the car, **did you**/didn't you?

Задание 5 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «порядок слов в вопросительном предложении».

Контрольная работа
Вариант № 3

Задание 1. Заполните пропуски, выбрав один вариант ответа.

Пример: The University accepts around 2000 new_____every year.

1) students; 2) teachers; 3) pupils; 4) groups;

Задание 1 направлено на проверку сформированности лексического навыка в рамках заданных тем.

Задание 2. Поставьте в предложения подходящие по смыслу фразы:

as red as a beet (свекла), as slow as a turtle, as sweet as honey, as busy as a bee, as clumsy as a bear (неуклюжий), as black as coal, as cold as ice, as slippery as an eel (изворотливый как угорь), as free as a bird, as smooth as silk (гладкий)

Пример: Your friend is so unemotional, he is **as cold as ice**.

Задание 2 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «имя прилагательное и наречие».

Задание 3. Переведите следующие предложения на английский язык.

Пример: Это самая ценная картина в Русском музее. **This is the most valuable picture in Russian Museum.**

Задание 3 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «степени сравнения имени прилагательного и наречий».

Задание 4. Раскройте скобки, употребив глагол в форме Present Perfect, Past Perfect или Future Perfect.

Пример: Sam **has lost** (lose) his keys. So he can't open the door.

Задание 4 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «образование видовременных форм глагола в активном залоге».

Задание 5. Задайте вопросы к предложениям.

Пример: There are two books. The one on the table is Sue's.

a) 'Which *book is Sue's*?' 'The one on the table.'

b) 'Whose *book is on the table*?' 'Sue's.'

Задание 5 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «порядок слов в вопросительном предложении».

НЕМЕЦКИЙ ЯЗЫК

Задание 1. Заполните пропуски в предложениях, выбрав один ответ.

Пример: Mein Bruder ... Arzt geworden

A. hat; **B. ist**; C. wird;

Задание 1 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Пассивный залог».

Задание 2. Вставьте подходящее вопросительное слово.

Пример: **Was** machen Sie am Wochenende?

Задание 2 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Вопросительные местоимения».

Задание 3. Заполните пропуски возвратными местоимениями в нужной форме.

Пример: Wo wohnen d**eine** Eltern?

Задание 3 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Притяжательные местоимения».

Задание 4. Поставьте в правильную форму глагол, представленный в скобках.

Пример: **Kannst** du mir bitte die Marmelade geben? (können)

Задание 4 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Модальные глаголы».

Задание 5. Составьте вопросительные предложения и дайте краткие ответы на них.

Пример: Sie wohnen in Berlin.

Ответ: Wo wohnen Sie? Wer wohnt in Berlin?

Задание 5 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Вопросительные предложения».

Проблемные и сложные вопросы, возникающие в процессе изучения курса и выполнения контрольной работы, необходимо решать с преподавателем на консультациях.

Выполнению контрольной работы должно предшествовать самостоятельное изучение студентом рекомендованной литературы.

Студент получает проверенную контрольную работу с исправлениями в тексте и замечаниями. В конце работы выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». Работа с оценкой «неудовлетворительно» должна быть доработана и представлена на повторную проверку.

Выполнение работы над ошибками

При получении проверенной контрольной работы необходимо проанализировать отмеченные ошибки. Все задания, в которых были сделаны ошибки или допущены неточности, следует еще раз выполнить в конце данной контрольной работы. Контрольные работы являются учебными документами, которые хранятся на кафедре до конца учебного года.

Критерии оценивания контрольной работы

Оценка за контрольную работу определяется простым суммированием баллов за правильные ответы на вопросы: 1 правильный ответ = 1 балл. Максимум 44 балла.

Результат контрольной работы

Контрольная работа оценивается на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»:

35-44 балла (80-100%) - оценка «отлично»;

29-34 балла (65-79%) - оценка «хорошо»;

22-28 баллов (50-64%) - оценка «удовлетворительно»;

0-21 балла (0-49%) - оценка «неудовлетворительно».

Образец оформления титульного листа

Министерство науки и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО
«Уральский государственный горный университет»

Кафедра иностранных языков и деловой коммуникации

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1

по дисциплине
ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК

Направление подготовки:
05.03.06 Экология и природопользование

Профиль
Рациональное природопользование и экологический инжиниринг

Выполнил: Иванов Иван Иванович
Группа КУТБ-22

Преподаватель: Петров Петр Петрович,
к.т.н, доцент

Екатеринбург
2022

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебно-методическому комплексу
_____ В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

Б1.О.03 ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК

Направление подготовки
05.03.06 Экология и природопользование

Профиль
Рациональное природопользование и экологический инжиниринг

форма обучения: очная, заочная
год набора: 2025

Одобрена на заседании кафедры	Рассмотрена методической комиссией
Геологии и защиты в чрезвычайных ситуациях	Горнотехнологического факультета
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав.кафедрой _____ *(подпись)*	Председатель _____ *(подпись)*
Стороженко Л. А.	Борисова Ю.С.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол №1 от 18.09.2024	Протокол № 2 от 16.10.2024
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

Автор: Безбородова С. А., к.п.н.

Рабочая программа дисциплины (модуля) согласована с выпускающей кафедрой ГлЗЧС

Заведующий кафедрой _____ Л.А. Стороженко

подпись *И.О. Фамилия*

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕМА 1. Бытовая сфера общения (Я и моя семья)..... 3
1.1 Лексические единицы, необходимые для освоения темы..... 3
1.2 Устные темы для развития коммуникативной компетенции 5
1.3 Систематизация грамматического материала: теория и упражнения..... 6

ТЕМА 2. Учебно-познавательная сфера общения (Я и мое образование)..... 35
2.1 Лексические единицы, необходимые для освоения темы..... 35
2.2 Устные темы для развития коммуникативной компетенции 36
2.3 Систематизация грамматического материала: теория и упражнения..... 38

ТЕМА 3. Социально-культурная сфера общения (Я и моя страна. Я и мир)..... 53
3.1 Лексические единицы, необходимые для освоения темы..... 53
3.2 Устные темы для развития коммуникативной компетенции 54
3.3 Систематизация грамматического материала: теория и упражнения..... 58

ТЕМА 4. Профессиональная сфера общения (Я и моя будущая специальность) 74
4.1 Лексические единицы, необходимые для освоения темы..... 74
4.2 Устные темы для развития коммуникативной компетенции 82
4.3 Систематизация грамматического материала: теория и упражнения..... 82

ТЕМА 1. Бытовая сфера общения (Я и моя семья) Тематика общения:

1. Я и моя семья.
2. Дом, жилищные условия.
3. Мой рабочий день.
4. Досуг и развлечения.

Проблематика общения:

1. Взаимоотношения в семье, семейные традиции.
2. Устройство квартиры/загородного дома.
3. Рабочий день студента.
4. Досуг в будние и выходные дни, активный и пассивный отдых.

1.1 Запомните слова и выражения, необходимые для освоения тем курса:

родственник relative, relation
родители parents
мать (мама) mother (mom, mum, mama, mamma, mummy, ma)
отец (папа) father (dad, daddy, papa, pa)
жена wife
муж husband
супруг(а) spouse
ребенок, дети child, children
дочь daughter
сын son
сестра sister
брат brother
единственный ребенок only child
близнец twin
близнецы, двойняшки twins
брат-близнец twin brother
сестра-близнец twin sister
одноя йцевые близнецы identical twins
тройняшки triplets
бабушка и дедушка grandparents
бабушка grandmother (grandma, granny, grandmamma)
дедушка grandfather (grandpa, granddad, grandpapa, grandad)
внуки grandchildren
внучка granddaughter
внук grandson
прабабушка great-grandmother
прадедушка great-grandfather
прабабушка и прадедушка great-grandparents
правнуки great-grandchildren
тётя aunt
дядя uncle
крестный (отец) godfather
крестная (мать) godmother
отчим, приемный отец stepfather
мачеха, приемная мать stepmother
сводный брат stepbrother
сводная сестра stepsister
брат по одному из родителей half-brother
сестра по одному из родителей half-sister
приемный, усыновленный сын adopted son

приемная, удочеренная дочь adopted daughter
приемный ребенок adopted child
патронатная семья, приемная семья foster family
приемный отец foster father
приемная мать foster mother
приемные родители foster parents
приемный сын foster son
приемная дочь foster daughter
приемный ребено foster child
неполная семья (с одним родителем) single-parent family
родня the kin, the folks
племянница niece
племянник nephew
двоюродный брат cousin (male)
двоюродная сестра cousin (female)
двоюродный брат (сестра), кузен (кузина) first cousin
троюродный брат (сестра) second cousin
четвероюродный брат (сестра) third cousin
родня со стороны мужа или жены in-laws
свекровь mother-in-law (husband's mother)
свёкор father-in-law (husband's father)
тёща mother-in-law (wife's mother)
тесть father-in-law (wife's father)
невестка, сноха daughter-in-law
зять son-in-law
шурин, свояк, зять, деверь brother-in-law
свояченица, золовка, невестка sister-in-law
семейное положение marital status
холостой, неженатый, незамужняя single
женатый, замужняя married
брак marriage
помолвка engagement
помолвленный, обрученный engaged
развод divorce
разведенный divorced
бывший муж ex-husband
бывшая жена ex-wife
расставшиеся, не разведенные, но не проживающие одной семьей separated
вдова widow
вдовец widower
подружка, невеста girlfriend
друг, парень, ухажер boyfriend
любовник, любовница lover
ухажер, жених, подружка, невеста, обрученный fiance
свадьба wedding
невеста на свадьбе bride
жених на свадьбе (bride)groom
медовый месяц honeymoon

1.2 Подготовьте устный рассказ по теме на основе предложенного:

My family

My name is Vladimir Petrov. I am … years old. I was born in 19… in Nizhniy Tagil. I went to school when I was 7. In 20… I finished school number 10 in Ekaterinburg. This year I entered the Ural State Mining University. In five years I shall graduate from this University.

I live in the center of Ekaterinburg. I work at the Ministry of Foreign Trade. I'm an engineer & I am also a student. Many engineers in our Ministry learn foreign languages.

My family is not large. I have a wife & two children. My wife's name is Ann & children's names are Nick & Natalie.

My wife is an economist. My wife is a young woman. She is twenty – nine years old. She works at the Ministry of Foreign Trade, too. She goes to the office every day. My wife doesn't learn English. She already knows English very well. She reads many English books, magazines & newspapers. My wife is also a student. She learns German. She likes languages very much & is going to learn French next year.

My daughter is a girl of ten. She goes to school. She has a lot of subjects at school. She also learns English. She also helps her mother at home.

My son is a little boy. He was born five years ago. I take him to the kindergarten every morning.

My parents are not old. My father is 53. He is an engineer. He graduated from The Ural Polytechnical Institute. He works at a big plant. My mother is 51. She is a teacher. She teaches Russian at school. She graduated from the Leningrad Teachers' Training University.

My sister's name is Katya. She works at an office. Besides she studies at an Evening Department. She is married. Her husband is a doctor. He works at a hospital. They have a little son. He is only six months old.

My elder brother, Boris by name, does not stay with us. He lives in Gorky in a large two-roomed flat. He is a designer. He has also a family of his own. He has a wife & two children: a boy & a girl. Their son is already a pupil. My brother & his family often come to see us. We also visit them sometimes.

I also have a grandfather & a grandmother. They are pensioners. My grandmother looks after the house & does the cooking. We usually take our children to the country in summer to stay with their grandparents. They love their grandchildren very much.

My student's life

I'm a student of The Ural State Mining University. I have been a student only one month. I can't speak English very well yet. I am just a beginner. I live in a hostel. It is rather a long way from the University. In fact, it takes me about an hour to get to the University. But it gives me no trouble at all, as I like to get up early. I don't need an alarm-clock to wake me up. I am an early - riser.

Though the hostel is far from the University it is very comfortable & has all modern conveniences.

As a rule I get up at 6.30, do morning exercises & have shower. I don't have a bath in the morning; I have a bath before I go to bed.

For breakfast I have a boiled egg & a cup of coffee in order not to waste the time. At about 7.30 I am quite ready to go. It is about 5 minutes walk from the hostel to the stop. I usually take the 7.40. bus. I walk to the stop as I have plenty of time to catch my bus.

I come to the University 5 minutes before the lesson begins. So I can have a chat with my friends. The majority of my group mates are from Ekaterinburg the others either come from different towns of our country. We usually have a lot of things to talk about.

We don't go out to the lunch. There is a good canteen at the University. It is on the ground floor. But I should say that you have to stand in a queue to have lunch.

I come to the hostel from the University at about 3 o'clock. I live in a single room & have nobody to speak with. In the evening I sometimes go out with my friends. We go to the cinema if there is something new or to the club if there is a dancing party there. But often I stay in, watch TV programs or listen to the music. Then I read a book for half an hour or so & go to sleep. That

doesn’t take me long, as a rule.

My flat

I live in Ekaterinburg in a sixteen-storied dwelling house in the center of the city.
Five years ago our old wooden house was pulled down & we moved here into three-room flat with all modern conveniences.

Now we have running water, gas, electricity, central heating & a refuse chute. We live on the top floor & from the balcony we have a good view of the park. Besides we needn’t mount the staircase because there is a lift to take us up.
The entrance hall is rather small. There is a hallstand & a mirror-stand there.

The sitting-room is a spacious simply furnished room. The floor spacious is about 15 square meters. It is not overcrowded with furniture. Everything fits in well. Nothing is out of place here. Next to the window there is a sofa with a stand – lamp. The bookcase in the corner of the room is full of books. On the left there are two comfortable arm-chairs opposite the TV-set & leaf – table.

In the bedroom we have dark brown suite of furniture of the latest model & thick carpet. Near the wall there is a divan-bed. In the built-in-wardrobe we keep our clothes & bed linen.
The adjoining room is the children’s room. The bright pattern of the curtains & of wall paper makes the room look gay. There is a writing desk with a desk lamp, a small sofa & a lot of toys there.

In the kitchen there is a fridge, a cupboard, a kitchen table & a gas-stove. Over the sink there is a plate-rack. All kitchen utensils are close at hand.

In the corridor there is a built-in-closet, where we keep our vacuum-cleaner, electric iron & other household objects.

In the bathroom there is a bath-tub & a shower, a towel-rack & a wash-basin with a shelf above it. There tooth-brushes, a cake of soap & some shaving articles on it. Near the bath-room there is a lavatory.

There is nothing special about our flat, no rich decorations but we are accustomed to it & cannot compare it to the old one.

1.3 Систематизация грамматического материала:

1. Порядок слов в повествовательном и побудительном предложениях. Порядок слов в вопросительном предложении. Безличные предложения.
2. Местоимения (указательные, личные, возвратно-усилительные, вопросительные, относительные, неопределенные).
3. Имя существительное. Артикли (определенный, неопределенный, нулевой).
4. Функции и спряжение глаголов *to be* и *to have.* Оборот *there+be*.
5. Имя прилагательное и наречие. Степени сравнения. Сравнительные конструкции.
6. Имя числительное (количественные и порядковые; чтение дат).

Порядок слов в английском предложении

В русском языке, благодаря наличию падёжных окончаний, мы можем переставлять члены предложения, не меняя основного смысла высказывания. Например, предложения Студенты изучают эти планы и Эти планы изучают студенты совпадают по своему основному смыслу. Подлежащее в обоих случаях - студенты, хотя в первом предложении это слово стоит на первом месте, а во втором предложении - на последнем.

По-английски такие перестановки невозможны. Возьмём предложение The students study these plans Студенты изучают эти планы. Если подлежащее и дополнение поменяются местами, то получится бессмыслица: These plans study the students Эти планы изучают студентов. Произошло это потому, что слово plans, попав на первое место, стало подлежащим.
Английское предложение имеет твёрдый порядок слов.
Порядок слов в английском предложении показан в этой таблице:

I	II	III Дополнение	IV

Подлежащее	Сказуемое	Косвенное без предлога	Прямое	Косвенное с предлогом	Обстоятельство
We Мы	study изучаем		math математику		
He Он	gives дает	us нам	lessons уроки		in this room. в этой комнате
She Она	reads читает		her notes свои заметки	to Peter Петру	every day. каждый день

Вопросительное предложение

Общее правило построения вопросов в английском языке таково: Все вопросы (кроме специальных вопросов к подлежащему предложения) строятся путем инверсии. Инверсией называется нарушение обычного порядка слов в английском предложении, когда сказуемое следует за подлежащим.

В тех случаях, когда сказуемое предложения образовано без вспомогательных глаголов (в Present и Past Indefinite) используется вспомогательный глагол to do в требуемой форме - do/does/did.

Общие вопросы

Общий вопрос задается с целью получить подтверждение или отрицание высказанной в вопросе мысли. На общий вопрос обычно дается краткий ответ: "да" или "нет".

Для построения общего вопроса вспомогательный или модальный глагол, входящий в состав сказуемого, ставится в начале предложения перед подлежащим.

а) Примеры сказуемого с одним вспомогательным глаголом: Is he speaking to the teacher?

- Он говорит с учителем?

б) Примеры сказуемого с несколькими вспомогательными глаголами: You will be writing letters to us. – Ты будешь писать нам письма.

Will you be writing letters to us? – Будешь ли ты писать нам письма? Примеры с модальными глаголами:

She can drive a car. – Она умеет водить машину.

Can she drive a car? - Она умеет водить машину? (Yes, she can.; No, she cannot)

Когда в составе сказуемого нет вспомогательного глагола (т.е. когда сказуемое выражено глаголом в Present или Past Indefinite), то перед подлежащим ставятся соответственно формы do / does или did; смысловой же глагол ставится в форме инфинитива без to (словарная форма) после подлежащего.

С появлением вспомогательного глагола do на него переходит вся грамматическая нагрузка - время, лицо, число: в Present Indefinite в 3-м лице ед. числа окончание -s, -es смыслового глагола переходит на глагол do, превращая его в does; а в Past Indefinite окончание прошедшего времени -ed переходит на do, превращая его в did.

Do you go to school? – Ходишь ли ты в школу?

Do you speak English well? - Ты хорошо говоришь по-английски?

Ответы на общие вопросы

Общий вопрос требует краткого ответа "да" или "нет", которые в английском языке образуются следующим образом:

а) Положительный состоит из слова Yes за которым (после запятой) идет подлежащее, выраженное личным местоимением в им. падеже (никогда не используется существительное) и тот вспомогательный или модальный глагол, который использовался в вопросе (вспомогательный глагол согласуется с местоимением ответа);

б) Отрицательный ответ состоит из слова No, личного местоимения и вспомогательного (или модального) глагола с последующей частицей not

Например: Are you a student? - Ты студент? Yes, I am. - Да.; No, I am not. - Нет.

Do you know him? – Ты знаешь его?

Yes, I do. – Да (знаю).; No, I don’t. – Нет (не знаю).

Специальные вопросы

Специальный вопрос начинается с вопросительного слова и задается с целью получения более подробной уточняющей информации. Вопросительное слово в специальном вопросе заменяет член предложения, к которому ставится вопрос.

Специальные вопросы могут начинаться словами:

who? – кто? whom? – кого? whose? - чей? what? – что? какой? which? – который?

when? – когда? where? – где? куда? why? – почему? how? – как?

how much? – сколько? how many? – сколько? how long? – как долго? сколько времени?

how often? – как часто?

Построение специальных вопросов:

1) Специальные вопросы ко всем членам предложения, кроме подлежащего (и его определения) строятся так же, как и общие вопросы – посредством инверсии, когда вспомогательный или модальный глагол ставится перед подлежащим.

Специальный вопрос (кроме вопроса к подлежащему) начинается с вопросительного слова или группы слов, за которыми следуют вспомогательный или модальный глагол, подлежащее и смысловой глагол (сохраняется структура общего вопроса).

Вопрос к прямому дополнению:

What are you reading? Что ты читаешь?

What do you want to show us? Что вы хотите показать нам?

Вопрос к обстоятельству

Обстоятельства бывают разного типа: времени, места, причины, условия, образа действия и др.

He will come back tomorrow. – Он вернется завтра. When will he come back? – Когда он вернется?

What did he do it for? Зачем он это сделал? Where are you from?

Вопрос к определению

Вопрос к определению начинается с вопросительных слов what какой, which (of) который (из), whose чей, how much сколько (с неисчисляемыми существительными), how many сколько (с исчисляемыми существительными). Они ставятся непосредственно перед определяемым существительным (или перед другим определением к этому существительному), а затем уже идет вспомогательный или модальный глагол.

What books do you like to read? Какие книги вы любите читать?

Which books will you take? Какие книги (из имеющихся) вы возьмете?

Вопрос к сказуемому

Вопрос к сказуемому является типовым ко всем предложениям: ”Что он (она, оно, они, это) делает (делал, будет делать)?”, например:

What does he do? Что он делает?

Специальные вопросы к подлежащему

Вопрос к подлежащему (как и к определению подлежащего) не требует изменения прямого порядка слов, характерного для повествовательного предложения. Просто подлежащее (со всеми его определениями) заменяется вопросительным местоимением, которое исполняет в вопросе роль подлежащего. Вопросы к подлежащему начинаются с вопросительных местоимений:

who – кто (для одушевленных существительных) what - что (для неодушевленных существительных)

The teacher read an interesting story to the students yesterday. Who read an interesting story to the students yesterday?

Сказуемое в таких вопросах (после who, what в роли подлежащего) всегда выражается глаголом в 3-м лице единственного числа (не забудьте про окончание -s в 3-м лице ед. числа в Present Indefinite. Правила образования -s форм см. здесь.):

Who is reading this book? Кто читает эту книгу? Who goes to school?

Альтернативные вопросы

Альтернативный вопрос задается тогда, когда предлагается сделать выбор, отдать чему- либо предпочтение.

Альтернативный вопрос может начинаться со вспомогательного или модального глагола (как общий вопрос) или с вопросительного слова (как специальный вопрос) и должен обязательно содержать союз or - или. Часть вопроса до союза or произносится с повышающейся интонацией, после союза or - с понижением голоса в конце предложения.

Например вопрос, представляющий собой два общих вопроса, соединенных союзом or: Is he reading or is he writing?

Did he pass the exam or did he fail?

Вторая часть вопроса, как правило, имеет усеченную форму, в которой остается (называется) только та часть, которая обозначает выбор (альтернативу):

Is he reading or writing?

Разделительные вопросы

Основными функциями разделительных вопросов являются: проверка предположения, запрос о согласии собеседника с говорящим, поиски подтверждения своей мысли, выражение сомнения.

Разделительный (или расчлененный) вопрос состоит из двух частей: повествовательной и вопросительной.

Первая часть - повествовательное утвердительное или отрицательное предложение с прямым порядком слов.

Вторая часть, присоединяемая через запятую, представляет собой краткий общий вопрос, состоящий из местоимения, заменяющего подлежащее, и вспомогательного или модального глагола. Повторяется тот вспомогательный или модальный глагол, который входит в состав сказуемого первой части. А в Present и Past Indefinite, где нет вспомогательного глагола, употребляются соответствующие формы do/ does/ did.

В второй части употребляется обратный порядок слов, и она может переводится на русский язык: не правда ли?, не так ли?, верно ведь?

1. Если первая часть вопроса утвердительная, то глагол во второй части стоит в отрицательной форме, например:

You speak French, don’t you? You are looking for something, aren’t you? Pete works at a plant, doesn’t he?

2. Если первая часть отрицательная, то во второй части употребляется утвердительная форма, например:

It is not very warm today, is it? John doesn’t live in London, does he?

Выполните упражнения на закрепление материала:

1. Write questions and answers for the following statements, as in the example.

1 Paul was tired when he got home.

…Was Paul tired when he got home? Yes, he was…

2 They live in London.

3 She can't play the piano.

4 The film starts at nine o'clock.

5 You had an English lesson last night.

6 She has got blue eyes.

7 We didn't want to go to the beach.

8 He should follow the doctor's advice.

2. Write the short form of the following negative questions

1 Can they not decide where to go on holiday?

…Can’t they decide where to go on holiday?...

2 Did Claire not invite you to her party?

3 Do you not enjoy watching horror films?
4 Have you not finished your homework yet?
5 Can she not go to town on her own?
6 Does he not know where we live?
7 Has Sue not done the shopping for you?
8 Did he not give you any details?

3. Fill in the gaps with the correct question word(s).

A: Now for the general knowledge part of the quiz.
1) ...*What*... is the capital of Egypt? B: Cairo.
A: That's correct. 2) … can you see the Mona Lisa? B: In the Louvre, in Paris.
A: Well done, that's right. 3) … wrote 'Romeo and Juliet'? B: Charles Dickens.
A: No, that's incorrect. It was Shakespeare. 4) … are the Olympic Games held? B: Every four years.
A: Correct. 5) … did the Second World War begin? B: I think it was in 1939.
A: Yes, you're right. And the final question in this round is: 6) … players are there in a hockey team? B: Eleven.
A: Correct. Well, at the end of that round, Contestant 2 has the most points, so he goes through to the final round to play for our star prize.

4. Fill in who, whose, what, which, where, when, how long, how often, what time, why, how much or how many.

is your jacket?' 'It's the red one.'
1. *'...Which...* is your jacket?' 'It's the red one.'
2. '…is your birthday?' 'It's next week.'
3. '… is Mary?' 'She's in her bedroom.'
4. '… have you been waiting?' Only five minutes.'
5. '… do you go shopping?' Once a week.'
6. '… are you doing at the moment?' I'm watching TV.'
7. ' … are you writing to?' 'Uncle Tom.'
8. '…do you start work?' At nine o'clock in the morning.'
9. '… pieces of toast do you want?' Two, please.'
10. '… isn't she at work today?' Because she's ill.'
11. '… did you spend last month?' About £500.'
12. ' … party are you going tonight?' 'Alison's'

5. Fill in the gaps with what, which or how.

1 A: ...*What*... do you want to do when you leave school? B: I'm not really sure. I'd like to be a vet.
2 A: … bag do you prefer - the black one or the brown one? B: I like the black one best.
3 A: … old are you?
B: It was my birthday last week. Now I'm fifteen.
4 A: … did you get my telephone number? B: I looked in the staff address book.
5 A: … shall we do on Saturday?
B: Let's just stay at home and watch a video.
6 A: … house did you prefer — the one we saw first or second? B: I didn't like either. We'll have to keep looking.
7 A: … many pairs of shoes did you buy last year?
B: Only two. One in the summer and one in the winter.
8 A: … is your favourite food? B: Roast chicken.

6. Write questions to which the words in bold are the answers.

1 **The tiger** is the largest member of the cat family.
...Which is the largest member of the cat family?...
2 A mature male tiger weighs **between 160 and 230 kg**.
3 Tigers are usually **orange with black stripes**.
4 Tigers live **in Russia, China, India and South-East Asia.**

5 The Javan tiger, the Bali tiger and the Caspian tiger are extinct.
6 Tigers eat **a variety of smaller animals, including deer.**
7 Tigers can produce young **at any time of year.**
8 Tigers usually have **two or three** cubs at a time.
9 Tigers live **for an average of eleven years.**
10 Tigers are hunted **for sport or for their fur**.

7. Write questions to which the words in bold are the answers.

Claudette is **32 years old**. She lives **in Paris, France**, and has lived there **since she was 5 years old.** Claudette works as **a lawyer** for a successful law firm, and she travels to work **by car** every day. Claudette is married. Her husband's name is **Jean**. They have **two** dogs. She loves **to take the dogs for long walks** every evening **after work.** Claudette has several hobbies, such as **reading and playing the piano**, but her **favourite hobby is cooking**. Jean thinks this is good, too, **because he gets to eat the wonderful meals she makes.**

8. Write questions to which the words in bold are the answers.

1 **The Petersons** have bought a dog.
...Who has bought a dog?...
2 The Petersons have bought **a dog.**
...What have the Petersons bought?...
3 Rachel is writing **a letter**.
4 **Rachel** is writing a letter.
5 **Brian** likes this car.
6 Brian likes **this car**.
7 Dad broke **the window**.
8 **Dad** broke the window.
9 **Mother** will make a birthday cake.
10 Mother will make **a birthday cake**.
11 **Robin** is going to bake some biscuits.
12 Robin is going to bake **some biscuits**.

9. Write questions to which the words in bold are the answers.

1 Wendy doesn't agree with **her friend's decision**.
...What doesn't Wendy agree with?...
2 James is listening to **some old records**.
3 Sharon is waiting for **the bus**.
4 The boys were talking about **football**.
5 She has got a letter from **her pen-friend**.
6 Martin is thinking about **his holiday**.
7 This jacket belongs to **Stacey.**
8 Pauline was married to **Nigel.**

10. Complete the questions.

1 There are two books. The one on the table is Sue's.
a) 'Which …*book is Sue's*...?' 'The one on the table.'
b) 'Whose …*book is on the table*…?' 'Sue's.'
2 Steven wrote four letters.
a) 'Who … ?' 'Steven.'
b) 'How many … ?' 'Four.'
3 Teresa is going to wash the car.
a) 'Who … ?' Teresa.'
b) 'What … ?' 'The car.'
4 Kate visited John in hospital yesterday.
a) 'Who … ?' 'Kate.'
b) 'Who … ?' 'John.'
5 David has taken Frank's new CD.

a) 'Whose …?' 'Frank's.'
b) 'Who …?' 'David.'
6 Alice is going to the cinema tonight.
a) 'Who …?' 'Alice.'
b) 'Where …?'The cinema.'

Безличные предложения

Поскольку в английском языке подлежащее является обязательным элементом предложения, в безличных предложениях употребляется формальное подлежащее, выраженное местоимением it. Оно не имеет лексического значения и на русский язык не переводится.

Безличные предложения используются для выражения:

1. Явлений природы, состояния погоды: It is/(was) winter. (Была) Зима. It often rains in autumn. Осенью часто идет дождь. It was getting dark. Темнело. It is cold. Холодно. It snows. Идет снег.
2. Времени, расстояния, температуры: It is early morning. Ранее утро. It is five o'clock. Пять часов. It is two miles to the lake. До озера две мили. It is late. Поздно.
3. Оценки ситуации в предложениях с составным именным (иногда глагольным) сказуемым, за которым следует подлежащее предложения, выраженное инфинитивом, герундием или придаточным предложением: It was easy to do this. Было легко сделать это.
It was clear that he would not come. Было ясно, что он не придет.
4. С некоторыми глаголами в страдательном залоге в оборотах, соответствующих русским неопределенно-личным оборотам: It is said he will come. Говорят, он придет.

Местоимение. The Pronoun. Классификации местоимений.

1	**personal**	личные
2	**possessive**	притяжательные
3	**demonstrative**	указательные
4	**indefinite and negative**	неопределенные и отрицательные
5	**quantifiers**	количественные
6	**reflexive**	возвратные
7	**reciprocal**	взаимные
8	**relative**	относительные
9	**defining**	определительные
10	**interrogative**	вопросительные

I. Личные (personal) местоимения

Общий падеж		**Объектный падеж**	
I	я	**me**	мне, меня
he	он	**him**	его, ему
she	она	**her**	ей, о ней
it	оно, это	**it**	ей, ему, этому
we	мы	**us**	нам, нас
they	они	**them**	им, их
you	ты, вы	**you**	тебе, вам

Внимание! He (он) и **she (она)** в английском языке можно говорить только про людей.
Все остальные английские существительные (предметы, животные, явления природы, чувства и т. д.) - обозначаются – it (оно, это).

he	**she**	**it**
a boy – мальчик **a man –** мужчина **brother –** брат **father –** отец **Nick –**	**a girl –** девочка **a woman –** женщина **sister –**	**a cat –** кот **a wall –** стена **rain –** дождь **love –** любовь **a**

Николай **Mr Grey –** мистер Грей	**с**естра **motherч–** мама **Kate –** Катя **Mrs Grey –** миссис Грей	**hand –** рука **an apple -** яблоко

Англичане говорят <u>It's me</u>, а не It's I (это я).

II. Притяжательные (possessive) местоимения

Притяжательные местоимения выражают принадлежность и имеют в английском языке
две формы - основную (после этой формы обязательно требуется существительное).
Whose pen is it? - *Чья это ручка?* - **It's my pen**. - *Это моя ручка*.

Личное местоимение	**Основная форма**	**Абсолютная форма**
I – я **he –** он **she –** она **it – оно,** это **we –** мы **you –** ты, вы **they -** они	**my (toy) -** моя (игрушка) **his (toy) -** его (игрушка) **her (toy) -** ее (игрушка) **its (toy) -** его (не о человеке) **our (toy) -** наша (игрушка) **your (toy) -** ваша, твоя (игрушка) **their (toy) -** их (игрушка)	**his -** его **hers -** ее **its -** его (этого) **ours -** наша **yours -** ваша, твоя **theirs -** их

III. Указательные (demonstrative) местоимения

this (это, эта, этот) **– these** (эти) **that** (то, та, тот) **- those** (те)

IV. Неопределенные (indefinite) и отрицательные (negative) местоимения

Местоимения some, any, every, и их производные

• Если у вас есть, например, яблоки и вы знаете, сколько их, вы говорите:
I have/l have got three apples. *У меня есть 3 яблока,*
• Если вы не знаете точное количество, то используйте неопределенное местоимение **some: I have/1 have got apples.** *У меня есть несколько яблок (некоторое*

Производные от неопределенных местоимений

Слово **"think"** обозначает **"вещь"** (не обязательно материальная).
Слово **"body"** обозначает **"тело".** Эти слова являются основой для целого ряда словообразований.

Thing используется для неодушевленных (что-то):

some	**something –** *что-то, что-нибудь*
any	**anything -** *что-то, что-нибудь*
thing	
no	**nothing -** *ничего, ничто*
every	**everything -** *все*

Body/one - для одушевленных (кто-то):

some	**somebody/someone –** *кто-то, кто-нибудь*
any	**anybody/anyone -** *кто-то, кто-нибудь*
body/one	
no	**nobody / no one -** *никого, никто*
every	**everybody /everyone –** *все, каждый*

Местоимение **some** и основа **body** должны произноситься и писаться слитно, в противном случае вместо **somebody** – *кто-то*, получится **some body** - *какое-то тело*,

Something/somebody/someone - в утвердительных предложениях, **anything/anybody/anyone** - в отрицательных и вопросительных предложениях**, nothing/nobody/no one** – в отрицательных. **Anything/anybody/anyone** - также используются в утвердительных предложениях, но в значении *что угодно/кто угодно*

somewhere - *где-нибудь, куда-нибудь*	**anywhere** - *где угодно*

V. Количественные (quantifiers) местоимения

Many и much - оба слова обозначают **" много"**, С **исчисляемыми** существительными (теми, жно образовать множественное число) используется слово **many**, а с **неисчисляемыми** - слово **much**.	
many girls - *много девочек* **many boys** - *много мальчиков* **many books** - *много книжек*	**much snow** - *много снега* **much money** - *много денег* **much time** - *много времени*
How many? **сколько?** **How much?**	**How many girls?** - *Сколько девочек?* **How much sugar?** - *Сколько сахара?* **How much sugar?** - *Сколько сахара?*
a lot of... - много - используется и с исчисляемыми, girls – много девочек и с неисчисляемыми существительными **a lot of** a lot без (of) используется и без существительного. sugar - много сахара **Сравните**: He writes **a lot** of funny stories**.** *Он пишет много забавных рассказов.* He writes **a lot.** *Он много пишет.*	
В утвердительных предложениях используйте **a lot of.** В отрицательных и в вопросительных **many/much, Сравните:** (+) My grandmother often cooks **a lot of** tasty things. *Моя бабушка часто готовит много вкусного*. (-) But we don't eat **much.** *Но мы не едим много*. (?) Do you eat much? *Вы много едите?* Иногда слова **much** и **a lot** являются синонимами слова **"часто":** Do you ski **much**? *Вы много (часто) катаетесь на лыжах?* No, not much (= not often).Нет, не часто.	

Few, little, a few, a little

С неисчисляемыми существительными используйте слово little (мало), а с исчисляемыми - few (мало).

few books - мало книг **few girls** - мало девочек **few boys** - мало мальчиков	**little time** - мало времени **little money** - мало денег **little snow** - мало снега
little **мало (т.е. надо еще)**	**a little** **немного (т.е. пока хватает)**
few	**a few**

VI. Возвратные (reflexive) местоимения

Возвратные местоимения образуются от личных местоимений в объектном падеже и притяжательных местоимений прибавлением **- self** в единственном числе и **- selves** во множественном числе. Возвратные местоимения используются для того, чтобы показать, что объект, названный подлежащим предложения сам совершает действие.

Личное местоимение	**Возвратное местоимение**	**Пример**	**Перевод**

I	myself	I did it myself.	Я сделал это сам
he	himself	He did it himself.	Он сделал это сам.
she	herself	She did it herself.	Она сделала это сама
you	yourself	You did it yourself.	Вы сделали это сами.
they	themselves	They did it themselves.	Они сделали это сами.
we	ourselves	We did it ourselves.	Мы сделали это сами.

VII. Взаимные (reciprocal) местоимения

Each other - друг друга (относится к двум лицам или предметам).
One another - друг друга (относится к большему количеству лиц или предметов). **They spoke to <u>each other</u> rather friendly.** *Они разговаривали друг с другом довольно дружелюбно.*
They always help one another. *Они всегда помогают друг другу.*

VIII. Относительные (relative) местоимения

Who (whom), whose, which, that

who	**Именительный падеж <u>who</u> (подлежащее)** **The girl <u>who</u> is playing the piano is my sister.** *Девочка, которая играет на пианино, - моя сестра.*
	Объектный падеж <u>whom</u> (дополнение) **The man <u>whom</u> I love the best is your brother.** *Человек, которого я люблю больше всех, - твой брат.*
which	**Для неодушевленных предметов и животных** **The flowers <u>which</u> you brought me were pretty nice.** *Цветы, которые ты мне принес, очень милые.*
whose	**Для одушевленных существительных** **This is the man <u>whose</u> book we read yesterday.** *Это человек, книгу которого мы читали вчера.*
	Для неодушевленных существительных **We saw the tree <u>whose</u> leaves were absolutely yellow.** *Мы увидели дерево, листья которого были абсолютно желтыми.*
that	**Для одушевленных существительных** **This is the man <u>that</u> we saw yesterday.** *Это мужчина, которого мы видели вчера.*
	Для неодушевленных существительных **This is the film <u>that</u> we saw yesterday.** *Это фильм, который мы видели вчера.*

IX. Определительные (defining) местоимения

all

Употребление	Примеры	Перевод
деляет неисчисляемые существительные	He spent **all his** time fishing on the lake**.**	Он провел все свое время, ловя рыбу на озере.
определяет исчисляемые существительные	**All the** boys like football. **(the после all!)**	Все мальчишки любят футбол.
all = everything	I know **all/everything.**	Я знаю всё.
all = everybody	**All** were hungry. **Everybody** was hungry.	Все были голодны. Все были голодны.

we all = ail of us you all = all of you they all = ail of them	We **all** love you very much = **All** of us love you very much.	Мы все тебя очень любим

both

Употребление	Примеры	Перевод
определяет существительные	**Both (the/my) friends like football.**	Оба моих друга любят футбол
допускается использование артикля вместо указательных местоимений после both	**Both these/the men are Russian.**	Оба (эти) мужчины - русские.
употребляется вместо существительного	**He gave me two apples. Both were sweet.**	Он дал мне два яблока. Оба были сладкими.
hey both = both of them ou both = both of you we both = both of us	**They both (both of them) came to visit us.**	ишли навестить нас.
в устойчивой конструкции **both...and.**	**er father were at home**	И мама, и папа были дома.
в отрицательных предложениях **вместо both** используется **neither**	**Both of them know English. Neither of them know English.**	Они оба знают английский. Ни один из них не знает английского.

either/neither

	Употребление	Примеры	Перевод
either	любой из двух (артикль не ставится)	**I've got 2 cakes. Take either cake.**	У меня 2 пирожных. Возьми любое.
	каждый, оба, и тот, и другой	**There are windows on either side of the house.**	С обеих сторон дома есть окна.
	заменяет существительное (глагол в ед. числе)	**Either of dogs is always hungry.**	Любая из собак вечно голодная.
neither	отрицательное местоимение-определение (ни тот, ни другой)	**of examples is correct.**	Ни один из примеров не верен.
	в констр. neither.. .nor (ни.. .ни)	**I like neither tea, nor coffee.**	Я не люблю ни чай, ни кофе.

other, another, the other, the others (другой, другие)

	Употребление	Примеры	Перевод
the other	второй), другой из двух	**ot 2 balls: one and the other.**	У тебя 2 мяча: один и другой.
another	другой из многих, еще один	**Take another ball.**	Возьми другой мяч.
			(Любой, но не этот.)
other	ие (любые), не последние	**Take other 2 balls.**	Возьми другие 2 мяча. (Из многих.)
the others	другие (определенные)	**There are 4 balls: 2 balls are red and the others are blue.**	Есть 4 мяча: 2 красных, а другие 2 - синие.

X. Вопросительные (interrogative) местоимения

what	что	**What's this?**	Что это?

which	который	**Which of them?**	Который из них?
who	кто, кого	**Who was that?**	Кто это был?
whom	кого	**Whom did you meet?**	Кого ты встретил?
whose	чей	**Whose book is it?**	Чья это книга?

Имя существительное. The Noun

Категории	Существительное в русском языке	Существительное в английском языке
Число	**Изменяется**	**Изменяется**
Падеж	**Изменяется**	**Не изменяется**

Выполните упражнения на закрепление материала:

1. Fill in the gaps with the correct subject or object pronoun.

1 A: Do your brothers play football?
B: Yes, ...*they*... play … all the time … think …'s a brilliant game.
2 A: Does Susan eat chocolate?
B: Yes … eats … all the time … says …'s her favourite food.
3 A: Do your parents know Mr. Jones?
B: Yes, … know … very well … lives next door to … .
4 A: Does Claire like David?
B: No, … doesn't like … very much. … says …'s too noisy.
5 A: Do you listen to rock music?
B: Yes, … listen to … all the time. … think …'s fantastic.
6 A: Does Tony enjoy fishing?
B: Oh, yes … enjoys … very much. .....says … relaxes him.

2. Fill in the gaps with there or it.

1 By the time I got home, ... *it*… was nearly ten o'clock.
2 'Is … your birthday today?" No, … was last week.'
3 Come here, Simon … is someone here to see you. I think … is your friend, Rod.
4 … wasn't warm enough to go to the beach, so we went to the cinema.
5 … wasn't very much money left after I had paid for the shopping.

3. Fill in the gaps with one or it.

1 A: I need a loaf of bread.
B: I'll buy ...*one*..... this afternoon.
2 A: Is the phone ringing? B: I can't hear … .
3 A: 'Titanic' is an amazing film. B: I know. I've seen … twice.
4 A: When was the last time you read a book? B: I haven't read … for months.
5 A: Have you got a car? B: No. I can't afford … .
6 A: Do you like the new Rolling Stones CD? B: I haven't heard … yet.
7 A: I need a dress for the party. B: I'll lend you … .

4. Fill in the correct possessive adjective or pronoun.

1 A: Have you met ...*your*... new neighbours yet?
B: No. I've seen … children in the garden, though.
2 A: You took … coat home last night.
B: I know, I'm sorry. I thought it was … because they're both black.
3 A: What's wrong with Rosie?
B: Oh, she's been having problems with … back recently.
4 A: James is doing well at school.
B: I know … teacher says he's very advanced for his age.
5 A: Is this bag … ?

B: Oh, yes, thank you. I nearly forgot it.

6 A: Julie and Frank are so lucky … house is beautiful. B: Yes, and it's so much bigger than … I envy them.

7 A: I like … shirt. It's like Sandra's.

B: Actually, it is … I borrowed it from her yesterday.

8 A: Why did you lend Tom … car?

B: Because … is being repaired at the moment.

5. Fill in its or it's.

1 The car is nice to drive, but I don't like ...its... colour.
2 This town is wonderful … got lots of shops!
3 I'm staying at home today because … cold outside.
4 Let's go in here … my favourite restaurant.
5 A bird has built … nest in our garden.
6 The company I work for has changed … name.

6. Fill in a possessive adjective or the.

1 A dog bit him on ...*the*... leg.
2 I banged … head on the cupboard door.
3 Karen put … arm around Jane's shoulder.
4 Don't put … feet on the tablel
5 You shouldn't have punched Tom in … stomach.
6 Paul patted Lisa on … shoulder.

7. Fill in the gaps with of where necessary, and my, your, etc. own.

1 John doesn't live with his parents any more. He's got a flat ...*of his own*...
2 She doesn't travel by bus any more because she's got … car.
3 I don't need to borrow your umbrella. I've got one … .
4 Haven't you got … pen? You're always borrowing mine.
5 My job includes doing research in … time.
6 Sam is tired of using his friend's computer, so he is going to buy one… .
7 The couple moved into … house after they got married.
8 Don't let the dog sleep on your bed. It's got a bed … .

8. Connect the nouns using -'s, -' or ...of…

1 car/Helen ...*Helen's car*…
2 the manager/the restaurant
3 shoes/women
4 the results/the test
5 bicycles/my daughters
6 secretary/the assistant manager
7 the corner/the room
8 house/their parents
9 the back/the classroom
10 shoes/William
11 walk/an hour
12 partner/Jim
13 Rome/the streets
14 UN/headquarters

9. Rewrite the sentences using the correct possessive form.

1 Nobody went to **the meeting last week**.

...*Nobody went to last week's meeting*....

2 The **drive** to the airport takes **two hours**.
3 They will get their exam results **six weeks from now**.
4 I look after **James - Karen — children**.
5 I received the letter in **the post - yesterday**.

6 It's autumn. **The tree - the leaves** are falling off.
7 Graham never listens to **his doctor - the advice.**
8 Are you going to **Jane - Paula - the party**?
9 He has never done a hard **day of work** in his life.
10 At the moment I'm staying with **a friend - my**.
11 I think I'll order **the special of today**.
12 The man knocked on **the house - the door**.
13 The ticket inspector looked at **the people – the tickets.**
14 **Mrs Jones - Miss Smith - cars** are being serviced.
15 **The sales target this month** is two million pounds.

10. Fill in the gaps with the correct reflexive pronoun.

1 The girl has hurt … *herself...* .
2 He put the fire out by …
3 She is looking at … in the mirror.
4 They are serving …
5 He cooked the food by …
6 They bought this house for …
7 They are enjoying …
8 He introduced …

The Plural Form of Nouns

Образование множественного числа у английских существительных

Способ образования	Примеры	Перевод
после глухих согласных	**a book - books** **a cup - cups**	**книга - книги** **чашка - чашки**
после звонких согласных и гласных -	a name - names a girl - girls	**имя - имена девочка - девочки**
после шипящих, свистящих звуков -ch, - sh, -x, -s, -z: -es	a palace - palaces a bush - bushes a box - boxes a church - churches	дворец - дворцы куст - кусты коробка - коробки церковь - церкви
слово заканчивается на -y: 1) гласная +y	**a toy - toys** **a boy - boys**	игрушка - игрушки мальчик - мальчики
2) согласная + y	**a family - families** **a story - stories**	**семья - семьи** **история - истории**
слово заканчивается на *-file*	**a leaf - leaves** **a shelf - shelves**	лист - листья полка - полки

Особые случаи образования множественного числа

Ед. число	**Мн. число**	**Перевод**
man	men	мужчина - мужчины
woman	women	женщина - женщины
foot	feet	нога (стопа) - ноги (стопы)
child	children	ребенок - дети
goose	geese	гусь - гуси
mouse	mice	мышь - мыши
ox	oxen	**бык - быки**
tooth	teeth	**зуб - зубы**

Слова - заместители существительных **Substitutions: one/ones**

При повторном использовании одного и того же существительного в одном предложении, вместо него следует использовать one (в единственном числе) и ones (во множественном числе): This table is bigger that that one - Этот стол больше, чем тот (стол). These table are bigger than those ones. - Эти столы больше, чем те (столы).

Со словами one/ones **может быть использован артикль, если перед ними стоит прилагательное.**	
What apple do you want? Какое ты хочешь яблоко? **The red one. Красное.**	**What apples do you want? Какие яблоки ты хочешь?** **The red ones. Красные.**

Английские существительные не имеют падежных окончаний традиционно выделяют два падежа -общий и притяжательный.

Общий падеж

И. п. Эта девочка хорошо говорит по-английски. Р. п. Это собака той девочки.	This girl speaks English well. It's a dog of that girl.
Д. п. Я дал яблоко той девочке. . В. п. Я вижу маленькую девочку. .	I gave an apple to that girl. 1 can see a little girl.
Т. п. Я люблю гулять с этой девочкой. П. п. Я часто думаю об этой девочке.	1 like to play with this girl. 1 often think about this girl.

Притяжательный падеж. The Possessive Case Образование притяжательного падежа

	Образование	**Примеры**	**Перевод**
существительные в единственном числе	**'s**	**bird's house child's ball**	домик птички мячик ребенка
существительные во множественном числе (группа исключений}	**'s**	**children's bail** **women's rights**	мячик детей права женщин
существительное во множественном числе	**'**	**girls' toy birds' house**	игрушка девочек домик птичек

Формула притяжательного падежа обычно имеют лишь одушевленные существительные, обозначающие живое существо, которому что-то принадлежит,
my mother's book - мамина книга, this girl's bail - мячик девочки, the bird's house - домик птички

Для того, чтобы показать принадлежность объекта неодушевленному предмету, используется предлог of:

the handle of the door (ручка (от) двери), но чаще образуется составное существительное door-handle,

Выполните упражнения на закрепление материала:

1. Fill in the gaps with an appropriate noun + of to indicate quantity.

1 a ... carton/glass/jug of ... orange juice
2 a … cheese
3 a … bread
4 a … coffee
5 a … water
6 a … wine
7 a … chocolate
8 a … crisps

9 a … honey
10 a … meat
11 a … spaghetti
12 a … flour

2. Fill the gaps with a, an, or some where necessary.

1 a) We had ...some... delicious food last night,
b) We had ...a... delicious meal last night.
2 a) There is … beautiful furniture in that shop,
b) There is … beautiful table in that shop.
3 a) I'm thirsty. I need … drink.
b) I'm thirsty. I need … water.
4 a) She's just bought … expensive clothes.
b) She's just bought … expensive dress.
5 a) They booked … room in advance.
b) They booked … accommodation in advance
6 a) The band played … lovely song.
b) The band played … lovely music.
7 a) We had … heatwave last week.
b) We had … hot weather last week.
8 a) I can't do this job alone. I need … assistant
b) I can't do this job alone. I need … help.
9 a) He has got … heavy luggage to carry.
b) He has got … heavy suitcase to carry.
10 a) I need … cutlery to eat this food with.
b) I need … knife and fork to eat this food with.
11 a) She has got … important job to do.
b) She has got … important work to do.
12 a) He found … coin on the ground.
b) He found … money on the ground.

3. Complete the sentences using the noun in brackets in the singular or plural form and a/an where necessary.

1. He gave me a box' of my favourite ...chocolates (chocolate)
2. His favourite food is … . (chocolate)
3. She bought … on her way to work. (paper)
4. He placed all the important … in his briefcase. (paper)
5. I need some … to write this message on. (paper)
6. Hurry up! We don't have much …. (time)
7. She has visited us several … this month. (time)
8. He has no … but he is keen to learn. (experience)
9. She had a lot of exciting … during her travels. (experience)
10. We went far a walk in the … after lunch. (wood)
11. His desk is made of ..... (wood)
12. Jane is in her… reading a book. (room)
13. We have got plenty of … for a party in here. (room)
14. I am going to have my … cut tomorrow. (hair)
15. There was …in my soup. (hair)
16. I'm thirsty. I need … of water. (glass)
17. Susan only wears her … when she reads. (glass)
18. This ornament is made of coloured..... (glass)
19. Helen bought … in the sale at the electrical store. (iron)
20. The old gate was made of … .(iron)

4. Cross out the expressions which cannot be used with the nouns, as in the example.

1 There are **several, many, <u>much,</u> plenty of, <u>too little</u>** things you can do to help.

2 He has met **a couple of, a few, very little, plenty of, too much** interesting people.

3 She earns **few, hardly any, plenty of, several, a great deal** of money.

4 We have got **no, many, lots of, a great deal of, a few** work to do.

5 Don't worry, there's **a little, plenty of, a couple of, many, a lot of** time.

6 **Both, Several, A large quantity of, Plenty of, Too much** students applied for the course.

7 He's got **no, hardly any, a little, some, a small amount of** qualifications.

8 She's got **hardly any, several, a little, a few, a lot of** experience in dealing with customers.

9 There is **too much, a lot of, hardly any, few, several** salt in this soup.

10 There is **a little, many, too much, a great number of, some** traffic on the roads today.

5. Underline the correct word.

1 A: I have a Physics exam tomorrow.
B: Oh dear. Physics **<u>is</u>/are** a very difficult subject.

2 A: My office is three miles from my house.
B: Three miles **is/are** a long way to walk to work.

3 A: My little brother has got measles.
B: Oh dear. Measles **is/are** quite a serious illness.

4 A: Jane looked nice today, didn't she?
B: Yes. Her clothes **were/was** very smart.

5 A: I've got two pounds. I'm going to buy a CD. B: Two pounds **is/are** not enough to buy a CD.

6 A: The classroom was empty when I walked past. B: Yes. The class **was/were** all on a school outing.

7 A: Have you just cleaned the stairs?
B: Yes, so be careful. They **is/are** very slippery.

8 A: Did you ask John to fix your car?
B: Yes. His advice **was/were** that I take it to a garage.

9 A: Did you enjoy your holiday?
B: Yes, thank you. The weather **was/were** wonderful.

10 A: These trousers **is/are** very old. B: You should buy a new pair.

11 A: How **is/are** the company doing lately?
B: Great. We opened up two more branches.

12 A:' I am going to travel for two years when I finish school. B: Two years **is/are** a long time to be away from home.

6. Finish the sentences, as in the example.

1 You need a lot of experience to do this job. A lot of experience ...is needed to do this job...

2 They gave us some interesting information. The information …

3 She likes Maths more than any other subject. Maths …

4 We had mild weather this winter. The weather …

5 We called the police immediately. The police …

6 I told them some exciting news. The news …

7 He was irritated because of the bad traffic. He was irritated because the …

8 I stayed in very luxurious accommodation. The accommodation …

9 The driver took the luggage out of the car. The luggage …

10 She gave me very sensible advice. The advice she gave me …

11 These shorts are too big for me. This pair of shorts …
12 The hotel is in magnificent surroundings. The hotel surroundings …
13 She's got long blonde hair. Her hair …

Артикль. The Article

1. **Неопределенный a/an (**используется перед исчисляемыми существительными в единственном числе)

a cat –кот a dog –собака a boy – мальчик a girl -девочка a teacher - учитель

2. **Определенный the (**может использоваться с любыми существительными)

the cat -кот the houses –дома the water -вода the weather –погода the flowers - цветы

Если слово начинается с гласной буквы, к артиклю "a" добавляется буква "n", для того, чтобы две гласные не сливались: an apple (яблоко), an orange (апельсин), an author (автор) и т, д. Слово “an hour” (час) начинается с согласной буквы “h”, но в слове эта буква не читается, т.е. слово начинается с гласного звука, поэтому к артиклю “a” также добавляется n = an

Упоминая объект впервые, перед ним ставят неопределенный артикль a/an при вторичном с упоминании того же самого объекта, перед ним ставят определенный артикль the

I see a cat, Я вижу кота (одного). The cat is black. (этот) Кот – черный.
This is a kitten. Это - котенок. (Один из многих) The kitten is hungry. (этот) Котенок - голодный.
I have a book- У меня есть книга. The book is interesting. (эта) Книга - интересная.

Неопределенный артикль a/an опускается перед исчисляемыми существительными и существительными во множественном числе.

a pen - pens (ручка - ручки) a dog - dogs (собака - собаки) a book - books (книга -книги)
- water (вода) - snow (снег) - meat (мясо)

Использование неопределенного артикля a

один из множества (любой)	This is a cat.
первое упоминание в тексте	I see a bird.
при упоминании профессии	My brother is a pilot.
в восклицательных предложениях	What a good girl! What a surprise!
	Such a fine room!
вместо слова один	She is coming for a weak.
вопределенных конструкциях there is a... I have a… he has a... I see a... this is a... that is a… It is a... Iama… he/she is a…	There is a book here. I have got a nice coat. He has a kind smile. I see a wolf. This is a dog. That is a doctor. It is a red pen. I am a good swimmer. He/she is a tourist
в ряде устойчивых словосочетаний at a quarter.., in a loud, (a low, an angry voice) to have a good time a lot of to go for a walk	Come at a quarter to 8. Don't speak to him in an angry voice. We had a good time in the country. She has got a lot of presents. Let's go for a walk. He is such a clever boy.

such a... after a while in a day (a month, a week, a year)	You'll see them after a while. We are living in a day.

Использование определенного артикля the

если речь идет о конкретном лице или предмете	The pen is on the table.
при повторном упоминании того же самого объекта	I see a cat. The cat is black.
если слово обозначает нечто, существующее в единственном лице, с частями света	the sun, the moon, the Earth
со словами: only (только), main (главный), central (центральный), left (левый), right (правый), wrong (неправильный), next (следующий), last (последний), final (заключительный)	The only man I love the main road to the left, to the right It was the right answer. the final test
с порядковыми числительными	the first, the tenth
с прилагательными в превосходной степени	the kindest, the most interesting the best
с музыкальными инструментами и танцами	to play the piano, to dance the tango
с обобщающими существительными (класс людей» животных, термины, жанры)	The Britons keep their traditions.
с названиями музеев, кинотеатров, кораблей, галерей, газет, журналов	the Hermitage the Tretyakov Gallery the Avrora the Seasame Street
с названиями океанов, рек, морей, каналов, пустынь, групп, островов, штатов, горных массивов, наименований с of	the Atlantic ocean the Neva river the Black sea Changing of the Guard

Использование определенного артикля в ряде устойчивых словосочетаний

in the middle, in the corner	The table is in the middle of the room. I never
in the morning, In the evening, in the afternoon	drink coffee in the evening.
what’s the use?	What's the use of going there so late? Do you like
to the cinema, to the theatre, to the shop, to the market	going to the theatre? He works at the shop.
at the cinema, at the theatre, at the shop, at the market	The fact is that I have no money at all. Where is the
the fact is (was) that... where is the…?	doctor?
in the country, to the country	We always spend summer in the country.

Сколько бы прилагательных-определений ни стояло перед существительным, все эти определения ставятся между артиклем и существительным: A big, black, fat cat большой, черный, толстый кот.

Случаи, когда артикль не употребляется

если, перед существительным стоит притяжательное местоимение	a pen - my pen a dog - his dog the teacher - our teacher the apple - her apple
если перед существительным стоит указательное местоимение	the cats - those cats the books - these books a mouse - this mouse

если стоит другое существительное в притяжательном падеже	a car - father's car the horse - farmer's horse a bike - brother's bike the doll - sister's doll
если перед существительным стоит, количественное числительное	5 balls, 7 bananas, 2 cats
если перед существительным стоит отрицание “no”	She has no children. I see no birds.
перед именами	Mike, Kate, Jim, etc
с названиями дней недели	Sunday, Monday, etc.
с названиями месяцев	May, December, etc.
с названиями времен года	in spring, in winter
с названиями цветов	white, etc. I like green
с названиями спортивных игр	football, chess, etc.
с названиями блюд, напитков	tea, coffee, soup, etc,
с названиями праздников	Easter, Christmas, etc.
с названиями языков, если нет слова (язык). Если есть, нужен артикль the	English, etc. I learn English, the English language
с названиями стран	Russia, France, etc HO: the USA, the United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland, the Netheriands, the Ukraine, the Congo
с названиями городов	Moscow, Paris, etc.
с названиями улиц, площадей	Trafalgar Square
с названиями парков	St James’ Park, Hyde Park
с названиями мостов	Tower Bridge
с названиями одиночных гор	Kilimanjaro
с названиями озер	Loch Ness
с названиями континентов	Asia, Australia, etc.
с названиями одиночных островов	Cyprus
если перед существительными стоит вопро-сительное или отрицательное местоимение	what animals can swim? I know what thing you have lost!

ГЛАГОЛ (THE VERB)

Глаголом называется часть речи, обозначающая действие или состояние предмета или лица.

В английском языке признаком глагола в неопределенной форме (инфинитиве) является частица to.

По своей структуре глаголы делятся на:

1. Простые, состоящие только из одного корня: to fire - стрелять; зажигать
to order - приказывать to read - читать
to play - играть
2. Производные, состоящие из корня и префикса, из корня и суффикса или из корня, префикса и суффикса:
to unpack - распаковывать
to dismiss - увольнять, отпускать to realize - представлять себе
to shorten - укорачивать (ся)
to encounter - встречать (ся), наталкивать (ся) to regenerate - перерождаться, возрождаться
3. Сложные, состоящие из двух основ (чаще всего основы существительного или прилагательного и основы глагола):
to broadcast (broad + cast) - передавать по радио to whitewash (white + wash) - белить
4. Составные, состоящие из глагольной основы и наречия или предлога: to carry out - выполнять
to sit down - садиться

По значению глаголы делятся на смысловые и служебные.

1. Смысловые глаголы имеют самостоятельное значение, выражают действие или состояние: Lomonosov as a poet and scientist played a great role in the formation of the Russian literary language. Как поэт и ученый Ломоносов сыграл огромную роль в создании русского литературного языка.
2. Служебные глаголы не имеют самостоятельного значения и употребляются для образования сложных форм глагола или составного сказуемого. Они являются спрягаемым элементом сказуемого и в его формах выражается лицо, число и время. К ним относятся:
1. Глаголы-связки to be быть, to become становиться, to remain оставаться, to grow становиться, to get, to turn становиться, to look выглядеть, to keep сохраняться.
Every man is the maker of his own fortune. Каждый человек-творец своей судьбы.
2. Вспомогательные глаголы to be, to do, to have, to let, shall, will (should, would):
The kitchen was supplied with every convenience, and there was even a bath-room, a luxury the Gerhardts had never enjoyed before. На кухне имелись все удобства; была даже ванная комната- роскошь, какой Герхардты никогда до сих пор не обладали.
3. Модальные глаголы can, may, must, ought, need: He that would eat the fruit must climb the tree. Кто любит фрукты, должен влезть на дерево (чтобы сорвать). (Любишь кататься-люби и саночки возить.)

Все формы глагола в английском языке делятся на личные и неличные.

Личные формы глагола выражают время, лицо, число, наклонение. Они выполняют в предложении функцию сказуемого. К личным формам относятся все формы времен действительного и страдательного залога (изъявительного и сослагательного наклонения):

As you leave the Kremlin by Spassky Gate you come out on the Red Square. Если вы выходите из Кремля мимо Спасских Ворот, вы оказываетесь на Красной площади.

Неличные формы глагола не различаются по лицам и числам. Они не могут самостоятельно выполнять в предложении функцию сказуемого, но могут входить в его состав. К неличным формам относятся: инфинитив, причастие и герундий. Every step towards eliminating nuclear weapons is in the interests of every nation. Любой шаг в направлении уничтожения ядерного оружия служит интересам каждого государства.

Личные формы глагола в английском языке имеют три наклонения: изъявительное

(the Indicative Mood), повелительное (the Imperative Mood) и сослагательное (the Subjunctive Mood).

Глаголы в изъявительном наклонении выражают реальное действие, передают факты: His son goes to school. Его сын учится в школе.
She has written an interesting article. Она написала интересную статью.
A new building of the theatre was built in this street. На этой улице построили новое здание театра.

Глаголы в повелительном наклонении выражают приказание, просьбу, совет, запрещение, команду:
"Don't buy them", warned our cautious driver. "Не покупайте их", - предупредил наш осторожный шофер.
Undertake not what you cannot perform but be careful to keep your promise. Не беритесь за то, что не сможете выполнить, но старайтесь сдержать обещание.

Глаголы в сослагательном наклонении выражают действие не реальное, а желательное или предполагаемое: If there were no bad people, there would be no good lawyers. Если бы не было плохих людей, не было бы хороших адвокатов.

Как личные, так и неличные формы глагола имеют **два залога**: действительный (the Active Voice) и страдательный (the Passive Voice).

Глаголы в действительном залоге выражают действие, которое производится подлежащим: I inform you that I have carried out the mission. Сообщаю, что я выполнил задание.

Глаголы в страдательном залоге выражают действие, которое испытывает на себе подлежащее: I was informed that the mission had been carried out. Мне сообщили, что задание было выполнено.

Формы глагола могут выражать отношение между действием и временем. В русском языке бывают глаголы **совершенного и несовершенного вида**. **Глаголы совершенного вида** обозначают действие, которое закончено, и есть его результат:
Он прочитал эту статью с интересом.

Глаголы несовершенного вида обозначают действие, указывая на его повторяемость, длительность, незаконченность: Вчера он читал эту статью с интересом. (Но он мог и не прочитать ее).

Вид глагола в русском языке выражается либо изменением его формы, либо с помощью суффиксов и приставок. Видовые значения глагола в английском языке выражаются сочетанием вспомогательного глагола с причастием настоящего или прошедшего времени смыслового глагола.

В английском языке четыре видо-временных группы глагола: неопределенные времена (Indefinite Tenses), продолженные времена (Continuous Tenses), совершенные времена (Perfect Tenses), и совершенные продолженные времена (Perfect Continuous Tenses). В каждой временной группе три времени: настоящее (Present), прошедшее (Past), будущее (Future).

Глагол “to be”

A: Are you from England?
B: No, we aren't. We're from China.
He's Tom and she's Helen. They are friends.

Утверждение		Отрицание		Вопрос
Полная форма	Краткая форма	Полная форма	Краткая форма	Am I?
I am You are He is She is It is We are You are They are	I'm You're He's She's It's We're You're They're	I am not You are not He is not She is not It is not We are not You are not They are not	I'm not You aren't He isn't She isn't It isn't We aren't You aren't They aren't	Are you? Is he? Is she? Is it? Are we? Are you? Are they?

Краткими ответами называются ответы на вопросы, начинающиеся с глагольной формы is /are; в кратком ответе содержание вопроса не повторяется. Употребляется только Yes или No, далее личное местоимение в именительном падеже и глагольная форма is (isn't) / are (aren't). Например: Are you British? No, I'm not.
Yes, I am /we are. No, I'm not/we aren't. Yes, he/she/it is. No, he/she/it isn't.
Yes, they are. No, they aren't.

WAS/WERE

Bob is eighty. He's old and weak.
Mary, his wife is seventy-nine. She's old too.
Fifty years ago they were young. Bob was strong. He wasn't weak. Mary was beautiful. She wasn't old. В прошедшем простом времени (past simple) глагол "to be" с личными местоимениями в именительном падеже имеет следующие формы: was для I, he, she, it и –were для –we, you, they. В вопросахwas/were ставятся перед личным местоимением в именительном падеже (I, you, he и т.д.) или существительным. Например: She was ill yesterday. -> Was she ill yesterday? Отрицания образуются путем постановки not после was/were. Например: She was not ill yesterday. She wasn't ill yesterday.

Утверждение	Отрицание		Вопрос
	Полная форма	Краткая форма	
I was	I was not	I wasn’t	Was I?
You were	You were not	You weren’t	Were you?
He was	He was not	He wasn’t	Was he?
She was	She was not	She wasn’t	Was she?
It was	It was not	It wasn’t	Was it?
We were	We were not	We weren’t	Were we?
You were	You were not	You weren’t	Were you?
They were	They were not	They weren’t	Were they?

ОБОРОТ THERE IS/THERE ARE

There is a sofa in the room. There are two pictures on the wall. There isn't a TV in the room.
What else is there in the room?

Мы употребляем конструкцию there is/there are, чтобы сказать, что кто-то или что-то существует или находится в определенном месте. Краткая форма there is – there’s. There are не имеет краткой формы. Например: There is (There's) a sofa in the room. There are four children in the garden.

Вопросительная форма: Is there? Are there? Например: Is there a restaurant in the town? Are there any apples in the basket?

Отрицательная форма: There isn’t …/There aren’t … Например: There is not / isn't a man in the room. There are not/aren't any cars in the street.
Краткие ответы строятся с помощью Yes, there is/are или No, there isn't / aren't.
Содержание вопроса не повторяется.

Yes, there is. No, there isn't. Yes, there are. No, there aren't.

Мы употребляем there is / there are, чтобы сказать, что что-то существует или находится в определенном месте, it is / they are - когда уже упоминали об этом. Например: There is a house in the picture.
It is a big house. (Но не: It's a house in the picture.) There are three books on the desk.
They are history books. (Но не: They are three books on the desk.)

Конструкция There was/There were

This is a modern town today.
There are a lot of tall buildings and shops. There are cars and there isn't much peace and quiet. This is the same town fifty years ago.

There weren't any tall buildings. There were some old houses. There weren't many cars and there wasn't much noise.

Конструкция There was/There were - это There is / There are в форме past simple. There was употребляется с существительными в единственном числе. Например: There was a post office in the street thirty years ago. There were употребляется с существительными во множественном числе. Например: There were a few houses in the street thirty years ago.

В вопросах was/were ставятся перед there. Например: Was there a post office in the street thirty years ago? Were there any houses in the street thirty years ago?

Отрицания строятся путем постановки not после was / were. Например: There was not / wasn't a post office in the street thirty years ago. There were not / weren't any houses in the street thirty years ago.

Утверждение	Отрицание		Вопрос
There was There were	Полная форма There was not There were not	Краткая форма There wasn't There weren't	Was there? Were there?

Краткие ответы строятся с помощью Yes или No и there was/there were. Содержание вопроса не повторяется.

Was there a book on the desk? Yes, there was. No, there wasn't.

Were there any people in the shop? Yes, there were. No, there weren't.

Глагол Have got

A bird has got a beak, a tail and wings.

Has she got long hair? No, she hasn't. She's got short hair.

What have they got? They've got roller blades. They haven't got skateboards. She has got a headache.

Have (got) используется:

а) чтобы показать, что что-то принадлежит кому-то. Например: He's got a ball.

б) при описании людей, животных или предметов. Например: She's got blue eyes.

в) в следующих высказываниях: I've got a headache. I've got a temperature. I've got a cough, I've got a toothache, I've got a cold, I've got a problem.

Утверждение		Отрицание		Вопрос
Полная форма	Краткая форма	Полная форма	Краткая форма	Have I (got)?
I have (got)	I've (got)	I have not (got)	I haven't (got)	Have you (got)?
You have (got)	You've (got)	You have not (got)	You haven't (got)	Has he (got)?
He has (got)	He's (got)	He has not (got)	He hasn't (got)	Has she (got)?
She has (got)	She's (got)	She has not (got)	She hasn't (got)	Has it (got)?
It has (got)	It's (got)	It has not (got)	It hasn't (got)	Have we (got)?
We have (got)	We've (got)	We have not (got)	We haven't (got)	Have you (got)?
You have (got)	You've (got)	You have not (got)	You haven't (got)	Have they (got)?
They have (got)	They've (got)	They have not (got)	They haven't (got)	

Had

Grandpa, did you have a TV when you were five?
No, I didn't. People didn't have TV's then. They had radios.
Have (had) в past simple имеет форму Had для всех лиц.

Вопросы строятся с помощью вспомогательного глагола did, личного местоимения в именительном падеже и глагола - have. Например: Did you have many toys when you were a child? Отрицания строятся с помощью did not и have. Например: I did not / didn't have many toys when I was a child.

Утверждение	Отрицание		Вопрос
	Полная форма	Краткая форма	
I had	I did not have	I didn't have	Did I have?
You had	You did not have	You didn't have	Did you have?
He had	He did not have	He didn't have	Did he have?
She had	She did not have	She didn't have	Did she have?
It had	It did not have	It didn't have	Did it have?
We had	We did not have	We didn't have	Did we have?
You had	You did not have	You didn't have	Did you have?
They had	They did not have	They didn't have	Did they have?

Имя прилагательное. The Adjective

Категории	**Прилагательное в русском языке**	**Прилагательное в английском языке**
Число	изменяется	не изменяется
Род	изменяется	не изменяется
Падеж	изменяется	не изменяется

Образование имен прилагательных

Имена прилагательные бывают: **простые и производные**
К **простым** именам прилагательным относятся прилагательные, не имеющие в своем составе
ни приставок, ни суффиксов: small - *маленький***, long** - *длинный***, white** - *белый***.**
К **производным** именам прилагательным относятся прилагательные, имеющие в своем составе **суффиксы** или **приставки**, или одновременно и те, и другие.

Суффиксальное образование имен прилагательных

Суффикс	**Пример**	**Перевод**
- ful	use**ful** doubt**ful**	**полезный сомневающийся**
- less	help**less** use**less**	**беспомощный** **бесполезный**
- ous	fam**ous** danger**ous**	**известный** **опасный**
- al	form**al** centr**al**	**формальный** **центральный**
- able	eat**able** cap**able**	**съедобный способный**

Приставочный способ образования имен прилагательных

Приставка	Пример	Перевод
un -	**un**cooked **un**imaginable	**невареный невообразимый**
in -	**in**capable **in**human	**неспособный** **негуманный**
il -	**il**legal **il**liberal	**нелегальный** **необразованный**
im -	**im**possible **im**practical	**невозможный непрактичный**
dis -	**dis**honest **dis**agreeble	**бесчестный** **неприятный**
ir -	**ir**regular **ir**responsible	**неправильный** **безответственный**
Некоторые имена прилагательные являются составными и образуются из двух слов, составляющих одно понятие: **light-haired –** светловолосый, **snow-white –** белоснежный.		

Прилагательные, оканчивающиеся на – ed и на - ing

- ed	**- ing**
Описывают чувства и состояния	**ывают предметы, вещи, занятия, вызывающие эти чувства**
interested – интересующийся, заинтересованный	**interesting -** интересный
bored - скучающий	**boring -** скучный
surprised - удивленный	**surprising -** удивительный

Степени сравнения прилагательных

Английские прилагательные не изменяются ни по числам, ни по родам, но у них есть **формы степеней сравнения.**

Имя прилагательное в английском языке имеет **три формы** степеней сравнения:

- положительная степень сравнения **(Positive Degree);**

- сравнительная степень сравнения **(Comparative Degree);**

- превосходная степень сравнения **(Superlative Degree).**

Основная форма прилагательного - положительная степень. Форма сравнительной и превосходной степеней обычно образуется от формы положительной степени одним из следующих способов:

1. -er. -est

Односложные прилагательные образуют **сравнительную степень** путем прибавления **к форме прилагательного в положительной степени** суффикса - **er.** Примерно, тоже самое мы делаем и в русском языке - добавляем “е” (большой - больше, холодный - холоднее).

Превосходная степень образуется путем прибавления суффикса - **est. Артикль the**

Положительная степень	Сравнительная степень	Превосходная степень
cold - холодный **big -** большой **kind** - добрый	cold**er -** холоднее bigg**er -** больше kind**er -** добрее	the cold**est -** самый холодный the bigg**est -** самый большой the kind**est -** самый добрый

По этому же способу образуются степени сравнения двусложных прилагательных оканчивающихся на **-y, -er, -ow, -ble:**

Положительная степень	**Сравнительная степень**	**Превосходная степень**
clever — умный **easy -** простой **able -** способный **busy -** занятой	clever**er - умнее** eas**ier - проще** abl**er - способнее** bus**ier - более занятой**	**the** clever**est - самый умный the** easi**est - самый простой the** abl**est - самый способный the** busi**est - самый занятой**

При образовании степеней сравнения посредством суффиксов **– er и – est** соблюдаются следующие **правила орфографии:**
Если прилагательное заканчивается на немое **“e” ,** то при прибавлении **– er и – est немое “e” опускается:** larg**e – larg**er **- the** larg**est /** большой – больше – самый большой brav**e – brav**er **– the** brav**est /** смелый – смелее – самый смелый
Если прилагательное заканчивается **на согласную с предшествующим кратким гласным звуком,** то в сравнительной и превосходной степени **конечная согласная буква удваивается:** **big –** big**ger – big**gest **/** большой – больше – самый большой **hot –** hot**ter – hot**test **/** горячий – горячее – самый горячий **thin –** thin**ner – thin**nest **/** тонкий – тоньше – самый тонкий
Если прилагательное **заканчивается на “y” с предшествующей согласной,** то в сравнительной и превосходной степени **“y” переходит в “i”: busy –** bus**ier –** bus**iest / занятой – более занятой – самый занятой easy –** eas**ier –** eas**iest / простой – проще – самый простой**
2. more, the most Большинство двусложных прилагательных и прилагательных, состоящих из трех и более слогов, образуют сравнительную степень при помощи слова **more**, а **превосходную** – при помощи слова **most**. Эти слова ставятся перед именами прилагательными в положительной степени:

ожительная степень	**Сравнительная степень**	**Превосходная степень**
beautiful - красивый interesting – интересный important - важный	**more beautiful -** красивее **more interesting -** интереснее **more important -** важнее	**the most beautiful -** самый красивый **the most interesting -** самый интересный **the most important -** самый важный

Особые формы

Положительная степень	**Сравнительная степень**	**Превосходная степень**
good - хороший **bad -** плохой **little -** маленький **much/many -** много **far -** далекий/далеко **old -** старый	**better -** лучше **worse -** хуже **less -** меньш**e more -** больше **farther/further -** дальше **older/elder -** старш**e**	**the best -** самый лучший **the worst -** самый плохой **the least -** самый маленький, меньше всего **the most -** больше всего **the farthest/furthest -** самый дальний **the oldest/eldest -** самый старый

3. less, the least

Для выражения **меньшей** или **самой низкой степени** качества предмета по сравнению с другими предметами употребляются соответствующие слова **less** – менее и **the least** – наименее, которые ставятся перед прилагательными в форме положительной степени.

Положительная степень	Сравнительная степень	Превосходная степень
beautiful – красивый **interesting -** интересный	**less beautiful -** менее красивый	**the least beautiful –** самый некрасивый
important - важный	**less interesting –** менее интересный **less important -** менее важный	**the least interesting –** самый неинтересный **the least important –** самый неважный

Другие средства сравнения двух предметов или лиц

Конструкция	Комментарий	Примеры
акой же, так же)	**Для сравнения двух объектов одинакового качества**	He is **as** a strong **as** a lion Он такой же сильный, как лев. She is **as** clever **as** an owl**.** Она такая же умная, как сова.
as (не такой, как)	**отрицательных предложениях**	He is **not so** strong **as** a lion. Он не такой сильный, как лев**.** She is **not so** clever **as** an owl. Она не такая умная, как сова.
The…the (с двумя сравнительными степенями)	**показывает зависимость одного действия от другого**	**The more** we are together **the happier** we are. Чем больше времени мы проводим вместе, тем счастливее мы становимся. **The more** I learn this rule **the less** I understand it. Чем больше я учу это правило, тем меньше я его понимаю.

Особые замечания об употреблении сравнительных и превосходных степеней имен прилагательных:

- Сравнительная степень может быть усилена употреблением перед ней слов со значением **«гораздо, значительно»:**

His new book is **much more** interesting than previous one. *Его новая книга гораздо более интересная, чем предыдущая.*

This table **is more** comfortable than **that one**. *Этот стол более удобный чем тот.*

- После союзов **than** и **as** используются либо личное местоимение в именительном падеже с глаголом, либо личное местоимение в объектном падеже:

I can run **as** fast **as** him **(as he can).** *Я могу бегать так же быстро, как он.*

Числительное. The numeral

Перед **сотнями, тысячами, миллионами** обязательно называть их количество, даже если всего одна сотня или одна тысяча:

126 – one hundred twenty six

1139 – one thousand one hundred and thirty nine

В составе числительных – сотни, тысячи и миллионы не имеют окончания множественного числа: **two hundred – 200, three thousand – 3000, и т.д.**

НО: окончание множественного числа добавляется hundred, thousand, million, когда они выражают неопределенное количество сотен, тысяч, миллионов. В этом случае после них употребляется существительное с предлогом **“of”:**

hundreds <u>of</u> children – сотни детей

thousands <u>of</u> birds- тысячи птиц

millions <u>of</u> insects – миллионы насекомых

Начиная с 21, числительные образуются так же как в русском языке: **20+1=21** (twenty + one = **twenty one**) **60+7=67** (sixty + seven = **sixty seven**) и т.д.

Как читать даты

1043	ten forty-three
1956	nineteen fifty-six
1601	sixteen o one
2003	two thousand three
В 2003 году	in two thousand three
1 сентября	the first of September
23 февраля	the twenty-third of February

ДРОБНЫЕ ЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ (FRACTIONAL NUMERALS)

В простых дробях (Common Fractions) числитель выражается количественным числительным, а знаменатель порядковым:

1/7- one seventh одна седьмая

При чтении простых дробей, если числитель их больше единицы, к знаменателю прибавляется окончание множественного числа -s:

2/4 - two fourths - две четвертых 2/3 -two thirds - две третьих

3 1/5 - three and one fifth - три целых и одна пятая

1/2 - one second, a second, one half, a half - одна вторая, половина

1/4 -one fourth, a fourth, one quarter, a quarter - одна четвертая, четверть

В десятичных дробях (Decimal Fractions) целое число отделяется точкой, и каждая цифра читается отдельно. Нуль читается nought [no:t] (в США - zero ['zierou]).

4.25 four point twenty-five; four point two five

0.43 nought point forty-three; nought point four three

Существительные, следующие за дробью, имеют форму единственного числа, и перед ними при чтении ставится предлог -of:

2/3 metre- two thirds of a metre две третьих метра

0.05 ton - nought point nought five of a ton ноль целых пять сотых тонны

Существительные, следующие за смешанным числом, имеют форму множественного числа и читаются без предлога of:

35 1 /9 tons -thirty-five and one ninth tons

14.65 metres -one four (или fourteen) point six five (или sixty-five) metres

В обозначениях номеров телефонов каждая цифра читается отдельно, нуль здесь читается [ou]:

224-58-06 ['tu:'tu:'fo:'faiv'eit'ou'siks]

ТЕМА 2. Учебно-познавательная сфера общения (Я и мое образование) Тематика общения:

1. Высшее образование в России и за рубежом.
2. Мой вуз.
3. Студенческая жизнь.

Проблематика общения:

1. Уровни высшего образования.
2. Уральский государственный горный университет.
3. Учебная и научная работа студентов.
4. Культурная и спортивная жизнь студентов.

2.1 Запомните слова и выражения, необходимые для освоения тем курса:

The Ural State Mining University

Mining University – Горный университет; **higher educational institution** - высшее учебное заведение; **to provide** - зд. Предоставлять; **full-time education** - очное образование; **extramural education** - заочное образование; **to award** – награждать; **post-graduate courses** – аспирантура;	**scientific research centre** - центр научных исследований; **master of science** - кандидат наук; **capable** – способный; **to take part in** - принимать участие; **graduate** – выпускник; **to dedicate** – посвящать; **to carry out scientific work** - выполнять научную работу;

Faculty of Mining Technology - горно – технологический; **Faculty of Engineering and Economics** - инженерно-экономический; **Institute of World Economics** – Институт мировой экономики; **Faculty of Mining Mechanics** - горно-механический; **Faculty of Civil Protection** – гражданской защиты; **Faculty of City Economy** – городского хозяйства;	**Faculty of Geology & Geophysics** – геологии и геофизики; **Faculty of extramural education** – заочный; **department** – кафедра; **dean** – декан; **to train specialists in** - готовить специалистов; **to consist of** - состоять из; **preparatory** – подготовительный; **additional** – дополнительный; **to offer** – предлагать;

to house - размещать /ся/; **building** – здание; **Rector's office** – ректорат; **Dean's office** – деканат; **department** – кафедра; **library** – библиотека; **reading hall** - читальный зал; **assembly hall** - актовый зал; **layout** - расположение, план; **administrative offices** - административные отделы;	**computation centre** - вычислительный центр; **canteen** – столовая; **to have meals** – питаться; **hostel** – общежитие; **to go in for sports** - заниматься спортом; **wrestling** – борьба; **weight lifting** - тяжелая атлетика; **skiing** - катание на лыжах; **skating** - катание на коньках; **chess** – шахматы;

academic work - учебный процесс; **academic year** - учебный год; **to consist of** - состоять из; **bachelor's degree** - степень бакалавра;	**general geology** - общая геология; **foreign language** - иностранный язык; **to operate a computer** - работать на компьютере;

course of studies - курс обучения; **to last** - длиться; **term** - семестр; **to attend lectures and classes** - посещать лекции и занятия; **period** - пара, 2 – х часовое занятие; **break** - перерыв; **subject** - предмет; **descriptive geometry** - начертательная геометрия;	**to take a test (an exam)** - сдавать зачет, экзамен; **to pass a test (an exam)** - сдать зачет, экзамен; **to fail a test (an exam)** - не сдать зачет, экзамен; **to fail in chemistry** - не сдать химию; **holidays, vacations** - каникулы; **to present graduation paper** - представлять дипломные работы; **for approval** - к защите;

The Faculty of Mining Technology trains specialists in: mine surveying - маркшейдерская съемка; underground mining of mineral deposits - подземная разработка месторождений полезных ископаемых; mine and underground construction - шахтное и подземное строительство; surface mining (open-cut mining) - открытые горные работы; physical processes of mining, oil and gas production - физические процессы горного и нефтегазового производства; placer mining - разработка россыпных месторождений; town cadastre - городской кадастр.

The Institute of World Economics trains specialists in: land improvement, recultivation and soil protection - мелиорация, рекультивация и охрана земель; engineer protection of environment in mining - инженерная защита окружающей среды в горном деле; computer systems of information processing and control - автоматизированные системы обработки информации и управления; economics and management at mining enterprises - экономика и управление на предприятиях горной промышленности.

The Faculty of Mining Mechanics trains specialists in: electromechanical equipment of mining enterprises - электромеханическое оборудование горных предприятий; designing & production of mining, oil and gas machinery - конструирование и производство горных и нефтегазопромысловых машин; technological and service systems of exploitation and maintenance of machines and equipment - технологические и сервисные системы эксплуатации и ремонта машин и оборудования; motorcars and self-propelled mining equipment - автомобили и самоходное горное оборудование; electric drive and automation or industrial units and technological complexes - электопривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов; automation of technological processes and industries - автоматизация технологических процессов и производств; mineral dressing - обогащение полезных ископаемых.

The Faculty of Geology & Geophysics trains specialists in: geophysical methods of prospecting and exploring mineral deposits - геофизические мет оды поисков и разведки месторождений полезных ископаемых; according to some specializations: geoinformatics – геоинформатика; applied geophysics - прикладная геофизика; structural geophysics - структурная геофизика; geological surveying and exploration or mineral deposits - геологическая съемка и поиски МПИ; geology and mineral exploration - геология и разведка МПИ; prospecting and exploration or underground waters and engineering - geological prospecting - поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания; applied geochemistry, petrology and mineralogy - прикладная геохимия, петро логия и минералогия; drilling technology - технология и техника разведки МПИ.

2.2 Подготовьте устный рассказ по теме на основе предложенного:

This text is dedicated to the history of the Ural State Mining University formerly called the Sverdlovsk Mining Institute. It was founded in 1917. It is the oldest higher technical educational institution in the Urals. In 1920 the Mining Institute became a faculty of the Ural State University and in 1925 of the Ural Polytechnical Institute. In 1930 this faculty was reorganized into the Mining Institute. The Institute was named after V.V. Vakhrushev the USSR Coal Industry Minister in 1947.

It was awarded the Order of the Red Banner of Labour in 1967.

In 1993 the Sverdlovsk Mining Institute was reorganized into The Ural State Academy of Wining and Geology. In 2004 The Ural State Academy of Mining and Geology was reorganized into The Ural State Mining University. The University provides full-time and extramural education in many specialities. There are post graduate courses at the University as well.

The University is an important scientific research center. Many doctors and masters of Science teach and carry out scientific work at the University. Capable students take part in research projects. The graduates of the University work all over the country.

There are six faculties at the Ural State Mining University: Faculty of Mining Technology; Faculty of Mining Mechanics; Faculty of Geology & Geophysics; Faculty of Civil Protection; Faculty of City Economy; Faculty of Extramural Education; and The Institute of World Economics.

Besides there is a Preparatory faculty where young people get special training before taking entrance exams. The Faculty of Additional Education offers an opportunity to get the second higher education.

Each faculty trains mining engineers in different specialities.

There are many specialities at the Faculty of Extramural Education where students have to combine work with studies. Very often the Ural State Mining University organizes training specialists in new modern specialities.

Faculties consist of Departments. Each faculty is headed by the Dean. The head of the Academy is the Rector.

The University is housed in four buildings. Building, One houses - the Rector's office, the Deans' offices, number of administrative offices, Faculty of City Economy, the Faculty or Mining Mechanics with its numerous departments and laboratories (labs).

Building Two houses the Faculty of Mining Technology, Faculty of Civil Protection, the Deans' offices, many departments, labs and the computation centre.

Building Three houses the Faculty of Geology & of Geophysics, the Faculty of Extramural Education, the Dean's offices, many departments and labs. The Ural Geological Museum, the Museum of the History of the Ural State Mining University and some administrative offices are also housed in this building.

Building Four houses The Institute of World Economics, the Dean's office, departments and labs, the library, reading halls, the Assembly hail, the students cultural centre and a large canteen where students can have their meals.

The library and the reading halls provide students with all kinds of reading: textbooks, reference books / справочники/ dictionaries, magazines and fiction/ художественная литература/.

Besides not far from the University there are four five-storied buildings of the student hostel, where most students live. Near the hostels there is a House of Sports. There students can go in for- different kinds of sports: chess, badminton, table tennis, boxing, wrestling, weight lifting, basketball, volleyball, handball.

The Ural State Mining University offers students three different programs of higher education such as: Bachelors, Diplomate Engineers and Magisters.

The course of studies for a bachelor's degree lasts four years. The academic year begins in September and ends in June. It consists of two terms - September to January and February to June. Students attend lectures and practical classes. As a rule, there are three or four periods of lectures and Classes a day with 20 minutes break between them.

During their first two years students take the following subjects: higher mathematics, physics, chemistry, theoretical air-mechanics, descriptive geometry, general geology, mineralogy, geodesy, history, a foreign language (English, French or German). Besides all the students learn to operate a computer.

Students take their tests and exams at the end of each term. After exams students have their holidays or vacations. At the end of the academic year the students of the academy have practical work at mines, mineral dressing plants, geological & geophysical parties. At the end of the final year students present their graduation papers for approval. After getting the Bachelor's degree the

graduates have a possibility to continue their education. They can enter a Diplomate Engineer's course or studies

which lasts one academic year or the graduates can take a two-year program of Magister's degree. After defending final papers these graduates can enter the post-graduate courses.

2.3 Систематизация грамматического материала:

1. Образование видовременных форм глагола в активном залоге.

Образование видовременных форм глагола в активном залоге Present Simple

употребляется для выражения:

1. постоянных состояний,
2. повторяющихся и повседневных действий (часто со следующими наречиями: always, never, usually и т.д.). Mr Gibson is a businessman. He lives in New York, (постоянное состояние) He usually starts work at 9 am. (повседневное действие) He often stays at the office until late in the evening, (повседневное действие)
3. непреложных истин и законов природы, The moon moves round the earth.
4. действий, происходящих по программе или по расписанию (движение поездов, автобусов и т.д.). The bus leaves in ten minutes.

Маркерами present simple являются: usually, always и т.п., every day / week / month / year и т.д., on Mondays I Tuesdays и т.д., in the morning / afternoon / evening, at night / the weekend и т.д.

Present Continuous употребляется для выражения:

1. действий, происходящих в момент речи He is reading a book right now.
2. временных действий, происходящих в настоящий период времени, но не обязательно в момент речи She is practising for a concert these days. (В данный момент она не играет. Она отдыхает.)
3. действий, происходящих слишком часто и по поводу которых мы хотим высказать раздражение или критику (обычно со словом "always") "You're always interrupting me!"(раздражение)
4. действии, заранее запланированных на будущее. He is flying to Milan in an hour. (Это запланировано.)

Маркерами present continuous являются: now, at the moment, these days, at present, always, tonight, still и т.д.

Во временах **группы Continuous** обычно **не употребляются** глаголы:

1. выражающие восприятия, ощущения (see, hear, feel, taste, smell), Например: This cake tastes delicious. (Но не: This cake is tasting delicious)
2. выражающие мыслительную деятельность [know, think, remember, forget, recognize(ze), believe, understand, notice, realise(ze), seem, sound и др.],

Например: I don't know his name.

3. выражающие эмоции, желания (love, prefer, like, hate, dislike, want и др.), Например: Shirley loves jazz music.
4. include, matter, need, belong, cost, mean, own, appear, have (когда выражает принадлежность) и т.д. Например: That jacket costs a tot of money. (Но не: That jacket is costing a lot of money.)

Present perfect употребляется для выражения:

1. действий, которые произошли в прошлом в неопределенное время. Конкретное время действия не важно, важен результат, Kim has bought a new mobile phone. (Когда она его купила? Мы это не уточняем, поскольку это не важно. Важного, что у нее есть новый мобильный телефон.)
2. действий, которые начались в прошлом и все еще продолжаются в настоящем, We has been a car salesman since /990. (Он стал продавцом автомобилей в 1990 году и до сих пор им является.)

3. действий, которые завершились совсем недавно и их результаты все еще ощущаются в настоящем. They have done their shopping. (Мы видим, что они только что сделали покупки, поскольку они выходят из супермаркета с полной тележкой.)

4. Present perfect simple употребляется также со словами "today", "this morning / afternoon" и т.д., когда обозначенное ими время в момент речи еще не истекло. He has made ten photos this morning. (Сейчас утро. Указанное время не истекло.)

К маркерам present perfect относятся: for, since, already, just, always, recently, ever, how long, yet, lately, never, so far, today, this morning/ afternoon / week / month / year и т.д.

Present perfect continuous употребляется для выражения:

1. действий, которые начались в прошлом и продолжаются в настоящее время He has been painting the house for three days. (Он начал красить дом три дня назад и красит его до сих пор.)

2. действий, которые завершились недавно и их результаты заметны (очевидны) сейчас. They're tired. They have been painting the garage door all morning. (Они только что закончили красить. Результат их действий очевиден. Краска на дверях еще не высохла, люди выглядят усталыми.)

Примечание.

1. С глаголами, не имеющими форм группы Continuous, вместо present perfect continuous употребляется present perfect simple. Например: I've known Sharon since we were at school together. (А не: I've been knowing Sharon since we were at school together.)

2. С глаголами live, feel и work можно употреблять как present perfect continuous, так и present perfect simple, при этом смысл предложения почти не изменяется. Например: He has been living/has lived here since 1994.

К маркерам present perfect continuous относятся: for. since. all morning/afternoon/week/day и т.д., how long (в вопросах).

Выполните упражнения на закрепление материала:

1. Put the verbs in brackets into the present simple or the present continuous.

1 A: *Do you know* (you/know) that man over there? B: Actually, I do. He's Muriel's husband.

2 A: Are you doing anything tomorrow evening? B: Yes. I … (see) Jack at nine o'clock.

3 A: I … (see) you're feeling better. B: Yes, I am, thank you.

4 A: What's that noise?

B: The people next door … (have) a party.

5 A: Graham … (have) a new computer. B: I know. I've already seen it.

6 A: This dress …. (not/fit) me any more. B: Why don't you buy a new one?

7 A: Your perfume … (smell) nice. What is it? B: It's a new perfume called Sunshine.

8 A: What is Jane doing?

B: She … (smell) the flowers in the garden.

9 A: What … (you/look) at?

B: Some photos I took during my holidays. They aren't very good, though.

10 A: You … (look) very pretty today.

B: Thank you. I've just had my hair cut.

11 A: I … (think) we're being followed.

B: Don't be silly! It's just your imagination.

12 A: Is anything wrong?

B: No. I … (just/think) about the party tonight.

13 A: This fabric … (feel) like silk.

B: It is silk, and it was very expensive.

14 A: What are you doing?

B: I … (feel) the radiator to see if it's getting warm.

15 A: She … (be) generous, isn't she?

B: Yes, she has never been a mean person.

16 A: He … (be) very quiet today, isn't he? B: Yes, I think he has some problems.

17 A: Would you like some cherries?

B: Yes, please. I … (love) cherries. They're my favourite fruit.

18 A: I'm sorry, but I … (not understand) what you mean. B: Shall I explain it again?

19 A: The children are making lots of noise today. B: I know, but they … (have) fun.

20 A: This cake … (taste) awful.

B: I think I forgot to put the sugar in it!

2. Fill in the gaps with recently, how long, yet, for, always, ever, already, since, so far or just. Sometimes more than one answer is possible.

1 A: Has Tom finished his exams ...yet...? B: No. He finishes them next Thursday.

2 A: … has Janet been working at the hospital?

B: She has been working there … she left school.

3 A: How are you finding your new job? B: Great. I haven't had any problems … .

4 A: Is John at home, please?

B: No, I'm afraid he's … gone out.

5 A: Have you been waiting long?

B: Yes, I've been here … two hours.

6 A: Has Martin … been to Spain? B: No. I don't think so.

7 A: Have you spoken to Matthew … ? B: Yes. I phoned him last night.

8 A: Can you do the washing-up for me, please? B: Don't worry. Mike has … done it.

9 A: Lucy has … been musical, hasn't she?

B: Yes, she started playing the piano when she was five years old.

10 A: Shall we go to that new restaurant tonight? B: Yes. I have … been there. It's really nice.

11 A: Your dog's been barking … three hours! B: I'm sorry. I'll take him inside.

12 A: Have you finished reading that bodk yet? B: No. I've … started it.

3. Put the verbs in brackets into the present perfect or continuous, using short forms where appropriate.

1 A: How long ...*have you known*... (you/know) Alison? B: We ... (be) friends since we were children.

2 A: Who … (use) the car?

B: I was. Is there a problem?

3 A: What are Andrew and David doing?

B: They … (work) in the garden for three hours.

4 A: Why is Sally upset? B: She … (lose) her bag.

5 A: I … (always/believe) that exercise is good for you.

B: Of course, it's good to keep fit.

6 A: Emily … (teach) maths since she left university. B: Yes, and she's a very good teacher, too.

7 A: Fred … (open) a new shop. B: Really? Where is it?

8 A: This pie is delicious.

B: Is it? I … (not/taste) it yet.

9 A: Have you found your umbrella yet? B: No, I … (look) for it for an hour now.

10 A: You look exhausted.

B: Well, I … (clean) the windows since 8 o'clock this morning.

11 A: Can I have some more lemonade, please? B: Sorry, your brother … (just/drink) it all.

12 A: Have you got new neighbours?

B: Yes, they … (just/move) to the area.

4. Put the verbs in brackets into the present perfect or the present perfect continuous.

Dear Connie,

I hope you are enjoying yourself at university. I'm sure you 1)...*'ve been studying*... (study) hard. Everything is fine here at home. Billly 2) … (just/receive) his school report. It was bad, as usual. He

3) … (decide) to leave school next year and find a job. Fiona 4) … (go) to the gym every day for the past two weeks. She 5) … (try) to get in shape for the summer. She 6) … (already/plan) her holiday in the sun. Your father 7) … (sell) the old car and he 8) … (buy) a new one. It's lovely — much nicer than the old one.

Anyway, write soon.

Love, Mum

5. Fill in the gaps with have/has been (to) or have/has gone (to).

Jack: Hi, Jill. Where's Paul?

Jill: Oh, he 1) ...*has gone to*... London for a few days.

Jack: Really! I 2) … London recently. I came back yesterday. 3) … you … there?

Jill: No, I haven't. Paul 4) … twice before, though. Where's Sarah?

Jack: She 5) … Spain for two weeks with her parents. They 6) … there to visit some friends.

Jill: When is she coming back?

Jack: They'll all be back next weekend.

6. Choose the correct answer.

1 'What time does the train leave?' 'I think it ..*A*... at 2 o'clock.'

A leaves

B has been leaving C has left

2 'Where are Tom and Pauline?' They … e supermarket.'

A have just gone B have been going C go

3 What is Jill doing these days?' She … for a job for six months.' A is looking

B has been looking C looks

4 Is Mandy watching TV?'

No. She … her homework right now.' A is always doing

B is doing C does

5 'Have you been for a walk?'

'Yes. I often … for walks in the evenings.' A have gone

B am going C go

6 'Have you seen any films lately?' 'Yes. Actually, I … two this week.' A have seen

B am seeing C see

7 'What … ?'

'It's a piece of cherry pie. Mum made it yesterday.' A are you eating

B do you eat

C have you eaten

8 'Are you going on holiday this summer?' 'Yes. I … enough money.'

A am saving

B have already saved C save

9 'Is Todd reading the newspaper?' 'No. He … dinner at the moment.' A has been making

B makes

C is making

10 'Have you bought any new CDs recently?' 'Yes. Actually, I … two this week.'

A have bought

B have been buying C am buying

11 'What time does the play start?' 'I think it … at 8 o'clock.'

A has been starting B starts

C has started

12 'Where is Mark?'

'He … to the library to return some books.' A has gone

B has been C is going

13 'What … ?'

'It's a letter to my pen-friend. I'm telling her my news.' A have'you written

B do you write

C are you writing

7. Underline the correct tense.

1. Liz and I are good friends. We **know/<u>have known</u>** each other for four years.
2. Sarah is very tired. She **has been working / is working** hard all day.
3. Where is John?' 'He's upstairs. He **does/is doing** his homework.'
4. I can't go to the party on Saturday. I **am leaving/ have been leaving** for Spain on Friday night.
5. Jane **has finished/is finishing** cleaning her room, and now she is going out with her friends.
6. I didn't recognise Tom. He **looks/is looking** so different in a suit.
7. I don't need to wash my car. Jim **washes/has washed** it for me already.
8. Ian **has been talking/is talking** to his boss for an hour now.
9. Claire's train **arrives/has arrived** at 3 o'clock. I must go and meet her at the station.
10. 'Would you like to borrow this book?' 'No, thanks. I **have read/have been reading** it before.'
11. 'Where **are you going/do you go**?' To the cinema. Would you like to come with me?'
12. Have you seen my bag? I **am searching/have been searching** for it all morning.
13. 'Is Colin here?' 'I don't know. I **haven't seen/ haven't been seeing** him all day.'
14. Sophie is very clever. She **is speaking/speaks** seven different languages.
15. We **are moving/have moved** house tomorrow. Everything is packed.

8. Put the verbs in brackets into the correct tense.

1 Who …*has been using* … (use) my toothbrush?

2 'What … (you/do)?' 'I … (write) a letter.'

3 Samantha … (play) tennis with friends every weekend.

4 Tim and Matilda … (be) married since 1991.

5 Uncle Bill … (just/decorate) the bathroom.

6 Pauline and Tom … (sing) in the school choir twice a week.

7 Who … (you/speak) to?

8 Sarah is very happy. She … (win) a poetry competition.

9 He … (drink) two cups of coffee this morning.

10 My friend … (live) in America at the moment.

11 They … (usually/change) jobs every five years.

12 I … (normally/cut) my hair myself.

13 Linda … (study) in the library for three hours.

14 We … (play) in a concert next weekend.

15 Who … (read) my diary?

16 Tim … (leave) the house at 7 o'clock every morning.

17 … (your mother/work) in a bank?

18 … (you/drink) coffee with your breakfast every day?

19 We … (make) plans for our summer holidays right now.

20 They… (move) house in September.

9. Put the verbs in brackets into the correct tense.

1 A: What ...*are you doing*... (you/do)? B: Nothing. I … (just/finish) my lunch.

2 A: Where … (you/be) all morning?
B: I … (clean) my house since 8 o'clock.
3 A: … (you/do) anything next weekend? B: No, I … (not/make) any plans yet.
4 A: Jane looks great. … (she/lose) weight? B: Yes, she … (exercise) a lot recently.
5 A: … (be/you) busy right now?
B: Yes, I … (just/start) typing this report.
6 A: Where is Peter?
B: He … (wash) the car at the moment.
7 A: Who … (be) your favourite actor?
B: I … (like) Sean Connery since I was a child.
8 A: … (you/do) your homework yet? B: Almost; I … (do) it now.

10. Put the verbs in brackets into the correct tense.

Dear Nick,
This is just a short note to tell you I 1) ...*'m arriving/arrive*... (arrive) at the airport at 5 pm on Saturday, 10th December. I 2) … (be) very busy recently, and that's why I 3) … (not/write) to you for a while. I 4) … (plan) this trip for months, so now I 5) … (look forward) to spending some time with you and your family. I 6) … (hope) you will be able to meet me at the airport. Please give my love to your wife and the children.

See you soon,
James

Past simple употребляется для выражения:

1. действий, произошедших в прошлом в определенное указанное время, то есть нам известно, когда эти действия произошли, They graduated four years ago. (Когда они закончили университет? Четыре года назад. Мы знаем время.)
2. повторяющихся в прошлом действий, которые более не происходят. В этом случае могут использоваться наречия частоты (always, often, usually и т.д.), He often played football with his dad when he was five. (Но теперь он уже не играет в футбол со своим отцом.) Then they ate with their friends.
3. действий, следовавших непосредственно одно за другим в прошлом. They cooked the meal first.
4. Past simple употребляется также, когда речь идет о людях, которых уже нет в живых. Princess Diana visited a lot of schools.

Маркерами past simple являются: yesterday, last night / week / month / year I Monday и т.д., two days I weeks I months I years ago, then, when, in 1992 и т.д.

People used to dress differently in the past. Women used to wear long dresses. Did they use to carry parasols with them? Yes, they did. They didn't use to go out alone at night.

- **Used to** (+ основная форма глагола) употребляется для выражения привычных, повторявшихся в прошлом действий, которые сейчас уже не происходят. Эта конструкция не изменяется по лицам и числам. Например: Peter used to eat a lot of sweets. (= Peter doesn't eat many sweets any more.) Вопросы и отрицания строятся с помощью did / did not (didn't), подлежащего и глагола "use" без -d.

Например: Did Peter use to eat many sweets? Mary didn’t use to stay out late.

Вместо "used to" можно употреблять past simple, при этом смысл высказывания не изменяется. Например: She used to live in the countryside. = She lived in the countryside.
Отрицательные и вопросительные формы употребляются редко.

Past continuous употребляется для выражения:

1. временного действия, продолжавшегося в прошлом в момент, о котором мы говорим. Мы не знаем, когда началось и когда закончилось это действие, At three o'clock yesterday afternoon Mike and his son were washing the dog. (Мы не знаем, когда они начали и

когда закончили мыть собаку.)

2. временного действия, продолжавшегося в прошлом (longer action) в момент, когда произошло другое действие (shorter action). Для выражения второго действия (snorter action) мы употребляем past simple, He was reading a newspaper when his wife came, (was reading = longer action: came = shorter action)

3. двух и более временных действий, одновременно продолжавшихся в прошлом. The people were watching while the cowboy was riding the bull.

4. Past continuous употребляется также для описания обстановки, на фоне которой происходили события рассказа (повествования). The sun was shining and the birds were singing. Tom was driving his old truck through the forest.

Маркерами past continuous являются: while, when, as, all day / night / morning и т.д.
when/while/as + past continuous (longer action) when + past simple (shorter action)

Past perfect употребляется:

1. для того, чтобы показать, что одно действие произошло раньше другого в прошлом. При этом то действие, которое произошло раньше, выражается past perfect simple, а случившееся позже - past simple,

They had done their homework before they went out to ptay yesterday afternoon. (=They did their homework first and then they went out to ptay.)

2. для выражения действий, которые произошли до указанного момента в прошлом, She had watered all the flowers by five o'clock in the afternoon.
(=She had finished watering the flowers before five o'clock.)

3. как эквивалент present perfect simple в прошлом. То есть, past perfect simple употребляется для выражения действия, которое началось и закончилось в прошлом, а present perfect simple - для действия, которое началось в прошлом и продолжается (или только что закончилось) в настоящем. Например: Jill wasn't at home. She had gone out. (Тогда ее не было дома.) ЛИ isn 't at home. She has gone out. (Сечас ее нет дома.)

К маркерам past perfect simple относятся: before, after, already, just, till/until, when, by, by the time и т.д.

Выполните упражнения на закрепление материала:

1. Put the verbs in brackets into the past simple or the past continuous. Which was the longer action in each sentence?

1. They ...*were cleaning*... (clean) the windows when it …*started*... (start) to rain.
Cleaning the windows was the longer action.
2. As he … (drive) to work, he … (remember) that his briefcase was still at home.
3. Melanie … (cook) dinner when her husband … (come) home.
4. I … (hear) a loud crash as I … (sit) in the garden.
5. She … (type) a letter when her boss … (arrive).
6. While the dog … (dig) in the garden, it … (find) a bone.
7. Mary … (ride) her bicycle when she … (notice) the tiny kitten.
8. While I … (do) my homework, the phone … (ring).

2. A policeman is asking Mrs Hutchinson about a car accident she happened to see yesterday. Put the verbs in brackets into the past simple or the past continuous.

P: What 1) ...*were you doing*... (you/do) when you 2) … (see) the accident, madam? H: I … (walk) down the street.
P: What exactly 4) … (you/see)?
H: Well, the driver of the car 5)… (drive) down the road when suddenly the old man just 5) … (step) in front of him! It 6) … (be) terrible!
P: 8) … (the driver/speed)?
H: No, not really, but the old man 9) … (not/look) both ways before he ... (try) to cross the

road. P: 11) ... (anyone else/see) the accident?
H: Yes, the lady in the post office. P: Thank you very much.

3. Put the verbs in brackets into the past simple or the past continuous.

A As soon as Margaret 1) ...*got*... (get) off the train, she 2) … (pull) her coat around her. Rain 3) … (fall) heavily and a cold wind 4) … (blow) across the platform. She 5) … (look) around, but no one 6)… (wait) to meet her. She 7) … (turn) to leave when she 8) … (hear) footsteps. A man 9) … (walk) towards her. He 10) … (smile) at her, then he 11) … (say), 'You're finally here.'

B George 1) … (pick) up his bag then, 2) … (throw) it over his shoulder. It 3) … (get) dark and he 4)
… (have) a long way to go. He wished that he had let someone know that he was coming. It 5) … (start) to rain, and he was feeling cold and tired from the long journey. Suddenly, he 6) … (hear) a noise, then he 7) … (see) two bright lights on the road ahead. A car 8) … (head) towards him. It slowed down and finally 9) … (stop) beside him. A man 10) … (sit) at the wheel. He 11) … (open) the door quickly and 12) … (say) 'Get in, George.'

C Andy 1) … (step) into the house and 2) … (close) the door behind him. Everything 3) … (be) quiet. His heart 4) … (beat) fast and his hands 5) … (shake) as he crept silently into the empty house, but he was trying not to panic. He soon 6) … (find) what he 7) … (look) for. He smiled with relief as he put on the clothes. The men who 8) … (follow) him would never recognise him now.

4. Imagine that you were present when these things happened, then, in pairs, ask and answer questions, as in the example.

SA: What were you doing when the burglar broke in? SB: I was watching TV.
SA: What did you do?
SB: I called for help.

1 The burglar broke in.
2 The storm broke.
3 The lights went out.
4 The boat overturned.
5 The earthquake hit.
6 The building caught fire.

5. Rewrite each person's comment using used to or didn't use to.

1 Sally - 'I don't walk to work any more.'
I used to walk to work.
2 Gordon - 'I've got a dog now.'
3 Lisa - 'I don't eat junk food any more.'
4 Jane - 'I go to the gym every night now.'
5 Paul - 'I'm not shy any more.'
6 Edward - 'I live in a big house now.'
7 Helen - 'I haven't got long hair any more.'
8 Frank - 'I eat lots of vegetables now.'

6. Choose the correct answer.

1 'I find it hard to get up early.'
'You ...*3*... to getting up early once you start working.' A are used
B will get used C were used
2 'Do you often exercise now?'
'No, but I … to exercise a lot when I was at school.' A used
B will get used C am used
3 'Aren't you bothered by all that noise?' 'No, we … to noise. We live in the city centre.'
A were used
B will get used

C are used

4 'Does your sister travel a lot?'
'No, but she … to before she got married.' A didn't use
B used
C wasn't used

5 'I don't like wearing a suit every day.' 'Don't worry, you … to it very soon.' A are used
B will get used C were used

6 'Sandra … to using a computer, but now she enjoys it.' 'It's a lot easier for her now.'
A isn't used
B will get used C wasn't used

7 'Do you remember the things we … to do when we were kids?' 'Of course I do. How could I forget what fun we had!'
A used
B were used C got used

8 'Do you like living in the city?' 'Well, I … to it yet, but it's okay.' A am not used
B wasn't used C am used

7. Fill in the gaps with one of the verbs from the list in the correct form. Use each verb twice.

wash, walk, play, work

1 I used to ...*work*... in a shop, but now I work in an office.
2 I can't concentrate. I'm not used to … in such a noisy office.
3 Tom lived in the country for years. He used to … miles every day.
4 I'm exhausted. I'm not used to … such long distances.
5 Mary used to … her clothes by hand, but now she uses a washing machine.
6 We haven't got a washing machine, so we're used to … our clothes by hand.
7 The children are bored with the bad weather. They're used to … outside.
8 When we were younger, we used to … cowboys and Indians.

8. Put the verbs in brackets into the past simple or the present perfect.

1. A: Do you know that man?
B: Oh yes. He's a very good friend of mine. I 1) ...*'ve known*... (know) him for about ten years. A: I think I 2) … (meet) him at a business meeting last month.

2. A: Mum 1) … (lose) her purse. B: Where 2) … (she/lose) it?
A: At the supermarket while she was shopping.

3. A: Who was on the telephone? B: It 1) … (be) Jane.
A: Who is Jane?
B: Someone who 2) … (work) in my office for a few years. She's got a new job now, though.

4. A: Who is your favourite singer?
B: Freddie Mercury. He 1) … (have) a wonderful voice. A: Yes, I agree. He 2) … (enjoy) performing live, too.

9. Fill in the gaps with one of the verbs from the list in the past perfect continuous.

read, scream, argue, try, eat, watch

1. Emily was angry. She ...*had been arguing*… with her parents for an hour.
2. Hannah felt sick. She … chocolates all afternoon.
3. Allan had a headache. His baby sister … for half an hour.
4. Emily was frightened. She … a horror film for half an hour.
5. Simon was confused. He … to win the game for hours.
6. John was very tired. He … all night.

10. Put the verbs in brackets into the correct past tense.

A: On Monday morning, Jo 1) ... *missed*... (miss) the bus and had to walk to school. When she 2) … (arrive), the bell 3) … (already/ring)', and lessons 4) … (start). The children 5) … (work) quietly when Jo 6) … (walk) into the'classroom.

B: When Jamie 1) … (get) to the party, a lot of people 2) … (dance) to pop music. Everyone 3) … (wear) jeans and T-shirts. Jamie 4) … (buy) a new suit for the party and he 5) … (wear) that. He 6)

… (feel) quite silly because everyone 7) … (look) at him.

Future simple употребляется:

1. для обозначения будущих действий, которые, возможно, произойдут, а возможно, и нет, We'll visit Disney World one day.
2. для предсказаний будущих событий (predictions), Life will be better fifty years from now.
3. для выражения угроз или предупреждений (threats / warnings), Stop or I'll shoot.
4. для выражения обещаний (promises) и решений, принятых в момент речи (on-the-spot decisions), I'll help you with your homework.
5. с глаголами hope, think, believe, expect и т.п., с выражениями I'm sure, I'm afraid и т.п., а также с наречиями probably, perhaps и т.п. / think he will support me. He will probably go to work.

К маркерам future simple относятся: tomorrow, the day after tomorrow, next week I month / year, tonight, soon, in a week / month year и т.д.

ПРИМЕЧАНИЕ

Future simple не употребляется после слов while, before, until, as soon as, after, if и when в придаточных предложениях условия и времени. В таких случаях используется present simple. Например: I'll make a phone call while I wait for you. (А не:... whilo I will wait for you.) Please phone me when you finish work.

В дополнительных придаточных предложениях после "when" и "if" возможно употребление future simple. Например: I don't know when I if Helen will be back.

He is going to throw the ball.

Be going to употребляется для:

1. выражения заранее принятых планов и намерений на будущее, Например: Bob is going to drive to Manchester tomorrow morning.
2. предсказаний, когда уже есть доказательства того, что они сбудутся в близком будущем. Например: Look at that tree. It is going to fall down.

We use the **future continuous**:

a) for an action which will be in progress at a stated for an action which will be future time.
This time next week, we'll be cruising round the islands.

b) for an action which will definitely happen in the future as the result of a routine or arrangement. *Don't call Julie. I'll be seeing her later, so I'll pass the message on.*

c) when we ask politely about someone's plans for the near future (what we want to know is if our wishes fit in with their plans.) *Will you be using the photocopier for long?*
No. Why?
I need to make some photocopies.

We use the **future perfect**:

1. For an action which will be finished before a stated future time. *She will have delivered all*

the newspapers by 8 o'clock.

2. The future perfect is used with the following time expressions: before, by, by then, by the time, until/till.

We use the **future perfect continuous**:
1. to emphasize the duration of an action up to a certain time in the future. *By the end of next month, she will have been teaching for twenty years.*

The future perfect continuous is used with: by... for.

Выполните упражнения на закрепление материала:

1. Tanya Smirnoff is a famous astrologer. She's been invited on a TV show to give her astrological predictions for next year. Using the prompts below, make sentences, as in the example.

e.g. An eartyhquake will strike Asia.

1 earthquake/strike/Asia
2 Tom Murray/win/elections
3 economy/not improve/significantly
4 number of road accidents/increase
5 America/establish/colony/on Mars
6 scientists/not discover/cure for common cold

2. In pairs, ask and answer questions using the prompts below, as in the examples.

SA: Are you going to pay the bill? SB: Yes, that's what I'm going to do.
SA: Are you going to complain to the manager? SB: No, that's not what I'm going to do.

1. pay the bill (√)
2. complain to the manager (X)
3. take the skirt back to the shop (√)
4. buy the jumper (√)
5. ask the bank manager for a loan (X)
6. order the food (√)
7. book the airline tickets (X)

3. Fill in the gaps with the correct form of will or be going to and the verb in brackets.

1 A: Why are you buying flour and eggs?
B: Because I ...*'m going to make*... (make) a cake.
2 A: I have decided what to buy Mum for her birthday. B: Really. What … (you/buy) for her?
3 A: Did you ask Jackie to the party?
B: Oh no! I forgot! I … (ask) her tonight.
4 A: Could I speak to Jim, please?
B: Wait a minute. I … (get) him for you.
5 A: What are your plans for the weekend?
B: I … (spend) some time with my friends.
6 A: What are you doing on Friday night?
B: Oh, I … (probably/stay) at home with my family.
7 A: Have you tidied your room yet?
B: No, but I promise I … (do) it this afternoon.
8 A: Look at that boy!
B: Oh yes! He … (climb) the tree.
9 A: Jason is very clever for his age.
B: Yes. He says he … (become) a doctor when he grows up.
10 A: I'm too tired to cut the grass.
B: Don't worry! I (cut) it for you.

4. Fill in the gaps with shall, will or the correct form of be going to.

1 A: It's too hot in here.
B: You're right. I ...*will*... open a window.
2 A: … I put the baby to bed, now? B: Yes, he looks a little tired.
3 A: Have you seen Lucy recently?
B: No, but I … meet her for lunch later today.
4 A: Have you done the shopping yet?
B: No, but I … probably do it tomorrow, after work.
5 A: … we ask Mr Perkins for help with the project? B: That's a good idea. Let's ask him now.

5. Replace the words in bold with will/won't or shall I/we, as in the example.

1 I've asked Paul to talk to the landlord, but he **refuses to** do it.
I've asked Paul to talk to the landlord, but he won't do it.
2 **Do you want me** to make a reservation for you?
3 **Can** you call Barry for me, please?
4 **Why don't we** try this new dish?
5 Where **do you want me** to put these flowers?

6. In pairs, ask and answer questions using the prompts below, as in the example.

SA: *When will you do the gardening?*
SB: *I'll do it after I've done the shopping.*

1 do the gardening / do the shopping
2 post the letters / buy the stamps
3 iron the clothes / tidy the bedroom
4 water the plants / make the bed
5 do your homework / have my dinner
6 pay the bills / take the car to the garage

7. Put the verbs in brackets into the present simple or the future simple.

1 A: I'm going to the gym tonight.
B: Well, while you ...*are*... (be) there, I … (do) the shopping.
2 A: … (you/call) me when you … (get) home? B: Yes, of course.
3 A: As soon as John … (come) in, tell him to come to my office. B: Certainly, sir.
4 A: I'm exhausted.
B: Me too. I wonder if David … (come) to help tonight.
5 A: Are you going to visit Aunt Mabel this afternoon?
B: Yes, I ... (visit) her before I … (do) the shopping.
6 A: Is George going to eat dinner with us?
B: No, by the time he … (get) home it … (be) very late.
7 A: When … (you/pay) the rent?
B: When I … (get) my pay cheque.
8 A: What are your plans for the future?
B: I want to go to university after I … (finish) school.
9 A: If you … (pay) for dinner, I … (pay) for the theatre. B: Okay, that's a good idea.
10 A: Can you give this message to Mike, please?
B: Well, I'll try, but I doubt if I … (see) him today.

8. Put the verbs in brackets into the future simple, the present simple or the present continuous.

1 A: I ...*am seeing*... (see) Roger at seven o'clock tonight. B: Really? I thought he was out of

town.

2 A: … (you/do) anything on Friday morning? B: No, I'm free.

3 A: I … (go) to the cinema. There's a new film on. Do you want to come with me? B: What time … (the film/start)?

4 A: Helen … (have) a party the day after tomorrow. … (you/go)? B: As a matter of fact, I haven't been invited.

5 A: The new exhibition … (open) on April 3rd and … (finish) on May 31st. B: I know. I … (go) on the first day.

6 A: Aunt Maggie … (come) to visit us tomorrow. B: I know. What time … (she/arrive)?

7 A: Excuse me, what time … (the train/leave)? B: At half past three, madam.

8 A: Michael Jackson … (give) a concert at the Olympic Stadium next week. B: I know. I … (want) to get a ticket.

9 A: I'm really thirsty.

B: I … (get) you a glass of water.

10 A: Are you looking forward to your party? B: Yes. I hope everyone … (enjoy) it.

11 A: How old is your sister?

B: She .. (be) twelve next month.

12 A: What are you doing tonight?

B: I … (probably/watch) TV after dinner.

9. A) Cliff Turner has his own business and it is doing well. He has already decided to expand. Look at the prompts and say what he is going to do, as in the example.

1. employ more staff

He's going to employ more staff.

2. advertise in newspapers and magazines
3. equip the office with computers
4. increase production
5. move to bigger premises
6. open an office abroad

B) Cliff is always busy. Look at his schedule and say what his arrangements are for the next few days. Make sentences, as in the example.

Wednesday 12th: fly to Montreal

He is flying to Montreal on Wednesday.

Thursday 13th: give an interview to The Financial Times Friday 14th: have lunch with sales representatives Saturday 15th: have a meeting with Japanese ambassador Sunday 16th: play tennis with Carol

10. ln Pairs, ask and answer the following questions using I (don't) think/expect I will or I hope /'m sure/'m afraid I will/won't, as in the example.

SA: *Do you think you will pass your exams?*

SB: *I hope I will/I'm afraid I won't.*

1 pass/exams
2 move house
3 take up / new hobby
4 make / new friends
5 start having music lessons
6 have / party on / birthday
7 learn/drive

ТЕМА 3. Социально-культурная сфера общения (Я и моя страна. Я и мир) Тематика общения:

1. Екатеринбург – столица Урала.
2. Общее и различное в национальных культурах.

Проблематика общения:

1. Мой родной город.
2. Традиции и обычаи стран изучаемого языка.
3. Достопримечательности стран изучаемого языка.

3.1 Запомните слова и выражения, необходимые для освоения тем курса:

My town

a building – здание
downtown – деловой центр города town outskirts – окраина города
a road – дорога
an avenue – проспект
a pavement/a sidewalk - тротуар a pedestrian – пешеход
a pedestrian crossing – пешеходный переход traffic lights – светофор
a road sign – дорожный знак a corner – угол
a school - школа
a kindergarten – детский сад a university - университет an institute – институт
an embassy - посольство a hospital - больница
a shop/a store/a shopping centre/a supermarket – магазин, супермаркет a department store – универмаг
a shopping mall/centre – торговый центр a food market – продуктовый рынок
a greengrocery – фруктово-овощной магазин a chemist's/a pharmacy/a drugstore - аптека
a beauty salon – салон красоты
a hairdressing salon/a hairdresser's - парикмахерская
a dental clinic/a dentist's – стоматологическая клиника a vet clinic – ветеринарная клиника
a laundry – прачечная
a dry-cleaner's – химчистка
a post-office – почтовое отделение a bank – банк
a cash machine/a cash dispenser - банкомат a library – библиотека
a sight/a place of interest - достопримечательность a museum – музей
a picture gallery – картинная галерея a park – парк
a fountain – фонтан a square – площадь
a monument/a statue – памятник/статуя a river bank – набережная реки
a beach – пляж a bay - залив
a café – кафе
a restaurant – ресторан
a nightclub – ночной клуб a zoo - зоопарк
a cinema/a movie theatre - кинотеатр a theatre – театр
a circus - цирк a castle - замок
a church – церковь a cathedral – собор a mosque - мечеть
a hotel – отель, гостиница
a newsagent's – газетный киоск
a railway station – железнодорожный вокзал a bus station - автовокзал
a bus stop – автобусная остановка
an underground (metro, subway, tube) station – станция метро a stadium – стадион
a swimming-pool – плавательный бассейн
a health club/a fitness club/a gym – тренажерный зал, фитнесс клуб a playground – игровая детская площадка
a plant/a factory – завод/фабрика
a police station – полицейский участок

a gas station/a petrol station – заправочная автостанция, бензоколонка a car park/a parking lot - автостоянка
an airport - аэропорт
a block of flats – многоквартирный дом an office block – офисное здание
a skyscraper - небоскреб a bridge – мост
an arch – арка
a litter bin/a trash can – урна
a public toilet – общественный туалет a bench - скамья

3.2 Подготовьте устный рассказ по теме на основе предложенного:

Ekaterinburg – an Industrial Centre

Ekaterinburg is one of the leading industrial centres of Russia. There are over 200 industrial enterprises of all-Russia importance in it. The key industry is machine-building. The plants of our city produce walking excavators, electric motors, turbines, various equipment for industrial enterprises.

During the Great Patriotic War Sverdlovsk plants supplied the front with arms and munitions and delivered various machinery for restoration of Donbass collieries and industrial enterprises of the Ukraine.

The biggest plants of our city are the Urals Heavy Machine Building Plant (the Uralmash), the Urals Electrical Engineering Plant (Uralelectrotyazhmash), the Torbomotorny Works (TMZ), the Chemical Machinery Building Works (Chimmash), the Verkh Iset Metallurgical Works (VIZ) and many others.

The Urals Heavy Machinery Building Plant was built in the years of the first five-year plan period. It has begun to turn out production in 1933. The machines and equipment produced by the Uralmash have laid the foundation for the home iron and steel, mining and oil industries. The plant produces walking excavators and draglines, drilling rigs for boring super-deep holes, crushing and milling equipment for concentrators. The plant also produces rolling-mills, highly efficient equipment for blast furnaces, powerful hydraulic presses and other machines. The trade mark of the Uralmash is well-known all over the world.

The Electrical Engineering plant was put into operation in 1934. At the present time it is a great complex of heavy electrical machine-building. It produces powerful hydrogenerators, transformers, air and oil switches, rectifiers & other electrical equipment. Besides, it is one of the main producers of high-voltage machinery.

The Turbo-Motorny Works produces turbines & diesel motors for powerful trucks. The turbines manufactured by this plant are widely known not only in our country, but also abroad. The plant turned out its first turbines in 1941.

The Urals Chemical Works, the greatest plant in the country, produces machinery for the chemical industry. It also produces vacuum- filters used in different branches of oil industry.

The Verkh-Iset Metallurgical Works the oldest industrial enterprise in Ekaterinburg is now the chief producer of high grade transformer steel in the country.

Now complex mechanization & automation of production processes are being used at all industrial enterprises of Ekaterinburg. Its plants make great contribution to the development of our country’s national economy.

The History of Ekaterinburg

The famous Soviet poet V. Mayakovsky called out city "A Worker and a Fighter" and these words most fully reflect the features of Ekaterinburg.

Ekaterinburg is nowadays one of the leading industrial cities of Russia, an administrative & cultural centre of the Sverdlovsk region. It is the capital of the Urals.

Ekaterinburg has sprung up in the upper reaches of the Iset River in the middle part of the Urals Mountains near the border of Europe and Asia. It stretches from North to South for 25 km. and 15 km. from East to West.

The history of our city is very interesting. It was founded at the beginning of the XVIII century as a fortress-factory in connection with the construction of the Urals iron works. The works was constructed under the supervision of Tatishchev, a mining engineer, who was sent to the Urals by Peter the first. It was put into operation in November 1723. This date is considered to be the date of the birthday of city. It was named Ekaterinburg. On the place of the first works there is the Historical Square now.

The town grew and developed as the centre of an important mining area where the mining administration office was located. Ekaterinburg was an ordinary provincial town like many others in Russia before the October Revolution. It had only one theatre, four hospitals, one mining school and not a single higher school.

At the end of the XIX century Ekaterinburg became one of the centres of the revolutionary struggle. Many squares, streets and houses of the city keep the memory of the revolutionary events and the Civil War in the Urals. They are: the 1905 Square, a traditional place of the revolutionary demonstrations of the working people, the rocks "Kamenniye Palatki", a memorial park now, which was the place of illegal meetings of Ekaterinburg workers, the Opera House where the Soviet power was proclaimed in November 8, 1917 and many others.

Ekaterinburg is closely connected with the life and activities of many famous people. Here Y.M. Sverdlov, the leader of the Urals Party organization before the Revolution and the first President of the Soviet state, carried out his revolutionary work. In 1924 Ekaterinburg was renamed in his memory.

The name of such a famous scientist and inventor of the radio as Popov, and the names of such writers as Mamin-Sibiriyak and Bazhov are also connected with Ekaterinburg.

After the October Socialist Revolution the town has changed beyond recognition. It grew quickly in the years of the first five-year plan periods. Nowadays our city is constantly growing and developing. Modern Ekaterinburg is a city of wide straight streets, multistoried blocks of flats, big shops, beautiful palaces of culture, cinemas, fine parks and squares.

The centre of the city is 1905 Square with the monument to V.I. Lenin and the building of the City Soviet. The main street is Lenin Avenue. The total area of the city is over 400 sq. km. The population is about two million.

In connection with its 250th anniversary and for its outstanding achievements in the development of the national economy of our country Ekaterinburg was awarded the Order of Lenin.

Ekaterinburg – a Center of Science & Education

Ekaterinburg is one of the largest & most important centers of science & education in our country. The city has 15 higher schools. The oldest of them are the Mining & the Polytechnical Institutes, the Urals State University founded in 1920, the Medical & Pedagogical & many others. Ekaterinburg higher schools train specialists for practically all branches of industry, economy, education & science. The city has a student population of about 80 thousand. Besides, there are many secondary and vocational schools and over 50 technical schools (colleges). The oldest of them is the Mining Metallurgical College named after Polzunov, founded in 1847.

Much important scientific research work is carried on in Ekaterinburg. The Urals Branch of Sciences, now called the Urals Scientific Centre (UNZ), was founded in 1932. Its first chairman was the famous Soviet scientist, mineralogist and geochemist A.E. Fersman. UNZ is the main centre of scientific work now. It contains nine institutes which solve the most important theoretical and practical problems in the field of geology, mining, metallurgy, biology, economy and others.

The city has more than 120 research and designing institutions, among them Uralmechanobr, Unipromed, Nipigormash and others. It is worth mentioning that important scientific and research work is also carried on in educational establishments and at the industrial enterprises of the city, such as the Uralmash, Uralelectrotyazmash and others.

Thousands of research workers, among them 5 academicians, 10 Corresponding members of the Russian Academy of Sciences, many Doctors and Masters of Science are engaged in scientific and research work. Ekaterinburg has contributed greatly to the development of Russian science.

Ekaterinburg - a Cultural Centre

Ekaterinburg is not only an industrial and educational, but also a large cultural centre. There is a lot to be seen in the city. There are many theatres, cinemas, museums, clubs, libraries, palaces of culture, the Art Gallery and the Circus in it.

The Art Gallery houses a splendid collection of paintings of Russian and Soviet artists such as Repin, Polenov, Levitan, Perov, Slusarev, Burak, Pimenov and many others. Here you will see one of the world famous collections of metal castings made in Kasli and especially a cast Iron pavilion. It was shown in Paris at the World Exhibition and awarded the Highest Prize.

Ekaterinburg is famous for its theaters. They are the Opera & Ballet House, the Drama Theatre, the Musical Comedy, the Children's and Puppet Theatres, the Cinema and Concert Hall "Cosmos". The Opera House was built in 1912. Many famous singers such as S. Lemeshev, I. Koslovsky, I. Arkhipova, B. Shtokolov and many others sang in that theatre. Ekaterinburg has a Philharmonic Society, film and television studios, the Urals Russian Folk Choir which is well known both at home and abroad.

There are many museums in the city: the Museum of Local Studies, the Sverdlov Museum, the Museum of Mamin-Sibiriyak, the Bazhov Museum, the Museum of Architecture. But the Urals Geological Museum is the most famous one. It is a real treasure-house of the Urals riches. The museum was opened in 1937.

Ekaterinburg is a green city with its squares, gardens and parks. The largest and the best of the parks is the Central Park of Culture and Rest. The Central Square of the City is the 1905 Square. Besides, there are some others: the Labor Square, one of the oldest of the city, located in front of the House of Trade Unions, the Komsomolskaya Square with the monument to the Urals Komsomol, the Paris Commune Square with the monument to Y.M. Sverdlov.

There are lots of monuments in the city. They are: the monument dedicated to the students and teachers of the Urals Polytechnical Institute who perished in the Great Patriotic War, the monument to the Urals Tank Corps, the monuments to Bazhov, Popov, Ordjonikidze, Malishev and many others.

There are a lot of places of interest in our city. Any visitor who comes to our city is invited to take sightseeing around it. We will be shown the historical places such as the rocks "Kamenniye Palatki", the Pupils' Creation Palace, the Historical Square, the 1905 Square.

There are several memorials to those who gave their lives in the struggle against fascism, the obelisk in the Square of Communards with the eternal flame. Such famous places of interest at the city pond with granite-lined embankment, the Palace of Youth, the lake Shartash, the Uktus Mountains and some others are most popular with the citizens of Ekaterinburg as well as with its visitors.

Ekaterinburg is a city of sports. There are a lot of sports grounds, stadiums, sports halls and a beautiful Palace of Sport in it. Ekaterinburg is often called the Winter Sports Capital. All sorts of important skiing & skating events are held in the Uktus Mountains.

Подготовьте устный рассказ по теме на основе предложенного:

The United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland

The United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland (the UK) occupies most of the territory of the British Isles. It consists of four main parts: England, Scotland, Wales and Northern Ireland. London is the capital of England. Edinburgh is the capital of Scotland, Cardiff— of Wales and Belfast — of Northern Ireland. The UK is a small country with an area of some 244,100 square kilometres. It occupies only 0.2 per cent of the world's land surface. It is washed by the Atlantic Ocean in the north-west, north and south-west and separated from Europe by the Severn, but the most important waterway is the Thames.

The climate is moderate and mild. But the weather is very changeable. The population of the United Kingdom is over 57 million people. Foreigners often call British people "English", but the Scots, the Irish and the Welsh do not consider themselves to be English. The English are Anglo-Saxon in origin, but the Welsh, the Scots and the Irish are Celts, descendants of the ancient people,

who crossed over from Europe centuries before the Norman Invasion. It was this people, whom the Germanic Angles and Saxons conquered in the 5th and 6th centuries AD. These Germanic conquerors gave England its name — "Angle" land. They were conquered in their turn by the Norman French, when William the Conqueror of Normandy landed near Hastings in 1066. It was from the union of Norman conquerors and the defeated Anglo-Saxons that the English people and the English language were born. The official language of the United Kingdom is English. But in western Scotland some people still speak Gaelic, and in northern and central parts of Wales people often speak Welsh.

The UK is a highly developed industrial country. It is known as one of the world's largest producers and exporters of machinery, electronics, textile, aircraft, and navigation equipment. One of the chief industries of the country is shipbuilding.

The UK is a constitutional monarchy. In law, Head of the State is Queen. In practice, the country is ruled by the elected government with the Prime Minister at the head. The British Parliament consists of two chambers: the House of Lords and the House of Commons. There are three main political parties in Great Britain: the Labour, the Conservative and the Liberal parties. The flag of the United Kingdom, known as the Union Jack, is made up of three crosses. The big red cross is the cross of Saint George, the patron saint of England. The white cross is the cross of Saint Andrew, the patron saint of Scotland. The red diagonal cross is the cross of Saint Patrick, the patron saint of Ireland.

The United Kingdom has a long and exciting history and a lot of traditions and customs. The favorite topic of conversation is weather. The English like to drink tea at 5 o'clock. There are a lot of high daysin Great Britain. They celebrate Good Friday, Christmastide, Christmas, Valentine`s day and many others. It is considered this nation is the most conservative in Europe because people attach greater importance to traditions; they are proud of them and keep them up. The best examples are their money system, queen, their measures and weights. The English never throw away old things and don't like to have changes.

Great Britain is a country of strong attraction for tourists. There are both ancient and modern monuments. For example: Hadrian Wall and Stonehenge, York Cathedral and Durham castle. It is no doubt London is the most popular place for visiting because there are a lot of sightseeing like the Houses of Parliament, Buckingham Palace, London Bridge, St Paul's Cathedral, Westminster Abbey, the Tower of London. Also you can see the famous Tower Clock Big Ben which is considered to be the symbol of London. Big Ben strikes every quarter of an hour. You will definitely admire Buckingham Palace. It's the residence of the royal family. The capital is famous for its beautiful parks: Hyde Park, Regent's Park. The last one is the home of London Zoo.

3.3 Систематизация грамматического материала:

1. Модальные глаголы и их эквиваленты.
2. Образование видовременных форм глагола в пассивном залоге.
3. Основные сведения о согласовании времён, прямая и косвенная речь.

Модальные глаголы

Глаголы	**Значение**	**Примеры**
CAN	физическая или умственная возможность/умение	I can swim very well. – Я очень хорошо умею плавать.
	возможность	You can go now. — Ты можешь идти сейчас.You cannot play football in the street. – На улице нельзя играть в футбол.
	вероятность	They can arrive any time. – Они могут приехать в любой момент.
	удивление	Can he have said that? – Неужели он это сказал?
	сомнение, недоверчивость	She can't be waiting for us now. – Не может быть, чтобы она сейчас нас ждала.

	разрешение	Can we go home? — Нам можно пойти домой?
	вежливая просьба	Could you tell me what time it is now? – Не могли бы вы подсказать, который сейчас час?
MAY	разрешение	May I borrow your book? – Я могу одолжить у тебя книгу?
	предположение	She may not come. – Она, возможно, не придет.
	возможность	In the museum you may see many interesting things. – В музее вы можете увидеть много интересных вещей.
	упрек – только **MIGHT (+ perfect infinitive)**	You might have told me that. – Ты мог бы мне это сказать.
MUST	обязательство, необходимость	He must work. He must earn money. – Он должен работать. Он должен зарабатывать деньги.
	вероятность (сильная степень)	He must be sick. — Он, должно быть, заболел.
	запрет	Tourists must not feed animals in the zoo. — Туристы не должны кормить животных в зоопарке.
SHOULD OUGHT TO	моральное долженствование	You ought to be polite. – Вы должны быть любезными.
	совет	You should see a doctor. – Вам следует сходить к врачу.
	упрек, запрет	You should have taken the umbrella. – Тебе следовало взять с собой зонт.
SHALL	указ, обязанность	These rules shall apply in all circumstances. – Эти правила будут действовать при любых обстоятельствах.
	угроза	You shall suffer. — Ты будешь страдать.
	просьба об указании	Shall I open the window? – Мне открыть окно?
WILL	готовность, нежелание/отказ	The door won't open. — Дверь не открывается.
	вежливая просьба	Will you go with me? – Ты сможешь пойти со мной?
WOULD	готовность, нежелание/отказ	He would not answer this question. – Он не будет отвечать на этот вопрос.
	вежливая просьба	Would you please come with me? — Не могли бы вы пройти со мной.
	повторяющееся/привычное действие	We would talk for hours. – Мы беседовали часами.
NEED	необходимость	Do you need to work so hard? – Тебе надо столько работать?
NEEDN'T	отсутствие необходимости	She needn't go there. — Ей не нужно туда идти.
DARE	Посметь	How dare you say that? – Как ты смеешь такое говорить?

Модальные единицы эквивалентного типа		
to be able (to) = can	Возможность соверш-я конкрет-го дей-ия в опред. момент	She **was able** to change the situation then. (Она тогда была в состоянии (могла) изменить ситуацию).
to be allowed (to) = may	Возмож-ть совер-ия дей-ия в наст.-м, прош-ом или буд-ем + оттенок разрешения	My sister **is allowed to** play outdoors. (Мое сестре разрешается играть на улице).
to have (to)= ought, must, should	Необходимость совер-я дей-я в наст.-м, прош-ом или буд-ем при опред-х об-вах	They **will have to** set up in business soon. (Им вскоре придется открыть свое дело).
to be (to)= ought, must, should	Необходимость совер-я дей-я в наст.-м, прош-ом при наличии опред. планов, распис-ий и т.д.	We **are to** send Nick about his business. (М должны (= планируем) выпроводить Ник

Выполните упражнения на закрепление материала:

1. Rephrase the following sentences using must, mustn't, needn't, has to or doesn't have to.

1 **You aren't allowed** to park your car in the college car park.

...You mustn't park your car in the college car park...

2 **I strongly advise** you to speak to your parents about your decision.
3 **It isn't necessary** for Emma to attend tomorrow's staff meeting.
4 **Jack is obliged** to wear a suit and a tie at work because the manager says so.
5 **I'm sure** Antonio is from Milan.
6 **It's necessary** for Roger to find a job soon.
7 **It's forbidden** to use mobile phones inside the hospital.
8 Susan **is obliged to** work overtime because her boss says so.

2. Rephrase the following sentences using didn't need to or needn't have done.

1 It wasn't necessary for him to wash the car. It wasn't dirty.

…He didn't need to wash the car…

2 It wasn't necessary for her to buy so many oranges, but she did.
3 It wasn't necessary for us to take an umbrella. It wasn't raining.
4 It wasn't necessary for us to turn on the light. It wasn't dark.
5 It wasn't necessary for him to call me today, but he did.
6 It wasn't necessary for you to make sandwiches for me, but you did.
7 It wasn't necessary for them to make reservations at the restaurant, but they did.

3. Rewrite the sentences using the word in bold.

1 It isn't necessary for Mark to buy new clothes for the reception.

need *...Mark doesn't need to/needn't buy new clothes for the reception…*

2 You aren't allowed to pick these flowers. **must**
3 Sarah is obliged to type her compositions at university. **has**
4 It wasn't necessary for Paula to make the beds. **need**
5 It is your duty to obey the law. **must**
6 It wasn't necessary for Bob to wait for me, but he did. **need**
7 It is forbidden to throw litter on the beach. **must**
8 I'm sure Ronald is at home. **must**
9 It wasn't necessary for Alice to bake a cake for the party. **need**
10 It wasn't necessary for George to stay at work late last night, but he did. **have**

4. Fill in the gaps with an appropriate modal verb.

1 A: ... *May/Can/Could*... I borrow your pen, please? B: No, you … .I'm using it.
2 A: I'm bored. What shall we do? B: We … go for a walk.

A: No, we … because it's raining. B: Let's watch a video, then.

3 A: My parents told me I … go to the party tonight.

B: Never mind, I … go either. We … stay at home together, though.

4 A: Sir, … .I speak to you for a moment, please? B: Certainly, but later today; I'm busy now.

5 A: Excuse me? B: Yes?

A: … you tell me where the post office is, please?

B: Certainly. It's on the main road, next to the school.

6 A: Is anyone sitting on that chair? B: No, you … take it if you want to.

5. Choose the correct answer.

1 " Todd was a very talented child.'

I know. He ..*B*... play the piano well when he was seven.' A couldn't B could C can

2 I've just taken a loaf out of the oven.

Oh, that's why I … smell fresh bread when I came home.

A was able to B can't C could

3 'How was the test?'

Easy. All the children … pass it.'

A were able to B could C can't

4 What are you doing this summer?'

'I hope I'll … go on holiday with my friends.' A could B be able to C can

6 Rewrite the sentences using the words in bold.

1 Do you mind if I leave the door open for a while?

can *...Can I leave the door open for a while?...*

2 You're obliged to take notes during the lecture. **have**

3 I'm sorry, but you aren't allowed to enter this room. **must**

4 Jack managed to unlock the door. **able**

5 It wasn't necessary for Ann to cook dinner, but she did. **need**

6 Let's play a game of chess. **could**

7 I'm certain Sarah is bored with her work. **must**

8 I strongly advise you to take up sport. **must**

9 I'm certain Liz isn't interested in your ideas. **can**

10 You may take the car tonight if you want. **can**

7. Study the situations and respond to each one using an appropriate modal verb.

1 You want to go on holiday with your friends this year. Ask your parents for **permission.**

...Can I go on holiday with my friends this year?...

2 You are at a job interview. You type fast, you use computers and you speak two foreign languages. Tell the interviewer about your **abilities**.

3 Your brother is trying to decide what to buy your mother for her birthday. You **suggest** a box of chocolates.

4 Your jacket is dirty and you want to wear it next week. It is **necessary** to take it to the dry cleaner's.

5 You want to have a day off work next week. Ask for your boss' **permission.**

6 You are in the car with your uncle. It's hot and you want him to open the window. Make a request.

7 Your mother is going to the shops. She asks you if you want anything. You tell her it **isn't necessary** to get anything for you.

8. Complete the sentences using must or can't.

1 I'm certain they go to bed early on Sunday nights. They …*must go to bed early on Sunday*

nights…

2 I'm sure John didn't stay late at the office. John ...*can't have stayed late at the office…*
3 I'm certain he hasn't arrived yet. He …
4 I'm certain they are working together. They …
5 I'm sure Amy hasn't finished her homework. Amy …
6 I'm certain she was having a bath when I rang. She …
7 I'm sure he hasn't won the prize. He …
8 I'm sure she is looking for a new house. She …
9 I'm certain Paul didn't invite Linda to the party. Paul …
10 I'm certain you have been planning the project. You …
11 I'm sure she was writing a letter. She …
12 I'm certain they hadn't paid the bill. They …
13 I'm sure he had been fixing the pipe. He …

9. Rephrase the following sentences in as many ways as possible.

1 Perhaps Laura has left the phone off the hook. ...*Laura may/might/could have left the phone off the hook…*
2 Surgeons are obliged to scrub their hands before operating on patients.
3 Do you mind if I open the window?
4 It wasn't necessary for Peter to wash the dog, so he didn't.
5 Emily managed to reach the top shelf, even though she didn't have a ladder.
6 It's forbidden to copy files without the manager's permission.
7 Why don't we spend this evening at home?
8 I'm certain Patrick misunderstood my instructions.
9 I'm sure Helen didn't know about her surprise party.

10. **Rephrase the following sentences in as many ways as possible.**

1 Perhaps they are at work. They ...*may/might/could be at work…*
2 Perhaps he is waiting outside. He …
3 It's possible she will work late tonight. She …
4 It's likely he was driving too fast. He …
5 It's possible they made a mistake. They …
6 Perhaps he has missed the bus. He …
7 It's possible she has been playing in the snow. She …
8 It's likely we will be leaving tomorrow. We …
9 It's likely he will stay there. He …
10 Perhaps she had been trying to call you. She …
11 It's likely they had seen the film already. They …
12 It's possible he is studying in the library. He …

Страдательный залог (Passive Voice)

образуется при помощи вспомогательного глагола to be в соответствующем времени, лице и числе и причастия прошедшего времени смысл. глагола – Participle II (III –я форма или ed-форма).

В страдательном залоге не употребляются:

1) Непереходные глаголы, т.к. при них нет объекта, который испытывал бы воздействие, то есть нет прямых дополнений которые могли бы стать подлежащими при глаголе в форме Passive.

Переходными в англ. языке называются глаголы, после которых в действительном залоге следует прямое дополнение; в русском языке это дополнение, отвечающее на вопросы винительного падежа – кого? что?: to build строить, to see видеть, to take брать, to open открывать и т.п.

Непереходными глаголами называются такие глаголы, которые не требуют после себя прямого дополнения: to live жить, to come приходить, to fly летать, cry плакать и др.

2) Глаголы-связки: be – быть, become – становиться/стать.

3) Модальные глаголы.

4) Некоторые переходные глаголы не могут использоваться в страдательном залоге. В большинстве случаев это глаголы состояния, такие как:

to fit годиться, быть впору to have иметь to lack не хватать, недоставать to like нравиться to resemble напоминать, быть похожим to suit годиться, подходить и др.

При изменении глагола из действительного в страдательный залог меняется вся конструкция предложения:

- дополнение предложения в Active становится подлежащим предложения в Passive;
- подлежащее предложения в Active становится предложным дополнением, которое вводится предлогом by или вовсе опускается;
- сказуемое в форме Active становится сказуемым в форме Passive.

Особенности употребления форм Passive:

1. Форма Future Continuous не употребляется в Passive, вместо нее употребляется Future Indefinite:

At ten o'clock this morning Nick will be writing the letter. –At ten o'clock this morning the letter will be written by Nick.

2. В Passive нет форм Perfect Continuous, поэтому в тех случаях, когда нужно передать в Passive действие, начавшееся до какого-то момента и продолжающееся вплоть до этого момента, употребляются формы Perfect:

He has been writing the story for three months. The story has been written by him for three months.

3. Для краткости, во избежание сложных форм, формы Indefinite (Present, Past, Future) часто употребляются вместо форм Perfect и Continuous, как в повседневной речи так и в художественной литературе. Формы Perfect и Continuous чаще употребляются в научной литературе и технический инструкциях.

This letter has been written by Bill. (Present Perfect)

This letter is written by Bill. (Present Indefinite – более употребительно) Apples are being sold in this shop. (Present Continuous)

Apples are sold in this shop. (Present Indefinite – более употребительно)

4. Если несколько однотипных действий относятся к одному подлежащему, то вспомогательные глаголы обычно употребляются только перед первым действием, например: The new course will be sold in shops and ordered by post.

Прямой пассив (The Direct Passive)

Это конструкция, в которой подлежащее предложения в Passive соответствует прямому дополнению предложения в Active. Прямой пассив образуется от большинства переходных глаголов.

I gave him a book. Я дал ему книгу. A book was given to him. Ему дали книгу. (или Книга была

дана ему)
The thief stole my watch yesterday. Вор украл мои часы вчера. My watch was stolen yesterday. Мои часы были украдены вчера.

В английском языке имеется ряд переходных глаголов, которые соответствуют непереходным глаголам в русском языке. В английском они могут употребляться в прямом пассиве, а в русском – нет. Это:to answer отвечать кому-л.

to believe верить кому-л. to enter входить (в) to follow следовать (за) to help помогать кому-л.

to influence влиять (на) to join присоединяться to need нуждаться to watch наблюдать (за)

Так как соответствующие русские глаголы, являясь непереходными, не могут употребляться в страдательном залоге, то они переводятся на русский язык глаголами в действительном залоге:
Winter is followed by spring.

А при отсутствии дополнения с предлогом by переводятся неопределенно-личными предложениями: Your help is needed.

Косвенный пассив (The Indirect Passive)

Это конструкция, в которой подлежащее предложения в Passive соответствует косвенному дополнению предложения в Active. Она возможна только с глаголами, которые могут иметь и прямое и косвенное дополнения в действительном залоге. Прямое дополнение обычно означает предмет (что?), а косвенное – лицо (кому?).

С такими глаголами в действительном залоге можно образовать две конструкции: а) глагол + косвенное дополнение + прямое дополнение;

б) глагол + прямое дополнение + предлог + косвенное дополнение: а) They sent Ann an invitation.- Они послали Анне приглашение.

б) They sent an invitation to Ann. - Они послали приглашение Анне.

В страдательном залоге с ними также можно образовать две конструкции – прямой и косвенный пассив, в зависимости от того, какое дополнение становится подлежащим предложения в Passive. К этим глаголам относятся:to bring приносить

to buy покупать to give давать to invite приглашать to leave

оставлять

to lend одалживать to offer предлагать to order приказывать to pay платить to promise обещать to sell продавать to send посылать to show показывать to teach учить to tell сказать и др.

Например: Tom gave Mary a book. Том дал Мэри книгу.
Mary was given a book. Мэри дали книгу. (косвенный пассив – более употребителен)

A book was given to Mary. Книгу дали Мэри. (прямой пассив – менее употребителен)

Выбор между прямым или косвенным пассивом зависит от смыслового акцента, вкладываемого в последние, наиболее значимые, слова фразы:

John was offered a good job. (косвенный пассив) Джону предложили хорошую работу. The job was offered to John. (прямой пассив) Работу предложили Джону.

Глагол to ask спрашивать образует только одну пассивную конструкцию – ту, в которой подлежащим является дополнение, обозначающее лицо (косвенный пассив):
He was asked a lot of questions. Ему задали много вопросов.

Косвенный пассив невозможен с некоторыми глаголами, требующими косвенного дополнения (кому?) с предлогом to. Такое косвенное дополнение не может быть подлежащим в Passive, поэтому в страдательном залоге возможна только одна конструкция – прямой пассив, то есть вариант: Что? объяснили, предложили, повторили…Кому? Это глаголы:to address адресовать

to describe описывать to dictate диктовать to explain объяснять tomention упоминать to propose предлагать to repeat повторять

to suggest предлагать to write писать и др.

Например: The teacher explained the rule to the pupils. – Учитель объяснил правило ученикам. The rule was explained to the pupils. – Правило объяснили ученикам. (Not: The pupils was explained…)

Употребление Страдательного залога

В английском языке, как и в русском, страдательный залог употр. для того чтобы:

1. Обойтись без упоминания исполнителя действия (70% случаев употребления Passive) в тех случаях когда:

а) Исполнитель неизвестен или его не хотят упоминать: He was killed in the war. Он был убит на войне.

б) Исполнитель не важен, а интерес представляет лишь объект воздействия и сопутствующие обстоятельства:

The window was broken last night. Окно было разбито прошлой ночью.

в) Исполнитель действия не называется, поскольку он ясен из ситуации или контекста: The boy was operated on the next day. Мальчика оперировали на следующий день.

г) Безличные пассивные конструкции постоянно используются в научной и учебной литературе, в различных руководствах: The contents of the container should be kept in a cool dry place. Содержимое упаковки следует хранить в сухом прохладном месте.

2. Для того, чтобы специально привлечь внимание к тому, кем или чем осуществлялось действие. В этом случае существительное (одушевленное или неодушевленное.) или местоимение (в объектном падеже) вводится предлогом by после сказуемого в Passive.

В английском языке, как и в русском, смысловой акцент приходится на последнюю часть фразы. He quickly dressed. Он быстро оделся.

Поэтому, если нужно подчеркнуть исполнителя действия, то о нем следует сказать в конце предложения. Из-за строгого порядка слов английского предложения это можно осуществить лишь прибегнув к страдательному залогу. Сравните:

The flood broke the dam. (Active) Наводнение разрушило плотину. (Наводнение разрушило что?

– плотину)

The dam was broken by the flood. (Passive) Плотина была разрушена наводнением. (Плотина разрушена чем? – наводнением)

Чаще всего используется, когда речь идет об авторстве:

The letter was written by my brother. Это письмо было написано моим братом.

И когда исполнитель действия является причиной последующего состояния: The house was damaged by a storm. Дом был поврежден грозой.

Примечание: Если действие совершается с помощью какого-то предмета, то употребляется предлог with, например:

He was shot with a revolver. Он был убит из револьвера.

Перевод глаголов в форме Passive

В русском языке есть три способа выражения страдательного залога:

1. При помощи глагола "быть" и краткой формы страдательного причастия, причем в настоящем времени "быть" опускается:

I am invited to a party.

Я приглашён на вечеринку.

Иногда при переводе используется обратный порядок слов, когда русское предложение начинается со сказуемого: New technique has been developed. Была разработана новая методика.

2. Глагол в страдательном залоге переводится русским глаголом, оканчивающимся на –ся(-сь):

Bread is made from flour. Хлеб делается из муки.

Answers are given in the written form. Ответы даются в письменном виде.

3. Неопределенно-личным предложением (подлежащее в переводе отсутствует; сказуемое стоит в 3-м лице множественного числа действительного залога). Этот способ перевода возможен только при отсутствии дополнения с предлогом by (производитель действия не упомянут):

The book is much spoken about. Об этой книге много говорят. I was told that you're ill. Мне сказали, что ты болен.

4. Если в предложении указан субъект действия, то его можно перевести личным предложением с глаголом в действительном залоге (дополнение с by при переводе становится подлежащим). Выбор того или иного способа перевода зависит от значения глагола и всего предложения в целом (от контекста):

They were invited by my friend. Их пригласил мой друг.(или Они были приглашены моим другом.)

Примечание 1: Иногда страдательный оборот можно перевести двумя или даже тремя способами, в зависимости от соответствующего русского глагола и контекста:

The experiments were made last year.

1) Опыты были проведены в прошлом году.
2) Опыты проводились в прошлом году.
3) Опыты проводили в прошлом году.

Примечание 2: При переводе нужно учитывать, что в английском языке, в отличие от русского, при изменении залога не происходит изменение падежа слова, стоящего перед глаголом (например в английском she и she, а переводим на русский - она и ей):

Примечание 3: Обороты, состоящие из местоимения it с глаголом в страдательном залоге переводятся неопределенно-личными оборотами:

It is said… Говорят… It was said… Говорили…
It is known… Известно… It was thought…Думали, полагали…
It is reported… Сообщают… It was reported…Сообщали…и т.п.

В таких оборотах it играет роль формального подлежащего и не имеет самостоятельного значения: It was expected that he would return soon. Ожидали, что он скоро вернется.

Выполните упражнения на закрепление материала:

1. What happens to a car when it is taken for a service? Look at the prompts and make sentences using the present simple passive, as in the example.

1. the oil / change

The oil is changed.

2. the brakes / test
3. the filters / replace
4. air / put / in the tyres
5. the battery / check
6. the lights / test
7. broken parts / repair
8. it / take / for a test drive
9. the radiator / fill / with water

2. Mr Sullivan, who is a director, is preparing a scene for his new film. Read the orders and respond using the present continuous passive, as in the example.

1. Move that scenery, please.

It's being moved now, Mr Sullivan.

2. Put those props in place, please.
3. Call the actors, please.
4. Check their costumes, please.

5. Turn on the lights, please.

3. Detective Maguire is talking to a police officer about a burglary which happened early yesterday morning. In pairs, ask and answer questions using the prompts below, as in the example

1. Have you dusted the house for fingerprints yet? the house / dust / for fingerprints yesterday

Yes, the house was dusted for fingerprints yesterday.

2. Have you found any evidence yet?

a piece of material / find / this morning

3. Have you interviewed the house owners yet? they / interview / last night
4. Have you questioned the neighbours yet? they / question / this morning
5. Have you arrested any suspects yet? two men / arrest / yesterday evening
6. Have you interrogated the suspects yet? they / interrogate / last night
7. Have you recovered the stolen goods yet? they / recover / this morning
8. Have you written your report yet? it / complete / an hour ago

4. Helen and Chris moved house two years ago. Yesterday, they drove past their old house and saw that it looked very different. Describe the changes using the present perfect simple passive, as in the example.

1. the outside walls / paint

The outside walls have been painted.

2. new windows / put in
3. a garden pond / make
4. the trees / cut down
5. a lot of flowers / plant
6. the old gate / replace

5. A young actress is hoping to star in a new film. Her friend is asking her what is going to happen. Respond to her questions using the passive infinitive, as in the example.

1. Will they audition you for the new film?

Well, I hope to be auditioned.

2. Will they give you a leading role?
3. Will they pay you a lot of money?
4. Will they send you to Hollywood?
5. Will they introduce you to all the stars?
6. Will they ask you to give a TV interview?
7. Will they give you an award?

6. Put the verbs in brackets into the correct passive tense.

1. A: Who looks after your garden for you? B: It ...*is looked after*... (look after) by my brother.
2. A: That's a beautiful dress. Where did you buy it? B: Actually, it … (make) for me by my aunt.
3. A: Have you typed that letter yet, Miss Brown? B: It … (type) right now, sir.
4. A: Did you make the coffee when you got to work this morning? B: No, it …. (already/make) by the time I got there.
5. A: Are you going to pick up the children today?

B: No, they … (pick up) by Roger. I've already arranged it.

6. A: Where is your watch?

B: I broke it. It … (repair) at the moment.

7. A: Has the new furniture for my bedroom arrived? B: No, it … (not/deliver) yet.
8. A: They are building a new sports centre in town. B: I know. It … (open) by the mayor

next month.

7. Rewrite the sentences in the passive, where possible.

1. John opened the door.

...The door was opened by John.

2. They didn't come home late last night.

...It cannot be changed.

3. Their nanny takes them to the park every day.
4. I left very early yesterday afternoon.
5. Meg asked the policeman for directions.
6. Charles is moving house next month.
7. The letter arrived two days ago.
8. Sam took these photographs.

8. Fill in by or with.

1. The lock was broken ...*with*... a hammer.
2. This book was written … my favourite author.
3. The cake was decorated… icing.
4. The tiger was shot … a gun.
5. Claire was shouted at … her teacher.
6. He was hit on the head … an umbrella.

9. Rewrite the sentences in the passive.

1. Someone is repairing the garden fence.

...The garden fence is being repaired....

2. Do they teach Latin at this school?
3. I don't like people pointing at me.
4. She hit him on the head with a tennis racquet.
5. Michael has made the preparations.
6. Is Tim cleaning the house?
7. Who built the Pyramids?
8. The boss is going to give us a pay rise.
9. I expect they will deliver my new car soon.
10. The police are questioning the suspects.
11. Did your next door neighbours see the thieves?
12. Paul remembers his teacher asking him to star in the school play.
13. A lot of children use computers nowadays.
14. Who smashed the kitchen window?
15. They won't have completed the work by the end of the month.
16. The children will post the letters.
17. People make wine from grapes.
18. Had Helen closed the windows before she left the house?
19. Jill hasn't done the housework yet.
20. They may not deliver the parcel today.

10. Put the verbs in brackets into the correct passive tense.

A: Do you still work at Browns and Co?

B: Yes, I do. I 1) ...*have been employed*... (employ) by Mr Brown for five years now, you know. A: Oh. Do you still enjoy it?

B: Oh yes! I 2) … (give) a promotion last year and I'm very happy. A: A promotion? So, what is your job now?

B: I 3) … (make) Head of European Sales. A: So, what do you do?

B: Well, sometimes I 4) … (send) to other countries on business. A: I see. Do they pay you well? B: Well, I 5) … (pay) quite well and I expect I 6) … (give) a pay rise soon. A: Good for you!

Согласование времен (Sequence of Tenses)

Если в главном предложении сказуемое выражено глаголом в одной из форм прошедшего времени, то в придаточном предложении употребление времен ограничено. Правило, которому в этом случае подчиняется употребление времен в придаточном предложении, называется согласованием времен.

Правило 1: Если глагол главного предложения имеет форму настоящего или будущего времени, то глагол придаточного предложения будет иметь любую форму, которая требуется смыслом предложения. То есть никаких изменений не произойдет, согласование времен здесь в силу не вступает.

Правило 2: Если глагол главного предложения имеет форму прошедшего времени (обычно Past Simple), то глагол придаточного предложения должен быть в форме одного из прошедших времен. То есть в данном случае время придаточного предложения изменится. Все эти изменения отражены в нижеследующей таблице:

Переход из одного времени в другое	Примеры	
Present Simple » Past Simple	He **can speak** French – Он говорит по-французски.	Boris said that he **could speak** French – Борис сказал, что он говорит по-французски.
Present Continuous » Past Continuous	They **are listening** to him – Они слушают его	I **thought** they **were listening** to him – Я думал, они слушают его.
Present Perfect » Past Perfect	Our teacher **has asked** my parents to help him – Наш учитель попросил моих родителей помочь ему.	Mary **told** me that our teacher **had asked** my parents to help him – Мария сказала мне, что наш учитель попросил моих родителей помочь ему.
Past Simple » Past Perfect	I **invited** her – Я пригласил ее.	Peter **didn't know** that I **had invited** her – Петр не знал, что я пригласил ее.
Past Continuous » Past Perfect Continuous	She **was crying** – Она плакала	John **said** that she **had been crying** – Джон сказал, что она плакала.
Present Perfect Continuous » Past Perfect Continuous	It **has been raining** for an hour – Дождь идет уже час.	He **said** that it **had been raining** for an hour – Он сказал, что уже час шел дождь.
Future Simple » Future in the Past	She **will show** us the map – Она покажет нам карту.	I **didn't expect** she **would show** us the map – Я не ожидал, что она покажет нам карту.

Изменение обстоятельств времени и места при согласовании времен.

Следует запомнить, что при согласовании времен изменяются также некоторые слова (обстоятельства времени и места).

this » that these » those here » there now » then
yesterday » the day before today » that day
tomorrow » the next (following) day
last week (year) » the previous week (year) ago » before
next week (year) » the following week (year)

Перевод прямой речи в косвенную в английском языке

Для того чтобы перевести прямую речь в косвенную, нужно сделать определенные действия. Итак, чтобы передать чьи-то слова в английском языке (то есть перевести прямую речь в косвенную), мы:

1. Убираем кавычки и ставим слово that

Например, у нас есть предложение:
She said, “I will buy a dress”. Она сказала: «Я куплю платье».

Чтобы передать кому-то эти слова, так же как и в русском, мы убираем кавычки и ставим слово that – «что».

She said that ….. Она сказала, что….

2. Меняем действующее лицо

В прямой речи обычно человек говорит от своего лица. Но в косвенной речи мы не может говорить от лица этого человека. Поэтому мы меняем «я» на другое действующее лицо. Вернемся к нашему предложению:

She said, “I will buy a dress”. Она сказала: «Я куплю платье». Так как мы передаем слова девушки, вместо «я» ставим «она»: She said that she ….. Она сказала, что она….

3. Согласовываем время

В английском языке мы не можем использовать в одном предложении прошедшее время с настоящим или будущим. Поэтому, если мы говорим «сказал» (то есть используем прошедшее время), то следующую часть предложения нужно согласовать с этим прошедшем временем. Возьмем наше предложение:

She said, “I will buy a dress”. Она сказала: «Я куплю платье».

Чтобы согласовать первую и вторую части предложения, меняем will на would. *см. таблицу выше.*

She said that she would buy a dress. Она сказала, что она купит платье.

4. Меняем некоторые слова

В некоторых случаях мы должны согласовать не только времена, но и отдельные слова.
Что это за слова? Давайте рассмотрим небольшой пример.
She said, “I am driving now”. Она сказала: «Я за рулем сейчас».

То есть она в данный момент за рулем. Однако, когда мы будем передавать ее слова, мы будем говорить не про данный момент (тот, когда мы говорим сейчас), а про момент времени в прошлом (тот, когда она была за рулем). Поэтому мы меняем now (сейчас) на then (тогда) *см. таблицу выше.*

She said that she was driving then. Она сказала, что она была за рулем тогда.

Вопросы в косвенной речи в английском языке

Вопросы в косвенной речи, по сути, не являются вопросами, так как порядок слов в них такой же, как в утвердительном предложении. Мы не используем вспомогательные глаголы (do, does, did) в таких предложениях.

He asked, “Do you like this cafe?” Он спросил: «Тебе нравится это кафе?»

Чтобы задать вопрос в косвенной речи, мы убираем кавычки и ставим if, которые переводятся как «ли». Согласование времен происходит так же, как и в обычных предложениях. Наше предложение будет выглядеть так:

He asked if I liked that cafe. Он спросил, нравится ли мне то кафе.

Давайте рассмотрим еще один пример:
She said, "Will he call back?" Она сказала: «Он перезвонит?» She said if he would call back. Она сказала, перезвонит ли он.

Специальные вопросы в косвенной речи

Специальные вопросы задаются со следующими вопросительными словами: what – что when – когда how – как why - почему where – где which – который

При переводе таких вопросов в косвенную речь мы оставляем прямой порядок слов (как в утвердительных предложениях), а на место if ставим вопросительное слово. Например, у нас есть вопрос в прямой речи:
She said, "When will you come?". Она сказала: «Когда ты придешь?»
В косвенной речи такой вопрос будет выглядеть так:
She said when I would come. Она сказала, когда я приду.
He asked, "Where does she work?" Он спросил: «Где она работает?» He asked where she worked. Он спросил, где она работает.

Выполните упражнения на закрепление материала:

1. Fill in the gaps with the correct pronoun or possessive adjective.

1. James said, 'My boss wants me to go to London tomorrow.' James said ...*his*... boss wanted to go to London the following day.
2. Mary said, 'I'm waiting for my son to come out of school.'
Mary said that … was waiting for … son to come out of school.
3. George said, 'I've bought a new car for my mum.' George said … had bought a new car for … mum.
4. Julie said to me, 'I need you to help me with the shopping.' Julie told me that … needed … to help … with the shopping.
5. John said, 'I'd like to take you out to dinner.' John said … 'd like to take … out to dinner.
6. Helen said to Jane, 'I think your new haircut is lovely.' Helen told Jane that … thought … new haircut was lovely.

2. Turn the following sentences into reported speech.

1. Robin said, These biscuits taste delicious.' ...
Robin said (that) the biscuits tasted delicious....
2. "I can't see you this afternoon because I've got a lot to do,' Ann told me.
3. She came into the room holding some letters in her hand and said, 'I found these while I was tidying the desk drawers.'
4. Fiona said, That picture was painted by my great-grandfather.'
5. "Those were good times for my family,' Jack said.
6. 'I received a parcel this morning, but I haven't opened it yet,' Tom said.
7. "You mustn't do that again,' Mum said to Bob.
8. "These shoes are worn out. You'd better throw them away,' Mum said to me.

3. Turn the following sentences into reported speech.

1 He said, 'I'm going to the station.'
...He said (that) he was going to the station....
2 Tina said, 'You should exercise regularly.'
3 They said, 'We had booked the room before we left.'
4 Tom said, This meal is delicious.'
5 'I've written you a letter,' she said to her friend.
6 'We've decided to spend our holidays in Jordan,' they told us.
7 Jill said, "I'll go to the bank tomorrow.'
8 She said to him, 'We've been invited to a wedding.'

9 She told me, 'You must leave early tomorrow.'
10 They've gone out for the evening,' Jessie said to me.
11 They said, 'We may visit Joe tonight.'
12 She said, 'I can meet you on Tuesday.'
13 Keith said, There is a letter for you on the table.'
14 'We won't be visiting Tom this evening,' Sam told us.
15 Eric said, They had been talking on the phone for an hour before I interrupted them.'
16 'I haven't spoken to Mary since last week,' Gloria said.
17 They delivered the letters this morning,' she said.
18 He said, 'I'd like to buy this jumper.'
19 They aren't going on holiday this year,' he said.
20 Jane said, 'I haven't finished my homework yet.'
21 'I'm going to bed early tonight,' Caroline said.
22 'My mother is coming to visit us,' I said.
23 'We don't want to watch a film tonight,' the children said.
24 'He's playing in the garden now,' his mother said.
25 She said, 'You must do your homework now.'

4. Turn the sentences into reported speech. In which of the following sentences do the tenses not change? In which do they not have to be changed? Why?

1 The article says, "The artist only uses oil paints.'
...The article says (that) the artist only uses oil paints....
... The tenses do not change because the introductory verb is in the present simple....
2 'They are working hard today,' he said.
3 'I've done the things you asked me to do,' Mary said.
4 The sun rises in the east,' she said.
5 'He broke the window,' they said.
6 'We've never been on holiday abroad,' they said.
7 Mum says, 'Dinner is ready.'
8 "I'll start cooking at six o'clock,' she said.
9 'We went to the supermarket yesterday,' he said.
10 Mrs Jones says, 'My daughter is going to have a baby.'
11 'You're never going to get a job,' Dad always says.
12 'Fish live in water,' he said.
13 'We went to the beach last weekend,' they said.
14 'He showed me his photographs,' she said.
15 'I'm working on my project now,' Billy said.

5. Turn the following sentences into reported speech.

1 'Seaweed grows in the sea,' the teacher said to the students.
...The teacher said to the students/told the students (that) seaweed grows/grew in the sea....
2 'I saw Amanda at the cinema,' she said, (up-to-date reporting)
3 They don't live here any more,' he said to me. (out-of-date reporting)
4 "Canada is a large country,' he said.
5 The Statue of Liberty is in America,' she said to us
6 "I'll help you with your homework,' he said, (out-of-date reporting)
7 'I would go on holiday if I had enough money,' Bill said, (up-to-date reporting)
8 'If I'm free, I'll call you,' Tom said, (up-to-date reporting)
9 'You should make a decision,' he said to us.
10 'You can ask John for advice,' she said, (up-to-date reporting)

6. Turn the following into reported questions.

1 'Where do you live?' I asked her.

...I asked her where she lived....

2 'How old will you be on your next birthday?" he asked me.
3 'Where is your umbrella?' she asked her daughter.
4 'Do you like playing football?' John asked us.
5 The boss asked, 'What time are you going home today?'
6 'Will you take the children to school today?' he asked.
7 'Who called you today?' she asked.
8 'When will you decorate the kitchen?' Martha asked.
9 'Who broke my vase?' I asked.
10 Father asked, 'Will you help me lift these boxes, please?'
11 'Can you speak a foreign language?' she asked her.
12 'Where is the tourist information centre?' we asked.

7. Yesterday, Marion met a couple who were on holiday in London. They were looking at a map. She asked them some questions. Turn them into reported questions.

1 'Are you lost?'

...Marion asked them if/whether they were lost....

2 'Can you speak English?'
3 'Where are you from?'
4 'Is your hotel near here?'
5 'Where do you want to go?'
6 'Were you looking for Big Ben?'
7 'Have you been to the British Museum?'
8 'Have you visited Buckingham Palace?'
9 'Do you like London?'

8. Fill in the gaps with the introductory verbs in the list in the correct form.

order, tell, ask, beg, suggest

1 'Please visit me in hospital,' Joan said to Colin. Joan ...*asked* Colin to visit her in hospital.
2 'Let's eat out this evening,' Paul said to her. Paul … eating out that evening.
3 'Please, please be careful,' she said to him. She … him to be careful.
4 'Don't go near the fire,' Dad said to us. Dad … us not to go near the fire.
5 'Be quiet!' the commander said to the troops. The commander … the troops to be quiet

9. Turn the following sentences into reported speech.

1 'Let's try the exercise again.'

The ballet teacher suggested trying the exercise again.

2 'Lift your leg higher please, Rachel.' 3 'Turn your head a little more.'
4 'Don't lean back.'

10. Turn the following sentences into reported speech.

1 The doctor said to the patient, 'Come back to see me again next week.'

... The doctor told the patient to go back and see him again the following week/the week after.

2 The guard said to the driver, 'Stop!'
3 He said, 'Shall we go for a walk?'
4 She said to him, 'Please, please don't leave me!'
5 Jenny said to Dave, 'Please help me with this
6 She said to him, 'Open the window, please.'
7 Mother said, 'How about going for a drive?'
8 She said, 'Let's eat now.'

ТЕМА 4. Профессиональная сфера общения (Я и моя будущая специальность) Тематика общения:

1. Избранное направление профессиональной деятельности.

4.1 Запомните слова и выражения, необходимые для освоения тем курса:

My speciality

The Earth's Crust and Useful Minerals

cause - v заставлять; вызывать; влиять; причинять; *n* причина, основание; дело; общее дело; *syn* **reason**

clay - *n* глина; глинозем

consolidate - v твердеть, затвердевать, уплотнять(ся); укреплять; *syn* **solidify crust -** *n* кора; *геол.* земная кора

decay - v гнить, разлагаться; *n* выветривание *(пород);* распад, разложение **derive -** v (from) происходить, вести свое происхождение *(от);* наследовать **destroy -** v разрушать; уничтожать; **destructive** *a* разрушительный

dissolve v растворять

expose - v выходить *(на поверхность);* обнажаться; **exposure -** *n* обнажение

external - *a* внешний

extrusive - *a* эффузивный, излившийся *(о горной породе)*

force - v заставлять, принуждать; ускорять движение; *n* сила; усилие

glacier - *n* ледник, глетчер

grain - *n* зерно; **angular grains -** угловатые зерна *(минералов);* **grained -** *a* зернистый

gravel - *n* гравий, крупный песок

internal - *a* внутренний

intrusive - *a* интрузивный, плутонический

iron - *n* железо

layer - *n* пласт

like - *a* похожий, подобный; *syn* **similar;** *ant* **unlike;** *adv* подобно

lime - *n* известь; **limestone -** *n* известняк **loose -** *a* несвязанный, свободный; рыхлый **make up -** v составлять; *n* состав *(вещества)* **particle** - *n* частица; включение

peat - *n* торф; торфяник

represent - v представлять собою; означать; быть представителем; **representative -** представитель; **representative -** *a* характерный, типичный

rock – *n* горная порода; **igneous -** изверженная порода; **sedimentary -** осадочная порода

sand - *n* песок

sandstone - *n* песчаник; **fine-grained (medium-grained, coarse-grained) -** мелкозернистый (среднезернистый, грубозернистый) песчаник

sediment - *n* отложение; осадочная порода; **sedimentary -** *a* осадочный; **sedimentation -** *n* образование осадочных пород

schist - *n (кристаллический)* сланец; **schistose -** *a* сланцеватый, слоистый

shale - *n* сланец, сланцевая глина, глинистый сланец; **clay -** глинистый сланец; **combustible …, oil …** - горючий сланец

siltstone - *n* алеврит

stratification - *n* напластование, залегание

stratify - v напластовываться; отлагаться пластами; **stratified** *a* пластовый; *syn* **layered, bedded**

substance - *n* вещество, материал; сущность

thickness - *n* толщина, мощность

value - *n* ценность; важность; величина; значение; **valuable -** *a* ценный *(о руде)*

vary - v изменять(ся); отличать(ся); *syn* **differ, change (from); variable -** *a* переменный; непостоянный; **various** *a* различный; *syn* **different**

contain - v содержать *(в себе),* вмещать

crack - *n* трещина; щель; v давать трещину; трескаться, раскалываться
contract - v сжиматься; сокращаться
dust - *n* пыль
expand - v расширяться); увеличивать(ся) в объеме; **expansion** *n* расширение; *ant* **contract**
fissure - *n* трещина *(в породе, угле);* расщелина; щель
fracture - *n* трещина; излом; разрыв; v ломать(ся); раздроблять *(породу)*
freeze - *v* замерзать; замораживать; застывать
gradual - *a* постепенный; **gradually** *adv* постепенно
hard - *a* твердый, жесткий; *ant* **soft;** тяжелый (о *работе); adv* сильно, упорно; **hardly** *adv* едва, с трудом
hole - *n* отверстие; скважина; шпур; шурф
influence - *n* влияние; v **(on, upon)** влиять (не *что-л.)*
lateral - *a* боковой
occur - *v* залегать; случаться; происходить; *syn* **take place, happen; occurrence** - *n* залегание; **mode of occurrence** - условия залегания
penetrate - *v* проникать *(внутрь),* проходить через *(что-л.)*
phenomenon - *n* явление; *pi* **phenomena**
pressure - *n* давление; **lateral pressure** боковое *(горизонтальное)* давление; **rock pressure** горное давление, давление породы
rate - *n* степень, темп; скорость, норма; производительность; сорт; *syn* **speed, velocity refer** - v (to) ссылаться *(на что-л.);* относиться *(к периоду, классу)*
resist - *v* сопротивляться; противостоять; противодействовать; **resistance** - *n* сопротивление; **resistant** - *a* стойкий; прочный; сопротивляющийся
size - *n* размер; величина; класс *(угля)*
solution – *n* раствор; **soluble** - *a* растворимый; **solvent** - растворитель; *a* растворяющий
succession – *n* последовательность, непрерывный ряд; **in succession** последовательно **undergo** (underwent, undergone) - *v* испытывать *(что-л.),* подвергаться *(чему-л.)* **uniform** – *a* однородный; одинаковый
weathering - *n* выветривание; эрозия *(воздействию, влиянию и т.д.)*
to be subjected to подвергаться

Rocks of Earth's Crust

abyssal - *a* абиссальный, глубинный; **hypabissal** - *a* гипабиссальный
adjacent - *a* смежный, примыкающий
ash - *n* зола
belt - *n* пояс; лента; ремень
body - *n* тело, вещество; **solid (liquid, gaseous) bodies** твердые (жидкие, газообразные) вещества; породная масса; массив; месторождение; пласты
common - *a* обычный; общий; *syn* **general;** *ant* **uncommon**
cool - v охлаждать(ся); остывать; прохладный; *ant* **heat** нагревать(ся) **dimension** - *n* измерение; *pl* размеры; величина; *syn* **measurement, size dust** - *n* пыль
dyke – *n* дайка
extrusion - *n* вытеснение; выталкивание; *ant* **intrusion** вторжение; *геол.* интрузия *(внедрение в породу изверженной массы)*
fine - *a* тонкий, мелкий; мелкозернистый; высококачественный; тонкий; прекрасный, ясный (о *погоде);* изящный; **fine-graded (fine-grained)** мелкозернистый, тонкозернистый; **fines** - *n pl* мелочь; мелкий уголь
flow - v течь; литься; *n* течение; поток; **flow of lava** поток лавы
fragmentary - *a* обломочный, пластический
glass - *n* стекло; **glassy** - *a* гладкий, зеркальный; стеклянный
gold - *n* золото **inclined** - *a* наклонный **mica** - *n* слюда
permit - *v* позволять, разрешать; *syn* **allow, let; make possible probably** - *adv* вероятно; *syn*

perhaps, maybe
shallow - *a* мелкий; поверхностный; *ant* **deep** глубокий
sill - *n* силь, пластовая интрузия **stock** - *n* шток, небольшой батолит **vein** - *n* жила, прожилок, пропласток
band - *n* слой; полоса; прослоек *(породы); syn* **layer**
cleave - *v* расщепляться; трескаться, отделяться по кливажу; **cleavage** *n* кливаж
constituent - *n* составная часть, компонент
define - *v* определять, давать определение
distribute - v **(among)** распределять (между); раздавать;
disturb - *v* нарушать; смещать
excess - *n* избыток, излишек; *ant* **deficiency flaky** - *a* слоистый; похожий на хлопья
fluid - *n* жидкость; жидкая или газообразная среда
foliate - *v* расщепляться на тонкие слои; **foliated** - *a* листоватый, тонкослоистый; *syn* **flaky**
marble - *n* мрамор
mention - *v* упоминать, ссылаться; *n* упоминание
plate - *n* пластина; полоса *(металла)*
pressure - *n* давление; **rock pressure (underground pressure)** горное давление, давление горных пород
relate - *v* относиться; иметь отношение; **related** *a* родственный; **relation** - *n* отношение; **relationship** - *n* родство; свойство; **relative** - *a* относительный; соответственный
run (ran, run) - *v* бегать, двигаться; течь; работать (о *машине);* тянуться, простираться; управлять *(машиной);* вести *(дело, предприятие)*
schistose - *a* сланцеватый; слоистый
sheet - *n* полоса
slate - *n* сланец; *syn* **shale**
split (split) - *v* раскалываться, расщепляться, трескаться; *syn* **cleave trace** - *n* след; **tracing** – *n* прослеживание
at least по крайней мере
to give an opportunity (of) давать возможность *(кому-л., чему-л.)*
in such a way таким образом

Fossil Fuels

accumulate - v накапливать; скопляться
ancient - *a* древний, старинный; *ant* **modern**
associate - v связывать, соединять, ассоциироваться; *syn* **connect, link**
burn (burnt) - v сжигать; гореть; жечь **charcoal** - *n* древесный уголь **convenient** - *a* удобный, подходящий **crude** - *a* сырой, неочищенный
dig (dug) - v добывать; копать; **digger** - n угольный экскаватор; землеройная машина
divide - v делить; (from) отделять; разделять
evidence - *n* доказательство; очевидность; признак(и)
fossil - *a* окаменелый, ископаемый; *n* ископаемое *(органического происхождения);* окаменелость
heat - v нагревать; *n* теплота
liquid - *a* жидкий; n жидкость; *ant* **solid**
manufacture - *v* изготовлять, производить; *syn* **produce mudstone** - *n* аргиллит
purpose - *n* цель; намерение; *syn* **aim, goal**
shale - *n* глинистый сланец
the former … the latter - первый *(из вышеупомянутых)* последний *(из двух названных)*
bench - *n* слой, пачка *(пласта)*
blend - v смешивать(ся); вклинивать(ся)
combustion - *n* горение, сгорание; **spontaneous combustion** самовоспламенение, самовозгорание
continuity - *n* непрерывность, неразрывность **domestic** - *a* внутренний; отечественный

estimate - v оценивать; *n* оценка; смета
fault - *n* разлом, сдвиг *(породы);* сброс; **faulting** *n* образование разрывов или сбросов
fold - *n* изгиб, складка, флексура; **foulding** - *n* складчатость, смешение *(пласта)* без разрыва
inflame - v воспламеняться; загорать(ся); **inflammable** - *a* воспламеняющийся, горючий, огнеопасный; **flame** - *n* пламя
intermediate - *a* промежуточный; вспомогательный **liable** - *a* (to) подверженный; подлежащий *(чему-л.)* **luster** - *n* блеск *(угля, металла);* **lustrous** - *a* блестящий **matter** - *n* вещество; материя
moisture - *n* влажность, сырость; влага
parting - *n* прослоек
plane - *n* плоскость; **bedding plane** плоскость напластования
rank - *n* класс, тип; **coal rank** группа угля, тип угля
regular - *a* правильный; непрерывный; *ant* **irregular** неправильный; неравномерный; **regularity** *n* непрерывность; правильность
similar - *a* похожий, сходный; подобный; *syn* **alike, the same as smelt** - v плавить *(руду);* выплавлять *(металл)*
store - v запасать, хранить на складе; вмещать
strata - *n pl от* **stratum** пласты породы; свита *(пластов);* формация, напластования породы; *syn* **measures**
thickness - *n* мощность *(пласта, жилы)*
uniform - *a* однородный; равномерный; **uniformity** *n* однородность; единообразие
utilize - v использовать; *syn* **use, apply, employ**
volatile - *a* летучий, быстро испаряющийся

Prospecting and Exploration

aerial - *a* воздушный; надземный
certain - *a* определенный; некоторый; **certainly** *adv* конечно
cost - (cost) v стоить; *n* цена; стоимость
crop - v (out) обнажать(ся), выходить на поверхность *(о пласте, породе); syn* **expose;** засевать, собирать урожай
dredging - *n* выемка грунта; драгирование
drill - v бурить, сверлить; *n* бурение, сверление; бурильный молоток; **drilling** - *n* бурение, сверление; **core-drilling** колонковое (керновое) бурение
drive (drore, **driven**) - v проходить *(горизонтальную выработку);* приводить в движение; управлять *(машиной); n* горизонтальная выработка; привод; передача
evidence – *n* основание; признак(и); свидетельства
expect - v ожидать; рассчитывать; думать; предлагать
explore - v разведывать месторождение полезного ископаемого с попутной добычей; **exploratory** - *a* разведочный; **exploration** - *n* детальная разведка; разведочные горные работы по месторождению
galena - *n* галенит, свинцовый блеск
indicate - v указывать, показывать; служить признаком; означать
lead - *n* свинец
look for - v искать
open up - v вскрывать *(месторождение);* нарезать *(новую лаву, забой);* **opening** - *n* горная выработка; подготовительная выработка; вскрытие месторождения
panning - *n* промывка *(золотоносного песка в лотке)*
processing - *n* обработка; - **industry** обрабатывающая промышленность
prove - v разведывать *(характер месторождения или залегания);* доказывать; испытывать, пробовать; **proved** - *a* разведанный, достоверный; **proving** - *n* опробование, предварительная разведка

search - v исследовать; (for) искать *(месторождение); n* поиск; *syn* **prospecting sign** - *n* знак, символ; признак, примета
store - v хранить, накапливать *(о запасах)*

work - v работать; вынимать, извлекать *(уголь, руду);* вырабатывать; **workable** - *a* подходящий для работы, пригодный для разработки, рабочий *(о пласте);* рентабельный; **working** - *n* разработка, горная выработка
adit - *n* горизонтальная подземная выработка, штольня
angle - *n* угол
approximate - *a* приблизительный

bit - *n* режущий инструмент; буровая коронка, коронка для алмазного бурения; головка бура, сверло; **carbide bit** армированная коронка, армированный бур; **diamond bit** - алмазная буровая коронка
borehole - *n* скважина, буровая скважина
crosscut - *n* квершлаг
dip - *n* падение *(залежи);* уклон, откос; v падать
enable - v давать возможность или право *(что-л. сделать)*
exploit - v разрабатывать *(месторождение);* эксплуатировать;

exploitation - *n* разработка; эксплуатация
measure - *n* мера; мерка; критерий; степень; *pl* свита, пласты; v измерять

overburden - *n* покрывающие породы, перекрывающие породы; верхние отложения, наносы; вскрыша
pit - *n* шахта; карьер, разрез; шурф
reliable - *a* надежный; достоверный
rig - *n* буровой станок, буровая вышка; буровая каретка; буровое оборудование
sample - *n* образец; проба; v отбирать образцы; опробовать, испытывать
section - *n* участок, секция, отделение, отрезок, разрез, профиль, поперечное сечение; **geological** ~ геологический разрез *(пород)*
sequence - *n* последовательность; порядок следования; ряд

sink (sank, sunk) - v проходить *(шахтный ствол, вертикальную выработку);* углублять*;* погружать; опускать; **sinking** - *n* проходка *(вертикальных или наклонных выработок);* **shaft sinking** - проходка ствола
slope - *n* наклон; склон; бремсберг; уклон; v клониться, иметь наклон; **sloping** - *a* наклонный; **gently sloping** - с небольшим наклоном
steep - *a* крутой, крутопадающий, наклонный

strike - *n зд.* простирание; v простираться; **across the strike** - вкрест простирания; **along (on) the strike** по простиранию
trench - *n* траншея, канава; котлован; v копать, рыть, шурфовать
to make use (of) использовать, применять
to take into consideration принимать во внимание; *syn* **take into account**

General Information on Mining

access - *n* доступ
affect - v воздействовать *(на что-л.);* влиять; *syn* **influence barren** - *a* непродуктивный; пустой *(о породе)*
chute - *n* скат, спуск; углеспускная выработка; жёлоб
compare - v (with) сравнивать, проводить параллель
contribute - v способствовать, содействовать; делать вклад *(в науку);* **make a (one's) ~ to smth.** сделать вклад во что-л.
cross-section - *n* поперечное сечение, поперечный разрез, профиль

develop - v разрабатывать *(месторождение);* развивать *(добычу);* производить подготовительные работы; **development** - *n* подготовительные работы; развитие добычи; развитие

drift - *n* штрек, горизонтальная выработка
ensure - v обеспечивать, гарантировать; *syn* **guarantee face** - *n* забой; лава
floor - л почва горной выработки, почва пласта (жилы); **quarry** ~ подошва карьера; пол, настил
govern - v править, управлять; руководить; определять, обусловливать
inclination - *n* уклон, скат, наклон *(пластов);* наклонение; **seam** ~ падение *(пласта);* наклон *(пласта)*
incline - *n* уклон, бремсберг, скат; наклонный ствол; **gravity** ~ бремсберг
inclined - *a* наклонный; **flatly** ~ слабо наклонный; **gently ~** наклонного падения; **medium** ~ умеренно наклонный *(о пластах);* **steeply** ~ крутопадающий
level - *n* этаж, горизонт, горизонтальная горная выработка; штольня; уровень *(инструмент);* нивелир; ватерпас; горизонтальная поверхность
recover - v извлекать *(целики);* выбирать, очищать; добывать *(уголь и т.п.);* восстанавливать

remove - v удалять; убирать; устранять; перемещать; **removal** - *n* вскрыша; выемка; уборка *(породы);* извлечение *(крепи);* перемещение; **overburden** - удаление вскрыши
rib - *n* ребро; выступ; узкий целик, предохранительный целик; грудь забоя
roof - *n* крыша; кровля выработки; кровля пласта *(или* жилы); перекрытие; ~ **support** - крепление кровли

shaft - *n* шахтный ствол; **auxiliary** ~ вспомогательный ствол; **hoisting** ~ подъемный ствол; главный шахтный ствол
tabular - *a* пластовый (о *месторождении);* пластообразный; плоский; линзообразный; *syn* **bedded, layered**
waste - *n* пустая порода; отходы; *syn* **barren rock**
well - *n* буровая скважина; колодец, источник; водоем; зумф
capital investment - капитальные вложения
gate road - промежуточный штрек
in bulk - навалом, в виде крупных кусков **metal-bearing** - содержащий металл **production face/working** - очистной забой **productive mining** - эксплуатационные работы
in view of - ввиду чего-л., принимая во внимание что-л.
with a view to - с целью

advantage - *n* преимущество; превосходство; выгода; польза; **advantageous** - *a* выгодный; благоприятный, полезный; **to take advantage of smth** воспользоваться чём-л.
caving - *n* обрушение *(кровли);* разработка с обрушением
deliver - v доставлять, подавать; питать; нагнетать; произносить *(речь);* читать *(лекцию)*

entry - *n* штрек; выработка горизонтальная; *pl* подготовительные выработки; нарезные выработки; штреки
giant - *n* гидромонитор
gravity - *n* сила тяжести; вес, тяжесть; **by ~** самотеком, под действием собственного веса

haul - v доставлять; откатывать; подкатывать; перевозить; **haulage** - *n* откатка; доставка; транспортировка *(по горизонтали)*

longwall - *n* лава; выемка лавами; сплошной забой, сплошная или столбовая система разработки; *syn* **continuous mining; ~ advancing on the strike** выемка лавами прямым ходом по простиранию; сплошная система разработки по простиранию; **~ advancing to the rise** сплошная система разработки с выемкой по восстанию; ~ to **the dip** сплошная система разработки с выемкой по падению; ~ **retreating** выемка лавами обратным ходом; столбовая система разработки лавами
lose (lost) - v терять; **loss** - *n* потеря, убыток

pillar - *n* целик; столб; **shaft** ~ околоствольный целик; ~ **method** столбовая система разработки; ~ **mining** выемка целиков

predominate - v преобладать, превалировать; превосходить;

господствовать, доминировать
protect - v охранять, защищать
reach - v простираться, доходить до; добиваться, достигать
satisfy - v удовлетворятъ(ся)
shield - *n* щит; ~ **method** щитовой метод проходки, щитовой способ
room - *n* камера; очистная камера; **room-and-pillar method** камерно-столбовая система разработки
stowing - *n* закладка *(выработанного пространства)*
method of working система разработки
the sequence of working the seams - последовательность отработки пластов
goaf — завал; обрушенное пространство
double-ended drum bearer — комбайн с двойным барабаном
to identify — опознавать
appraisal — оценка
susceptibility — чувствительность
concealed — скрытый, не выходящий на поверхность
crusher — дробилка
concentration — обогащение
blending — смешивание; составление шихты **screen** — сортировать (обыден. уголь); просеивать **froth floatation** — пенная флотация
core drilling — колонковое бурение
to delineate — обрисовывать, описывать
lender — заимодавец
feasibility — возможность
in situ mining — повторная разработка месторождения в массиве
screening — просеивание; грохочение
processing — обработка, разделение минералов

Mining and Environment

break v **(broke**, **broken**) отбивать *(уголь или породу),* обрушивать кровлю; разбивать; ломать; л отбойка, обрушение; **break out** отбивать, производить выемку *(руды .или породы);* расширять забой; **breakage** л разрыхление, дробление
drill - *n* бур; .перфоратор; бурильный молоток; сверло; v бурить; car ~ буровая тележка; **mounted** ~ перфоратор на колонке; колонковый бурильный молоток; **drilling** - *n* бурение
dump -*n* отвал *(породы);* склад угля; опрокид; **external** ~ внешний отвал; **internal** ~ внутренний отвал; v сваливать (в *отвал);* разгружать; отваливать; опрокидывать *(вагонетку);*
dumper опрокид; самосвал; отвалообразователь; **dumping** л опрокидывание; опорожнение; опрокид; *syn* **tip**
environment - *n* окружение; окружающая обстановка/среда
explode - v взрывать, подрывать; **explosion** - *n* взрыв; **explosive** - *n* взрывчатое вещество; *a* взрывчатый
friable - *a* рыхлый; хрупкий; рассыпчатый; слабый (о *кровле)*
handle - v перегружать; доставлять; транспортировать; управлять машиной; *n* ручка; рукоять; скоба; **handling** - *n* подача; погрузка; перекидка, доставка; транспортировка; обращение с машиной
heap - v наваливать; нагребать; *n* породный отвал, терриконик; *syn* **spoil ~, waste ~**
hydraulicklng - *n* гидродобыча; гидромеханизированная разработка
load - v нагружать, грузить, наваливать; *n* груз; нагрузка; **loader** - *n* погрузочная машина, навалочная машина, перегружатель; грузчик; **cutter-loader** - комбайн, комбинированная горная машина
lorry - *n* грузовик; платформа; *syn* **truck**
mention - v упоминать
overcasting - *n* перелопачивание *(породы)*

pump - *n* насос; **gravel** ~ песковый насос; **sludge** ~ шламовый насос; v качать; накачивать; откачивать

reclamation - *n* восстановление; осушение; извлечение крепи; ~ **of land** восстановление участка *(после открытых работ)*

sidecastiag - *n* внешнее отвалообразование

site - *n* участок, место; **building** ~ строительная площадка

slice - *n* слой; **slicing** - *n* выемка слоями, разработка слоями

strip - v производить вскрышные работы; разрабатывать; очищать *(лаву);* вынимать породу или руду; *n* полоса; **stripper** - *n* забойщик; вскрышной экскаватор; **stripping** - *n* открытая разработка, открытые горные работы; вскрыша; вскрытие наносов

unit - *n* агрегат; установка; устройство; прибор; узел; секция; деталь; машина; механизм; единица измерения; участок

washery - *n* углемойка; рудомойка; моечный цех

to attract smb's attention привлекать чье-л. внимание

backhoe - *n* обратная лопата

blast - *n* взрыв; v взрывать; дуть; продувать; **blasting** - *n* взрывание; взрывные работы; взрывная отбойка

block out - v нарезать залежь на блоки; нарезать столбы **clearing** - *n* выравнивание почвы; планировка грунта **crash** - v дробить; разрушать; обрушать(ся)

earth-mover - *n* землеройное оборудование; *syn* **excavator**

excavator - *n* экскаватор; **bucket-wheel** - роторный экскаватор; **multi-bucket ~** многочерпаковый экскаватор; **single-bucket** - одночерпаковый экскаватор **grab** - *n* грейфер, ковш, черпак; экскаватор; v захватывать; **grabbing** - погрузка грейфером; захватывание

hoist - *n* подъемное установка (машина); подъемник; лебедка; v поднимать; **hoisting** шахтный подъем

plough - *n* струг

power shovel - *n* механическая лопата; экскаватор типа механической лопаты

range - *n* колебание в определенных пределах

rate - *n* норма; скорость, темп; коэффициент; степень; разрез; сорт; мощность; расход (*воды)*

remote - *a* отдаленный; ~ **control** дистанционное управление

result - v (in) приводить (к); иметь своим результатом; (from) следовать (из), происходить в результате

safety - *n* безопасность; техника безопасности

slope - *n* забой, сплошной забой, очистной забой; v очищать забой, вынимать породу, уголь; *syn* **face; sloping** очистные работы; очистная выемка; **open sloping** выемка с открытым забоем; **shrinkage sloping** выемка системой с магазинированием *(руды)*

support - v крепить; поддерживать; подпирать; *n* стойка; опора; поддержание; крепление; *syn* **timbering; powered roof** - механизированная крепь; **self-advancing powered roof** - передвижная механизированная крепь

4.2 Подготовьте устный рассказ по теме на основе предложенного:

My speciality is Geology

I am a first year student of the Ural State Mining University. I study at the geological faculty. The geological faculty trains geologic engineers in three specialities: mineral prospecting and exploration, hydrogeology and engineering geology, drilling technology.

Geology is the science which deals with the lithosphere of our planet. Geology studies the composition of the Earth's crust, its history, the origin of rocks, their distribution and many other problems.

That is why the science of geology is commonly divided into several branches, such as:

1. General Geology which deals with the composition arid the structure of the Earth and with various geological processes going on below the Earth’s surface and on its surface.
2. Petrology which studies the rocks of the Earth.

3. Mineralogy which investigates the natural chemical compounds of the lithosphere.
4. Paleontology which deals with fossil remains of ancient animals and plants found in rocks.
5. Historic Geology which treats of the Earth's history.
6. Structural Geology which deals with the arrangement of rocks due to the Earth's movements.
7. Economic Geology which deals with occurrence, origin and distribution of mineral deposits valuable to man.

All these branches of geology are closely related to each other.

Geology is of great practical importance because .it supplies industry with all kinds of raw materials, such as ore, coal, oil, building materials, etc.

Geology deals with the vital problem of water supply. Besides, many engineering projects, such as tunnels, canals, dams, irrigation systems, bridges etc. need geological knowledge in choosing construction sites and materials.

The practical importance of geology has greatly increased nowadays. It is necessary to provide a rapid growth of prospecting mineral deposits, such as ores of iron, copper, lead, uranium and others, as well as water and fossil fuels (oil, gas and coal). They are badly needed for further development of all the branches of the national Economy of our country and for creating a powerful economic foundation of the society. The graduates of the geological faculty of the Ural State Mining University work all over the country in mines, geological teams and expeditions of the Urals, Siberia, Kasakhstan, in the North and Far East, etc. as well as abroad.

Very often geologists have to work under hard climatic and geological conditions. They must be courageous, strong and purposeful people, ready to overcome any hardships which nature has put in their way to its underground treasure-house.

4.3 Систематизация грамматического материала:

1. Неличные формы глагола: инфинитив, причастия, герундий.
2. Основные сведения о сослагательном наклонении.

Инфинитив. The Infinitive

Инфинитив - это неличная глагольная форма, которая только называет действие и выполняет функции как глагола, так и существительного. Инфинитив отвечает на вопрос что делать?, что сделать?

Формальным признаком инфинитива является частица **to**, которая стоит перед ним, хотя в некоторых случаях она опускается. Отрицательная форма инфинитива образуется при помощи частицы not, которая ставится перед ним: It was difficult not to speak. *Было трудно не говорить.*

Формы инфинитива

	Active Voice	Passive Voice
Simple	to write	to be written
Continuous	to be writing	
Perfect	to have written	to have been written
Perfect Continuous	to have been writing	

Глаголы, после которых используется инфинитив:

to agree - соглашаться
to arrange - договариваться to ask – (по)просить
to begin – начинать
to continue – продолжать to decide – решать
to demand - требовать to desire – желать
to expect – надеяться to fail – не суметь to forget – забывать to hate - ненавидеть
to hesitate – не решаться to hope - надеяться

to intend – намереваться
to like – любить, нравиться to love – любить, желать
to manage - удаваться to mean - намереваться
to prefer - предпочитать to promise - обещать
to remember – помнить to seem - казаться
to try – стараться, пытаться
to want – хотеть
Например:
He asked to change the ticket. *Он попросил поменять билет.*
She began to talk. *Она начала говорить.*

Значение разных форм инфинитива в таблице

Формы инфинитива	**Чему я рад?**	
Simple	I am glad **to speak** to you.	Рад поговорить с вами. (Всегда радуюсь, когда говорю с вами).
Continuous	I am glad **to be speaking** to you.	Рад, что сейчас разговариваю с вами.
Perfect	I am glad **to have spoken** to you.	Рад, что поговорил с вами.
Perfect Continuous	I am glad **to have been speaking** to you.	Рад, что уже давно (все это время) разговариваю с вами.
Simple Passive	I am (always) glad **to be told** the news.	Всегда рад, когда мне рассказывают новости.
Perfect Passive	I am glad **to have been told** the news.	Рад, что мне рассказали новости.

Причастие. Participle

В английском языке причастие — это неличная форма глагола, которая сочетает в себе признаки глагола, прилагательного и наречия.

Формы причастия

		Active (Активный залог)	Passive (Пассивный залог)
articiple I (Present Participle)	Simple	**writing**	**being written**
	Perfect	**having written**	**having been written**
Participle II (Past Participle)			**written**

Отрицательные формы причастия образуются с помощью частицы **not**, которая ставится перед причастием: not asking — не спрашивая,not broken — не разбитый.

Как переводить разные формы причастия на русский язык

Формы причастия	причастием	деепричастием
reading	читающий	читая
having read		прочитав
being read	читаемый	будучи читаемым
having been read		будучи прочитанным
read	прочитанный	
building	строящий	строя
having built		построив
being built	строящийся	будучи строящимся
having been built		будучи построенным
built	построенный	

Герундий. Gerund

Герундий — это неличная форма глагола, которая выражает название действия и сочетает в себе признаки глагола и существительного. Соответственно, на русский язык

герундий обычно переводится существительным или глаголом (чаще неопределенной формой глагола). Формы, подобной английскому герундию, в русском языке нет.
My favourite occupation is reading. *Мое любимое занятие — чтение.*

Формы герундия

	Active (Активный залог)	Passive (Пассивный залог)
Simple	**writing**	**being written**
Perfect	**having written**	**having been written**

Запомните глаголы, после которых употребляется только герундий!

admit (признавать), advise (советовать), avoid (избегать), burst out (разразиться), delay (задерживать), deny (отрицать), dislike (не нравиться), enjoy (получать удовольствие), escape (вырваться, избавиться), finish (закончить), forgive (прощать), give up (отказываться, бросать), keep on (продолжать), mention (упоминать), mind (возражать - только в "?"и "-"), miss (скучать), put off (отложить), postpone (откладывать), recommend (рекомендовать), suggest (предлагать), understand (понимать).

Герундий после глаголов с предлогами

accuse of (обвинять в), agree to (соглашаться с), blame for (винить за), complain of (жаловаться на), consist in (заключаться в), count on /upon (рассчитывать на), congratulate on (поздравлять с), depend on (зависеть от), dream of (мечтать о), feel like (хотеть, собираться), hear of (слышать о), insist on (настаивать на), keep from (удерживать(ся) от), look forward to (с нетерпением ждать, предвкушать), look like (выглядеть как), object to (возражать против), persist in (упорно продолжать), praise for (хвалить за), prevent from (предотвращать от), rely on (полагаться на), result in (приводить к), speak of, succeed in (преуспевать в), suspect of (подозревать в), thank for (благодарить за), think of (думать о)

He has always dreamt of visiting other countries. — *Он всегда мечтал о том, чтобы побывать в других странах.*

to be + прилагательное / причастие + герундий

be afraid of (бояться чего-либо), be ashamed of (стыдиться чего-либо), be engaged in (быть занятым чем-либо), be fond of (любить что-либо, увлекаться чем-либо), be good at (быть способным к), be interested in (интересоваться чем-либо), be pleased at (быть довольным), be proud of (гордиться чем-либо), be responsible for (быть ответственным за), be sorry for (сожалеть о чем-либо), be surprised at (удивляться чему-либо), be tired of (уставать от чего-либо), be used to (привыкать к).

I'm tired of waiting. — *Я устал ждать.*

Выполните упражнения на закрепление материала:

1. Complete the sentences with the correct infinitive tense.

1 She has grown taller. She seems ...*to have grown taller*.
2 He is getting used to his new job. He appears
3 Kate makes friends easily. She tends
4 He has finished the report. He claims
5 It is raining over there. It seems
6 He is on a diet. He appears
7 They have sailed round the world. They claim
8 She is feeling better. She seems

2. Fill in the correct infinitive tense.

1 A: What would you like ...*to do*... (do) tonight? B: Let's … (go) to an Italian restaurant.
2 A: What's Liz doing?
B: She seems … (look) for something in her bag.
3 A: Alan has been offered a new job!
B: No, he hasn't. He just pretended … (offer) a new job.
4 A: Colin claims … (meet) lots of famous people. B: I know, but I don't believe him.
5 A: Look at those two men outside. What are they doing? B: They appear … (empty) the rubbish bins.
6 A: Would you like to go to the cinema tonight?
B: Not really. I would prefer … (go) to the theatre.
7 A: Tara seems … (work) hard all morning.
B: Yes, she hasn't even stopped for a cup of coffee.
8 A: Why is Tom at work so early this morning?
B: He wants … (finish) early so that he can go to the concert tonight.

3. Rephrase the following sentences, as in the example.

1 He must wash the car. I want ...*him to wash the car…*
2 You mustn't be late for work. I don't want …
3 Claire must tidy her bedroom. I want …
4 She mustn't go to the disco. I don't want …
5 They must go to school tomorrow. I want …
6 Gary mustn't make so much noise. I don't want …
7 You mustn't make a mess. I don't want …
8 He must mend his bike. I want …

4. Complete the sentences with too or enough and the adjective in brackets.

1 A: Would you like to come to the disco?
B: Oh no. I'm ...*too tired*... to go to a disco, (tired)
2 A: Can you reach that top shelf? B: No, I'm not … to reach it. (tall)
3 A: Did they go on a picnic yesterday?
B: No. It was … to go on a picnic, (cold)
4 A: Did Jane enjoy the horror film?
B: No. She was … to enjoy it. (scared)
5 A: Does Tom go to school?
B: No. He isn't … to go to school yet. (old)
6 A: Will you go to London by bus?
B: No. The bus is … . I'll take the train, (slow)
7 A: Did she like the dress you bought? B: Yes, but it was … .(big)
8 A: Take a photograph of me!
B: I can't. It isn't … in here, (bright)

5. Rewrite the sentences using too.

1 This music is so slow that I can't dance to it.
...This music, is too slow for me to dance to…
2 The bird is so weak that it can't fly.
3 She's so busy that she can't come out with us.
4 The car was so expensive that he couldn't buy it.
5 These shoes are so small that they don't fit me.
6 The book is so boring that she can't read it.
7 I was so tired that I couldn't keep my eyes open.
8 The coffee was so strong that he couldn't drink it.

6. Underline the correct preposition and fill in the gaps with the -ing form of the verb in brackets.

1 He is ill. He is complaining **with/<u>about</u>** ...*having*... (have) a headache.
2 Marcus went out instead **for/of** … (do) his homework.
3 Tracy was very excited **with/about** … (go) to the party.
4 I hope you have a good excuse **of/for** … (be) so late.
5 Sam is interested **in/for** … (take up)French lessons.
6 You can't stop him **to/from** … (take)the job if he wants to.
7 Susie ran because she was worried **about/of** … (miss) the bus.
8 Thank you **to/for** … (help) me with my homework.
9 She felt tired because she wasn't used **to/with** … (work) so hard.
10 His boss blamed him **for/of** … (lose) the deal.
11 I am in charge **in/of** … (make) the Christmas deliveries.
12 We are thinking **of/from** … (buy) a new car next month.
13 Sandra apologised **for/about** … (ruin) the performance.
14 Ian was talking **with/about** … (open) a shop in York.

7. Put the verbs in brackets into the correct infinitive form or the -ing form.

1 It's no use ...*talking*… (talk) to Bob; he won't change his mind.
2 She will … (return) the books next weekend.
3 It was good of you … (help) me fix my bicycle.
4 The man suggested … (call) the police in, to investigate.
5 I can't get used to … (live) in such a hot country.
6 He admitted … (rob) the bank.
7 You had better … (hurry), or you'll be late for work.
8 They refused … (give) me my money back.
9 She is too short … (become) a fashion model.
10 My parents let me … (stay) up late at weekends.
11 Our teacher makes us … (do) homework every evening.
12 The kitchen windows need … (clean).
13 They have begun … (make) preparations for the party.
14 He advised her … (speak) to her boss.
15 I dislike … (go) to the theatre alone.
16 Mr. Roberts was seen … (leave) his house at 12:15 last night.
17 My sister can't stand … (watch) horror films. She gets terribly scared.
18 Can you imagine … (spend) your holidays on the moon?
19 There's no point in … (call) again. There's no one at home.
20 I don't allow people … (smoke) in my house.
21 It was silly of you … (forget) to lock the door.
22 He risks … (lose) his wallet when he leaves it on his desk.

8. Put the verbs in brackets into the correct infinitive form or the -ing form.

1 A: Is Anne in the room?
B: Yes. I can see her ...dancing... (dance) with her husband over there.
2 A: Did you see the robber?
B: Yes. I saw him … (get) into the car and drive away.
3 A: Is John here today?
B: Yes. I heard him … (talk) on the phone as I walked past his office.
4 A: Colin is good at speaking in public, isn't he?
B: Yes. I heard him … (make) a speech last month. It was excellent.
5 A: I walked past the sports centre today.
B: So did I, and I stopped for a moment to watch some boys … (play) football.
6 A: Your hair looks great today.

B: Thanks. I watched the hairdresser … (dry) it so I could learn how to do it myself.
7 A: That's a music school, isn't it?
B: That's right. I often hear the students … (sing) as I walk past.
8 A: Did you stay until the end of the contest?
B: Yes. I listened to the chairman … (announce) the results before I went home.
9 A: How do you know Tim is at home?
B: I saw him … (cut) the grass as I was driving home.
10 A: How do you know that man stole the watch?
B: I saw him … (put) it in his pocket and leave the shop without paying.

9. Put the verbs in brackets into the correct infinitive form or the -ing form.

1 I'll never forget ...*sailing*... (sail) down the Danube on that warm spring night last year.
2 Please don't forget … (pay) the bill.
3 John said he remembers … (buy) the newspaper, but now he can't find it.
4 Did you remember … (post) my letters today?
5 Gloria regrets … (shout) at her sister.
6 I regret … (inform) you that we cannot give you your money back.
7 The students went on … (write) for another hour.
8 After cleaning the windows, he went on … (wash) the car.
9 We are sorry … (announce) that the 7:15 train to Liverpool has been cancelled.
10 I'm sorry for … (miss) your birth day party; I'll make it up to you.
11 She stopped … (go) to the gym after she had got back into shape.
12 They stopped … (have) a rest before they continued their journey.
13 They tried … (open) the door, but it was stuck.
14 You should try … (make) your own clothes. It's much cheaper.
15 I'm sorry. I didn't mean … (break) your vase.
16 Being a teacher means … (correct) a lot of homework.
17 I like … (tidy) my room at week ends because I don't have time during the week.
18 They like … (play) in the sea on hot days.

10. Put the verbs in brackets into the correct infinitive form or the -ing form.

My neighbour, Mr. Mason, loves 1) …*spending*… (spend) time in his garden. He would rather 2) … (work) outside than stay indoors, even when it is snowing! Early in the morning, you can 3) … (see) Mr. Mason 4) … (eat) breakfast in his garden, and late at night he is there again, with a cup of cocoa in his hand. I'd like 5) … (help) sometimes when there is lots of work to do, but Mr. Mason prefers 6) … (do) everything himself. He doesn't mind 7) … (get) cold and wet in the winter, and his wife says it's no use 8) … (try) to make him wear a waterproof jacket because he hates 9) … (wear) them! Mr. Mason says he will go on 10) … (garden) until he is too old 11) … (do) it!

Основные сведения о сослагательном наклонении

Conditionals are clauses introduced with if. There are three types of conditional clause: Type 1, Type 2 and Type 3. There is also another common type, Type 0.

Type 0 Conditionals: They are used to express something which is always true. We can use when (whenever) instead of it. *If/When the sun shines, snow melts.*

Type 1 Conditionals: They are used to express real or very probable situations in the present or future. *If he doesn't study hard, he won't pass his exam.*

Type 2 Conditionals: They are used to express imaginary situations which are contrary to facts in the present and, therefore, are unlikely to happen in the present or future. *Bob is daydreaming. If I won the lottery, I would buy an expensive car and I would go on holiday to a tropical island next summer.*

Type 3 Conditionals: They are used to express imaginary situations which are contrary to

facts in the past. They are also used to express regrets or criticism. *John got up late, so he missed the bus. If John hadn't got up late, he wouldn't have missed the bus.*

	If-clause (hypothesis)	Main clause (result)	Use
Type 0 general truth	if + present simple	present simple	something which is always true
	If the temperature falls below 0 °C, water turns into ice.		
Type 1 real present	if + present simple, present continuous, present perfect or present perfect continuous	future/imperative can/may/might/must/should/ could + bare infinitive	real - likely to happen in the present or future
	If he doesn't pay the fine, he will go to prison. If you need help, come and see me. If you have finished your work, we can have a break. If you're ever in the area, you should come and visit us.		
Type 2 unreal present	if + past simple or past continuous	would/could/might + bare infinitive	imaginary situation contrary
			to facts in the present; also used to give advice
	If I had time, I would take up a sport. (but I don't have time - untrue in the present) If I were you, I would talk to my parents about it. (giving advice)		
Type 3 unreal past	if + past perfect or past perfect continuous	would/could/might + have + past participle	imaginary situation contrary to facts in the past; also used to express regrets or criticism
	If she had studied harder, she would have passed the test. If he hadn't been acting so foolishly, he wouldn't have been punished.		

Conditional clauses consist of two parts: the if -clause (hypothesis) and the main clause (result). When the if - clause comes before the main clause, the two clauses are separated with a comma. When the main clause comes before the if - clause, then no comma is necessary.

e.g. a) If I see Tim, I'll give him his book.

b) I'll give Tim his book if I see him.

We do not normally use will, would or should in an if - clause. However, we can use will or would after if to make a polite request or express insistence or uncertainty (usually with expressions such as / don't know, I doubt, I wonder, etc.).

We can use should after if to talk about something which is possible, but not very likely to happen.

e.g. a) If the weather is fine tomorrow, will go camping. (NOT: If the weather will be fine...)

b) If you will fill in this form, I'll process your application. (Will you please fill in... - polite request)

c) If you will not stop shouting, you'll have to leave. (If you insist on shouting... - insistence)

d) I don't know if he will pass his exams, (uncertainty)

e) If Tom should call, tell him I'll be late. (We do not think that Tom is very likely to call.)

We can use unless instead of if... not in the if -clause of Type 1 conditionals. The verb is always in the affirmative after unless.

e.g. Unless you leave now, you'll miss the bus. (If you don't leave now, you'll miss the bus.)

(NOT: Unless you don't leave now, ...)
We can use were instead of was for all persons in the if - clause of Type 2 conditionals.
e.g. If Rick was/were here, we could have a party.
We use If I were you ... when we want to give advice.
e.g. If I were you, I wouldn't complain about it.

The following expressions can be used instead of if: provided/providing that, as long as, suppose/supposing, etc.

e.g. a) You can see Mr. Carter provided you have an appointment. (If you have an appointment...)
b) We will all have dinner together providing Mary comes on time. (... if Mary comes ...)
c) Suppose/Supposing the boss came now, …

We can omit if in the if - clause. When if is omitted, should (Type 1), were (Type 2), had (Type 3) and the subject are inverted.
e.g. a) Should Peter come, tell him to wait. (If Peter should come,...)
b) Were I you, I wouldn't trust him. (If I were you, ...)
c) Had he known, he would have called. (If he had known, ...)

Выполните упражнения на закрепление материала:

1. Look at the prompts and make Type 1 conditional sentences, as in the example.
e.g. If we cut down all the forests, the world's climate will change.

1 cut down/ all forests / world's climate / change
2 not stop/use / aerosols /destroy / ozone layer
3 find / alternative sources of energy / solve / some of our environmental problems
4 temperatures / go up / by a few degrees /sea levels / rise
5 recycle / waste / save / natural resources
6 population / continue to increase / not be enough food for everyone

2. Lisa is trying to decide where to go on holiday. She would like to go to one of these places. In pairs, ask and answer questions using the prompts below, as in the example.

A) SPAIN FOR A WEEK
£180 Inclusive!! 2-star hotel beach Free water sports

B) A TWO WEEK CAMPING HOLIDAY IN THE SOUTH OF FRANCE ONLY £280 per person
Self-catering

1. How long / be away / choose / Spain?

SA: How long will she be away if she chooses Spain? SB: If she chooses Spain, she'll be away for a week.

2. Where / go / like / camping?
3. How much / pay / go to / France?
4. What / do / go to / Spain?
5. Where / go / want / cheap holiday?

3. Study the situations, then make Type 2 conditional sentences, as in the example.
I don't have a car, so I have to wait for the bus every day.
1. If I ...had... (have) a car, I ...wouldn't have to... (not/have to) wait for the bus every day. I never do my homework, so my teacher always gets angry with me.
2. If I … (do) my homework, my teacher … (not/get) angry with me. I live in a small house, so I can't invite friends over.
3. If I … (live) in a bigger house, I … (be able to) invite friends over. I never get up early, so I y am always late for school.

4. If I … (get up) earlier, I … (not/be) late for school.

4. Complete the sentences to make Type 3 conditional sentences, as in the example.

1. If he ...hadn't noticed... (not/notice) the mould in one of his glass dishes, Alexander Fleming ...would never have discovered... (never/discover) penicillin.
2. If he … (sell) some of his paintings, Van Gogh … (get) some recognition during his lifetime.
3. If Barbara Streisand … (change) the shape of her nose, her career … (never/be) the same.
4. If Anne Sullivan … (not/teach) her, Helen Keller … (not/be able to) communicate.
5. If Naomi Campbell … (not/be) so beautiful, she … (never/become) a supermodel.

5. Read the story below and make Type 3 conditional sentences, as in the example.

e.g. 1) ...if Sally hadn't been in a hurry, she would nave left some important notes at home....

Sally had a terrible day yesterday. She was in a hurry, so she left some important notes at home. She wasn't prepared for her meeting with a new client, so the meeting was a disaster. The client was disappointed, and as a result he refused to do business with the company. The boss shouted at Sally, so she got upset.

6. Match the items in column A with those in column B in order to make correct Type 0 conditional sentences, as in the example.

e.g. 1 - c ...if you add sugar to a cup of coffee, the coffee tastes sweeter...

A

1. Add sugar to a cup of coffee.
2. Throw salt onto snow.
3. Put an apple in a bowl of water.
4. Water plants regularly.
5. Lie in the sun too long.
6. Take regular exercise.

B

a The apple floats.
b Your skin turns red.
c The coffee tastes sweeter. d You feel healthy.
e The plants grow. f The snow melts.

7. Put the verbs in brackets into the correct tense.

1 A: What time will you be home tonight?
B: I'm not sure. If I ...have to... (have to) work late. I ...'ll call... (call) you.

2 A: I felt very tired at work today.
B: Well, if you … (not/watch) the late film, you … (not/feel) so tired

3 A: Should I buy that car?
B: Why not? If I … (have) the money, I … (buy) it myself.

4 A: If you … (pass) a chemist's, … (you/get) me some cough medicine? B: Yes, certainly.

5 A: My sister seems very upset at the moment. B: Were I you, I … (talk) to her about it.

6 A: Unless you … (hurry), you … (be) late again. B: No, I won't. There's plenty of time.

7 A: Oh! I forgot to ask Sarah over for dinner. B: If I … (speak) to her today, I … (ask) her for you.

8 A: May I join the club, please?
B: Provided you … (be) over eighteen, you can join the club.

9 A: What a lovely restaurant! I'm glad we came here. B: If you … (not/burn) the dinner, we … (not/come) here!

10 A: Just think. If I … (not/move) to York, I … (never/meet) you. B: I know, wasn't it lucky?

11 A: Jo doesn't spend enough time with me.
B: Well, if she … (have) the time, I'm sure she … (try), but she's very busy.
12 A: Did you give Bill the message?
B: No, but when I … (see) him, I … (tell) him the news.

8. Choose the correct answer.

1 'If you ...C... that plate, you'll burn your fingers.'
'Why? Has it been in the oven?' A would touch
B will touch C touch
2 ‘ … you're busy, we'll talk now.' ‘That's fine. I'm not busy at the moment.' A If
B Provided C Unless
3 'If you watch the news, you … a lot.' 'I know. I watch it every day.'
A learn
B were learning C would learn
4 '… you wear warm clothes, you won't get cold.' 'I'll wear an extra jumper.'
A Unless
B Providing C Supposing
5 'Shall I invite John to the party?' 'Well, were I you, I … him.'
A would invite B will invite
C am inviting
6 '… the teacher comes back now, what will you do?' 'I don't know.'
A When
B Providing C Supposing
7 'Could I see the menu, please?'
'Yes, sir. If you … a seat, I will fetch it for you.' A take
B had taken C have taken
8 'Don't cry. Everything will be alright.'
'Yes, but if I … the bus, I wouldn't have been late for school.' A didn't miss
B hadn't missed C don't miss
9 'When water boils, it … steam.' 'Yes, I know; and the steam is hot, too.' A would produce
B produce C produces
10 'Can you help me, please?' 'Well, if I wasn't studying, I … you.' A would help
B help
C will help
11 'John crashed his car yesterday.'
'I know, but if he hadn't been changing the cassette, he …' A won't crash
B wouldn't crash
C wouldn't have crashed
12 'Can I have some chocolate, please?' 'If you behave yourself, I you some later.' A would buy
B might buy C buy
13 'Should you see Colin … and tell me.' 'I will.'
A come
B to come C will come
14 'If we were rich, we … expensive clothes.' 'Well, unfortunately we aren't rich!'
A could afford B can afford C afford

9. Put the verbs in brackets into the correct tense.

1 If I ...were... (be) you, I wouldn't drive in the snow.
2 Peter … (be able to) help you if he was here.
3 If I had closed the window, the cat … (not/jump) out.
4 I … (call) for help if I got stuck in a lift.

5 Had I known him, I … (talk) to him.
6 John … (may/lose) his job if he is rude to the boss.
7 If you … (save) some money, you would have been able to go on holiday last year.
8 You may win if you … (take) part in the contest.
9 If I had toothache, I … (go) to the dentist.
10 They would have helped us move house if we … (ask) them.
11 If Jane … (be) older, she could live by herself.
12 We would have changed our plans if we … (hear) the weather forecast.
13 Emma … (send) a card if she had remembered it was their anniversary.
14 Robert … (feel) better if you talked to him.
15 If Sam was still living nearby, you … (can/invite) him for dinner.
16 If you … (put) your money in your wallet, you will not lose it.
17 If you … (like) chocolate, you will love this cake.
18 If Bill … (come) home early, he will eat dinner with us.
19 Sandra will join us later unless she … (have) a lot of work to do.

10. Fill in the gaps using when or if.

1 A: Have you phoned Paul yet?
B: No, I'll phone him ...when... I get home.
2 A: … I get a new job soon, I may have a party. B: That's a good idea.
3 A: I really liked that dress we saw. B: Well, you can buy it … you get paid.
4 A: Shall we go somewhere this weekend? B: Yes … it's sunny, we could go to the beach.
5 A: Did you make this cake yourself? B: Yes … you like it, I'll give you the recipe.
6 A: Is Jane still asleep?
B: Yes … she wakes up, I'll tell her you're here.
7 A: Have you done your homework? B: No. I'll do it … we've finished dinner.
8 A: We've run out of milk.
B: Well, … I go to the shops, I'll buy some more.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебно-методическому комплексу
_____В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИСАМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Б1.О.03 ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК

Направление подготовки
05.03.06 Экология и природопользование

Профиль
Рациональное природопользование и экологический инжиниринг

форма обучения: очная, заочная
год набора: 2025

Одобрена на заседании кафедры	Рассмотрена методической комиссией
Геологии и защиты в чрезвычайных ситуациях	Горнотехнологического факультета
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав.кафедрой _____ *(подпись)*	Председатель _____ *(подпись)*
Стороженко Л. А.	Борисова Ю.С.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол №1 от 18.09.2024	Протокол № 2 от 16.10.2024
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

Автор: Безбородова С. А., к.п.н.

Рабочая программа дисциплины (модуля) согласована с выпускающей кафедрой ГлЗЧС

Заведующий кафедрой _____ Л.А. Стороженко

подпись *И.О. Фамилия*

СОДЕРЖАНИЕ

I. Самостоятельная работа, обеспечивающая подготовку к аудиторным занятиям…….. 3
1.1 Повторение материала практических занятий……..... 3
1.2 Чтение и перевод учебных текстов 42
1.3 Подготовка к практическим занятиям (запоминание иноязычных лексических единиц и грамматических конструкций) ..……..... 60
1.4 Самостоятельное изучение тем курса (для заочной формы обучения) ……. 73
1.5 Подготовка к контрольной работе 73

II. Другие виды самостоятельной работы 73
2.1 Выполнение самостоятельного письменного домашнего задания:
2.1.1 Подготовка к ролевой игре…… 73
2.1.2 Подготовка к практико-ориентированному заданию …… 74
2.1.3 Подготовка к опросу 75
2.2 Дополнительное чтение профессионально ориентированных текстов и выполнение заданий на проверку понимания прочитанного… 75
2.3 Подготовка доклада 94
2.4 Подготовка к тесту 95
2.5 Подготовка к экзамену..... 99

I. Самостоятельная работа, обеспечивающая подготовку к аудиторным занятиям

1. Повторение материала практических занятий

Практические занятия направлены на развитие умений иноязычного говорения в рамках заданных РПД тем: бытовая сфера общения (Я и моя семья); учебно-познавательная сфера общения (Я и мое образование); социально-культурная сфера общения (Я и моя страна. Я и мир); профессиональная сфера общения (Я и моя будущая специальность).

Подготовьте устный рассказ по теме на основе предложенного:

My family

My name is Vladimir Petrov. I am … years old. I was born in 19… in Nizhniy Tagil. I went to school when I was 7. In 20… I finished school number 10 in Ekaterinburg. This year I entered the UralState Mining University. In five years I shall graduate from this University.

I live in the center of Ekaterinburg. I work at the Ministry of Foreign Trade. I'm an engineer &I am also a student. Many engineers in our Ministry learn foreign languages.

My family is not large. I have a wife & two children. My wife's name is Ann & children's names are Nick & Natalie.

My wife is an economist. My wife is a young woman. She is twenty – nine years old. She works at the Ministry of Foreign Trade, too. She goes to the office every day. My wife doesn't learn English. She already knows English very well. She reads many English books, magazines & newspapers. My wife is also a student. She learns German. She likes languages very much & is going to learn French next year.

My daughter is a girl of ten. She goes to school. She has a lot of subjects at school. She also learns English. She also helps her mother at home.

My son is a little boy. He was born five years ago. I take him to the kindergarten every morning.

My parents are not old. My father is 53. He is an engineer. He graduated from The Ural Polytechnical Institute. He works at a big plant. My mother is 51. She is a teacher. She teaches Russianat school. She graduated from the Leningrad Teachers' Training University.

My sister's name is Katya. She works at an office. Besides she studies at an Evening Department. She is married. Her husband is a doctor. He works at a hospital. They have a little son. Heis only six months old.

My elder brother, Boris by name, does not stay with us. He lives in Gorky in a large two-roomed flat. He is a designer. He has also a family of his own. He has a wife & two children: a boy &a girl. Their son is already a pupil. My brother & his family often come to see us. We also visit them sometimes.

I also have a grandfather & a grandmother. They are pensioners. My grandmother looks after the house & does the cooking. We usually take our children to the country in summer to stay with theirgrandparents. They love their grandchildren very much.

Подготовьте устный рассказ по теме на основе предложенного:

My student's life

I'm a student of The Ural State Mining University. I have been a student only one month. I can't speak English very well yet. I am just a beginner. I live in a hostel. It is rather a long way fromthe University. In fact, it takes me about an hour to get to the University. But it gives me no trouble at all, as I like to get up early. I don't need an alarm-clock to wake me up. I am an early - riser.

Though the hostel is far from the University it is very comfortable & has all modern conveniences.

As a rule I get up at 6.30, do morning exercises & have shower. I don't have a bath in the morning; I have a bath before I go to bed.

For breakfast I have a boiled egg & a cup of coffee in order not to waste the time. At about 7.30I am quite ready to go. It is about 5 minutes walk from the hostel to the stop. I usually take the 7.40. bus. I walk to the stop as I have plenty of time to catch my bus.

I come to the University 5 minutes before the lesson begins. So I can have a chat with my friends. The majority of my group mates are from Ekaterinburg the others either come from different towns of our country. We usually have a lot of things to talk about.

We don't go out to the lunch. There is a good canteen at the University. It is on the ground floor. But I should say that you have to stand in a queue to have lunch.

I come to the hostel from the University at about 3 o'clock. I live in a single room & have nobody to speak with. In the evening I sometimes go out with my friends. We go to the cinema if thereis something new or to the club if there is a dancing party there. But often I stay in, watch TV programs or listen to the music. Then I read a book for half an hour or so & go to sleep. That doesn't take me long, as a rule.

Подготовьте устный рассказ по теме на основе предложенного:

Ekaterinburg – an Industrial Centre

Ekaterinburg is one of the leading industrial centres of Russia. There are over 200 industrial enterprises of all-Russia importance in it. The key industry is machine-building. The plants of our city produce walking excavators, electric motors, turbines, various equipment for industrial enterprises.

During the Great Patriotic War Sverdlovsk plants supplied the front with arms and munitions and delivered various machinery for restoration of Donbass collieries and industrial enterprises of the Ukraine.

The biggest plants of our city are the Urals Heavy Machine Building Plant (the Uralmash), the Urals Electrical Engineering Plant (Uralelectrotyazhmash), the Torbomotorny Works (TMZ), the Chemical Machinery Building Works (Chimmash), the Verkh Iset Metallurgical Works (VIZ) and many others.

The Urals Heavy Machinery Building Plant was built in the years of the first five-year plan period. It has begun to turn out production in 1933. The machines and equipment produced by the Uralmash have laid the foundation for the home iron and steel, mining and oil industries. The plant produces walking excavators and draglines, drilling rigs for boring super-deep holes, crushing and milling equipment for concentrators. The plant also produces rolling-mills, highly efficient equipment for blast furnaces, powerful hydraulic presses and other machines. The trade mark of the Uralmash is well-known all over the world.

The Electrical Engineering plant was put into operation in 1934. At the present time it is a great complex of heavy electrical machine-building. It produces powerful hydrogenerators, transformers, air and oil switches, rectifiers & other electrical equipment. Besides, it is one of the main producers of high-voltage machinery.

The Turbo-Motorny Works produces turbines & diesel motors for powerful trucks. The turbines manufactured by this plant are widely known not only in our country, but also abroad. The plant turned out its first turbines in 1941.

The Urals Chemical Works, the greatest plant in the country, produces machinery for the chemical industry. It also produces vacuum- filters used in different branches of oil industry.

The Verkh-Iset Metallurgical Works the oldest industrial enterprise in Ekaterinburg is now the chief producer of high grade transformer steel in the country.

Now complex mechanization & automation of production processes are being used at all industrial enterprises of Ekaterinburg. Its plants make great contribution to the development of our country's national economy.

Подготовьте устный рассказ по теме на основе предложенного:

The United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland

The United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland (the UK) occupies most of theterritory of the British Isles. It consists of four main parts: England, Scotland, Wales and

Northern
Ireland. London is the capital of England. Edinburgh is the capital of Scotland, Cardiff— of Wales and Belfast — of Northern Ireland. The UK is a small country with an area of some 244,100 square kilometres. It occupies only 0.2 per cent of the world's land surface. It is washed by the Atlantic Oceanin the north-west, north and south-west and separated from Europe by the Severn, but the most important waterway is the Thames.

The climate is moderate and mild. But the weather is very changeable. The population of the United Kingdom is over 57 million people. Foreigners often call British people "English", but the Scots, the Irish and the Welsh do not consider themselves to be English. The English are Anglo-Saxon in origin, but the Welsh, the Scots and the Irish are Celts, descendants of the ancient people, who crossed over from Europe centuries before the Norman Invasion. It was this people, whom the Germanic Angles and Saxons conquered in the 5th and 6th centuries AD. These Germanic conquerors gave England its name — "Angle" land. They were conquered in their turn by the Norman French, when William the Conqueror of Normandy landed near Hastings in 1066. It was from the union of Norman conquerors and the defeated Anglo-Saxons that the English people and the English language were born. The official language of the United Kingdom is English. But in western Scotland some people still speak Gaelic, and in northern and central parts of Wales people often speak Welsh.

The UK is a highly developed industrial country. It is known as one of the world's largest producers and exporters of machinery, electronics, textile, aircraft, and navigation equipment. One of the chief industries of the country is shipbuilding.

The UK is a constitutional monarchy. In law, Head of the State is Queen. In practice, the country is ruled by the elected government with the Prime Minister at the head. The British Parliament consists of two chambers: the House of Lords and the House of Commons. There are three main political parties in Great Britain: the Labour, the Conservative and the Liberal parties. The flag of the United Kingdom, known as the Union Jack, is made up of three crosses. The big red cross is the cross of Saint George, the patron saint of England. The white cross is the cross of Saint Andrew, the patron saint of Scotland. The red diagonal cross is the cross of Saint Patrick, the patron saint of Ireland.

The United Kingdom has a long and exciting history and a lot of traditions and customs. The favorite topic of conversation is weather. The English like to drink tea at 5 o'clock. There are a lot of high daysin Great Britain. They celebrate Good Friday, Christmastide, Christmas, Valentine`s day and many others. It is considered this nation is the most conservative in Europe because people attach greater importance to traditions; they are proud of them and keep them up. The best examples are their money system, queen, their measures and weights. The English never throw away old things and don't like to have changes.

Great Britain is a country of strong attraction for tourists. There are both ancient and modern monuments. For example: Hadrian Wall and Stonehenge, York Cathedral and Durham castle. It is no doubt London is the most popular place for visiting because there are a lot of sightseeing like the Houses of Parliament, Buckingham Palace, London Bridge, St Paul's Cathedral, Westminster Abbey, the Tower of London. Also you can see the famous Tower Clock Big Ben which is considered to be the symbol of London. Big Ben strikes every quarter of an hour. You will definitely admire Buckingham Palace. It's the residence of the royal family. The capital is famous for its beautiful parks:Hyde Park, Regent's Park. The last one is the home of London Zoo.

Подготовьте устный рассказ по теме на основе предложенного:

My speciality is Geology

I am a first year student of the Ural State Mining University. I study at the geological faculty. The geological faculty trains geologic engineers in three specialities: mineral prospecting and exploration, hydrogeology and engineering geology, drilling technology.

Geology is the science which deals with the lithosphere of our planet. Geology studies the

composition of the Earth's crust, its history, the origin of rocks, their distribution and many other problems.

That is why the science of geology is commonly divided into several branches, such as:

1. General Geology which deals with the composition arid the structure of the Earth and withvarious geological processes going on below the Earth’s surface and on its surface.
2. Petrology which studies the rocks of the Earth.
3. Mineralogy which investigates the natural chemical compounds of the lithosphere.
4. Paleontology which deals with fossil remains of ancient animals and plants found in rocks.
5. Historic Geology which treats of the Earth's history.
6. Structural Geology which deals with the arrangement of rocks due to the Earth's movements.
7. Economic Geology which deals with occurrence, origin and distribution of mineral depositsvaluable to man.

All these branches of geology are closely related to each other.

Geology is of great practical importance because .it supplies industry with all kinds of raw materials, such as ore, coal, oil, building materials, etc.

Geology deals with the vital problem of water supply. Besides, many engineering projects, such as tunnels, canals, dams, irrigation systems, bridges etc. need geological knowledge in choosing construction sites and materials.

The practical importance of geology has greatly increased nowadays. It is necessary to provide a rapid growth of prospecting mineral deposits, such as ores of iron, copper, lead, uranium and others, as well as water and fossil fuels (oil, gas and coal). They are badly needed for further development of all the branches of the national Economy of our country and for creating a powerful economic foundation of the society. The graduates of the geological faculty of the Ural State Mining University work all over the country in mines, geological teams and expeditions of the Urals, Siberia, Kasakhstan,in the North and Far East, etc. as well as abroad.

Very often geologists have to work under hard climatic and geological conditions. They must be courageous, strong and purposeful people, ready to overcome any hardships which nature has put intheir way to its underground treasure-house.

Практические занятия направлены также на формирование грамматического навыка по темам: порядок слов в повествовательном и побудительном предложениях, порядок слов в вопросительном предложении, безличные предложения, местоимения (указательные, личные, возвратно-усилительные, вопросительные, относительные, неопределенные), имя существительное, артикли (определенный, неопределенный, нулевой), функции и спряжение глаголов *to be* и *to have, о*борот *there+be,* имя прилагательное и наречие, степени сравнения, сравнительные конструкции, имя числительное (количественные и порядковые; чтение дат), образование видовременных форм глагола в активном залоге.

Распределение выше указанных тем в учебнике:

- Агабекян И. П. Английский язык для бакалавров: учебное пособие для студентов вузов / И. П. Агабекян. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2017. - 384 с.: ил. - (Высшее образование) (200 экз.в библиотеке УГГУ) и учебнике:

- Журавлева Р.И. Английский язык: учебник: для студентов горно-геологических специальностей вузов / Р. И. Журавлева. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2013. - 508 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 502 (192 экз. в библиотеке УГГУ) представлено в таблице №1:

Таблица №1

Название темы	***Страницы учебников***	
	Агабекян И. П.	*Журавлева Р.И.*
Порядок слов в повествовательном и побудительном предложениях	148	9
Порядок слов в вопросительном предложении	163-170	10, 24

Безличные предложения	149	440
Местоимения (указательные, личные, возвратно-усилительные, вопросительные, относительные, неопределенные)	41-55	101, 439
Имя существительное	66-78	435

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебно-методическому комплексу
_____ В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

по дисциплине

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Направление подготовки
05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль)
Рациональное природопользование и экологический инжиниринг

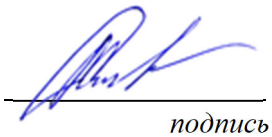
форма обучения: очная, заочная
год набора: 2025

Одобрена на заседании кафедры	Рассмотрена методической комиссией
Геологии и защиты в чрезвычайных ситуациях	Горнотехнологического факультета
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав.кафедрой _____ *(подпись)*	Председатель _____ *(подпись)*
Стороженко Л. А.	Борисова Ю.С.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол №1 от 18.09.2024	Протокол № 2 от 16.10.2024
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

Авторы: Кузнецов А.М., Тетерев Н.А.

Рабочая программа дисциплины (модуля) согласована с выпускающей кафедрой ГлЗЧС

Заведующий кафедрой  Л.А. Стороженко

подпись *И.О. Фамилия*

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ..... 2
ВВЕДЕНИЕ 4
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ 5
ЕСТЕСТВЕННАЯ СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ЧЕЛОВЕКА ОТОПАСНОСТЕЙ..... 5
ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В НОРМАЛЬНЫХ СИТУАЦИЯХ 5
ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ 5
ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ И ТРАВМАТИЗМ НА ПРОИЗВОДСТВЕ 6
УПРАВЛЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ 6
СОЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА РАБОТНИКОВ..... 6
НАДЗОР И КОНТРОЛЬ ЗА СОСТОЯНИЕМ ОХРАНЫ ТРУДА 6
ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА НАРУШЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ОХРАНЫТРУДА..... 6
- КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ 6

ЗАКЛЮЧЕНИЕ..... 9
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ..... 10

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 БЖД 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 БЖД студенту предстоит решить следующие задачи: усвоить теоретические основы БЖД; 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 БЖД для студентов всех направлений и специальностей.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

В последующем разделе пособия приведена развернутая программа дисциплины «Безопасность жизнедеятельности». Она содержит названия разделов с указанием основных вопросов и разделов каждой темы. Каждая тема является основой вопросов на зачет. При чтении лекций по курсу преподаватель указывает те темы дисциплины, которые выносятся на самостоятельную проработку студентами. Для углубленного освоения темы рекомендуется дополнительная

литература. При освоении указанных ниже тем рекомендуется следующий порядок самостоятельной работы студента.

1. Ознакомьтесь со структурой темы.
2. По учебникам освойте каждый структурный элемент темы.
3. При необходимости используйте указанную дополнительную литературу. Консультацию по использованию дополнительной литературы Вы можете получить у преподавателя.
4. Ответьте на контрольные вопросы. При затруднениях в ответах на вопросы вернитесь к изучению рекомендованной литературы.
5. Законспектируйте материал. При этом конспект может бытьнаписан в виде ответов на контрольные вопросы и упражнения.

При самостоятельной работе над указанными темами рекомендуется вести записи в конспектах, формируемых на лекционных занятиях по курсу, и в том порядке, в котором данные темы следуют по учебной программе.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Основные понятия и определения. Характеристика форм трудовой деятельности. Опасности среды обитания. Основные положения теории риска. Системный анализ безопасности. Принципы, методы и средства обеспечения безопасности.

ЕСТЕСТВЕННАЯ СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ЧЕЛОВЕКА ОТОПАСНОСТЕЙ

Анатомо-физиологическая характеристика человека. Анализаторы человека. Защитные механизмы организма.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВНОРМАЛЬНЫХ СИТУАЦИЯХ

Гелиофизические и метеорологические факторы. Производственная пыль. Механические опасности. Опасности при эксплуатации сосудов, работающих под давлением. Механические колебания и волны. Электробезопасность. Электромагнитные излучения. Световой климат. Ионизирующие излучения. Световой климат. Ионизирующие излучения. Химические опасности. Биологические опасности. Психологические опасности. Экологические опасности. Социальные опасности. Санитарно- гигиенические требования к устройству и содержанию предприятий.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Общая характеристика чрезвычайных ситуаций. Стихийные бедствия. Аварии на особо опасных объектах экономики. Аварии на объектах горной промышленности и подземных геологоразведочных работ. Чрезвычайные ситуации, связанные с применением современных средств поражения. Прогнозирование и оценка обстановки при чрезвычайных ситуациях. Защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. Устойчивость функционирования объектов экономики в чрезвычайных ситуациях. Ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций. Единая государственная система

предупреждениях ликвидации чрезвычайных ситуаций.

ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ И ТРАВМАТИЗМ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

Заболеваемость. Травматизм. Методы анализа травматизма.

УПРАВЛЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Правовые основы обеспечения безопасности деятельности. Обязанности работодателя по обеспечению безопасных условий труда. Время отдыха. Подготовка работников к безопасному труду. Система управления охраной труда на предприятии. Экономические аспектыохраны труда.

СОЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА РАБОТНИКОВ

НАДЗОР И КОНТРОЛЬ ЗА СОСТОЯНИЕМ ОХРАНЫ ТРУДА

ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА НАРУШЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ОХРАНЫТРУДА

- **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Назовите основные термины теории безопасности деятельности, дайте их определения.
2. Охарактеризуйте основные формы трудовой деятельности.
3. Что понимают под опасностью среды обитания? Как классифицируют опасности?
4. Сформулируйте аксиому о потенциальной опасности деятельности.
5. В чем состоит идентификация (распознавание) опасности?
6. Что такое квантификация опасностей?
7. Назовите методы анализа безопасности деятельности.
8. Приведите примеры расчета производственного риска.
9. В чем заключается концепция приемлемого риска?
10. Что такое управление риском?
11. Охарактеризуйте системный анализ безопасности деятельности.
12. Перечислите принципы, методы и средства обеспечения безопасности.
13. Изложите сущность естественной системы защиты человека от опасностей.
14. Дайте анатомо-физиологическую характеристику человека.
15. Какова роль анализаторов человека в обеспечении безопасности его деятельности?
16. Опишите зрительный, слуховой и обонятельный анализаторы.
17. Опишите вестибулярный, кинестетический и кожный анализаторы.
18. Что понимают под защитными механизмами человеческого организма?
19. Охарактеризуйте действие гелиофизических и метеорологических факторов на человека.
20. Какое действие оказывают высокие и низкие температуры,повышенная и пониженная влажность на организм человека?
21. Как действуют на организм человека вредные газы и пары?
22. В чем заключается вредное действие производственной пыли на

организм? Как ведется борьба с пылью?
23. Назовите средства индивидуальной защиты работающих от пыли.
24. Как классифицируют механические опасности?
25. Перечислите методы и средства защиты от механическихопасностей.
26. Укажите, как обеспечивается безопасность при эксплуатации сосудов, работающих под давлением.
27. Охарактеризуйте действие инфразвука и ультразвука на организм и меры защиты от них.
28. Объясните действие шума на организм. Перечислите методы и средства коллективной и индивидуальной защиты от шума.
29. Как борются с вибрацией на горных предприятиях?
30. Объясните действие электрического тока на организм человека.
31. Укажите опасности, связанные с применением электрического токана горных предприятиях.
32. Назовите основные меры безопасности при эксплуатации электроустановок.
33. Перечислите средства индивидуальной защиты от поражения электрическим током.
34. В чем состоит молниезащита зданий и сооружений?
35. Назовите способы защиты работающих от воздействияэлектрических и электромагнитных полей.
36. Укажите меры защиты от инфракрасного, ультрафиолетового и лазерного излучений.
37. Как влияет освещение на условия труда? Перечислите видыосвещения.
38. Укажите средства нормализации освещения производственных помещений, рабочих мест и горных выработок.
39. Охарактеризуйте виды ионизирующих излучений.
40. Назовите общие принципы защиты от ионизирующих излучений.
41. Охарактеризуйте методы и средства защиты от ионизирующих излучений.
42. Перечислите химические опасности (вредные вещества) и укажите меры защиты от них.
43. Назовите биологические опасности и меры защиты от них.
44. Что понимают под психологическими опасностями?
45. Какие естественные факторы воздействуют на биосферу Земли?
46. В чем заключается антропогенное воздействие на природу?
47. Назовите методы и средства обеспечения экологической безопасности на горных предприятиях.
48. Какие санитарно-гигиенические требования предъявляются к устройству и содержанию предприятий?
49. Что такое чрезвычайная ситуация?
50. Перечислите признаки, характеризующие чрезвычайные ситуации.
51. Как классифицируют чрезвычайные ситуации по причинам возникновения?

52. Охарактеризуйте стихийные бедствия. Укажите мероприятия по предупреждению и ликвидации последствий стихийных бедствий.
53. Перечислите виды аварий на особо опасных объектах экономики (народного хозяйства). В чем заключается профилактика возникновения аварий на таких объектах?
54. Какие аварии происходят на объектах горной промышленности? Укажите методы профилактики и ликвидации таких аварий.
55. Охарактеризуйте чрезвычайные ситуации, связанные с применением современных средств поражения.
56. Перечислите основные принципы и способы защиты населения от чрезвычайных ситуаций.
57. Какие действия надлежит выполнить населению при стихийных бедствиях и авариях?
58. Укажите действия населения при возникновении угрозы нападения противника.
59. Какие действия должно выполнять население в очагах поражения и после выхода из них?
60. Какие факторы влияют на устойчивость функционирования объектов экономики?
61. Перечислите основные мероприятия по повышению устойчивости функционирования объектов экономики.
62. Назовите принципы организации и проведения аварийно- спасательных и других неотложных работ (АСиДНР) в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени.
63. Какие приемы и способы проведения АСиДНР используются в очагах поражения?
64. Перечислите меры безопасности при проведении АСиДНР.
65. По каким признакам классифицируют травмы и несчастные случаи на производстве?
66. Перечислите причины травматизма.
67. Укажите причины несчастных случаев на шахтах.
68. Опишите порядок расследования и учета несчастных случаев на производстве.
69. В чем заключается профилактика травматизма?
70. Какие методы используются при анализе травматизма?
71. Как расследуются профессиональные заболевания?
72. Кто назначает комиссию по расследованию профессионального заболевания?
73. Каким образом определяется окончательный диагноз острого профессионального заболевания?
74. Назовите меры профилактики профессиональных заболеваний.
75. Назовите меры профилактики производственного травматизма.
76. Изложите правовые основы обеспечения безопасности деятельности.
77. Какие обязанности возложены на администрацию предприятия по

обеспечению охраны труда?

78. Перечислите виды подготовки работников к безопасному труду.

79. Что понимают под системой управления охраной труда на предприятиях?

80. Назовите основные нормативные документы, обеспечивающие безопасность деятельности.

81. Какова продолжительность ежедневной работы?

82. Какова профессиональная подготовка работников к безопасному труду?

83. Опишите систему управления охраной труда.

84. Назовите фонды охраны труда.

85. Чем обусловливается эффективность мероприятий по охране труда?

86. Опишите медицинское обслуживание работников.

87. Какие существуют льготы и компенсации за вредные и опасные условия труда?

88. Поясните суть обязательного социального страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

89. Назовите обязательные принципы обязательного страхования от несчастных случаев на производстве и профзаболеваний.

90. Кто имеет право на получение страховых выплат в случае смерти застрахованного?

91. Как осуществляются страховые выплаты по социальному страхованию?

92. Как начисляется пособие по временной нетрудоспособности?

93. Каков порядок привлечения к дисциплинарной ответственности?

94. Кто может привлекать к дисциплинарной ответственности.

95. Кто может привлекать к административной ответственности?

96. В каких случаях привлекают к уголовной ответственности?

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В среде обитания человека постоянно присутствуют естественные, техногенные и антропогенные опасности.

Полностью устранить негативное влияние естественных опасностей человечеству до настоящего времени не удается. 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 ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Безопасность жизнедеятельности [Текст]: учебное пособие / В.В. Токмаков, Ю.Ф. Килин, А.М. Кузнецов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский государственный горный университет. - 4-е изд., испр. и доп. - Екатеринбург: УГГУ, 2018. - 272 с.

Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие / В.А. Подюков, В.В. Токмаков, В.М. Куликов ; под ред. В.В. Токмакова ; Уральский государственный горный уни-верситет. - 3-е изд., испр. и доп. - Екатеринбург : УГГУ, 2007. - 314 с.

Белов С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность): учебник. 5-е изд., исправл. и доп. – М.: Изд-во «Юрай», 2015. – 702с.

Безопасность жизнедеятельности: энциклопедический словарь / под ред. проф. Русака О. Н. – СПб.: Инф-изд. агент «Лик», 2003.

Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов / К. З. Ушаков, Н. О. Каледина, Б. Ф. Кирин, М. А. Сребный / под ред. К. З. Ушакова. – М.: Изд-во МГГУ, 2000. – 430 с.

Воронов Е. Т., Резник Ю. Н., Бондарь И. А. Безопасность жизнедеятельности. Теоретические основы БЖД. Охрана труда: учебное пособие. – Чита: Изд-во ЧитГУ, 2010. – 390 с.

Занько Н. К., Малаян К. Р., Русак О. Н. Безопасность жизнедеятельности: учебник. – М.: Лань, 2012. – 672 с.

Субботин А. И. Управление безопасностью труда: учебное пособие. –
М.: Изд-во МГГУ, 2014. – 266 с.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебно-методическому комплексу
_____ В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ

Направление подготовки
05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль)
Рациональное природопользование и экологический инжиниринг

форма обучения: очная, заочная
год набора: 2025

Одобрена на заседании кафедры	Рассмотрена методической комиссией
Геологии и защиты в чрезвычайных ситуациях	Горнотехнологического факультета
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав.кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Стороженко Л. А.	Борисова Ю.С.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол №1 от 18.09.2024	Протокол № 2 от 16.10.2024
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

Рабочая программа дисциплины (модуля) согласована с выпускающей кафедрой ГлЗЧС

Заведующий кафедрой  Л.А. Стороженко

подпись *И.О. Фамилия*

Лекция 1

ОСНОВЫ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ СТУДЕНТОВ

1.1. Здоровье человека как ценность, компоненты здоровья

Сегодня существует более 300 вариантов определения понятия «здоровье»: одни характеризуют здоровье как отсутствие болезней, другие — как способность сохранять равновесие между организмом и постоянно меняющейся внешней и внутренней средой, третьи — как гармоничное физическое развитие. В настоящее время широкое распространение получило определение здоровья, данное в уставе Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ).

Здоровье *— динамическое состояние физического, духовного и социального благополучия, обеспечивающее полноценное выполнение человеком трудовых, психических и биологических функций при максимальной продолжительности жизни.*

Принято выделять несколько компонентов здоровья:

соматический — текущее состояние органов и систем органов человеческого организма. Основой соматического здоровья является биологическая программа индивидуального развития человека.

физический — уровень развития и функциональных возможностей органов и систем организма. Основа физического здоровья — это морфологические и функциональные резервы клеток, тканей, органов и систем органов, обеспечивающие приспособление организма к воздействию различных факторов.

психический — состояние психической сферы человека. Основу психического здоровья составляет состояние общего душевного комфорта, обеспечивающее адекватную регуляцию поведения.

сексуальный — комплекс соматических, эмоциональных, интеллектуальных и социальных аспектов сексуального существования человека, позитивно обогащающих личность, повышающих коммуникабельность человека и его способность к любви.

нравственный — комплекс характеристик мотивационной и потребностно-информационной основы жизнедеятельности человека. Основу нравственного компонента здоровья человека определяет система ценностей, установок и мотивов поведения индивида в социальной среде. Этот компонент связан с общечеловеческими истинами добра, любви, красоты и в значительной мере определяется духовностью человека, его знаниями и воспитанием.

Совершенно очевидно, что понятие «здоровье» имеет комплексный характер. Каждый образованный человек должен, если не досконально знать, то хотя бы иметь представление о своем организме, об особенностях строения и функциях различных органов и систем, своих индивидуально-

психологических особенностях, способах и методах коррекции своего состояния, своей физической и умственной работоспособности.

1.2. Факторы, определяющие здоровье

Основными факторами, определяющими здоровье человека, являются: образ жизни, биология и наследственность, внешняя среда и природно-климатические условия, здравоохранение. Исследования, проведенные в 1980 г. в США, показали, что удельный вес факторов, влияющих на здоровье, различен. Так, влияние образа жизни составило 51,2 %, биологии человека и его наследственности — 20,5 %, внешней среды и природно-климатических условий — 19,9 %, здравоохранения — 8,5 % (рис. 1.1).



Рис. 1.1. Факторы, определяющие здоровье человека

Факторы окружающей среды (климат, погода, экологическая обстановка) влияют на здоровье человека.

Наука, занимающаяся изучением зависимости самочувствия от погоды, разработала своеобразный «календарь» болезней. Так, зимой грипп и простудные заболевания встречаются чаще, чем летом. Воспалением легких чаще болеют в январе; пик язвенных кровотечений приходится на февраль; ревматизм обостряется в апреле. Для зимы и лета характерны кожные заболевания. В магнитоактивные дни обостряются сердечно-сосудистые заболевания, усиливаются нервные расстройства, повышается раздражительность, наблюдается быстрая утомляемость, ухудшается сон.

Экологическая обстановка также влияет на здоровье человека. Организм отвечает различными расстройствами на вредные воздействия физических излучений; нервно-психической неустойчивостью на информационные перегрузки и перенаселенность, чрезмерный шум в городах; аллергическими реакциями на изменение химического состава окружающей среды.

Исследования показали, что у людей с более высоким уровнем физической подготовленности устойчивость организма к влиянию внешней среды значительно выше, чем у лиц с низкой общей физической подготовленностью.

Наследственность и возрастные изменения, происходящие в организме человека по мере его развития во многом определяют качество здоровья. Способности, потребности, интересы, желания, проблемы табакокурения, алкоголизма и наркомании, предрасположенность или непредрасположенность к болезням имеют наследственную компоненту.

Способность организма сопротивляться воздействиям вредных факторов определяется наследственными особенностями адаптивных механизмов и характером их изменений. Здоровье наследственно и социально обусловлено, но оно изменяется в зависимости от меры ответственности за него самого человека. Улучшить здоровье можно, прежде всего, посредством активного поведения, связанного с научно обоснованными рекомендациями здорового образа жизни (ЗОЖ).

Здравоохранение — система государственных и общественных мероприятий по предупреждению заболеваний и лечению заболевших. Существующая система здравоохранения не может снизить рост заболеваемости населения, связанных с неблагоприятными изменениями условий жизни, трудовой деятельности, окружающей среды, так как не имеет реальных социальных и экономических возможностей влиять на причины возникновения болезней. Решение проблемы находится в области совершенствования механизмов саморегуляции, расширения физиологических резервов человека, достижения утерянной гармонии в структуре организма и личности.

Образ жизни характеризуется особенностями повседневной жизни человека, охватывающими его трудовую деятельность, быт, формы использования свободного времени, удовлетворения материальных и духовных потребностей, участие в общественной жизни, нормы и правила поведения. В настоящее время, как уже было отмечено, из суммы всех факторов, влияющих на здоровье человека, 51,2 % приходится на образ жизни человека.

Каждая из социальных групп имеет свои отличия в образе жизни, свои ценности, установки, эталоны поведения и т. д. Этим объясняется реальное многообразие вариантов образа жизни различных людей.

Образ жизни человека включает три категории: уровень жизни, качество жизни и стиль жизни.

Уровень жизни — степень удовлетворения основных материальных и духовных потребностей: возможности потребления тех или иных продовольственных и промышленных товаров, обеспеченность здравоохранением,

жилищными и культурными условиями, т. е. количественный аспект удовлетворения потребностей.

Качество жизни отражает степень удовлетворения содержательных потребностей (мотивации жизни, комфортность труда и быта, качество питания и условия приема пищи, качество одежды, жилья и т. п.), которые проявляются в возможностях самоутверждения, самовыражения, саморазвития и самоуважения.

Стиль жизни — это определенный тип поведения личности или группы людей, фиксирующий устойчиво воспроизводимые черты, манеры, привычки, вкусы, склонности, характеризующие ее относительную самостоятельность и способность построить себя как личность в соответствии с собственными представлениями о полноценной, содержательной в духовном, нравственном и физическом отношении жизни.

Концентрированным выражением взаимосвязи образа жизни и здоровья человека является понятие «здоровый образ жизни».

1.3. Здоровый образ жизни и его составляющие

Студенческий возраст характеризуется интенсивной работой над формированием своей личности. Это время поисков молодыми людьми ответов на разнообразные нравственно-этические, научные, общекультурные, экономические и политические вопросы, которые отражаются в их образе жизни.

Анализ фактических материалов о жизнедеятельности студентов свидетельствует о его неупорядоченности и хаотичной организации. Это отражается в таких важнейших компонентах, как несвоевременный прием пищи, систематическое недосыпание, малое пребывание на свежем воздухе, недостаточная двигательная активность, отсутствие закаливающих процедур, выполнение самостоятельной учебной работы во время, предназначенное для сна, курение и др. Накапливаясь в течение учебного года, негативные последствия такой организации жизнедеятельности увеличивают число заболеваний. А так как эти процессы наблюдаются в течение 5–6 лет обучения, то они оказывают существенное влияние на состояние здоровья студентов.

Здоровье рассматривается в качестве одного из необходимых и важнейших условий активной, творческой и полноценной жизни человека. Природная способность организма к самообновлению и совершенствованию открывает путь к сохранению здоровья на долгие годы при рациональной его эксплуатации, но для этого каждому человеку необходимо постоянно прилагать определенные усилия по организации здорового образа жизни.

Основными составляющими элементами ЗОЖ являются:

разумное чередование труда и отдыха;
рациональное питание;
преодоление вредных привычек;
оптимальная двигательная активность;

соблюдение правил личной гигиены;
закаливание;
психогигиена.

В реализации задачи осуществления ЗОЖ в обществе большие надежды возлагаются на выпускников высшей школы, будущих руководителей различного уровня в сфере бизнеса, на производстве, в научных учреждениях и в учебных заведениях.

Разумное чередование труда и отдыха — важный компонент здорового образа жизни. Ритмичное протекание физиологических процессов — это главное свойство живого организма. Биоритмы отдельных органов и систем взаимодействуют друг с другом и образуют упорядоченную систему ритмических процессов, организовывающих деятельность организма во времени.

Правильно составленный распорядок дня, распределение работы таким образом, чтобы наибольшая нагрузка соответствовала возможностям организма, — одна из важнейших задач сохранения здоровья и трудоспособности.

Синхронность ритмов в организме позволяет человеку легко адаптироваться к изменениям, происходящим в окружающем его мире. Рассогласованность биоритмов приводит к болезненным изменениям в организме. Постоянное нарушение режима «свет-темнота», изменение нормального чередования сна и бодрствования, режима труда и отдыха, питания приводят к снижению трудоспособности, быстрой утомляемости, разбитости, сонливости днем и бессоннице ночью; учащению сердцебиения, потливости — состоянию, близкому к заболеванию.

Для сохранения высокого уровня работоспособности организма необходимо строго выполнять режим каждого дня, установленный по закономерностям биологических ритмов, с учетом биологических часов. При этом рекомендуется учитывать наиболее изученные суточные и недельные биологические ритмы. Так, исследованиями установлено, что высокий подъем работоспособности у человека в течение суток наблюдается с 6 до 12 и с 17 до 20 часов. В эти часы активизируются почти все функции организма. Значительно снижаются психофизиологические функции ночью от 2 до 4 часов и днем от 13 до 16 часов.

Рациональное питание означает соблюдение трех основных принципов: 1) равновесие между поступающей с пищей энергией и энергией, расходуемой человеком во время жизнедеятельности, т. е. *баланс энергии;* 2) удовлетворение потребности организма в определенном *количестве* и *соотношении пищевых веществ* (белков, жиров, углеводов, витаминов, минеральных солей); 3) соблюдение *режима питания* (определенное время приема пищи, определенное ее количество при каждом приеме и др.).

Все продукты состоят из одних и тех же *пищевых веществ (белков, жиров, углеводов, витаминов, минеральных солей, воды),* но различаются их содержанием и особенностями химического состава. Чтобы правильно построить свой пищевой рацион, необходимо иметь представление о значении для

организма тех или иных пищевых веществ.

Основными пищевыми веществами, необходимыми для жизнедеятельности организма, являются белки, жиры, углеводы, минеральные вещества, витамины и вода. Отсутствие или недостаток любого из них приводит к нарушению функций организма.

Белки служат материалом для построения клеток, тканей и органов, образования ферментов и большинства гормонов, входящих в состав соединений, обеспечивающих иммунитет организма к инфекциям. В суточном рационе белки животного происхождения (мясо, рыба, яйца, молочные продукты и др.) должны составлять 60 %, растительного происхождения (хлеб, крупяные изделия, овощи и др.) — 40 %. Белки выполняют и энергетическую функцию: при окислении 1 г белка выделяется 4 ккал. По калорийности они должны составлять 13 % суточной энергоемкости пищевого рациона.

Жиры выполняют пластическую функцию, являясь структурной частью клеток. Они участвуют в обмене витаминов, способствуют их усвоению и одновременно служат источниками некоторых витаминов (А, Д, Е). В суточном рационе жиры животного происхождения должны составлять 60–80 %, растительного — 20–40 %. Жиры обладают большой энергоемкостью — 1 г жира при окислении дает 9 ккал. Они должны обеспечивать 33 % суточной энергоемкости пищевого рациона.

Углеводы входят в состав почти всех клеток и тканей организма, выполняя строительную функцию. Они принимают участие в белковом обмене, способствуя синтезу аминокислот, и еще большее значение углеводы имеют при жировом обмене, ибо «жиры горят в пламени углеводов». В суточном рационе углеводы простые в виде сладостей должны составлять 20–40 %, сложные в виде крахмалов (имеются в составе почти всех продуктов, наибольшее количество содержится в картофеле, крупах и хлебе) — 60–80 %.

Углеводы являются основным источником энергии для организма, и, хотя при окислении 1 г углеводов выделяется только 4 ккал, они должны составлять 54 % энергоемкости суточного пищевого рациона.

Витамины не имеют ни пластического, ни энергетического значения. Это биологически активные вещества, регулирующие обмен веществ и разносторонне влияющие на жизнедеятельность организма. Они синтезируются в организме и проявляют свое биологическое действие в малых дозах — в миллиграммах или тысячных долях миллиграммов при поступлении с пищей самостоятельно или в составе ферментов. Недостаток витаминов приводит к гиповитаминозу, а их полное отсутствие — к авитаминозу, что сопровождается резким нарушением функций организма (рахит, нарушение роста и т. д.)

Минеральные вещества и микроэлементы (кальций, фосфор, калий, натрий, железо, йод) обладают пластическими свойствами, участвуя в построении тканей, особенно костной, регулируют кислотно-щелочное состояние организма, входят в состав ферментных систем, гормонов и витаминов и влияют на их функцию, нормализуют водно-солевой обмен. Физиологическое влия-

ние минеральных веществ распространяется на все системы организма и биохимические процессы, происходящие в них. Среди минеральных веществ выделяют макро- и микроэлементы. Первые содержатся в тканях в больших количествах — десятках и сотнях миллиграммов, вторые — в миллиграммах или тысячных долях.

Вода — это наиболее важная составляющая часть пищевого рациона, ибо все биохимические процессы в клетках организма протекают в водной среде. Вода составляет 66 % человеческого тела. Больше всего воды содержит головной мозг, особенно его серое вещество (кора головного мозга) — 80 %, мышцы — 76 %, костная ткань — 25 %. Суточная потребность человека в воде — 2,5 л, у людей, занимающихся тяжелым физическим трудом и у спортсменов — 3,0 л.

Соблюдение гигиенических правил питания способствует более эффективному перевариванию пищи и снабжению внутренней среды организма питательными веществами, необходимыми для нормального протекания процессов жизнедеятельности.

Рекомендуется выполнять следующие гигиенические правила питания:

прием пищи должен производиться в одно и то же время. Это способствует выработке условного рефлекса, когда к моменту приема пищи начинают обильно выделяться пищеварительные соки, что обеспечивает хорошее пищеварение. При занятиях физическими упражнениями и спортом принимать пищу следует за 2–2,5 ч до тренировки и спустя 30–40 мин после ее окончания;

ужин не должен быть обильным и должен состоять из легко перевариваемых продуктов (молочные и овощные блюда, салаты, запеканки, рыба, яичница, а из напитков — молоко, чай или фруктовые соки). Ужинать нужно не позднее, чем за 2 часа до сна.

Вредные привычки — курение табака, употребление алкогольных напитков и наркотиков — оказывают пагубное влияние на здоровье, значительно снижают умственную и физическую работоспособность, сокращают продолжительность жизни.

Курение — вредная и опасная привычка, которая развивается по принципу условного рефлекса. При курении даже сигарет с фильтром в организм вместе с табачным дымом поступают многие ядовитые продукты. Потребность в табаке не является естественной физиологической потребностью человека, она возникает под влиянием определенных социальных условий жизни. Эту потребность нельзя признать необходимой, разумной или здоровой ни с точки зрения физиологии, ни с точки зрения человеческого разума. Свойства табака и табачного дыма в настоящее время хорошо изучены. Наука убедительно доказала, что курение ни при каких условиях и ни в каких дозах не приносит человеку пользы, а вред от курения огромен.

При сгорании табака в табачном дыме, который вдыхает курящий человек, находится более 300 сильно действующих вредных веществ, обладающих

вредоносным действием на организм курильщика. Среди них: угарный газ (CO), деготь и различные смолы, этилен, изопрен, бензопирен, сероводород, аммиак, формальдегид, синильная кислота, радиоактивный полоний-210, ионы тяжелых металлов (свинца, висмута, ртути, кадмия, кобальта и др.), сильнодействующий яд и наркотик — никотин и другие вещества. Поэтому курение является серьезным фактором возникновения тяжелых заболеваний ЦНС, сердечно-сосудистой и дыхательной системы, органов пищеварения, онкологических заболеваний. Безобидное на первый взгляд занятие — курение табака влечет за собой весьма тяжелые отдаленные последствия. При курении ядовитые вещества, образующиеся при сгорании табака, через легкие попадают в кровь и вместе с кровью — в ткани всех внутренних органов и систем организма, где выполняют свою разрушительную работу.

Исследованиями установлено, что при курении 20 % никотина остается в организме курящего, 25 % разрушается при сгорании табака, 5 % остается в окурке и 50 % уходит в окружающий воздух. Некурящие люди, организм которых не привык к никотину, болезненно реагируют на длительное пребывание в накуренных помещениях. Особенно большой вред воздух, насыщенный табачным дымом, наносит организму детей. Категорически запрещается курить на спортивных сооружениях (стадионах, площадках, в спортивных залах и т. д.), а также в их подсобных помещениях (раздевалках, туалетах, душевых).

Употребление алкогольных напитков также приводит к резким нарушениям в состоянии здоровья и к значительному снижению умственной и физической работоспособности.

Алкоголь — этиловый спирт, являющийся отравляющим веществом для живых организмов. Проникая в ткани различных органов, он очень быстро расстраивает их работу. Мгновенно сгорая (окисляясь), он отнимает у клеток кислород и воду, необходимые для обеспечения процессов жизнедеятельности, чем разрушает клетки и вызывает заболевания различных органов.

У людей, часто употребляющих спиртные напитки даже в малых количествах или редко, но в больших дозах, наблюдаются заболевания печени, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, пищеварительных органов, органов дыхания и других, снижается сопротивляемость организма к простудным и инфекционным заболеваниям; ухудшается память, имеют место «провалы» памяти, особенно кратковременной; снижается способность к логическому мышлению; угасает интеллект. Систематическое употребление алкоголя отрицательно действует и на половую сферу, вызывает различные нарушения в сексуальной жизни.

Употребление спиртных напитков не только разрушает здоровье, но и отрицательно влияет на волевые качества человека, ослабляет умственную деятельность, нередко приводит его к аморальным поступкам. Полный отказ от алкогольных напитков — залог хорошего здоровья, успешной учебы и будущей профессиональной деятельности.

Наркомания — это резко выраженное болезненное влечение

и привыкание человека к наркотическим веществам. Влечение к наркотику развивается довольно быстро. Для возникновения пристрастия может быть достаточно самого непродолжительного времени приема небольших доз наркотического вещества. В малых дозах наркотики вызывают так называемую эйфорию — ложное ощущение веселья, благодушия, приятного успокоения. В больших количествах — состояние выраженного опьянения, оглушенности, наркотический сон и даже острое отравление со смертельным исходом. Некоторые наркотические вещества способствуют появлению иллюзий и галлюцинаций. Процесс привыкания к наркотикам создает такое равновесие в организме, при котором отсутствие привычного поступления наркотического вещества воспринимается организмом как специфический яд. Для наркомании характерна потребность в увеличении количества принимаемого наркотического вещества, так как к прежним дозам организм привыкает, становится устойчивым, и они постепенно перестают оказывать свое действие. В отсутствие наркотика человек испытывает жесточайшие психические и физические муки.

Наркомания ведет к быстрому истощению психических и физических сил человека, к глубокой инвалидности. Употребление наркотиков, даже эпизодическое, оказывает губительное воздействие на организм и может привести к тяжелому заболеванию.

При употреблении наркотиков происходит хроническое отравление организма с глубокими нарушениями умственной и физической деятельности. Резко снижается умственная и физическая работоспособность, слабеет воля, утрачивается чувство долга. Наркоманы быстро теряют здоровье и трудоспособность, деградируют как личности и доходят порой до тяжких преступлений. Чаще всего роковым шагом на пути к наркомании становится однократный прием наркотика из любопытства, желания испытать его воздействие, либо с целью подражания.

Личная гигиена включает в себя: рациональный устойчивый режим, уход за телом, гигиену одежды и обуви. Знание правил личной гигиены необходимо каждому человеку. Для студентов это важно, так как строгое их соблюдение способствует укреплению здоровья, повышению умственной и физической работоспособности.

Гигиена тела содействует нормальному протеканию процессов жизнедеятельности организма, способствует улучшению обмена веществ, кровообращения, пищеварения, дыхания, развитию физических и умственных способностей человека. От состояния кожного покрова зависит здоровье человека, его работоспособность, сопротивляемость различным заболеваниям.

Кожа представляет собой важный орган человеческого тела, выполняющий многие функции: защиту внутренней среды организма, выделение из организма продуктов обмена веществ, теплорегуляцию и др. В коже находится большое количество нервных окончаний, и поэтому она обеспечивает организму постоянную информацию о всех действующих на него раз-

дражителях.

Наша кожа постоянно загрязняется. В течение недели с ее поверхности выделяется 100–300 граммов жировых веществ, 3–5 литров пота, на коже остается 35–70 граммов различных солей, 40–90 граммов отшелушившегося эпителия. При загрязненной коже создаются условия для попадания в организм вредных микробов, через повреждения кожи (царапины, ссадины, потертости, трещины и др.) они проникают внутрь организма и могут вызвать различные заболевания. Загрязненная кожа снижает свою бактерицидную способность. Если на чистой коже все микробы погибают за 20 минут, то на грязной через 30 минут количество микробов уменьшается только на 15 %. Недаром говорят, что инфекционные желудочные заболевания — это болезни грязных рук. Поэтому важно заботиться о чистоте кожи и не реже одного раза в неделю мыться горячей водой с мылом и мочалкой под душем, в ванне или бане.

Одежда предохраняет организм от неблагоприятных воздействий внешней среды, механических повреждений и загрязнений. С гигиенической точки зрения, она должна помогать приспосабливаться к различным условиям внешней среды, способствовать созданию необходимого микроклимата, быть легкой и удобной. Важное значение имеют теплозащитные свойства одежды, а также ее воздухопроницаемость, гигроскопичность и другие качества.

Спортивная одежда должна отвечать требованиям, предъявляемым спецификой занятий и правилами соревнований по различным видам спорта. Она должна быть, по возможности, легкой и не стеснять движений.

С гигиенической точки зрения, обувь должна быть легкой, эластичной и хорошо вентилируемой. Необходимо, чтобы ее теплозащитные и водоупорные свойства соответствовали погодным условиям.

Спортивная обувь должна быть удобной, прочной, хорошо защищать стопу от повреждений и иметь специальные приспособления для занятий тем или иным видом спорта. На тренировках, соревнованиях и во время туристских походов следует пользоваться только хорошо разношенной и прочной обувью. Необходимо, чтобы спортивная обувь и носки были чистыми и сухими, в противном случае могут возникнуть потертости, а при низкой температуре воздуха — отморожения.

Закаливание — важное средство профилактики негативных последствий охлаждения организма или действия высоких температур. Систематическое применение закаливающих процедур снижает число простудных заболеваний в 2–5 раз, а в отдельных случаях почти полностью исключает их.

Закаливание воздухом. Воздух влияет на организм температурой, влажностью и скоростью движения. Дозировка воздушных ванн осуществляется или постепенным снижением температуры воздуха, или увеличением длительности процедуры при одной и той же температуре. Сигналами неблагоприятного воздействия на организм при теплых ваннах являются резкое покраснение кожи и обильное потоотделение, при прохладных и холодных —

появление «гусиной кожи» и озноб. В этих случаях воздушная ванна прекращается. Холодные ванны могут принимать лишь хорошо закаленные люди и только после врачебного обследования.

Закаливание солнцем — солнечные ванны. Каждый вид солнечных лучей оказывает специфическое действие на организм. Инфракрасные лучи оказывают тепловое воздействие, ультрафиолетовые имеют бактерицидные свойства, под их влиянием образуется пигмент меланин, в результате чего кожа приобретает смуглый цвет — загар, предохраняющий организм от избыточной солнечной радиации и ожогов. Ультрафиолетовые лучи необходимы для синтеза в организме витамина Д, без которого нарушается рост и развитие костей, нормальная деятельность нервной и мышечной систем. Ультрафиолетовые лучи в малых дозах возбуждают, а в больших — угнетают ЦНС, могут привести к ожогу. Если после приема солнечных ванн вы бодры и жизнерадостны, у вас хороший аппетит, крепкий, спокойный сон, значит, они пошли вам на пользу. Если вы становитесь раздражительным, вялым, плохо спите, пропал аппетит, — значит, нагрузка была велика и нужно на несколько дней исключить пребывание на солнце, а в дальнейшем сократить продолжительность солнечных ванн.

Закаливание водой — мощное средство, обладающее ярко выраженным охлаждающим эффектом, так как ее теплоемкость и теплопроводность во много раз больше, чем воздуха. Показателем влияния водных закаливающих процедур служит реакция кожи. Если в начале процедуры она на короткое время бледнеет, а затем краснеет, то это говорит о положительном воздействии, следовательно, физиологические механизмы терморегуляции справляются с охлаждением. Если же реакция кожи выражена слабо, побледнение и покраснение отсутствуют, то это означает недостаточность закаливающего воздействия. Надо несколько понизить температуру воды или увеличить длительность процедуры. Резкое побледнение кожи, чувство сильного холода, озноб и дрожь свидетельствуют о переохлаждении. В этом случае надо уменьшить холодовую нагрузку, повысить температуру воды или сократить время процедуры.

К водным процедурам относят обтирание (начальный этап закаливания водой), обливание, душ. В начале закаливания температура воды должна быть около +30–32° С и продолжительность не более минуты. В дальнейшем можно постепенно снижать температуру и увеличивать продолжительность до 2 мин, включая растирание тела. При хорошей степени закаленности можно принимать контрастный душ, чередуя 2–3 раза воду 35–40° С с водой 13–20° С на протяжении 3 мин. Регулярный прием указанных водных процедур вызывает чувство свежести, бодрости, повышенной работоспособности. При купании осуществляется комплексное влияние на организм воздуха, воды и солнечных лучей. Начинать купания можно при температуре воды 18–20° С и 14–15 °С воздуха.

Психогигиена — это наука, занимающаяся укреплением душевного здоровья, его сохранением или восстановлением в случае, если оно не было

серьезно подорвано. Она постоянно находит применение в повседневной жизни, разрабатывает средства и методы воспитания нравственной и психической культуры, а также снятия нервного напряжения, нежелательных признаков в психоэмоциональной сфере и отрицательного воздействия стресса, который возникает под влиянием сильных эмоциональных переживаний.

К числу отрицательных факторов, вызывающих стресс у студентов, можно отнести проблемы в семье, общежитии, обиду, тоску, неустроенность в жизни, подавленный гнев, незаслуженное оскорбление, сильный страх, дефицит времени, резкие перемены в условиях жизни, к которым нельзя быстро приспособиться.

Отрицательное воздействие стресса усиливается, если человек больше сосредоточен на оценке того «Что случилось?» и «Чем это грозит?», чем на вопросе «Что можно сделать?».

Предотвращение срывов при стрессах обеспечивает регулярная, но не чрезмерная физическая нагрузка, обладающая антистрессовым действием, снижающая тревогу и подавленность.

Один из доступных способов регулирования психического состояния — психическая саморегуляция посредством аутогенной тренировки. В основе аутотренинга лежат упражнения в произвольном, волевом длительном и глубоком расслаблении мышц.

Мышечная деятельность связана с эмоциональной сферой. Внутреннее состояние человека, который чем-то огорчен, расстроен, взволнован, выражается в том, что его мышцы напряжены. Расслабление мышц служит внешним показателем положительных эмоций, состояния общего покоя, уравновешенности, удовлетворенности.

Сексуальное поведение — один из аспектов социального поведения человека. Регламентируя наиболее важные аспекты сексуального поведения, культура оставляет место для индивидуальных или ситуативных вариаций, содержание которых может существенно варьироваться.

Либерализация половой морали, частая смена партнеров, в сочетании с низкой сексуальной культурой порождают ряд серьезных последствий — аборты, распространение венерических заболеваний, СПИД, растет число разводов. Для некоторой части молодых людей секс становится развлечением и рассматривается как сфера индивидуального самоутверждения. Чем меньше внешних запретов, тем важнее индивидуальный самоконтроль и выше ответственность за свои решения, тем выше значение морального выбора.

Студенческий возраст — это возраст максимальной активности половых гормонов. «Бомбардировка» ими мозговых эмоциональных зон вызывает бурное проявление эмоций любви, которые требуют соответствующего волевого и этического поведения, заставляют молодых людей быть более активными и целеустремленными. Однако сексуальные эмоции управляемы, и с помощью волевых усилий их можно, если они чрезмерны, переключить на другой вид активности — интеллектуальный, физический, эстетический. Не-

обходимой предпосылкой гармонизации сексуального стиля является здоровый образ жизни, с его двигательной активностью, регулярными физическими нагрузками, отказом от вредных привычек и т. д.

Сексуальная жизнь всегда была тесно связана с состоянием физического и психического здоровья, им во многом определяется продолжительность и интенсивность сексуального возбуждения и физиологических реакций. Сексуальные возможности у лиц с ослабленным здоровьем понижены.

Так, у лиц, злоупотребляющих алкоголем и курением, сексуальная жизнь постепенно нарушается, ее расстройства встречаются в 41–43 % случаев.

Двигательная активность (ДА) — необходимое условие ЗОЖ. Человек рождается с потребностью двигаться. ДА человеку так же необходима, как потребность в дыхании, воде, пище. Способность осуществлять мышечные движения является важнейшим свойством организма человека. Это свойство лежит в основе жизненно необходимых действий, в том числе трудовой деятельности, а также является конечным результатом психических проявлений. Знаменитый русский физиолог И. М. Сеченов писал, что все бесконечное многообразие внешних проявлений мозговой деятельности окончательно сводится к одному лишь явлению — мышечному движению.

За время эволюционного развития функция мышечного движения подчинила себе устройство, функции и всю жизнедеятельность других органов, систем и всего организма, поэтому он очень чутко реагирует как на снижение ДА, так и на тяжелые, непосильные физические нагрузки.

На стене Форума в Элладе было высечено: "Если хочешь быть сильным, бегай; если хочешь быть красивым, бегай; если хочешь быть умным, бегай". Справедливость этого изречения в настоящее время доказана многими научными исследованиями. Они раскрывают значение движения для развития и формирования человека, а также для различных сторон его психики и физиологических процессов, протекающих в организме.

Давно известно, что мышечная деятельность оказывает влияние на внутренние органы человека, причем оно настолько выражено, что позволяет рассматривать физические упражнения как рычаг, воздействующий через мышцы на деятельность всех систем организма. Это дает возможность понять механизм целого ряда нарушений, развивающихся в организме при гиподинамии — ограничении двигательного режима человека.

Жизнь современного человека характеризуется резким снижением ДА. Современному человеку трудно успевать за требованиями, предъявляемыми научно-техническим прогрессом. В условиях научно-технического прогресса, с одной стороны, снижается ДА человека, происходит его физическая растренированность, а с другой — большое нервно-эмоциональное напряжение на современном производстве требует высокой физической подготовленности. Это противоречие приводит к срыву в деятельности организма, к снижению сопротивляемости внешним воздействиям и различным заболеваниям.

В зависимости от целей в жизни и индивидуальных особенностей каж-

дому человеку самостоятельно или с помощью специалистов физической культуры необходимо подобрать систему физических упражнений или вид спорта с целью обеспечения оптимальной ДА.

1.4. Физическое самовоспитание и самосовершенствование — необходимое условие здорового образа жизни

Физическое *самовоспитание* понимается как процесс целенаправленной, сознательной, планомерной работы над собой и ориентированный на *формирование физической культуры личности*. Он включает совокупность приемов и видов деятельности, определяющих и регулирующих эмоционально окрашенную, действенную позицию личности в отношении своего здоровья, психофизического состояния, физического совершенствования и образования.

Физическое воспитание и образование не дадут долговременных положительных результатов, если они не активизируют стремление студента к самовоспитанию и самосовершенствованию. Самовоспитание интенсифицирует процесс физического воспитания, закрепляет, расширяет и совершенствует практические умения и навыки, приобретаемые в физическом воспитании.

Для самовоспитания нужна воля, хотя она сама формируется и закрепляется в работе, преодолении трудностей, стоящих на пути к цели. Оно может быть сопряжено с другими видами самовоспитания — нравственным, интеллектуальным, трудовым, эстетическим и др.

Основными мотивами физического самовоспитания выступают: требования социальной жизни и культуры; притязание на признание в коллективе; соревнование, осознание несоответствия собственных сил требованиям социально-профессиональной деятельности. В качестве мотивов могут выступать критика и самокритика, помогающие осознать собственные недостатки.

Процесс физического самовоспитания включает три основных этапа.

I этап связан с *самопознанием* собственной личности, выделением ее положительных психических и физических качеств, а также негативных проявлений, которые необходимо преодолеть. Эффект самопознания обусловлен требовательностью студента к себе. К методам самопознания относятся самонаблюдение, самоанализ и самооценка. Самонаблюдение — универсальный метод самопознания, глубина и адекватность которого зависят от его целенаправленности и умения субъекта видеть, систематически наблюдать на основе выделенных критериев за качествами или свойствами личности. Самоанализ требует рассмотрения совершенного действия, поступка, причин, вызвавших это, помогает выяснить истинную причину поступка и определить способ преодоления нежелательного поведения в следующий раз. Самооценка тесно связана с уровнем притязаний, т. е. степенью трудности достижения целей, которые студент ставит перед собой. Расхождение между притязаниями и реальными возможностями ведет к тому, что студент начинает неправильно се-

бя оценивать, вследствие чего его поведение становится неадекватным. Самооценка зависит от ее качества (адекватная, завышенная, заниженная). Если она занижена, то способствует развитию неуверенности в собственных возможностях, ограничивает жизненные перспективы. Ее адекватность в значительной мере определяется наличием четких критериев поведения, действий, развития физических качеств, состояния организма и др. Первый этап завершается решением работать над собой.

На *II этапе*, исходя из самохарактеристики, определяется цель и *программа самовоспитания*, а на их основе составляется *личный план*.

Общая программа должна учитывать условия жизни, особенности самой личности, ее потребности. На основе программы формируется личный план физического самовоспитания, в котором также определены задачи (например, воспитание выносливости), используемые средства и методы (например, бег, пешие походы, прогулки на велосипеде и т. д.), их содержание (например, бег в чередовании с ходьбой 30 минут, езда на велосипеде 1 час) и дни проведения тренировочных занятий (например, 3 раза в неделю).

III этап физического самовоспитания связан непосредственно с его *практическим осуществлением*. Он базируется на использовании способов воздействия на самого себя с целью самоизменения. Методы самовоздействия, направленные на совершенствование личности, именуют методами самоуправления. К ним относятся самоприказ, самовнушение, самоубеждение, самоупражнение, самокритика, самоободрение, самообязательство, самоконтроль, самоотчет.

Примерная форма ведения дневника самоконтроля приводится в гл. 8. Систематическое заполнение дневника самоконтроля является своеобразной формой самоотчета о проделанном за день; позволяет анализировать и своевременно корректировать реализацию программы здорового образа жизни

Лекция 2
ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА В ОБЩЕКУЛЬТУРНОЙ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ

2.1. Цель и задачи физического воспитания

Физическое воспитание является неотъемлемой составной частью обучения и профессиональной подготовки студентов. Оно направлено на укрепление здоровья, улучшение физической и профессионально-прикладной подготовленности студентов.

Физическое воспитание осуществляется комплексно в тесной взаимосвязи учебных занятий, занятий в спортивных секциях, оздоровительных группах, клубах по видам спорта, а также спортивно-массовых мероприятий

во внеучебное время и самостоятельных занятий студентов.

Важнейшее значение имеет теоретический раздел учебной программы, в котором предусмотрено освоение студентами знаний по использованию средств физического воспитания для сохранения и укрепления здоровья, поддержания на высоком уровне умственной работоспособности, профилактики заболеваний, приобретения навыков самоконтроля в процессе занятий физическими упражнениями.

Цель физического воспитания студентов — *формирование физической культуры личности.*

Для достижения поставленной цели предусматривается решение следующих воспитательных, образовательных, развивающих и оздоровительных задач:

формирование осознанного понимания социальной роли физической культуры в развитии личности и подготовке ее к профессиональной деятельности;

овладение целостной системой знаний научно-биологических и практических основ физической культуры и здорового образа жизни;

формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, здоровому образу жизни, физического самосовершенствования и самовоспитания, потребности в регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом;

овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие;

развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре;

обеспечение общей и профессионально-прикладной физической подготовленности, определяющей физическую готовность студента к будущей профессии;

приобретение опыта творческого использования физкультурно-спортивной деятельности в быту, семье и на производстве для достижения жизненных и профессиональных целей.

2.2. Основные понятия, термины физической культуры

Изучение любой дисциплины, как правило, начинается с освоения ее понятийного аппарата, т. е. со специфических профессиональных терминов и понятий.

Понятия — это основная форма человеческого мышления, устанавливающая однозначное толкование того или иного термина, выражая при этом наиболее существенные стороны, свойства или признаки определенного объекта (явления).

Физическая культура — это часть общей культуры общества, направленная на укрепление и повышение уровня здоровья, всестороннее развитие физических способностей и использование их в общественной практике и повседневной жизни.

Физическое воспитание — это педагогический процесс, вид воспитания, специфическим содержанием которого являются обучение движениям, воспитание физических качеств, овладение специальными знаниями, формирование осознанной потребности в занятиях физическими упражнениями.

Физическое развитие — процесс изменения и совершенствования естественных морфологических и функциональных свойств организма человека (длина, масса тела, окружность грудной клетки, жизненная емкость легких и др.) в течение его жизни. Физическое развитие управляемо. С помощью физических упражнений, различных видов спорта, рационального питания, режима труда и отдыха можно изменять в необходимом направлении различные показатели физического развития. В основе управления физическим развитием лежит биологический закон упражняемости и закон единства форм и функций организма. Кроме того, физическое развитие в некоторой мере обусловлено и законами наследственности, которые необходимо учитывать как факторы, благоприятствующие или, наоборот, препятствующие физическому совершенствованию человека.

Понятие **«физическое совершенство»** обобщает представление об оптимальной мере гармонического физического развития во всесторонней физической подготовленности человека. Причем подразумевается, что эта мера оптимально соответствует требованиям трудовой, спортивной и других сфер жизнедеятельности, выражает достаточно высокую степень развития индивидуальной физической одаренности и отвечает закономерностям долголетнего сохранения крепкого здоровья.

Тренировка (англ. training — упражнение) — в узком понимании — повторное выполнение физического упражнения с целью достижения наиболее высокого результата; в широком — педагогический процесс, включаю-

щий обучение спортсменов спортивной технике и тактике, развитие физических способностей.

Тренированность — степень функционального приспособления организма к предъявляемым тренировочным нагрузкам, формирующаяся в результате систематических занятий физическими упражнениями.

Физические упражнения — это движения или действия, используемые для развития физических способностей (качеств), органов и систем, для формирования и совершенствования двигательных навыков.

Физическая рекреация (от лат. recreatio) — это процесс использования физических упражнений, а также видов спорта в упрощенных формах, для активного отдыха, получения удовольствия от этого процесса, развлечения, переключения с одного вида деятельности на другой, отвлечение от обычных видов трудовой, бытовой, спортивной, военной деятельности.

Двигательная реабилитация — это целенаправленный процесс использования физических упражнений для восстановления или компенсации частично или временно утраченных двигательных способностей, лечения травм и их последствий.

2.3. Виды физической культуры

Любое сложное общественное явление и каждая область человеческой деятельности имеет исторически сложившуюся форму организации (компонентов, видов) и строение (связи, отношения между ними). В структуру культуры общества в качестве одного из важных его видов входит физическая культура, которая, в свою очередь, имеет собственную структуру. С определенной условностью физическую культуру можно подразделить на ряд больших разделов, которые по своим особенностям соответствуют различным направлениям и сферам ее использования в обществе. Каждый раздел включает виды и разновидности, например, базовая физическая культура — школьная, вузовская и т. д.; фоновая физическая культура — рекреативная и реабилитационная.

Базовая (образовательная) физическая культура — фундаментальная часть физической культуры, которая включена в систему образования и воспитания (физическая культура в детском саду, школьная физическая культура). Базовая — потому, что она направлена на приобретение основного фонда жизненно важных двигательных умений и навыков («школы движений») и физических качеств. Базовая физическая культура одного звена системы образования может быть «основой» физической культуры следующего звена (детский сад — школа, школа — вуз и т. п.).

Спорт — это вид физической культуры, соревновательная деятельность и подготовка к ней, основанные на использовании физических упражнений в целях достижения наивысших спортивных результатов.

Туризм — вид физической культуры. Активные виды туризма — пеший, горный, водный, вело- и др. — носят не только оздоровительный, но и профессионально-прикладной характер. В то же время существуют виды туризма (экскурсии, круизы, турне и др.), которые в большей мере решают задачи познавательного характера и в меньшей степени связаны с физическими упражнениями и нагрузками оздоровительного характера.

Профессионально-прикладная физическая культура (ППФК) — планомерно организованный процесс специально направленного использования физической культуры для формирования двигательных умений и навыков, способствующих освоению профессии. В свою очередь, основу ППФК составляет профессионально-прикладная физическая подготовка (например, ППФП геодезиста, ППФП конструктора, ППФП инженера-программиста). В этот же вид физической культуры входит и физическая культура на производстве (вводная гимнастика, физкультурные паузы, физкультминутки, послерабочие реабилитационные упражнения и т. п.).

Оздоровительно-реабилитационная физическая культура — процесс специально направленного использования физических упражнений в качестве средств лечения и восстановления функций организма, нарушенных или утраченных вследствие заболеваний, травм и др. причин. Распространенные её формы — *лечебная* физическая культура (ЛФК), *адаптивная* физическая культура (АФК). ЛФК использует широкий комплекс средств и методов (лечебная гимнастика, дозированная ходьба, бег и др. упражнения), специализированных в зависимости от характера заболеваний. АФК направлена на максимально возможное развитие жизнеспособности человека, имеющего устойчивые отклонения в состоянии здоровья (в том числе, инвалиды).

Спортивно-реабилитационная физическая культура направлена на восстановление функциональных и приспособительных возможностей организма после длительных периодов напряженных тренировочных и соревновательных нагрузок, особенно при перетренировке и ликвидации последствий спортивных травм.

К **«фоновым»** видам физической культуры относятся гигиеническая физическая культура и рекреативная. *Гигиеническая* физическая культура — это различные формы физической культуры, включенные в рамки повседневного быта (утренняя гимнастика, прогулки, другие физические упражнения в режиме дня, не связанные со значительными нагрузками). *Рекреативная* физическая культура — активный туризм, походы выходного дня, физкультурно-спортивные развлечения. Фоновая физическая культура оказывает оперативное влияние на текущее функциональное состояние организма, нормализуя его и способствуя созданию благоприятного функционального «фона» жизнедеятельности.

2.4. Социальная роль, функции физической культуры и спорта

Физическая культура — вид культуры общества и человека. Это деятельность и ее результаты по формированию физической готовности к жизни; с одной стороны, специфический процесс, с другой — результат человеческой деятельности, а также средство и способ физического совершенствования людей. По отношению к культуре человек выступает в трех ипостасях: он ее осваивает (потребляет), является носителем культуры и создает новые культурные ценности. Освоение, «потребление» физической культуры проявляется в результатах этой деятельности — в овладении знаниями, развитии физических качеств и двигательных способностей, «владельцем» которых он и является.

Физическая культура, решая проблему воспроизводства физических способностей человека, является важной частью культуры общества в целом. С одной стороны, от духовной культуры общества она получает и перерабатывает идейно-теоретическую и научно-философскую информацию. С другой — она сама обогащает культуру, науку, искусство, литературу специальными ценностями в виде теории, научных знаний, методик физического развития и спортивной тренировки.

Деятельность в сфере физической культуры имеет как материальные, так и духовные ценности.

Материальными ценностями являются результаты воздействия физической культуры на биологическую сторону человека — физические качества, двигательные возможности. К материальным ценностям физической культуры относятся также спортивные сооружения, спортивные базы учебных заведений, спортивно-медицинские учреждения, учебные заведения, готовящие кадры физической культуры и спорта, научно-исследовательские институты. К материальным ценностям непосредственно относятся здания, лаборатории, аппаратура и пр.

К *духовным* ценностям физической культуры относятся произведения искусства, посвященные физической культуре и спорту — живопись, скульптура, музыка, кино; система управления физкультурной деятельностью в государстве; наука о физическом воспитании. В целом духовные ценности воплощаются в результатах научной, теоретической, методической деятельности.

Поэтому физическая культура — это сложное социальное явление, которое не ограничено решением одних только задач физического развития, а выполняет и другие социальные функции в области политики, морали, этики и эстетики.

Физическая культура стимулирует развитие духовной и материальной деятельности, поскольку создает общественные потребности и побуждает к поискам, открытиям в области науки, новым методикам, новым техническим средствам. Она увеличивает потребности общества в строительстве материально-технических сооружений, созданию приборов, конструированию

и совершенствованию инвентаря и оборудования. Тем самым, она способствует созданию новых материальных и духовных ценностей.

Физическая культура обогащает культуру общества уникальной информацией о влиянии на человека предельных физических и психических нагрузок (в спорте, космосе), об особенностях адаптации к ним, о биологических резервах организма. Эта информация может использоваться и используется в смежных науках — физиологии, биохимии и т. д.

Она способствует возникновению и развитию новых направлений в теории и практике строительства (безопорные перекрытия стадионов), технологий (необходимость изготовления снарядов, инвентаря, оборудования из искусственных материалов, отвечающих требованиям мирового спорта), создании искусственных покрытий (лыжных трасс, трамплинов, ледяных катков).

В социальной жизни, в системе образования, воспитания, в сфере организации труда, повседневного быта, здорового отдыха, физическая культура проявляет свои воспитательные, образовательные, оздоровительные, экономические и общекультурные функции, способствует возникновению такого социального течения, как физкультурное движение, т. е. совместной деятельности людей по использованию, распространению и приумножению ценностей физической культуры.

Физическая культура призвана выполнять ряд специфических функций:

образовательная — получение знаний, необходимых для понимания природных и социальных процессов функционирования физической культуры общества и личности, способность их творческого использования для личного и профессионального развития;

прикладная — повышение специфической физической подготовленности и работоспособности для трудовой деятельности и воинской службы средствами профессионально-прикладной физической культуры;

спортивная — достижение максимальных результатов в избранном виде спорта;

рекреативная — организация содержательного досуга;

оздоровительно-реабилитационная — предупреждение утомления и восстановление временно утраченных функциональных возможностей организма.

Приведенные функции физической культуры могут удовлетворить запросы и потребности в физкультурной деятельности любого человека.

В современных системах физического воспитания все более видное место занимает ***спорт***. Это объясняется особой действенностью спорта как средства и метода физического воспитания, его популярностью, широчайшим развитием в последние десятилетия международных спортивных связей, неуклонно возрастающей общекультурной и престижной значимостью спорта.

Несмотря на то, что спорт без соревновательной деятельности не существует, его функции не исчерпываются достижениями чисто состязательных целей. Спорт представляет собой эффективное средство для совершенствова-

ния человека, преобразования его духовной и физической природы в соответствии с запросами общества, является действенным фактором воспитания и самовоспитания.

Социальная ценность спорта заключается и в том, что он является средством этического, эстетического, нравственного воспитания личности.

Достигаемый в процессе занятий спортом повышенный уровень функциональных возможностей организма и создаваемый одновременно фонд полезных умений и навыков могут в значительной мере предопределить ускоренное усвоение спортсменом профессионально-трудовой, военной и иной социально нужной деятельности.

Велико значение спорта как своего рода эталона оценки человеческих возможностей. «Спортивный эталон» предполагает использование спортивной деятельности в качестве модели для изучения максимальных возможностей человеческого организма при физических и психических напряжениях в экстремальных условиях и обладает широкими возможностями для развития познавательных способностей человека.

Спорт интересен как эмоционально насыщенное зрелище. Зрелищная сущность спорта незаурядна. Она способствует привитию интереса к занятиям физической культурой и спортом, внедрению их в образ жизни. Современные технические средства коммуникаций способствовали тому, что аудитория спортивных зрелищ, как никогда прежде расширилась, а это увеличило неординарное влияние спорта на эмоциональный мир человечества.

При характеристике социальной роли спорта важно иметь в виду его немалое экономическое значение. Материальные вложения общества в развитие спорта многократно окупаются, прежде всего, повышением общего уровня работоспособности, укреплением здоровья, увеличением продолжительности жизни человека. Экономически значимы и финансовые доходы, получаемые от спортивных зрелищ, эксплуатации спортивных сооружений, продажи спортивного инвентаря, оборудования, атрибутики, издательской и научной деятельности.

Спорт считают одним из средств социализации личности. Непосредственно в процессе спортивной деятельности возникают разнообразные специфические отношения соперничества и содружества отдельных спортсменов, между командами, организаторами, спортивными арбитрами и т. д., которые так или иначе включены в систему социальных отношений, выходящих за рамки спорта. Совокупность всех этих отношений составляет основу формирующего влияния спорта на личность, становление социального опыта.

2.5. Физическая культура личности студента

Физическая культура по праву является одной из составляющих культуры человека вообще. Одно из определений понятия «культура» — степень раскрытия потенциальных возможностей личности в различных

областях ее деятельности. Индивидуальный уровень общей культуры человека можно охарактеризовать его поведением, поступками и действиями на текущий момент времени. Насколько раскрыты созидательные возможности человека, мы судим по его духовным ценностям, по его действиям в социальной среде как носителя существующих и создателя новых культурных ценностей для самосовершенствования и развития культуры будущих поколений. Логично, что по ходу жизни уровень культуры личности должен постоянно повышаться, так как человек приобретает новые знания, жизненный опыт, приобщается к общечеловеческим духовным ценностям. Все это происходит в процессе жизнедеятельности человека.

Подобным образом, то есть процессом воздействия на человека, можно повысить и уровень его физической культуры. Такой процесс в сфере физической культуры имеет два направления — физкультурное образование и физическое воспитание. Целью физкультурного образования является усвоение теоретических основ дисциплины, формирование устойчивой мотивации к здоровому и продуктивному стилю жизни, а также потребности в физическом самосовершенствовании. Цель второго направления — сосредоточить все внутренние ресурсы организма на достижении поставленной цели. Значит, в его основе должна быть положена целесообразная двигательная деятельность в форме физических упражнений, позволяющих эффективно формировать необходимые умения и навыки, физические способности, оптимизировать состояние здоровья, повышать работоспособность. Сделать это можно только с помощью физического воспитания — педагогического процесса, направленного на эффективное решение этих задач.

Оба направления очень важны для формирования физической культуры человека, и отсутствие какого-либо из них негативно влияет на гармоничное развитие личности. Как бы хорошо ни был физкультурно образован человек, как бы много он ни знал о пользе физических упражнений для организма, как бы эмоционально он ни переживал, наблюдая спортивные состязания как зритель, если его жизнь никак не связана с целенаправленной двигательной деятельностью для поддержания и укрепления собственного здоровья, мы не можем характеризовать его как человека физической культуры. С другой стороны, достаточно традиционный путь освоения ценностей физической культуры с явным приоритетом телесного совершенствования и выполнения определенных зачетных нормативов — это лишь базис для достижения конечной цели. Эффективное воспитание физических качеств и двигательных способностей не может быть обособленным и независимым процессом. Оно непременно должно быть связано с другими сторонами воспитания человека — познавательной, нравственной, эстетической, трудовой.

Начальным этапом становления физической культуры личности является формирование *ценностно-смыслового* отношения человека к своей физи-

ческой форме. Сюда входит знание студентом своего физического развития и здоровья, умение оценивать свои физические способности, а также положительный настрой на физкультурно-оздоровительную деятельность.

Следующий этап — *преобразовательный*. Это собственно *познавательная и физкультурно-спортивная* деятельность. Цель педагога по физической культуре — поэтапно, в процессе освоения предмета оказать помощь студентам в своем самопознании и самоопределении в физкультурно-оздоровительной деятельности. Студент должен иметь возможность оценить свое физическое развитие, сравнить его со сверстниками и контролировать свою деятельность в сфере физической культуры в соответствии с требованиями учебной программы дисциплины.

Личный образовательный уровень и позитивный опыт преобразования физического потенциала молодых людей создаст фундамент для перехода на последний — *творческий* — этап *самореализации* студентов и выпускников вузов в сфере физической культуры.

За время обучения в высшем учебном заведении студент должен пройти через все этапы становления физической культуры личности. Безусловно, поступая в вуз, абитуриент уже имеет определенный уровень личной физической культуры, характеризующийся общим физическим состоянием личности, физической подготовленностью, физическим совершенством, знаниями из области физической культуры. Однако контингент поступающих в вузы не однороден по возрасту, социальному статусу, опыту физкультурно-спортивной деятельности. Кроме того, учащимся старших классов сельских школ зачастую не преподают вообще уроки физической культуры. Поэтому роль дисциплины «Физическая культура» в вузе значительно выше, так как здесь она и преподается на более высоком уровне, и воспринимается студентом более осознанно, с пониманием значения результатов физического воспитания и физкультурного образования в дальнейшей жизни человека.

Каким должен быть человек, имеющий достаточно высокий уровень физической культуры? Это, прежде всего, человек свободный, способный к самоопределению в сфере физической культуры. Он может самостоятельно выбирать пути реализации социальной программы физической культуры, движение по которым должно воплощаться в специальных физкультурных знаниях и убеждениях, физических качествах и способностях, а также в выработавшихся на их основе навыках, привычках и потребностях. Лишь в этом случае личность воспринимает образование в сфере физической культуры как составляющую собственного стиля жизни, как фактор самообразования и самосовершенствования и подчиняет образование целям личностного роста. Этому способствуют широкие возможности свободного выбора физкультурной деятельности для студентов.

Стремление к самопознанию психофизических возможностей, пониманию красоты человеческого тела и спортивных движений, а также к понима-

нию автономии своего внутреннего мира ведет к формированию творческой индивидуальности человека высокого уровня физической культуры. Обычно такие люди не довольствуются достигнутыми результатами, а постоянно стремятся к созиданию нового. Причем их творческий настрой не ограничивается лишь физическим самосовершенствованием и охватывает другие сферы жизни — труд, быт, общение, организацию отдыха.

Как правило, результатом подобных усилий становится сформированная потребность в саморазвитии, достаточно большой объем усвоенных знаний, двигательных умений и навыков, развитое аналитическое и интуитивное мышление, способность и стремление к жизнетворчеству.

Молодые люди должны знать, что причины многих человеческих ошибок и трагедий состоят в неумении покорять собственную натуру. Сфера физической культуры объединяет биологическое и социальное начала в человеке, помогает личности стать сильнее. Сильная личность — синтез ума, физического здоровья и воли. Безусловно, качества сильной личности нельзя приобрести в бесшабашном веселье, бесполезных развлечениях или поощрениях собственного эгоизма. Только благодаря осознанию природы повседневных забот и невзгод появляется уверенность в собственных силах и шанс их преодолеть.

Вузовская педагогическая практика показывает, что у студентов, включенных в систематические занятия по физическому воспитанию и проявляющих на этих занятиях достаточно высокую активность, вырабатывается определенный стереотип режима дня, наблюдается развитие социально ориентированных установок и более высокий жизненный тонус. Они в большей степени коммуникабельны, выражают готовность к сотрудничеству, ценят общественное признание, адекватно реагируют на критику в свой адрес. Этой категории студентов в большей мере присущи ответственность, чувство долга, добросовестность, собранность. Они более успешно взаимодействуют в работе, требующей систематического напряжения организма, им легче дается эффективный самоконтроль. Все это указывает на основательное положительное влияние регулярных физических нагрузок на характерологические особенности личности студентов.

Конечно, здесь важна мотивация, которая стимулирует и мобилизует личность на проявление двигательной активности. Какими могут быть мотивы? Это потребность в движениях и физических нагрузках, общение, дружеская солидарность, соперничество, подражание, эмоциональная разрядка, самоутверждение, веяния моды, способ развлечения, активный отдых и т. п. Безусловно, для студентов вузов одним из серьезных мотивов является долженствование — обязанность посещать занятия. Молодые люди должны обязательно находить для себя любые побудительные мотивы для занятий физическими упражнениями и выделять для этого время.

Современный ритм жизни требует от молодых людей все большего напряжения сил. Нервные, умственные и физические перегрузки, связанные с овладением сложной современной техники, стрессы профессионального

и бытового характера ведут к нарушению обмена веществ, избыточному весу, к возникновению сердечно-сосудистых заболеваний. К тому же объем двигательной активности человека в течение дня сведен к минимуму: автоматизация, электроника и робототехника на производстве, автомобили, лифты, стиральные машины в быту обусловили недопустимый дефицит двигательной деятельности человека. Неблагоприятное влияние этих факторов на здоровье человека настолько велико, что внутренние защитные функции самого организма не в состоянии справиться с ними. Человеку нужна более высокая физическая активность и подготовленность. Поэтому чем дальше идет человечество в своем развитии, тем в большей степени здоровье человека будет зависеть от уровня его физической культуры. Кардинально решить задачу повышения объема двигательной деятельности, минуя средства физической культуры, в настоящее время практически невозможно.

Для того чтобы оценить значение физической культуры, молодой человек должен осознать важность ее роли в своей жизни. И чем раньше он это поймет, тем большего сможет добиться и в своей личной жизни, и на профессиональном поприще.

2.6. Программно-нормативные основы учебной дисциплины, организация учебной работы

2.6.1. Учебные занятия как обязательная и основная форма физической культуры

Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования второго поколения предусматривает в цикле общегуманитарных и социально-экономических дисциплин выделение 408 учебных часов на дисциплину «Физическая культура» в обязательном базовом курсе на весь период обучения. Учебные занятия являются основной формой физического воспитания в вузе. Они включаются в учебные планы и расписание занятий по всем специальностям.

Свои образовательные и развивающие функции физическая культура наиболее полно осуществляет в целенаправленном педагогическом процессе физического воспитания (рис. 1.1). Включенное в систему образования и воспитания, начиная с дошкольных учреждений, оно характеризует основу физической подготовленности людей — приобретение фонда жизненно важных двигательных умений и навыков, разностороннее развитие физических способностей.

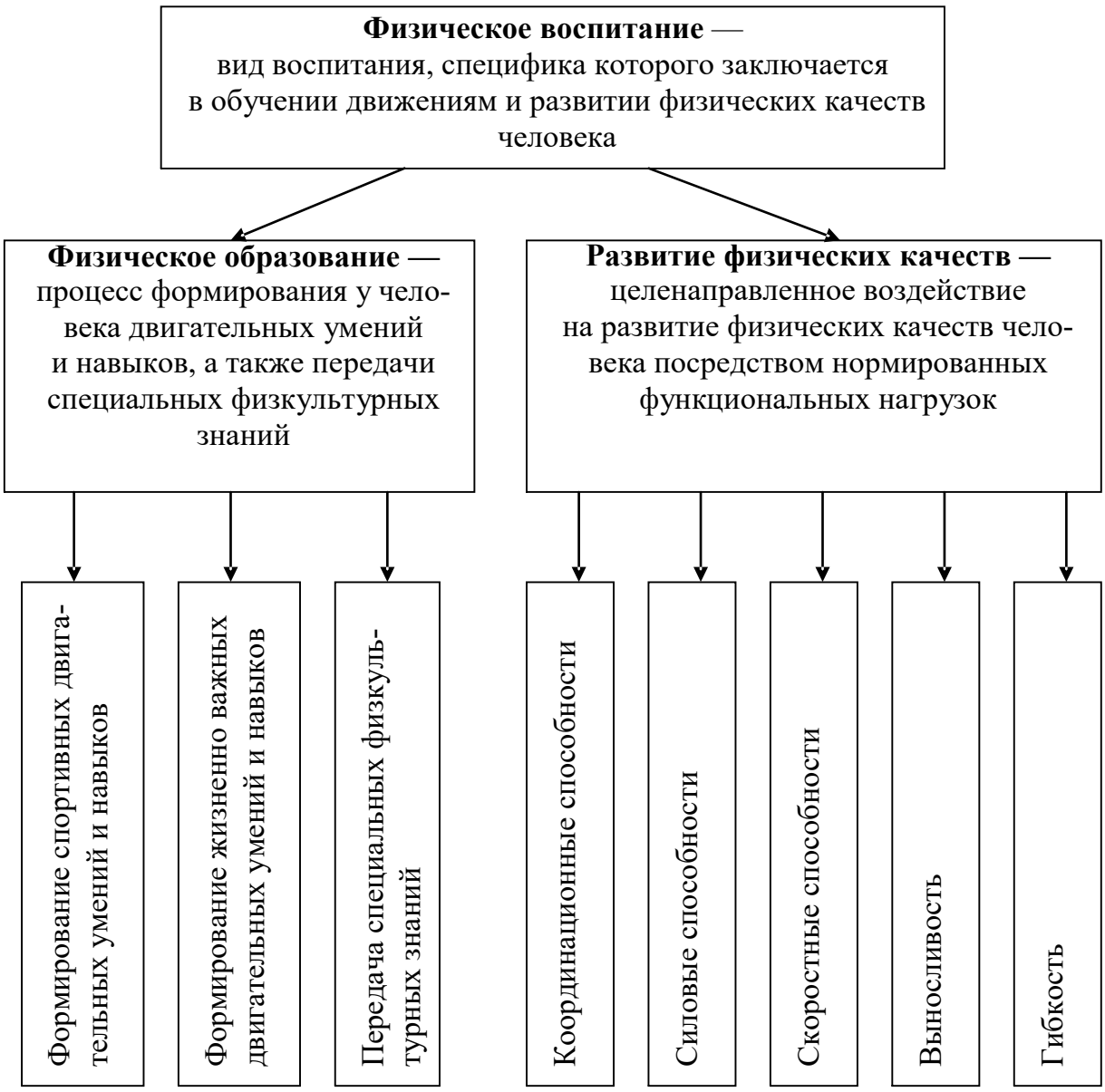


Рис. 1.1. Физическое воспитание как педагогический процесс

Программой по физической культуре предусмотрены следующие разделы: теоретический, практический и контрольный.

Теоретический раздел формирует мировоззренческую систему научно-практических знаний в области физической культуры.

Практический раздел состоит из двух подразделов: *методико-практического*, обеспечивающего овладение методами и способами физкультурно-спортивной деятельности для достижения учебных, профессиональных и жизненных целей личности, и *учебно-тренировочного*, содействующего приобретению опыта творческой практической деятельности, развитию специализации в физической культуре и спорте в целях достижения физического совершенства, повышения уровня функциональных и двигательных способностей, направленного формирования качеств и свойств личности.

Контрольный раздел определяет дифференцированный и объективный учет процесса и результатов учебной деятельности студентов. Контрольные занятия, зачеты обеспечивают оперативную, текущую и итоговую информацию о степени освоения теоретических и методических знаний-умений, состоянии и динамики физического развития, физической и профессионально-прикладной подготовленности каждого студента.

2.6.2. Распределение студентов по учебным отделениям для практических занятий

Для проведения занятий по физическому воспитанию все студенты по результатам медицинского обследования распределяются по учебным отделениям: основное, спортивное и специальное (рис. 1.2). Распределение проводится в начале учебного года с учетом пола, состояния здоровья, физического развития, физической и спортивно-технической подготовленности, интересов студента. На основе этих показателей каждый студент попадает в одно из трех отделений для прохождения обязательного курса физического воспитания. Каждое отделение имеет определенное содержание и целевую направленность занятий.

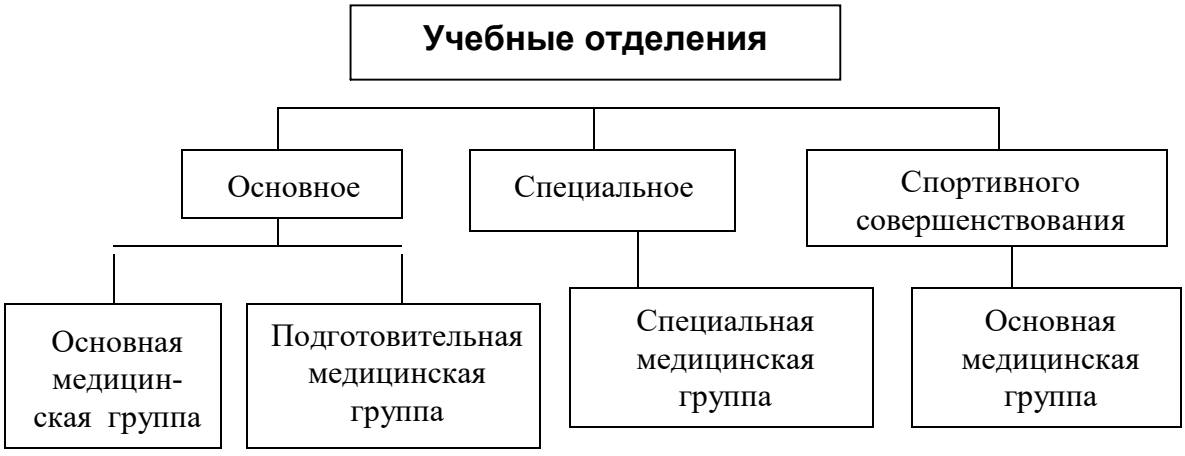


Рис. 1.2. Распределение студентов по учебным отделениям

В *основное учебное отделение* зачисляются студенты, отнесенные по результатам медицинского обследования к основной (не имеющие отклонений в состоянии здоровья) и подготовительной (имеющие незначительные отклонений в состоянии здоровья или слабо физически подготовленные) медицинским группам.

В *специальное учебное отделение* зачисляются студенты, отнесенные по данным медицинского обследования в специальную группу, т. е. имеющие определенные отклонения в состоянии здоровья, и лечебную, куда зачисля-

ются студенты, имеющие тяжелые формы хронических заболеваний и студенты-инвалиды.

В *спортивное отделение* (группы курса спортивного совершенствования по видам спорта) зачисляются студенты основной медицинской группы, показавшие хорошую общую физическую и спортивную подготовленность и желание углубленно заниматься и совершенствовать свое мастерство в одном из видов спорта.

Студентам *основного* учебного отделения предоставлено право выбора специализации по видам спорта на конкурсной основе. Такая форма проведения учебных занятий является наиболее прогрессивной. Студент становится активным участником учебного процесса. Повышается эффективность занятий.

Спортивно ориентированная программа для студентов основного учебного отделения, направленная на углубленное изучение отдельных видов спорта и современных двигательных комплексов (аэробика, атлетизм, футбол, баскетбол, плавание и др.), позволяет получать результаты от вида деятельности в условиях соревнований, контрольных тестов, формировать устойчивую потребность в регулярных занятиях избранным видом физических упражнений. Она оправдана для студентов, которые практически здоровы, но недостаточно подготовлены для занятий в отделении спортивного совершенствования, где ведется подготовка квалифицированных спортсменов. Это совсем не значит, что спортивно ориентированная программа превращает проведение учебных занятий исключительно в спортивную тренировку в избранном виде. Эффект физического воспитания достигается благодаря правильно организованной физической активности, которая включает и общеразвивающие упражнения, и специфические упражнения в избранном виде спорта.

Во многих вузах функционируют спортивные секции по различным видам спорта, в которых занимаются студенты *курса спортивного совершенствования*. Чтобы быть принятым в спортивную секцию недостаточно только личного желания молодых людей. Здесь необходима определенная предварительная подготовленность или одаренность для занятий избранным видом спорта. Ведь, как правило, с этими группами студентов занимаются профессиональные тренеры.

Тренировочные нагрузки для студентов, занимающихся в спортивных секциях, значительно выше и по объему, и по интенсивности. Такие систематические тренировки требуют дополнительных затрат времени. Поэтому общий объем тренировочного времени в неделю у студентов-спортсменов может составлять 10–15 ч в неделю и выше. Студенты курса спортивного совершенствования не освобождаются от теоретических и методико-практических занятий, выполняют обязательные требования и нормативы (тесты), установленные для основного отделения. Отдельные студенты, имеющие высокую спортивную квалификацию, могут быть переведены на индивидуальный график занятий избранным видом спорта со сдачей обязательных зачетных требований и тестов в установленные сроки.

Студенты *специального* отделения в зависимости от характера заболевания делятся на четыре группы: А, Б, В и лечебную.

Группа А комплектуется из студентов с заболеваниями сердечно-сосудистой, дыхательной и центральной нервной системы.

Группа Б формируется из студентов с заболеваниями органов пищеварения, печени, почек, половых органов, эндокринной системы. В эту группу входят и студенты с ослабленным зрением.

Группа В состоит из студентов с нарушением опорно-двигательного аппарата.

Лечебная группа комплектуется из студентов с ярко выраженными, существенными отклонениями в состоянии здоровья, в том числе инвалидов. Занятия с этой группой строятся по программе адаптивной физической культуры, по индивидуальным лечебным комплексам с учетом конкретных заболеваний. Для избирательного лечебно-профилактического воздействия физических упражнений места занятий оснащаются современными спортивными тренажерами. Занятия проводятся при строгом врачебно-педагогическом контроле.

Перевод студентов из одного учебного отделения в другое, осуществляется по их желанию только после успешного окончания семестра или учебного года. Перевод студентов в специальное учебное отделение по медицинскому заключению может проводиться в любое время учебного года.

2.6.3. Форма итогового контроля

Студенты, выполнившие учебную программу, в каждом семестре сдают зачет по физической культуре, который предусматривает выполнение следующих требований:

посещение учебных занятий;

сдача теоретического и методико-практического разделов программы;

сдача обязательных контрольных нормативов (весенний семестр) — бег 100 м, кросс 3 км для юношей и 2 км для девушек, подтягивание для юношей и поднимание-опускание туловища из положения лежа на спине для девушек (табл. 1.1).

Студенты специальной медицинской и лечебной групп сдают специальные контрольные нормативы, разработанные с учетом специфики заболеваний (табл. 1.2). Студенты, освобожденные от практических занятий, сдают теоретический раздел, пишут и защищают рефераты.

Таблица 1.1

Обязательные тесты определения физической подготовленности

Характеристика направленности тестов	Женщины					Мужчины				
	Оценка в очках									
	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1. Тест на скоростно-силовую подготовленность: бег 100 м, сек.	15,7	16,0	17,0	17,9	18,7	13,2	13,8	14,0	14,3	14,6
2. Тест на силовую подготовленность: – поднимание и опускание туловища (девушки), кол. раз за 1 мин – подтягивание на перекладине (юноши), кол. раз	60	50	40	30	20	15	12	9	7	5
3. Тест на общую выносливость: – бег 2000 м (девушки), мин, сек – бег 3000 м (юноши), мин, сек	10.15	10.50	11.15	11.50	12.15	12.00	12.35	13.10	13.50	14.00

Таблица 1.2

Контрольные упражнения для оценки физической подготовленности студентов специального учебного отделения

Семестр	**Упражнения**	**Требования**
1-6	Подтягивание (юноши) Сгибание и выпрямление рук в упоре (юноши) Отжимание в упоре на коленях (девушки) Прыжки через скакалку Упражнения с гантелями (юноши 3 кг, девушки 2 кг) Пресс: поднимание туловища (сед) из положения лежа на спине, руки за головой, ноги закреплены (девушки) Тест Купера Плавание (100 м без учета времени)	Положительная индивидуальная динамика результатов контрольных упражнений.

Если студент имеет выдающиеся спортивные достижения, он может быть освобожден от практических учебных занятий при официальном ходатайстве тренера и по согласованию со спортивным клубом при условии прохождения медицинского осмотра, сдачи контрольных нормативов и теоретического раздела. Посещение оздоровительных групп не освобождает студента от учебных занятий.

2.7. Организационно-правовые основы физической культуры и спорта

Правовую основу физической культуры и спорта в РФ составляют нормативные акты, законы, указы и постановления, регулирующие ее деятельность. Особое место среди них занимает Конституция РФ (ст. 41), в которой закреплено право российских граждан на занятия физической культурой и спортом.

Основным законодательным документом в сфере физической культуры и спорта является Федеральный закон № 329-ФЗ «О физической культуре и спорте», от 4 декабря 2007 г. Этот документ направлен на то, чтобы обеспечить всестороннее развитие человека, утвердить здоровый образ жизни, сформировать потребность в физическом и нравственном совершенствовании, создать условия для занятий любыми видами физической культуры и спорта, профилактики заболеваний, вредных привычек и правонарушений.

Законом гарантируются права граждан заниматься физической культурой и спортом, объединяться в физкультурно-спортивные организации. Система физической культуры, указывается в законе, должна быть направлена на то, чтобы организовать физическое воспитание населения с учетом интересов каждого человека.

Физическое воспитание в образовательных учебных заведениях должно проходить на основе государственных образовательных программ и внеучебной физкультурно-оздоровительной и спортивной работы. С обучающимися, имеющими отклонения в развитии, занятия должны проводиться в рамках индивидуальной программы реабилитации.

Администрация учреждений, предприятий обязана создавать работникам условия для реализации их права на занятия физической культурой, включая реабилитационные, профессионально-прикладные занятия в режиме рабочего дня, послетрудовое восстановление, профилактические занятия.

Муниципальные органы должны создавать условия для занятий физической культурой по месту жительства и в местах массового отдыха.

Работники физической культуры и спорта обязаны соблюдать нормы и правила безопасности при проведении занятий, не наносить вред здоровью, не проявлять жестокости и насилия.

К профессиональной педагогической деятельности в области физической культуры и спорта допускаются лица, имеющие документы установленного образца о профессиональном образовании.

Лекция 3

САМОКОНТРОЛЬ ЗАНИМАЮЩИХСЯ ФИЗИЧЕСКИМИ УПРАЖНЕНИЯМИ И СПОРТОМ

3.1. Врачебный контроль, понятие, цель, задачи

Эффективность воздействия физических упражнений на организм человека зависит в первую очередь от правильно организованных учебно-тренировочных занятий. Правильно организованные занятия предусматривают выполнение физических упражнений с учетом пола, возраста, состояния здоровья, уровня физического развития и физической подготовленности.

Неправильная организация занятий, пренебрежение методическими принципами, планирование физической нагрузки без учета состояния здоровья и индивидуальных особенностей занимающихся, отсутствие регулярных медицинских наблюдений не дадут желаемых результатов и могут нанести вред здоровью.

Знания основ врачебного, педагогического и самоконтроля помогут сделать объективные выводы о состоянии здоровья, уровне подготовленности и безопасно подобрать тренировочные нагрузки индивидуального двигательного режима.

Врачебный контроль — это комплексное медицинское обследование, проводимое совместно врачом и преподавателем физического воспитания с целью оценки воздействия на организм физических нагрузок, установления уровня функциональной готовности и на основании этого совершенствование учебно-тренировочного процесса.

Врачебное обследование подразделяется на первичное, вторичное и дополнительное.

Первичное обследование проводится, чтобы решить вопрос о допуске к регулярным занятиям физическими упражнениями и спортом.

Медицинское обследование занимающихся. Все занимающиеся физическими упражнениями и спортом по учебному расписанию, в учебных группах или самостоятельно должны проходить медицинские обследования: первичные — перед началом занятий; повторные — один раз в год для занимающихся по государственным учебным программам и в физкультурно-оздоровительных группах.

Программой медицинского обследования предусматривается:

1. Общий и спортивный анамнез (опрос) для получения следующих сведений: анкетные данные, особенности физического развития, перенесенные заболевания и травмы, жилищно-бытовые условия, режим питания, вредные привычки, образ жизни, занятия теми или иными формами физической культуры, спортом, степень двигательной активности, наличие спортивных

разрядов, режим тренировки и т. д.

2. Наружный осмотр.

3. Антропометрические измерения.

4. Обследование нервной, сердечно-сосудистой и дыхательной систем, органов брюшной полости и др.

5. Проведение функциональных проб с дозированной физической нагрузкой и исследованием изменения частоты сердечных сокращений, дыхания (частота и объем), давления крови в исходном состоянии, на пике физической нагрузки и в восстановительном периоде после выполнения упражнений и др.

На основе этих показателей обследования каждый студент распределяется в одно из учебных отделений (основное, подготовительное, специальное, лечебное, спортивного совершенствования) для прохождения обязательного курса физического воспитания.

Повторное врачебное обследование назначается, чтобы убедиться, насколько соответствуют объем и интенсивность нагрузки состоянию здоровья, а также для того, чтобы корректировать учебно-тренировочный процесс.

Дополнительные врачебные обследования проводятся для того, чтобы решить вопрос о возможности приступить к учебно-тренировочным занятиям после перенесенных заболеваний и травм.

Контроль со стороны врачей за состоянием студентов, занимающихся избранным видом спорта в группах КСС (курса спортивного совершенствования), значительно строже и чаще (не менее 3–4 раз в год). Студенты, имеющие I спортивный разряд или спортивную квалификацию (КМС, МС, МСМК, ЗМС), обязательно состоят на учете во врачебно-физкультурном диспансере, где спортсмены регулярно подвергаются углубленному медицинскому обследованию с целью контроля за внутренней средой организма, состоянием сердечно-сосудистой системы в покое и ее реакцией на нагрузки разной интенсивности и продолжительности.

Основная цель врачебного контроля в процессе физического воспитания студентов вузов — содействовать максимальному использованию средств физической культуры и спорта для укрепления их здоровья, повышения функциональных возможностей и достижения ими высоких спортивных результатов. Главные задачи врачебного контроля — обеспечение правильности и высокой эффективности всех физкультурных и спортивных мероприятий, широкое использование физической культуры и спорта в интересах всестороннего развития, сохранения и укрепления здоровья студентов, активное влияние на планирование объема и интенсивности тренировочных нагрузок для студентов, занимающихся физическими упражнениями и спортом.

Врачебный контроль за физическим воспитанием студентов высших учебных заведений страны осуществляется врачами, работающими во врачебно-физкультурных кабинетах поликлиник вузов, под организационно-методическим руководством врачебно-физкультурных диспансеров.

3.2. Врачебно-педагогические наблюдения во время занятий

Врачебно-педагогические наблюдения — наблюдения врача совместно с преподавателем за занимающимся в процессе занятий физической культурой.

При проведении врачебно-педагогических наблюдений выясняются условия проведения занятий; их содержание и методика; объем и интенсивность тренировочной нагрузки и соответствие ее подготовленности занимающихся; выполнение студентами гигиенических правил содержания одежды и обуви; ведение студентами дневника самоконтроля; выполнение мер профилактики спортивного травматизма.

Врачебно-педагогические наблюдения проводятся: до занятий, во время их проведения и после окончания. С помощью общепринятых методов определяется реакция организма на выполняемые тренировочные нагрузки. Вместе с этим учитываются внешние признаки утомления занимающихся, проводится опрос об их самочувствии.

Наблюдения, проводимые непосредственно на занятиях, позволяют дать врачебно-физиологическую оценку учебному занятию в целом и реакции организма студентов на нагрузку, что необходимо для совершенствования процесса физического воспитания. Эти наблюдения строятся на данных учета динамики наиболее доступных для исследования индивидуальных признаков и показателей у отдельных занимающихся (подсчет пульса и дыхания, измерение давления крови, динамометрия, характеристика внешних признаков утомления и т. д.), а также на исследовании характера эмоциональной окраски всего занятия, объема и последовательности выполнения физической нагрузки, соблюдении необходимых гигиенических правил и мер по предупреждению спортивного травматизма.

При правильно организованном и проведенном учебно-тренировочном занятии наблюдаются признаки благоприятной реакции организма занимающегося на физическую нагрузку. Частота пульса, дыхания и давление крови постепенно повышаются к основной части занятия, затем, в заключительной части, — снижаются. Частота сердечных сокращений и величина максимального кровяного давления во время выполнения упражнений повышаются, при этом минимальное давление не изменяется или несколько снижается. В состоянии хорошей тренированности показатели пульса и давления крови изменяются параллельно друг другу; наблюдается укороченный восстановительный период, т. е. после окончания мышечной деятельности физиологические показатели быстрее возвращаются к исходному уровню, чем у нетренированных. Жизненная емкость легких и некоторые физиологические показатели остаются неизменными или повышаются в течение всего тренировочного занятия.

Постоянные врачебно-педагогические наблюдения позволяют обнаружить недочеты в организации и методике проведения занятий по физической

культуре, совершенствовать планирование учебно-тренировочного процесса, помогают устранить причины, вызывающие чрезмерно большие нагрузки, переутомление, нарушение правил безопасности и санитарно-гигиенических норм.

3.3. Педагогический контроль

Педагогический контроль – процесс получения педагогической информации о влиянии занятий физическими упражнениями на результативность и работоспособность занимающихся, с целью повышения эффективности учебно-тренировочного процесса. Педагогический контроль учебного процесса по предмету «Физическая культура» осуществляют преподаватели кафедры физического воспитания. Для достижения цели здесь важен и необходим мониторинг – система мероприятий по наблюдению, анализу, оценке и прогнозу состояния здоровья, физического развития и физической подготовленности обучающихся.

У студентов, занимающихся физическими упражнениями, часто возникает вопрос о необходимом и достаточном уровне развития основных физических качеств: силы, ловкости, быстроты, выносливости. Какие показатели следует считать удовлетворительными, хорошими, отличными?

Критерием для такой оценки является основанное на педагогическом подходе тестирование двигательной подготовленности и физического состояния, которое включает измерение и оценку результатов деятельности для характеристики уровня развития двигательных качеств, двигательных навыков и технического совершенства. В сущности, любое упражнение, если заданы четкие условия его выполнения, можно рассматривать как тест. Поэтому разнообразие тестов на первый взгляд кажется неограниченным. Однако, так как упражнение-тест должно отвечать требованиям надежности, валидности, достоверности, объективности и максимальной простоты, перечень двигательных упражнений, способных служить критерием объективной оценки двигательных возможностей, значительно сужен. Кроме того, при тестировании исключено использование сложных и дорогостоящих технических средств и необходимо соблюдение техники безопасности – выполнение тестовых упражнений должно исключать травмы.

Периодическое использование одних и тех же тестов дает возможность педагогу сравнивать динамику физической подготовленности в процессе занятий. Безусловно, результаты тестирования двигательных способностей студентов не должны доминировать при аттестации студентов по предмету, а построение программы учебного процесса не должно сводиться к подготовке к их сдаче.

3.4. Самоконтроль

Самоконтроль является еще одной формой контроля человека за собственным физическим состоянием. Он состоит из простых общедоступных приемов наблюдения. Причем именно самоконтроль может помочь человеку, самостоятельно занимающемуся физическими упражнениями, уберечься от нежелательных отклонений в состоянии здоровья и, в случае наблюдения первых отрицательных симптомов, обратиться к специалистам за консультацией и помощью. Поэтому зачастую для самостоятельно занимающихся физическими упражнениями такая форма контроля физического состояния становится основной.

Наиболее удобная форма фиксации результатов самоконтроля – ведение личного дневника контроля физического состояния. Регулярное ведение дневника позволяет определить эффективность занятий разными тренировочными средствами, оптимально планировать величину и интенсивность нагрузок, режим чередования нагрузок и отдыха. Для этого в дневнике должны быть отражены субъективные и объективные показатели состояния человека, а также объемы и качество выполняемой им физической нагрузки. В дневнике необходимо также отмечать факты нарушения режима и влияние таковых на общую работоспособность.

К субъективным характеристикам можно отнести оценку своего самочувствия, сна, аппетита, настроения. После правильно организованных и методически грамотно выполненных оздоровительных физических нагрузок человек не должен чувствовать головную боль, быть слишком вялым, разбитым, а ощущение усталости должно приносить чувство удовлетворения от выполненной работы. При ощущениях психологического и физического дискомфорта в процессе или после окончания занятия следует обратиться за консультацией к специалистам. Это могут быть и профессиональные тренеры в избранном виде спорта, и спортивные врачи, и участковые терапевты. Как правило, систематические умеренные физические нагрузки дают человеку заряд положительной энергии, сопровождающийся чувством эйфории, настроенности на будущие занятия, а дневной и ночной сон характеризуются быстрым засыпанием и бодрым самочувствием после пробуждения.

Некоторые отклонения в самочувствии и физическом состоянии после тренировок вполне объяснимы и не должны пугать человека, а тем более подвигать его к прекращению занятий. Что касается аппетита, то непосредственно после окончания физической нагрузки чувство голода может быть угнетено благодаря выделению в кровь эндорфинов (гормонов гипофиза) в процессе физической нагрузки, повышенная концентрация которых сохраняется еще некоторое время после ее завершения. Это состояние можно эффективно использовать для уменьшения веса за счет снижения объема употребляемой пищи. Следует отметить, что многие спортсмены, несмотря на большие физические нагрузки, ограничивают свой рацион питания. Не только гимнасты,

фигуристы и представители других сложнокоординационных видов спорта придерживаются строгой диеты – спортсмены циклических видов спорта (лыжные гонки, биатлон, легкая атлетика, лыжное и кроссовое ориентирование и др.) часто ограничивают себя в питании с целью сохранения «гоночного» веса. Безудержное утоление жажды послефизических нагрузок тоже не рекомендуется – куда более рационально употребление жидкости небольшими глотками и постепенно (1–2 стакана).

Незначительные болевые ощущения в мышцах, особенно на первых стадиях занятий, после выполнения новых видов физических упражнений или длительных перерывов вполне естественны и практически неизбежны. Обычно они не являются следствием физических травм и после 7–10 дней регулярных занятий проходят, когда мышцы полностью адаптируются к предлагаемым физическим упражнениям. А вот если появляются боли в суставах, необходимо сразу обратить на это внимание, так как они могут явиться следствием травм или перегрузок опорно-двигательного аппарата.

Объективные показатели – доступные в домашних условиях функциональные показатели сердечно-сосудистой системы (ЧСС, артериальное давление, частота дыхания), возможные антропометрические изменения (вес, объемы разных частей тела), результаты самостоятельного проведения контрольных тестов и испытаний физической подготовленности.

3.5. Методика самоконтроля физического развития

Физическое развитие оценивается с помощью антропометрических измерений. Они дают возможность определять уровень и особенности физического развития, степень его соответствия полу и возрасту, имеющиеся отклонения, а также уровень улучшения физического развития под воздействием занятий физическими упражнениями и различными видами спорта.

Антропометрические измерения следует проводить периодически в одно и то же время суток, по общепринятой методике, с использованием специальных стандартных проверенных инструментов.

При массовых обследованиях и проведении самоконтроля измеряются длина тела (рост) стоя и сидя, вес, окружность грудной клетки, жизненная емкость легких, сила кисти сильнейшей руки, становая сила.

Рост (длина тела). Наибольшая длина тела наблюдается утром. Вечером, а также после интенсивных занятий физическими упражнениями рост может уменьшиться на 2 см и более. После упражнений с отягощениями и штангой длина тела может уменьшиться на 3 см и более из-за уплотнения межпозвоночных дисков. Длина тела уменьшается за счет уплотнений межпозвоночных дисков, утомления мышц туловища, от уплощения сводов стопы.

Вес тела — объективный показатель для контроля за состоянием здоровья. Он изменяется в процессе занятий физическими упражнениями, особенно на начальных этапах, затем стабилизируется.

При определении веса исследуемый должен стоять неподвижно на середине площадки весов. Контроль за весом тела целесообразно проводить утром, натощак. Показатель веса фиксируется с точностью до 50 г.

Есть разные способы определения нормального веса. Чтобы узнать каким должен быть нормальный вес человека, нужно из величины роста, выраженного в сантиметрах, вычесть определенное число:

от 155 до 165 см вычитается 100;

от 166 до 175 см вычитается 105;

от 176 см и выше вычитается 110.

Следует отметить, что этот показатель применим для определения «идеального» веса мужчин нормальной конституции, правильного телосложения. У худощавых, плоскогрудых юношей вес будет меньше расчетного, у широкоплечих, с развитыми поперечными размерами тела, — больше расчетного. Женщинам надо иметь несколько меньший вес, чем расчетный.

Значительные отклонения от «идеального» веса как в сторону уменьшения, так и увеличения свидетельствуют о недостатках в физическом развитии. И в том и в другом случае можно скорректировать свое развитие за счет регулярных занятий физическими упражнениями. При малом весе в основном нужно заниматься упражнениями с отягощениями для увеличения массы мышц, при большом весе — аэробными упражнениями на выносливость (ходьба, бег, велосипед, плавание) для уменьшения содержания жира в теле.

Для более точной оценки веса тела можно пользоваться росто-весовым показателем. Он определяется путем деления веса в граммах на рост в сантиметрах. Для женщин нормальной величиной является 325–375, для мужчин 340–400 г/см.

Окружность грудной клетки измеряется в трех фазах: во время обычного спокойного дыхания (пауза), максимального вдоха и максимального выдоха. Исследуемый разводит руки в стороны. Сантиметровую ленту накладывают так, чтобы сзади она проходила под нижними углами лопаток, спереди у мужчин по нижнему сегменту сосков, а у женщин — над молочной железой, в месте перехода кожи с грудной клетки на железу. После наложения ленты исследуемый опускает руки. При измерении максимального вдоха не следует напрягать мышцы и поднимать плечи, а при максимальном выдохе — сутулиться.

Разница между величинами окружностей при вдохе и выдохе характеризует экскурсию грудной клетки. Она зависит от морфоструктурного развития грудной клетки, ее подвижности, типа дыхания. Средняя величина экскурсии обычно колеблется в пределах 5–7 см.

Кистевая динамометрия — метод определения сгибательной силы кисти. Динамометр берут в руку циферблатом внутрь. Руку вытягивают в сторо-

ну на уровне плеча и максимально сжимают динамометр. Проводятся по два измерения на каждой руке, фиксируется лучший результат. Средние показатели силы правой кисти (если человек правша) у мужчин — 35–50 кг, у женщин — 15–25 кг; средние показатели силы левой кисти обычно на 5–7 кг меньше.

Оценивая результаты динамометрии, следует учитывать как абсолютную величину силы, так и соотнесенную с весом тела. Относительная величина мышечной силы будет более объективным показателем, потому что рост силы в процессе тренировки в значительной мере связан с увеличением веса тела и мышечной массы.

Показатель мышечной силы можно определить на основе силового индекса. Например, сила правой руки (кисти) равна 52 кг, вес тела — 76 кг. Значит, для определения относительной величины силы кисти надо 52 умножить на I00 и разделить на 76. Получается 68,4 %. Для нетренированных молодых мужчин этот показатель составляет 60–70 % от веса тела, для женщин — 45–50 %.

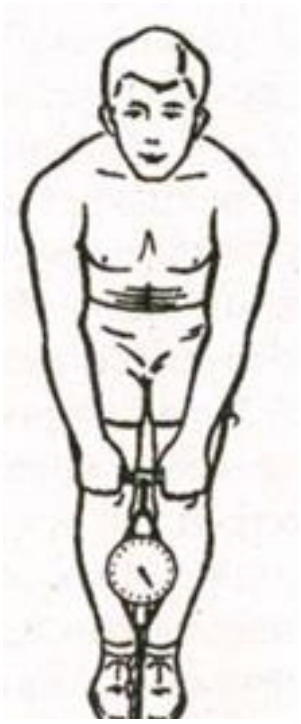


Рис. 2.1. Становая динамометрия

Оценивая мышечную силу при самоконтроле, следует учитывать, что в течение дня показатели силы изменяются. Так, наименьшая величина их бывает утром, наибольшая — к середине дня. К концу дня, в особенности после утомительной тренировки, мышечная сила падает. Поэтому определять силу нужно в одно и то же время, лучше утром перед началом тренировки. Неполное восстановление мышечной силы на другой день после занятия говорит о чрезмерности нагрузки. Снижение ее может наблюдаться также при недомогании, нарушении режима, ухудшении настроения и т. д.

Становая динамометрия — метод определения силы разгибателей туловища (рис. 2.1). Исследуемый становится на площадку со специальной тягой так, чтобы 2/3 каждой подошвы находились на металлической основе. Ноги вместе, выпрямлены, туловище наклонено вперед. Цепь закрепляется за крюк так, чтобы руки находились на уровне колен. Исследуемый, не сгибая ног и рук, должен медленно разогнуться, вытянув тягу. Становая сила взрослых мужчин в среднем равна 120–130 кг, женщин — 55–65 кг.

3.6. Самоконтроль за функциональным состоянием организма

Общепризнанно, что достоверным показателем функционального состояния организма преимущественно является характер регулирования сердечно-сосудистой и дыхательной систем на физические нагрузки. При само-

контроле в процессе занятий физическими упражнениями используются наблюдения за ЧСС, уровнем артериального давления, некоторыми показателями дыхания.

Частота сердечных сокращений — количество сокращений сердца за одну минуту. Это наиболее легко измеряемый показатель работы сердечной мышцы, получить который самостоятельно довольно просто. Самыми распространенными для измерения являются четыре точки на теле человека: на поверхности запястья над лучевой артерией, у виска над височной артерией, на шее над сонной артерией и на груди, непосредственно в области сердца. Для определения ЧСС пальцы руки накладывают на указанные точки так, чтобы степень контакта позволяла пальцам чувствовать пульсацию артерии.



Рис. 2.2. Способы измерения ЧСС

Обычно ЧСС получают, используя правило математического соотношения, подсчитав число пульсаций за несколько секунд. Если необходимо знать ЧСС в покое, можно использовать для подсчета любой временной диапазон (от 10 с до 1 мин). Если же измеряется ЧСС в нагрузке, то чем быстрее зафиксировать пульсации за несколько секунд, тем точнее будет этот показатель. Уже через 30 с после прекращения нагрузки ЧСС начинает быстро восстанавливаться и значительно падает. Поэтому в практике спорта применяют немедленный подсчет количества пульсаций после прекращения нагрузки за 6 с, в крайнем случае, за 10 с, и умножают полученное число соответственно на 10 или на 6. Сравнительно недавно в спортивную практику внедрены пульсомеры — приборы, фиксирующие показатель ЧСС автоматически, без остановки спортсмена.

Частота пульса у людей индивидуальна. В состоянии покоя у здоровых нетренированных людей она находится в пределах 60–80 уд/мин, у спортсменов – 45–55 уд/мин и ниже. ЧСС выше в вертикальном положении тела по сравнению с горизонтальным, к тому же подвержена суточным колебаниям (биоритмам). Во время сна этот показатель снижается на 3–7 ударов, после приема пищи возрастает, в связи с увеличением поступления крови к органам брюшной полости. Повышение температуры окружающего воздуха тоже приводит к повышению ЧСС.

Но при нормальном состоянии организма и хорошем восстановлении после физических нагрузок, утром, в состоянии покоя этот показатель должен быть величиной практически постоянной. Резкое учащение или замедление пульса по сравнению с предыдущими измерениями, как правило, является следствием заболевания или переутомления. Причем важна не только частота сокращений сердца за минуту, но и ритм этих сокращений. Пульс можно считать ритмичным при условии, если число пульсаций за каждые 10 с в течение 1 мин не будет отличаться более чем на единицу. Если же различия составят 2–3 пульсации, то работу сердца следует считать аритмичной. При устойчивых отклонениях в ритме ЧСС следует обратиться к врачу.

Физическая нагрузка, даже небольшая, вызывает учащение пульсаций. Максимальные показатели ЧСС в нагрузке тоже индивидуальны и варьируют в пределах 175–215 уд/мин. Уровень тренированности здесь часто играет определяющую роль. Наивысшие показатели ЧСС в нагрузке имеют высококвалифицированные спортсмены в циклических видах спорта. Регулировать уровень интенсивности физической нагрузки можно по показателю ЧСС, исходя из следующих диапазонов: 100–130 уд/мин – умеренная интенсивность; 130–150 уд/мин – средняя интенсивность; 150–170 уд/мин – интенсивность выше средней; 170–200 уд/мин – высокая или предельная интенсивность.

Для контроля важно, как реагирует пульс на нагрузку и как быстро снижается до нормы после ее прекращения. После прекращения практически любой физической нагрузки частота сердечных сокращений должна быть примерно на уровне исходной (с разницей 2–4 уд/мин) не позднее чем через 10 мин. Если этого не происходит, значит, либо данная нагрузка была чрезмерной, либо работоспособность занимающегося не была восстановлена после предыдущих занятий до начала контрольной нагрузки.

Артериальное давление. Для измерения *артериального давления* пользуются тонометром и фонендоскопом. Тонометр включает: надувную резиновую манжету, ртутный или мембранный манометр. Как правило, артериальное давление измеряется на плече исследуемого, находящегося в сидячем или лежачем положении.

Для того чтобы правильно определить артериальное давление необходимо, чтобы манжета располагалась на уровне сердца (для исключения влияний гидростатического давления). Фонендоскоп накладывают ниже, в области локтевого сгиба. О систолическом и диастолическом артериальном давлении судят по характерным звукам. При нагнетании в манжете давления выше предполагаемого систолического плечевая артерия полностью сдавливается и кровоток в ней прекращается. Затем необходимо постепенно открывать клапан ручной груши, чтобы медленно снижать давление в манжете. Когда систолическое давление преодолевает давление в манжете, кровь проталкивается через сдавленную область артерии с короткими четкими тонами, сопровождающими каждый пульсовый удар. Показание манометра в момент первого тона соответствует систолическому давлению исследуемо-

го. Диастолическое артериальное давление равно давлению в манжете, при котором тоны прекращаются.

Артериальное давление контрольной нагрузки человека зависит от его возраста, генетических факторов, влияния окружающей среды. Согласно статистики, полученной немецкими физиологами, у молодых здоровых людей пик кривой распределения величин систолического давления приходится на 120 мм рт. ст., диастолического — на 80 мм рт. ст. У большинства людей систолическое давление колеблется от 100 до 150 мм рт. ст., диастолическое — от 60 до 90 мм рт. ст.

В процессе физической нагрузки максимальное артериальное давление повышается. У спортсменов оно может достигать 200–250 мм рт. ст. и выше, при этом минимальное артериальное давление снижается до 50 мм рт. ст. и ниже. Восстановление показателей давления после прекращения тренировки в течение нескольких минут указывает на хорошую переносимость организмом данной нагрузки.

Функциональные пробы

Диагностика функционального состояния занимающихся физическими упражнениями осуществляется путем использования различных функциональных проб (тестов). При любой функциональной пробе вначале определяют исходные данные, характеризующие ту или иную систему в состоянии покоя, затем данные этих показателей сразу после воздействия тестируемой нагрузки, и, наконец, — в период восстановления.

Состояние сердечно-сосудистой системы и ее приспособляемость к нагрузке можно оценить с помощью *функциональной пробы с 20 приседаниями* (*проба Мартине*). Подсчитывается частота пульса в покое. Затем выполняется 20 глубоких и равномерных приседаний за 30 секунд (ноги на ширине плеч, приседая вытягивать руки вперед, вставая — опускать), подсчитывается частота пульса за первые 10 секунд. После этого определяется процент учащения пульса от исходного уровня. При учащении пульса менее чем на 50 % состояние сердечно-сосудистой системы оценивается как хорошее, на 50–75 % — удовлетворительное, более чем на 75 % — неудовлетворительное.

Очень важную информацию о степени тренированности сердечно-сосудистой системы дает время восстановления пульса до исходного уровня после приседаний. Для определения этого времени подсчет частоты пульса 10-секундными интервалами после приседаний продолжают до тех пор, пока он не вернется к исходному уровню. Время менее 60 секунд дает оценку «отлично», от 60 до 90 секунд — «хорошо», от 90 до 120 секунд — «удовлетворительно» и более 120 секунд — «плохо».

Ортостатическая проба с использованием показателей ЧСС проводится следующим образом. Перед измерением необходимо спокойно полежать не менее 5–6 мин, затем измерить ЧСС в положении лежа и, встав, через 1 мин – в положении стоя. Нормальным является учащение пульсаций на 10–12 уд/мин, удовлетворительным – до 20 уд/мин, а свыше 20 уд/мин –

неудовлетворительным. В последнем случае организм не справляется с предлагаемой нагрузкой, что сопровождается остаточным утомлением.

Для определения состояния дыхательной и сердечно-сосудистой систем, способности внутренней среды организма насыщаться кислородом используются показатели частоты дыхания, пробы Штанге, Генчи.

Частота дыхания – количество дыханий за 1 мин. Ее можно определить по движению грудной клетки. Средняя частота дыхания у здоровых лиц составляет 16–18 раз/мин, у спортсменов — 8–12 раз/мин. В условиях максимальной нагрузки частота дыхания возрастает до 40–60 раз/мин.

Проба Штанге (задержка дыхания на вдохе). После 5 минут отдыха сидя сделать вдох на 80–90 % от максимального и задержать дыхание. Время отмечается от момента задержки дыхания до ее прекращения. Средним показателем является способность задерживать дыхание на вдохе для нетренированных людей на 40–50 с, для тренированных — на 60–90 с и более. С нарастанием тренированности время задержки дыхания возрастает, при снижении или отсутствии тренированности — снижается. При заболевании или переутомлении это время снижается на значительную величину — до 30–35 с.

Проба Генчи (задержка дыхания на выдохе) выполняется так же, как и проба Штанге, только задержка дыхания производится после полного выдоха. Здесь средним показателем является способность задерживать дыхание на выдохе для нетренированных людей на 25–30 с, для тренированных — 40–60 с и более.

Таким образом, по объективным показателям сердечно-сосудистой и дыхательной систем организма можно судить об эффективности выполняемых тренировочных программ и соответствии нагрузок возможностям человека. С ростом тренированности частота сердечных сокращений и дыхания в покое снижается, уменьшается также время восстановления после прекращения физической нагрузки. Низкая субъективная оценка своего самочувствия может также служить сигналом об ухудшении состояния организма, указывать на симптомы переутомления.

3.7. Самоконтроль за физической подготовленностью

Для того, чтобы обеспечить контроль за уровнем физической подготовленности, необходимо, прежде всего, периодически контролировать состояние физических качеств: выносливости, мышечной силы, быстроты движений, гибкости и ловкости.

Выносливость — это способность длительно выполнять упражнения без снижения их интенсивности. Для самоконтроля общей выносливости рекомендуем самый доступный, популярный во всем мире 12-минутный беговой тест, разработанный американским врачом Купером. Во время выполнения теста нужно преодолеть (пробежать или пройти) как можно большее расстояние. При этом не разрешается перенапрягаться, и, если чувствуете одыш-

ку, нужно снизить темп бега или перейти на ходьбу, а когда восстановится дыхание, можно снова бежать. Желательно тест проводить на беговой дорожке стадиона, где легко рассчитать пройденную дистанцию. По нижеследующей таблице определяется степень подготовленности мужчин и женщин моложе 30 лет в зависимости от расстояния в километрах, пройденных за 12 минут (табл. 2.1).

Таблица 2.1

Степень подготовленности мужчин и женщин моложе 30 лет в зависимости от расстояния в километрах, пройденных за 12 минут

Степень подготовленности	Мужчины	Женщины
Очень плохая	Меньше 1,6	Меньше 1,5
Плохая	1,6 —1,9	1,5 — 1,84
Удовлетворительная	2,0 — 2,4	1,85 — 2,15
Хорошая	2,5 _ 2,7	2,16 — 2,64
Отличная	Больше 2,8	Больше 2,64

Студенты, посещающие учебные занятия по физическому воспитанию, ежегодно весной и осенью сдают контрольные нормативы в беге на 3 км (юноши) и 2 км (девушки). Вместо 12-минутного теста Купера можно фиксировать в дневнике время пробегания этих дистанций. Для занимающихся самостоятельно можно измерять время пробегания своей традиционной дистанции или ее отрезка.

Сила. Некоторое представление о силе можно получить, выполняя следующие упражнения:

подтягивание на перекладине, сгибание рук в упоре лежа для оценки силы мышц рук и плечевого пояса;

поднимание туловища из положения лежа на спине в положение сидя (ступни ног закреплены, руки за головой) для оценки силы мышц брюшного пресса;

приседание на одной ноге, при этом другая нога и руки вытянуты вперед («пистолетик») для оценки силы мышц ног (рис. 2.3).

Критериями оценки скоростно-силовых способностей и силовой выносливости служат: число подтягиваний, отжиманий; время удержания висов; дальность бросков, прыжков и т. д.

Выполните, например, максимально возможное количество отжиманий от пола и запишите в дневник, сколько раз подряд вы смогли проделать это упражнение. Полученная величина будет контрольной. В дальнейшем, например 1 раз в 3 месяца, повторяйте эту процедуру, так со временем получится цепочка показателей, характеризующих способность к выполнению данного силового упражнения. По мере нарастания силы мышц рук и плечевого пояса число повторений растет.

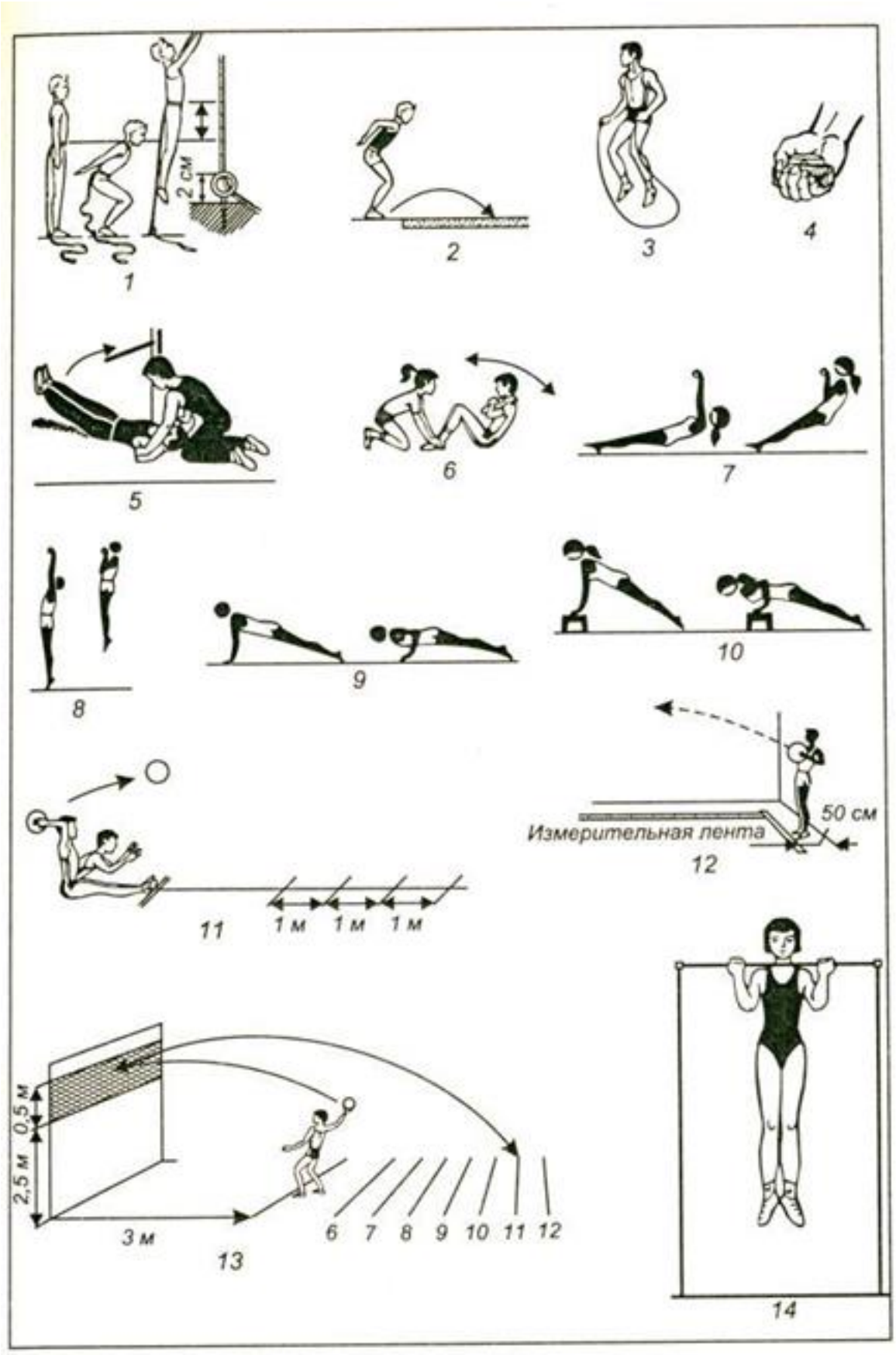


Рис. 2.3. Контрольные упражнения для оценки уровня развития силовых, скоростно-силовых способностей и силовой выносливости

Если вы ограничите время выполнения отжиманий 30 секундами, например, и постараетесь отжаться за этот срок как можно больше раз, то по количеству движений, а также по его динамике можно судить о скоростно-силовой выносливости.

О скоростно-взрывной силе мышц ног дает представление прыжок в длину с места.

Максимальную силу грудных мышц и мышц ног можно определить, выполняя упражнения: жим лежа на спине и приседание со штангой на плечах.

Быстрота. Проявления быстроты довольно изменчивы. Так, лучшие показатели ее отмечаются при хорошем функциональном состоянии организма, высокой работоспособности и при благоприятном эмоциональном фоне. По мере накопления усталости, а также под влиянием отрицательных эмоций, нарушения режима (недосыпание, алкоголь и т. д.) снижаются частота движений и их скорость, замедляется двигательная реакция, увеличивается число ошибочных движений, особенно при выполнении сложных действий.

Для контроля быстроты целостного двигательного действия можно использовать преодоление коротких дистанций с максимальной скоростью (бег 30, 60, 100 м).

Для оценки максимальной частоты движений рук, ног можно использовать простейшие формы теппинг-тестов в домашних условиях.

Для проведения теппинг-теста требуются бумага, карандаш и секундомер. По команде в течение 10 секунд наносите той рукой, которая у вас сильнее, карандашом точки на бумагу с максимальной частотой. Подсчитывая точки, ведите карандашом непрерывную линию, чтобы не сбиться. У студентов с хорошим функциональным состоянием двигательной сферы максимальная частота движений руки составляет 60–70 точек за 10 секунд.

Можно усложнить тест, разделив лист бумаги на четыре части и нанося точки в каждом из квадратов в течение 5 секунд. Смена квадрата происходит по сигналу без паузы. По истечении 20 секунд испытание прекращают. Если частота движений от квадрата к квадрату снижается, это указывает на недостаточную функциональную устойчивость двигательной сферы.

Показатели фиксируются в дневнике самоконтроля как исходные данные и в дальнейшем используются для оценки динамики параметров быстроты.

Гибкость (подвижность в различных суставах) зависит от многих факторов: эластичности мышц и связок, внешней температуры (при повышении температуры гибкость увеличивается), времени суток (утром гибкость существенно снижена). Тестирование должно проводиться после соответствующей разминки. Основными тестами гибкости являются простые контрольные упражнения: наклоны, «мост», шпагат, приседания и т. д. (рис. 2.4).

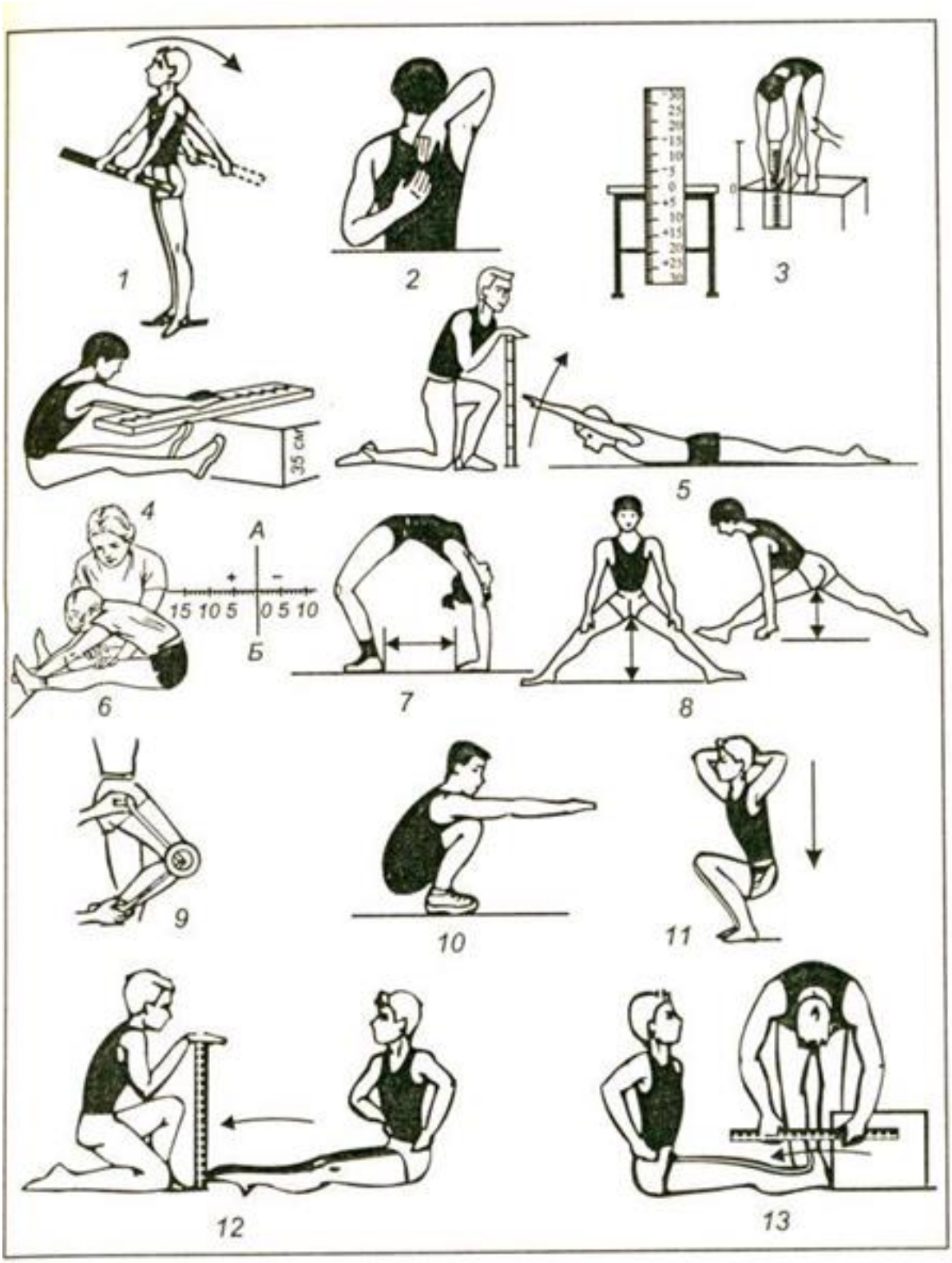


Рис. 2.4. Контрольные упражнения для оценки уровня развития гибкости

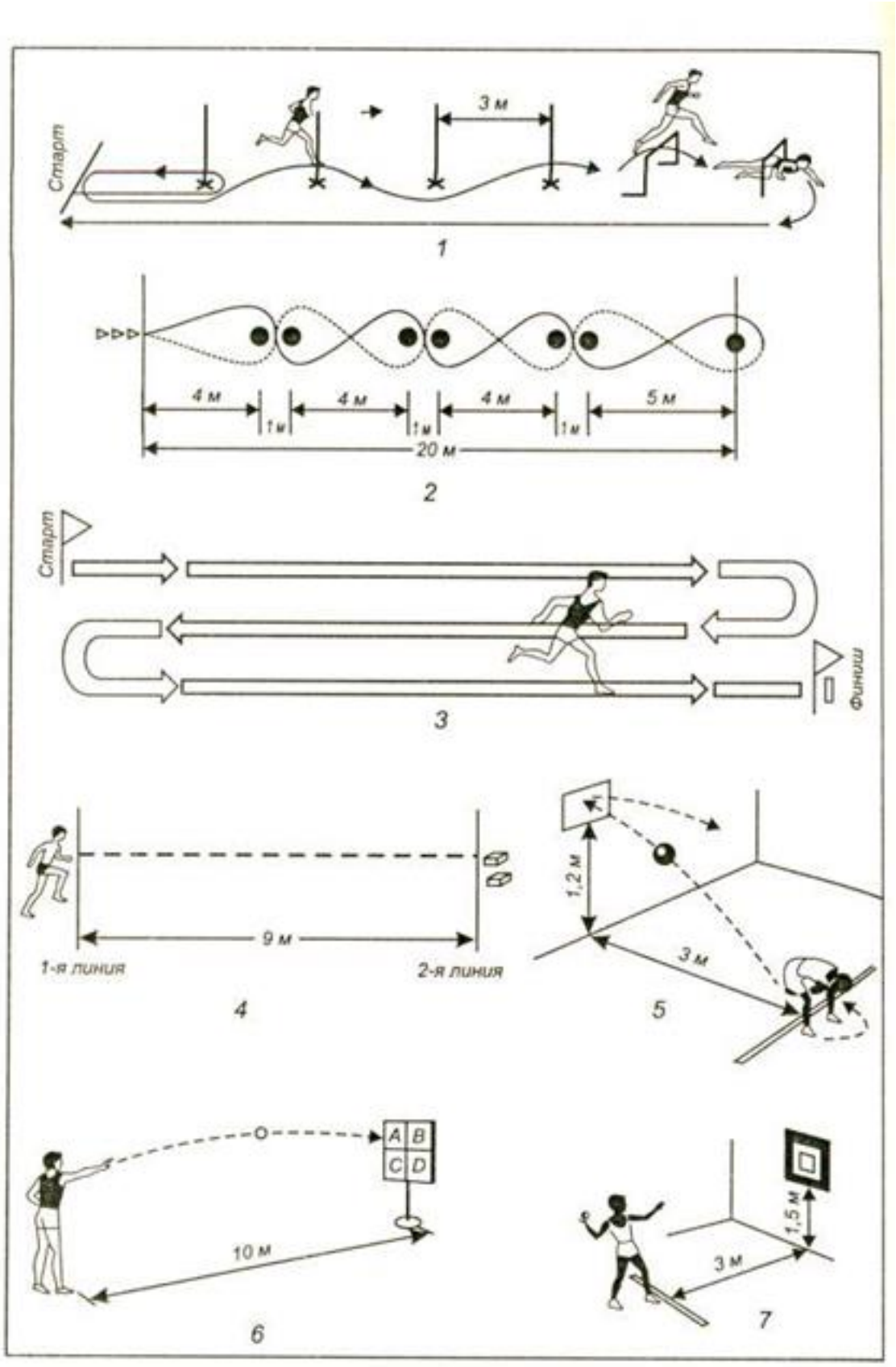


Рис. 2.5. Контрольные упражнения для оценки уровня развития координационных способностей

Одним из важнейших показателей гибкости является подвижность позвоночника. Поэтому рекомендуем определять ее в первую очередь. Для этого нужно встать на табурет и наклониться до предела вперед, не сгибая ног в коленях и опустив руки. Измеряется расстояние от конца среднего пальца кисти до площадки, на которой стоите. Если вы достаете пальцами до площадки (будем считать ее нулевой отметкой), то подвижность позвоночника удовлетворительная. Если при наклоне пальцы будут ниже нулевой отметки, подвижность оценивается как хорошая и ставится знак «плюс» (например, +5 см). Если пальцы не достают до горизонтальной плоскости, то подвижность позвоночника оценивается как недостаточная. В этом случае данные измерения записываются со знаком «минус» (например, –10 см). Аналогично можно оценить подвижность позвоночника при наклонах влево и вправо.

Ловкость (координационные способности). Это качество характеризуется хорошей координацией и высокой точностью движений. Ловкий человек довольно быстро овладевает новыми движениями и способен к их быстрой перестройке. Ловкость зависит от деятельности анализаторов (прежде всего двигательного), а также от пластичности центральной нервной системы. Контрольными упражнениями (тестами) для оценки ловкости могут быть: бег «змейкой», челночный бег 3х10 м, челночный бег 4х9 м с последовательной переноской предмета (мяч, фишка) за линию старта, метание мяча в цель (рис. 2.5).

3.8. Дневник самоконтроля

Результаты самоконтроля рекомендуется фиксировать в *дневнике самоконтроля*, чтобы была возможность их периодически анализировать самостоятельно или совместно с преподавателем, тренером и врачом.

Дневник самоконтроля помогает занимающимся лучше познать самого себя, приучает их следить за собственным здоровьем; позволяет своевременно заметить степень усталости от умственной работы или физической тренировки, опасность переутомления и заболевания; определить, сколько времени требуется для отдыха и восстановления умственных и физических сил; какими средствами и методами при восстановлении достигается наибольшая эффективность. Студентам, занимающимся физическими упражнениями по учебной программе организованно или самостоятельно в оздоровительных целях, можно рекомендовать форму дневника, представленную в таблице 2.2.

Кроме показателей, указанных в примерной форме дневника, необходимо периодически дополнительно отмечать результаты наблюдения за ростом, жизненной емкостью легких и физической подготовленностью не реже одного раза в семестр. За весом, окружностью грудной клетки, развитием силы и состоянием дыхательной системы (пробы Штанге и Генчи) — один раз в месяц. Показатели, которые выражаются в цифрах, полезно представлять в виде графиков.

Таблица 2.2

Примерная форма дневника самоконтроля

Показатели	Дата							
	23.03	24.03	25.03	26.03	27.03	28.03	29.03	30.03
Самочувствие								
Сон								
Аппетит								
Пульс (уд/мин): до тренировки, после тренировки								
АД (мм рт. ст.): до тренировки, после тренировки								
Вес, кг								
Нарушения режима								
Болевые ощущения								
Тренировочные нагрузки								
Спортивные результаты								

Девушкам и женщинам рекомендуется включать в дневник самоконтроля протекание менструального цикла, его начало, продолжительность, периодичность, наличие болевых ощущений и др. Нормальная продолжительность овариально-менструального цикла 21–36 дней. В норме она составляет 27–28 дней, характеризуется устойчивой продолжительностью, отсутствием болевых ощущений и отклонений в самочувствии. Однако в отдельных случаях могут наблюдаться вялость, повышенная утомляемость, отсутствие желания заниматься физическими упражнениями.

Лекция 4
СОЦИАЛЬНО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

4.1. Организм - как единая саморазвивающаяся и саморегулирующаяся система

Социально-биологические основы физической культуры — это принципы взаимодействия социальных и биологических закономерностей в процессе овладения человеком ценностями физической культуры.

Углубленное и всестороннее изучение какого-либо феномена, в том числе физической культуры, невозможно без привлечения знаний из других смежных дисциплин, позволяющих создать целостное представление об этом предмете.

При организации процесса физического воспитания большую роль играют знания комплекса медико-биологических, социально-психологических, педагогиче-

ских (анатомия, физиология, биология, гигиена, педагогика, психология, социология) и многих других наук. Без знания строения человеческого тела, закономерностей деятельности отдельных органов и функциональных систем организма, особенностей протекания сложных процессов жизнедеятельности, невозможно должным образом организовать процесс формирования здорового образа жизни, физической и спортивной подготовки.

При изучении органов и функциональных систем организма исходят из принципов целостности и единства организма с внешней окружающей и социальной средой. Целостность организма, находящегося во взаимодействии с окружающей средой, обеспечивается нервной системой и её ведущим органом — корой головного мозга. Кора головного мозга весьма тонко улавливает изменения внешней среды, а также внутреннего состояния организма и своей деятельностью обеспечивает приспособление организма к окружающей среде и его активное воздействие на окружающую среду.

Все его органы связаны между собой и взаимодействуют благодаря нервной, кровеносной, лимфатической и эндокринной систем. Нарушение деятельности одного из органов приводит к нарушению деятельности других органов, т. е. организм представляет собой неразрывное целое, существующее в определенных, постоянно изменяющихся условиях окружающей среды.

Организм — единая саморегулирующаяся и саморазвивающаяся биологическая система, функциональная деятельность которой обусловлена взаимодействием психических, двигательных и вегетативных реакций на воздействие окружающей среды.

Саморегуляция организма заключается в том, что любое отклонение от нормального состава внутренней среды организма автоматически включает нервные и гуморальные (посредством жидкой среды) процессы, возвращающие состав внутренней среды к исходному уровню. Внутренняя среда организма, в которой живут все его клетки, — это кровь, лимфа, межтканевая жидкость,

характеризуется относительным постоянством различных показателей (гомеостаз).

Гомеостаз — совокупность реакций, обеспечивающих поддержание или восстановление относительного динамического постоянства внутренней среды и некоторых физиологических функций организма человека (кровообращения, обмена веществ, терморегуляции и др.). Этот процесс обеспечивается сложной системой координированных приспособительных механизмов, направленных на устранение или ограничение факторов, воздействующих на организм, как из внешней, так и из внутренней среды. Приспособительные механизмы позволяют организму сохранять постоянства состава, физико-химических и биологических свойств внутренней среды, несмотря на изменения во внешнем мире. К постоянным показателям гомеостаза относятся: температура внутренних отделов тела, сохраняемая в пределах 36–37° С; кислотно-основное равновесие крови, характеризуемое величиной pH = 7,4–7,35; осмотическое давление крови — 7,6–7,8 атм.; концентрация гемоглобина в крови — 130–160 $г \cdot л^{-1}$ и др.

Человеческий организм — сложная *саморазвивающаяся* биологическая система, в которой непрерывно идет рост и размножение клеток, обмен веществ и энергии, процессы возбуждения и торможения, ассимиляции и диссимиляции. Огромное количество клеток, каждая из которых выполняет только свои, ей присущие функции в общей структурно-функциональной системе организма, снабжается питательными веществами и необходимым количеством кислорода для осуществления жизненно необходимых процессов энергообразования, выведения продуктов распада, обеспечения различных биохимических реакций жизнедеятельности и т. д., в целом осуществляя процессы роста, самообновления и саморазвития целостного организма.

4.2. Основные анатомо-морфологические понятия

Организм — единая, целостная, сложно устроенная саморегулирующаяся живая система, состоящая из органов и тканей. Органы построены из тканей, ткани состоят из клеток и межклеточного пространства.

Клетка — это живая саморегулируемая и самообновляемая система, являющаяся основой строения, развития и жизнедеятельности всех живых и растительных организмов.

Клетки различны по форме, величине, функциональному значению. Несмотря на многообразие форм, клетки имеют общий план строения. Основными частицами клетки являются цитоплазма и ядро.

В ядре клетки расположены нитевидные образования — хромосомы. В состав хромосом входят молекулы сложного органического вещества — дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК). В молекулах ДНК как бы записана особым химическим языком — генетическим кодом — наследственная информация.

Цитоплазма клетки неоднородна: в ней различают множество мельчайших структур — цитолемма, органеллы, цитоплазматические включения.

Цитолемма отделяет клетку от окружающей среды, регулирует обмен веществ в клетке и обеспечивает постоянство ее внутренней среды. К органеллам относятся рибосомы, митохондрии, лизосомы и др. структуры.

Рибосомы вырабатывают белок, причем специфический для каждого вида клеток (в мышечной клетке — мышечные белки: актин, миозин).

Митохондрии содержат макроэнергитические соединения и являются универсальным источником энергии. Лизосомы содержат большое количество ферментов и осуществляют внутриклеточное пищеварение.

Клетка построена из химических соединений неорганических и органических веществ.

Из неорганических соединений в клетках находится вода, углекислота, различные кислоты и соли. Для нормальной жизнедеятельности клетки необходимо, чтобы содержание в ней отдельных неорганических веществ, например минеральных солей, было строго определенным. Так, клетки сердечной мышцы могут выполнять работу только в условиях определенного баланса ионов натрия, калия и кальция.

Роль органических веществ (белки, жиры, углеводы) в жизнедеятельности клетки многообразно. Одни из них являются строительным материалом живого организма, другие обеспечивают клетки энергией, третьи незаменимы в химических процессах, в передаче наследственных свойств организма.

Непременным условием жизни клетки являются непрерывный процесс обмена веществ с окружающей средой. В обмене веществ (метаболизме) выделяют два взаимосвязанных, но разно-направленных процесса — ассимиляция и диссимиляция.

Ассимиляция или анаболизм — совокупность процессов биосинтеза, определяющих образование веществ, нужных для замещения старых и построения новых клеток.

Диссимиляция или катаболизм — процесс расщепления сложных веществ на более простые, обеспечивающие энергетические и пластические потребности организма.

Процесс ассимиляции не всегда находится в равновесии с процессами диссимиляции. Так, в растущем организме процессы ассимиляции преобладают над процессами диссимиляции. Благодаря этому обеспечивается накопление веществ и рост организма. Во время мышечной деятельности напротив, усиливаются процессы диссимиляции. Это, в свою очередь, требует более значительного восполнения израсходованных источников энергии, что удается сделать посредством усиления питания. Если в течении длительного времени процессы диссимиляции преобладают над процессами диссимиляции организм истощается.

Ткань — совокупность клеток и межклеточного вещества, сходных по происхождению, строению и выполняемым функциям. различают ткани эпи-

телиальные, ткани внутренней среды или соединительные, мышечные ткани и нервную ткань.

Эпителиальные ткани выполняют защитные, секреторные функции. Защитная функция эпителиальной ткани заключается в том, что они, образуя наружный слой кожи, ее эпидермис, и выстилая изнутри все органы, предохраняют их от повреждений и проникновения в них микробов и других вредных веществ, а в желудочно-кишечном тракте — от разрушения его стенки пищеварительными соками.

Секреторная функция эпителиальной ткани заключается в том, что они, участвуя в образовании желез, вырабатывают секреты, например пищеварительные соки (железы органов пищеварительной системы), жир (сальные железы), пот (потовые железы).

Соединительные ткани, или ткани внутренней среды, подразделяются на ткани с преобладанием трофических, опорных или защитных функций.

Трофическую, то есть питательную, функцию выполняют жидкие виды соединительной ткани — кровь и лимфа, которые участвую в снабжении организма питательными веществами и кислородом, а так же в удалении продуктов обмена веществ и углекислоты.

Опорную функцию выполняют главным образом плотная соединительная ткань (сухожилия, связки), хрящевая и костные ткани.

Мышечные ткани (гладкие, сердечные, поперечно-полосатые) осуществляют двигательные процессы в организме. Основным функциональным свойством мышечной ткани является ее сократимость, которая зависит от способности находящихся в клетках этой ткани сократимых структур изменять свою длину, становясь то короче и толще (сокращение, укорочение), то длиннее и толще (расслабление, удлинение).

Нервная ткань состоит из нервных клеток (нейронов) с их отростками и окончаниями этих отростков. Нервные клетки отростки которых идут к органам и несут к ним импульсы побуждающие их к деятельности (от спинного и головного мозга к мышцам и внутренним органам), называется двигательными, выносящими. Нервные клетки, отростки которых проводя импульсы от периферии к центру (от внутренних органов, мышц в спинной и головной мозг), являются чувствительными, приносящими.

Орган — это часть целостного организма (совокупность тканей), сложившаяся в процессе эволюционного развития и имеющая своеобразные положения, формы, размеры, внутреннее строение, специфические функции (сердце, легкие, печень, и т. д.). В строении каждого органа принимает участи не одна какая-нибудь ткань, а различные виды тканей. Например, в образовании кости (как органа) принимает участие мышечная (в стенке кровеносных сосудов, питающих кость) и нервная (в образованиях, иннервирующих кость) ткани.

Органы, выполняющие общие функции и имеющие общие источники происхождения, образуют *анатомическую систему органов* (например, мышечную, пищеварительную, дыхательную, кровеносную).

Функциональное объединение систем и органов, имеющих различные источники происхождения — *анатомический аппарат* (опорно-двигательный, вестибулярный).

4.3. Опорно-двигательный аппарат

Опорно-двигательный аппарат (ОДА) объединяет костную и мышечную систему, большое число парных и непарных костей, мышц, суставов, связок, мышечных сухожилий.

Твердой опорой тела человека является скелет, состоящий из костей и их соединений. При любых положениях тела (стоя, сидя, лежа) все органы опираются на кости скелета. Скелет защищает от повреждений более глубоко расположенные структуры (например, костный мозг, центральную нервную систему, сердце и др.). Движение костей возможны благодаря действию мышц, прикрепляющихся к ним.

Некоторые части скелета — позвоночник с его функциональными изгибами и суставы нижних конечностей совместно со связочно-мышечным аппаратом осуществляют амортизационные функции.

Помимо опорной, защитной и двигательной функций кости скелета имеют большое значение в минеральном обмене и кроветворении. Именно в костях содержатся основные запасы минеральных веществ организма (кальций, фосфор, и др.), здесь они откладываются в случае их избытка, и отсюда они черпаются при необходимости.

Костный мозг, находящийся в костях, участвует в образовании форменных элементов крови (лейкоциты, эритроциты).

В живом организме кость на 50 % состоит из воды, в состав остальной части входят органические (12,4 %) и неорганические (21,85 %) вещества. Органическим веществом кости является оссеин, неорганическими веществами — известковые соли, а так же хлористый натрий. Неорганические вещества придают костям твердость, органические — гибкость и упругость.

Соотношение органических и неорганических веществ у людей неодинаково и может меняться в зависимости от возраста, условий питания, занятий спортом и пр. В детском возрасте относительное содержание органических веществ в костях больше, вследствие чего, они имеют меньшую твердость и большую гибкость; к старости относительное количество оссеина уменьшается, вместе с тем увеличивается хрупкость костей. Занятие физическими упражнениями способствует улучшению таких механических свойств кости, как сопротивляемость на излом, изгиб, сдавливание, растяжение, скру-

чивание. Следует знать, что как недостаточная, так и избыточная физическая нагрузки тормозят рост костей.

Подвижные соприкосновения костей в области их соприкосновения образуют сустав (локтевой, коленный и др.). На одной из костей, образующий сустав, находится суставная впадина, на другой — соответствующая ей по форме головка. Соединяющиеся в суставе поверхности костей покрыты слоем гиалинового хряща, облегчающего движение одной кости, относительно другой. Эластичность хряща в суставах способствует смягчению ударов и сотрясений при ходьбе, прыжках и других движениях.

Сверху сустав покрыт специальной оболочкой — суставной сумкой. Полость сустава герметически закрыта и имеет небольшой объем, зависящий от формы и размеров сустава. Она заполняется синовиальной (суставной) жидкостью, уменьшающей трение между суставными поверхностями при движении.

Важными структурными образованиями суставов являются внутрисуставные диски, мениски, связки. Внутрисуставные диски (хрящевые образования) обеспечивают большую подвижность в суставе. Мениски улучшают подвижность костей, амортизируют толчки и сотрясения, способствуют разнообразию движений.

Укрепляя суставы, связки одновременно играют роль тормоза, ограничивающего подвижность соединяющихся костей. С помощью физических упражнений можно увеличить эластичность связочного аппарата и степень подвижности в суставе. Степень подвижности суставов зависит от пола, возраста, индивидуальных особенностей, степени тренированности, окружающей температуры и даже время дня.

Отсутствие достаточной двигательной активности приводит к разрыхлению суставного хряща и изменению суставных поверхностей сочленяющихся костей, к появлению болевых ощущений, создаются условия для образования воспалительных процессов.

Кости и соединяющие их элементы составляют пассивную часть опорно-двигательного аппарата. *Мышечная система* является его активной частью.

Различают три вида мышц: гладкие мышцы внутренних органов, поперечно-полосатые скелетные мышцы и особая поперечно-полосатая сердечная мышца.

Гладкая мышечная ткань выстилает стенки кровеносных сосудов и некоторых внутренних органов. Она обеспечивает сужение или расширение сосудов, осуществляет продвижение пищи по желудочно-кишечному тракту, сокращает стенки мочевого пузыря.

Поперечно-полосатыми скелетные и сердечная мышцы называются потому, что в поле микроскопа они имеют поперечную исчерченность.

Поперечно-полосатая сердечная мышца обеспечивает ритмическую работу сердца на протяжении всей жизни человека автоматически.

Скелетные мышцы обеспечивают сохранение положений тела в пространстве, участвуют в его движении, защищают расположенные под ними

внутренние органы, и идущие между ними сосуды и нервы от внешних воздействий; при сокращении мышц выделяется тепловая энергия, поэтому они участвуют в поддержании постоянства температуры тела.

Основой мышц являются белки. Они составляют 80–85 % мышечной ткани. Главным свойством мышечной ткани, как уже говорилось, является сократимость, которая обеспечивается за счет сократительных мышечных белков — актина и миозина.

Строение мышечной ткани достаточно сложно. Мышца имеет волокнистую структуру, каждое волокно — это мышца в миниатюре, совокупность этих волокон и образует мышцу в целом. В свою очередь мышечное волокно состоит из сократительных элементов — миофибрилл. Отдельная часть миофибрилл называется — саркомер.

Каждая миофибрилла по длине делится на чередующиеся светлые и темные участки. Темные участки — протофибриллы, состоящие из длинных цепочек (нитей) молекул белка — миозина, светлые — образованны еще более тонкими белковыми нитями актина. Сокращения мышечного волокна происходит за счет вхождения нитей актина между нитями миозина (теория скольжения). Саркомер укорачивается, как складная подзорная труба; объем его остается неизменным, а поперечник увеличивается.

По своей форме и размерам мышцы очень разнообразны. Есть мышцы длинные и тонкие, короткие и толстые, широкие и плоские. Мышцы, расположенные на туловище, имеют более плоскую форму. Мышцы конечностей характеризуются относительно большей длинной.

Различия в форме мышц связаны с выполняемой ими функцией. Длинные тонкие мышцы (например, длинные сгибатели пальцев руки или ноги), как правило, участвуют в движениях с большой амплитудой. В противоположность им короткие толстые мышцы (например, квадратная мышца поясницы) участвуют в движениях с небольшой амплитудой, но могут преодолевать значительное сопротивление.

Многие мышцы (пары мышц) имеют определенное название, например: широчайшая мышца спины, прямая мышца живота, двуглавая мышца плеч, четырехглавая мышца бедра и др. В сфере физической культуры, говоря о скелетной мускулатуре, чаще всего упоминают мышцы в связи с их двигательными функциями. Так, по функциональному назначению и направлению движений в суставах различают мышцы: сгибатели и разгибатели, приводящие и отводящие, сфинктеры (сжимающие) и расширители. Если мышцы окружают сустав с двух сторон и участвуют в двух направлениях движения, происходит сгибание и разгибание или приведение и отведение. При этом мышцы, действие которых направленно противоположно, называются антагонистами, если же они действуют в одном направлении — синергистами.

В процессе мышечного сокращения химическая энергия превращается в механическую. Источником энергии для мышечного сокращения служат особые органические вещества, богатые потенциальной энергией и способные,

расщепляясь, отдавать ее: это аденозинтрифосфорная кислота (АТФ), креатинфосфорная кислота (КрФ), углеводы и жиры.

При этом химические процессы в мышце могут протекать, как при наличии кислорода (в аэробных условиях), так и при его отсутствии (в анаэробных условиях).

Непосредственным источником энергии сокращения мышц является АТФ (табл. 1.1). Однако запасы АТФ в мышцах не велики. Их хватает лишь на одну–две секунды работы. Для продолжения работы мышц требуется постоянное пополнение АТФ. Восстановление ее происходит в анаэробных (безкислородных) условиях — за счет распада креатинфосфата и глюкозы. В аэробных (кислородных) условиях — за счет реакции окисления жиров и углеводов.

Таблица 1.1

Аденозинтрифосфат (АТФ) —
источник энергии для сокращения мышц

Пути (источники) превращения энергии	
при наличии кислорода (в аэробных условиях)	при отсутствии кислорода (в анаэробных условиях)
Характерен высокой экономичностью. Глубокий распад исходных веществ до конечных продуктов — CO_2 и H_2O. Скорости процессов образования и расщепления АТФ равны и находятся в состоянии динамического равновесия	Характерен высокой скоростью образования АТФ. В клетках и крови накапливается молочная кислота. Быстро развивается метаболический ацидоз, ограничивающий работоспособность
Время развертывания аэробного пути образования АТФ — 3–4 мин (у спортсменов менее 1 мин)	Время развертывания анаэробного пути образования АТФ — несколько секунд
Продолжительная равномерная мышечная активность	Кратковременные экстремальные усилия, а также разминочная часть тренировочных занятий
Продолжительность работы – несколько часов	Предельное время выполнения работы — несколько минут

Быстрое восстановление АТФ происходит в тысячные доли секунды за счет распада КрФ. Наибольшей эффективности этот путь энергообразования достигает к 5–6 секунде работы, но затем запасы КрФ исчерпываются, так как их в организме немного.

Медленное восстановление АТФ в анаэробных условиях обеспечивается энергией расщепления глюкозы (выделяемой из гликогена) — реакцией гликолиза с образованием в конечном итоге молочной кислоты (лактата) и восстановлением АТФ. Эта реакция достигает наибольшей мощности к концу первой минуты работы. Особое значение этот путь энергообеспече-

ния имеет при высокой мощности работы, которая продолжается от 20 секунд до 1–2 минут (например, при беге на средние дистанции), а также при резком увеличении мощности более длительной и менее напряженной работы (старты и финишные ускорения при беге на длинные дистанции). Ограничение использования углеводов связано не с уменьшением запасов гликогена (глюкозы) в мышцах и печени, а с угнетением реакции гликолиза избытком накопившейся в мышцах молочной кислоты.

Во время продолжительной равномерной мышечной активности происходит аэробная регенерация АТФ, главным образом за счет окислительных процессов. Необходимая для этого энергия выделяется в результате окисления углеводов или жиров. Время развертывания аэробного пути образования АТФ составляет 3–4 минуты (у спортсменов менее 1 минуты), а продолжительность работы может исчисляться даже часами. Этот путь отличается также высокой экономичностью: в ходе такого процесса идет глубокий распад исходных веществ до конечных продуктов — CO_2 и H_2O. Скорости процессов образования и расщепления АТФ при этом равны и находятся в состоянии динамического равновесия. Максимальная мощность работы, развиваемая при аэробном ресинтезе АТФ, индивидуальна и зависит от уровня тренированности человека.

4.4. Кровь. Кровеносная система

Кровь — жидкая ткань, циркулирующая в кровеносной системе человека и представляющая собой непрозрачную красную жидкость, состоящую из бледно-желтой плазмы и взвешенных в ней клеток — красных кровяных телец (эритроцитов), белых кровяных телец (лейкоцитов) и красных пластинок (тромбоцитов). На долю взвешенных клеток (форменных элементов) приходится 42–46 % общего объема крови.

Основная функция крови — транспорт различных веществ внутри организма. Она переносит дыхательные газы (кислород и углекислый газ) как в физически растворенном, так и в химически связанном виде. Этой способностью кровь обладает благодаря гемоглобину — белку, содержащемуся в эритроцитах. Кроме того, кровь доставляет питательные вещества от органов, где они всасываются или хранятся, к месту их потребления; образующиеся здесь метаболиты (продукты обмена) транспортируются к выделительным органам или к тем структурам, где может происходить их дальнейшее использование. Целенаправленно, к органам-мишеням, кровью переносятся также гормоны, витамины и ферменты. Благодаря высокой теплоемкости своей главной составной части — воды (в 1 л плазмы содержится 900–910 г воды), кровь обеспечивает распределение тепла, образующегося в процессе метаболизма, и его выделение во внешнюю среду через легкие, дыхательные пути и поверхность кожи.

Доля крови у взрослого человека составляет примерно 6–8 % общей массы тела, что соответствует 4–6 л. Объем крови у человека может претерпевать значительные и длительные отклонения в зависимости от степени тренированности, климатических и гормональных факторов. Так, у некоторых спортсменов объем крови в результате тренировок может превышать 7 л. А после длительного периода постельного режима он может становиться ниже нормы. Кратковременные изменения объема крови наблюдаются при переходе из горизонтального в вертикальное положение тела и при мышечной нагрузке.

Кровь может выполнять свои функции, только находясь в постоянном движении. Это движение производится по системе сосудов (эластичных трубочек) и обеспечивается сердцем. Благодаря сосудистой системе организма, крови доступны все уголки тела человека, каждая клетка. Сердце и кровеносные сосуды (артерии, капилляры, вены) образуют *сердечно-сосудистую* систему (рис. 1.1).

Движение крови по сосудам легких от правого сердца к левому называется легочным кровообращением (малый круг). Начинается он с правого желудочка, выбрасывающего кровь в легочный ствол. Затем кровь поступает в сосудистую систему легких, имеющую в общих чертах то же строение, что и большой круг кровообращения. Далее по четырем крупным легочным венам она поступает к левому предсердию (рис. 1.2).

Следует отметить, что артерии и вены различаются не по составу движущейся в них крови, а по направлению движения. Так, по венам кровь поступает к сердцу, а по артериям оттекает от него. В системном кровообращении оксигенерированная (обогащенная кислородом) кровь течет по артериям, а в легочном — по венам. Поэтому, когда кровь, насыщенную кислородом, называют артериальной, имеют в виду лишь системное кровообращение.

Сердце является полым мышечным органом, разделенным на две части — так называемое «левое» и «правое» сердце, каждое из которых включает предсердие и желудочек. Частично лишенная кислорода кровь от органов и тканей организма поступает к правому сердцу, выталкивающему ее к легким. В легких кровь насыщается кислородом, частично лишаясь углекислого газа, затем возвращается к левому сердцу и вновь поступает к органам.

Нагнетательная функция сердца основана на чередовании сокращения (систолы) и расслабления (диастолы) желудочков, что возможно благодаря физиологическим особенностям миокарда (мышечной ткани сердца, составляющей основную часть его массы) — автоматии, возбудимости, проводимости, сократимости и рефрактерности. Во время *диастолы* желудочки заполняются кровью, а во время *систолы* они выбрасывают ее в крупные артерии (аорту и легочный ствол). У выхода из желудочков расположены клапаны, препятствующие обратному поступлению крови из артерий в сердце. Перед тем как заполнить желудочки, кровь притекает по крупным венам (полым и легочным) в предсердия.

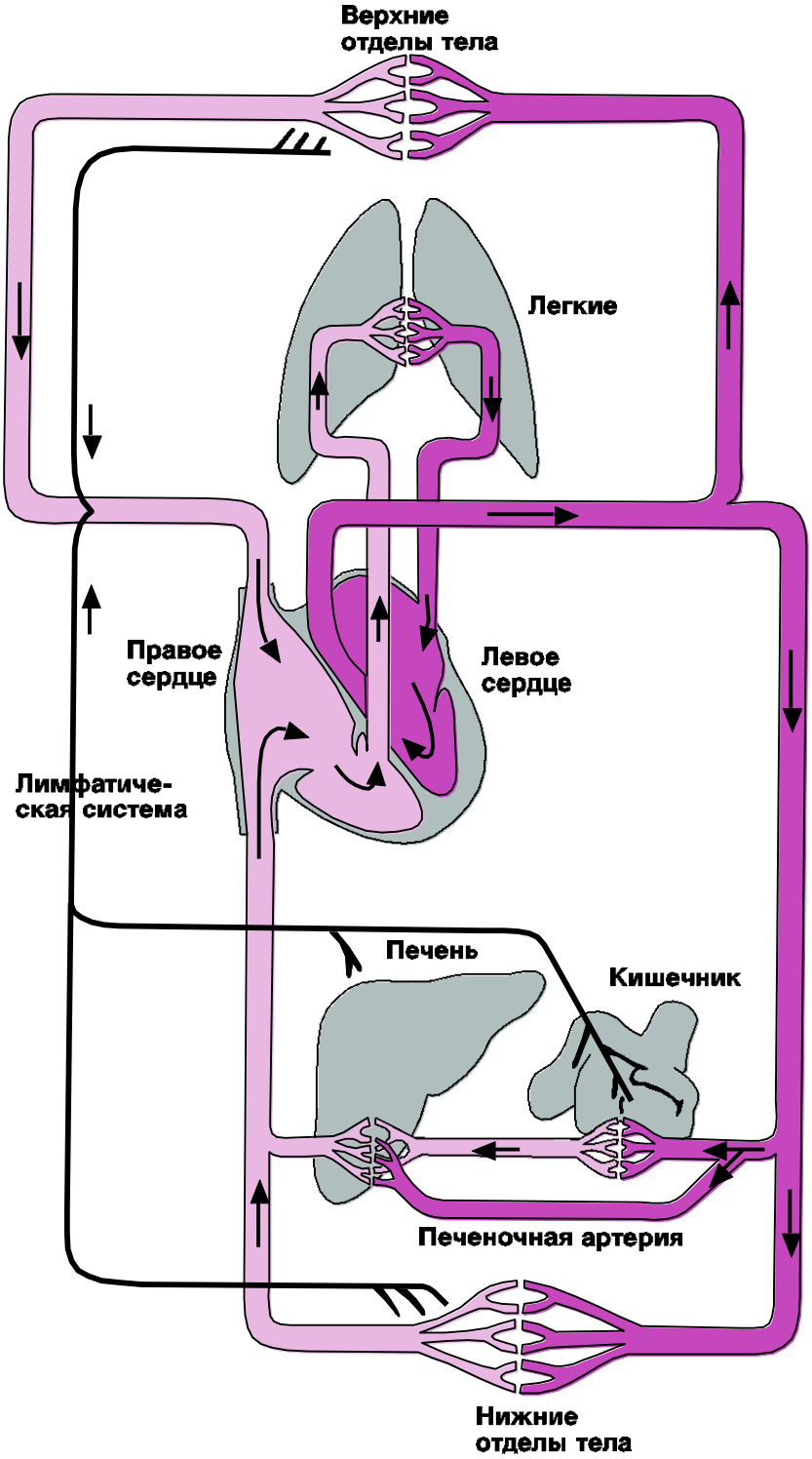


Рис. 1.1. Сердечно-сосудистая система человека

Систола предсердий предшествует систоле желудочков; таким образом, предсердия служат как бы вспомогательными насосами, способствующими заполнению желудочков.

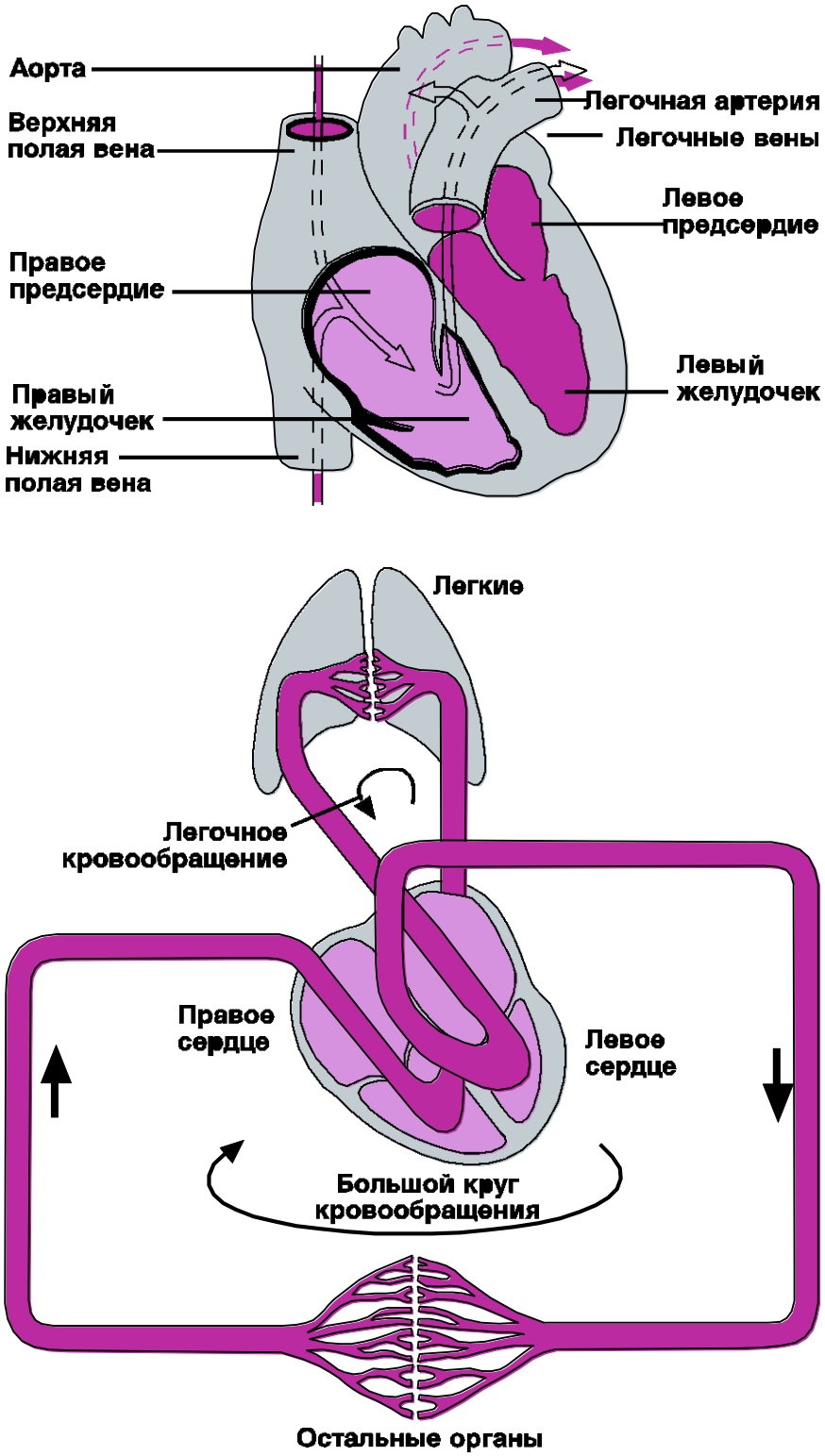


Рис. 1.2. Строение сердца, малый (легочный) и большой круги кровообращения

Кровоснабжение всех органов (кроме легких) и отток крови от них носит название системного кровообращения (большой круг). Начинается он с левого желудочка, выбрасывающего во время систолы кровь в аорту. От аорты отходят многочисленные артерии, по которым кровоток распределяется на несколько параллельных региональных сосудистых сетей, снабжающих

кровью отдельные органы и ткани — сердце, головной мозг, печень, почки, мышцы, кожу и т. д. Артерии делятся, и по мере роста их числа уменьшается диаметр каждой из них. В результате разветвления мельчайших артерий (артериол) образуется капиллярная сеть — густое переплетение мелких сосудов с очень тонкими стенками. Именно здесь происходит основной двусторонний обмен различными веществами между кровью и клетками. При слиянии капилляров образуются венулы, которые далее объединяются в вены. В конечном счете, к правому предсердию подходят только две вены — верхняя полая и нижняя полая.

Разумеется, фактически оба круга кровообращения составляют единое кровеносное русло, в двух участках которого (правом и левом сердце) крови сообщается кинетическая энергия. Хотя между ними существует принципиальное функциональное различие. Объем крови, выбрасываемый в большой круг, должен быть распределен по всем органам и тканям, потребность которых в кровоснабжении различна и зависит от их состояния и деятельности. Любые изменения мгновенно регистрируются центральной нервной системой (ЦНС), и кровоснабжение органов регулируется целым рядом управляющих механизмов. Что касается сосудов легких, через которые проходит постоянное количество крови, то они предъявляют к правому сердцу относительно постоянные требования и выполняют в основном функции газообмена и теплоотдачи. Поэтому система регуляции легочного кровотока менее сложна.

У взрослого человека примерно 84 % всей крови содержится в большом круге кровообращения, 9 % — в малом круге и оставшиеся 7 % — непосредственно в сердце. Наибольший объем крови содержится в венах (примерно 64 % общего объема крови в организме), т. е. вены играют роль резервуаров крови. В состоянии покоя кровь циркулирует лишь примерно в 25–35 % всех капилляров. Основным кроветворным органом является костный мозг.

Требования, предъявляемые организмом к системе кровообращения, существенно варьируют, поэтому ее деятельность изменяется в широких пределах. Так, в покое у взрослого человека в сосудистую систему при каждом сокращении сердца выбрасывается 60–70 мл крови (систолический объем), что соответствует 4–5 л минутного объема сердца (количество крови, выбрасываемое желудочком за 1 мин). А при тяжелой физической нагрузке минутный объем возрастает до 35 л и выше, при этом систолический объем крови может превышать 170 мл, а систолическое артериальное давление достигает 200–250 мм рт. ст.

Кроме кровеносных сосудов в организме есть еще один тип сосудов — лимфатические.

Лимфа — бесцветная жидкость, образующаяся из плазмы крови путем ее фильтрации в межтканевые пространства и оттуда в лимфатическую систему. Лимфа содержит воду, белки, жиры и продукты обмена. Таким образом, лимфатическая система образует дополнительную дренажную систему, по которой тканевая жидкость оттекает в кровеносное русло. Все ткани, за

исключением поверхностных слоев кожи, ЦНС и костной ткани, пронизаны множеством лимфатических капилляров. Эти капилляры в отличие от кровеносных с одного конца замкнуты. Лимфатические капилляры собираются в более крупные лимфатические сосуды, которые в нескольких местах впадают в венозное русло. Поэтому лимфатическая система является частью сердечно-сосудистой.

4.5. Дыхательная система

К дыхательной системе относятся легкие и дыхательные пути, по которым воздух проходит в легкие и обратно. Дыхательные пути представлены носовой полостью, глоткой, гортанью, трахеей и бронхами. Воздух поступает сначала в носовую (ротовую) полость, затем в носоглотку, гортань и дальше в трахею. Трахея делится на два главных бронха — правый и левый, которые, в свою очередь, разделяются на долевые и входят в ткань легкого. В легких каждый из бронхов делится на все более и более мелкие доли, образуя бронхиальное дерево. Конечные мельчайшие разветвления бронхов (бронхиолы) переходят в закрытые альвеолярные ходы, в стенках которых имеется большое количество шаровидных образований — легочных пузырьков (альвеол). Каждая альвеола окружена густой сетью кровеносных капилляров. Строение легочных альвеол довольно сложно и соответствует выполняемой ими функции — газообмена (рис. 1.3).

Механизм дыхания имеет рефлекторный (автоматический) характер. В покое обмен воздуха в легких происходит в результате ритмических дыхательных движений грудной клетки. При вдохе объем легких увеличивается (грудная клетка расширяется), давление в легких становится ниже атмосферного, и воздух поступает в дыхательные пути. В покое расширение грудной клетки осуществляется диафрагмой (специальной дыхательной мышцей) и наружными межреберными мышцами, а при интенсивной физической работе включаются и другие скелетные мышцы. Во время выдоха объем грудной полости уменьшается, воздух в легких сжимается, давление в них становится выше атмосферного, и воздух из легких выталкивается наружу. Выдох в спокойном состоянии осуществляется пассивно за счет тяжести грудной клетки и расслабления диафрагмы. Форсированный выдох происходит вследствие сокращений внутренних межреберных мышц, и, частично, — за счет мышц плечевого пояса и брюшного пресса.

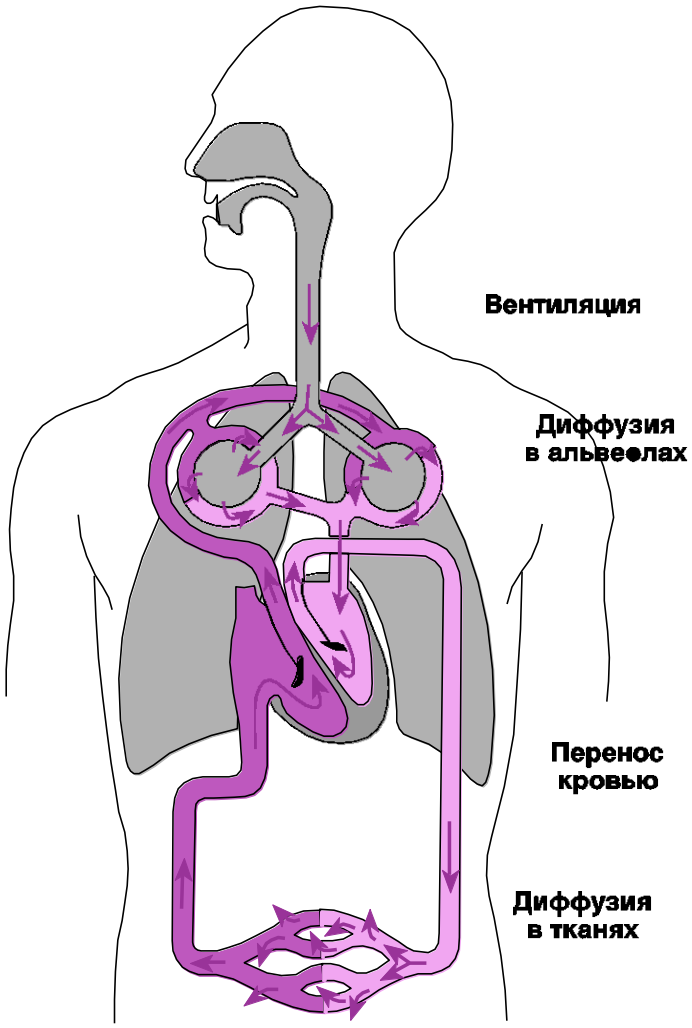


Рис. 1.3. Путь транспорта кислорода у человека

Количество воздуха, проходящего через легкие при спокойном вдохе (выдохе) составляет дыхательный объем (400–500 мл). Объем воздуха, который можно вдохнуть еще (выдохнуть) после обычного вдоха (выдоха), называется резервным объемом вдоха (выдоха). Дыхательный объем (ДО), резервный объем вдоха и выдоха составляют жизненную емкость легких (ЖЕЛ). ЖЕЛ зависит от пола, возраста, размера тела и тренированности. ЖЕЛ составляет в среднем у женщин 2,5–4,0 л, у мужчин — 3,5–5,0 л. Под влиянием тренировки ЖЕЛ возрастает, у хорошо тренированных спортсменов она достигает 8 литров.

То количество воздуха, которое человек вдыхает и выдыхает за одну минуту, называется минутным объемом дыхания (МОД). В покое МОД составляет 6–8 л, при напряженной физической нагрузке может возрастать в 20–25 раз и достигать 120–150 литров в одну минуту. МОД — один из основных показателей аппарата внешнего дыхания.

В процессе газообмена между организмом и атмосферным воздухом большое значение имеет вентиляция легких, обеспечивающая обновление

альвеолярного газа. Интенсивность вентиляции зависит от глубины и частоты дыхания. Количественным показателем вентиляции легких служит минутный объем, определяемый как произведение дыхательного объема на число дыханий (ЧД) в минуту. Например, при ЧД 14 раз/мин МОД будет составлять 7 литров: 500 мл (ДО) х 14 раз/мин (ЧД) = 7000 мл (МОД).

С физиологической точки зрения основным показателем эффективности внешнего дыхания является не МОД, а часть его, достигающая альвеол — альвеолярная вентиляция. Дело в том, что не весь вдыхаемый воздух достигает альвеол, где происходит газообмен. Часть вдыхаемого воздуха (150 мл) остается в «мертвом» пространстве (полость рта, носа, глотка, гортань, трахея и бронхи). Таким образом, при МОД 7 литров, альвеолярная вентиляция (эффективный обмен) составляет около 5 литров (7000 – 150х14 раз/мин = 4900 мл).

Физические упражнения вызывают усиление легочной вентиляции, причем при максимальных нагрузках у тренированных спортсменов она может возрастать в 20–25 раз по сравнению с состоянием покоя, достигает 120 л/мин и более. Такое усиление вентиляции обеспечивается за счет частоты дыхания до 60–70 раз/мин и объема дыхания, который может достигать 50 % жизненной емкости легких, хотя в покое он составляет лишь 15 % этого показателя.

4.6. Нервная система

Человеческий организм представляет собой единое целое, в котором все отдельные системы и органы развиваются и функционируют во взаимной зависимости и обусловленности. Однако во всяком взаимодействии необходимо выделить ведущее звено. Этим звеном в организме человека, как и в организмах других живых существ, является нервная система, которая, с одной стороны осуществляет связь организма с внешней средой, с другой, находясь в анатомической и функциональной связи со всеми системами, со всеми органами, со всеми тканями и клетками организма, обеспечивает его существования как единое целое.

Основными структурными элементами нервной системой являются нервные клетки или нейроны. Через нейроны осуществляется передача информации от одного участка нервной системы к другому, обмен информацией между нервной системой и различными участками тела. В нейронах происходят сложные процессы обработки информации. С их помощью формируются ответные реакции организма (рефлексы) на внешнее и внутреннее раздражение. Основными функциями нейронов являются: восприятие внешних раздражений, их переработка и передача нервных влияний на другие нейроны или рабочие органы. Нейроны подразделяются на три основных типа: афферентные, эфферентные и промежуточные. Афферентные нейроны (чувствительные, или центростремительные) передают информацию от рецепторов в центральную нервную систему (ЦНС). Эфферентные нейроны (центробеж-

ные) связаны с передачей информации из ЦНС к рабочим органам. Промежуточные нейроны — это, как правила, более мелкие клетки, осуществляющие связь между различными нейронами.

Деятельность нервной системы осуществляется по принципу рефлекторного механизма. Рефлекс, напомним, — это ответная реакция организма на внешнее раздражение, осуществляемая нервной системой. Нервный путь рефлекса называется рефлекторной дугой, в состав которой входят: 1) воспринимающее образование — рецептор; 2) чувствительный или афферентный нейрон, связывающий рецептор с нервными центрами; 3) промежуточные нейроны нервных центров; 4) эфферентный нейрон; связывающий нервные центры с периферией; 5) рабочий орган, отвечающий на раздражение — мышца или железа. Вместе с тем, нервная система не только регулирует ответы организма на внешние и внутренние раздражения, но также в значительной мере определяет взаимоотношения между органами, обеспечивая согласованность в выполнении в их функции. Велика роль нервной системы в обеспечении всех движений человека. Она регулирует силу и скорость мышечного сокращения, степень напряжения или расслабления мышц, а так же процессов питания и обмена веществ в ней.

Посредством органов чувств, через чувствительную иннервацию кожи и опорно-двигательного аппарата, нервная система позволяет спортсмену ориентироваться в окружающей его внешней среде и в пространстве, чувствовать своё положение, координировать его.

Нервную систему принято подразделять на центральную и периферическую, а, кроме того, на соматическую и вегетативную (автономную).

К центральной нервной системе относятся головной и спинной мозг, а к периферической — нервные образования, служащие для связи ЦНС с отдельными органами и тканями тела (нервы, узлы, сплетения), и нервные окончания, которые находятся в органах.

Соматической нервной системой считается та её часть, которая иннервирует сому, т. е. собственно тело (двигательный аппарат, внешние покровы тела, органы чувств и др.)

Вегетативная (автономная) нервная система — это та часть нервной системы, которая иннервирует внутренние органы, железы, кровеносные сосуды и пр.

Спинной мозг является низшим и наиболее древним отделом ЦНС. Он построен из нервных клеток и волокон, причем клетки, составляющие его серое вещество, располагаются внутри, а волокна, образующие белое вещество, — снаружи. Серое вещество мозга состоит из скопления тел нервных клеток (нейронов), периферические отростки которых в составе спинномозговых нервов достигают различных рецепторов кожи, мышц, сухожилий, слизистых оболочек. Белое вещество, окружающее серое, состоит из отростков связывающих между собой нервные клетки спинного мозга; восходящих чувствительных, связывающих все органы и ткани (кроме головы) с головным моз-

гом, нисходящих двигательных путей, идущих от головного мозга к двигательным клеткам спинного мозга. В различных отделах спинного мозга находятся мотонейроны (двигательные нервные клетки) иннервирующие все скелетные мышцы (за исключением мышц лица). Спинной мозг осуществляет элементарные двигательные рефлексы — сгибательные и разгибательные, шагательные, ритмические, возникающие при раздражении кожи, мышц, сухожилий (одергивание и т.п.), а также посылают постоянную импульсацию к мышцам, поддерживая мышечный тонус. Всевозможные травмы и заболевания спинного мозга могут приводить к расстройству болевой, температурной чувствительности, нарушению структуры сложных произвольных движений, мышечного тонуса и т.д.

Головной мозг располагается в полости черепа и имеет сфероидную форму. По своей массе он превосходит спинной мозг в 50 раз. Масса головного мозга человека равняется 1375 г. (колеблется от 1000 г. до 2200 г.). Зависимость между массой и степенью одаренности данного человека не установлена. Головной мозг разделяется на пять отделов: продолговатый, задний, средний, промежуточный, конечный. Каждый отдел имеет сложную анатомическую структуру.

Строение головного мозга достаточно сложно, поэтому ограничимся краткой характеристикой функций его отделов. Так, в продолговатом мозге и варолиевом мосту (в целом — задний мозг) находятся центры многих пищеварительных рефлексов (жевания, глотания, движений желудка), некоторых защитных рефлексов (чихания, мигания, кашля, слезоотделения), центры водно-солевого и сахарного обмена.

Средний мозг осуществляет зрачковый рефлекс (расширение зрачков в темноте и сужение их на свету), ориентировочный рефлекс (например, внезапное раздражение — поворот головы и глаз в его сторону), участвует в регуляции тонуса скелетных мышц (особенно при выполнении мелких движений пальцами рук).

В состав *промежуточного* мозга входят таламус и гипоталамус. Таламус участвует в образовании условных рефлексов и выработке двигательных навыков, формировании эмоций человека, его мимики, ощущений боли. Гипотоламус участвует в регуляции состоянии бодрствования и сна, обмене веществ, поддержании постоянство температуры, нормального уровня кровяного давления, водного баланса, регулирует чувство голода и насыщения.

Конечный мозг состоит из правого и левого полушарий большого мозга. В каждом из полушарий различает кору большого мозга и обонятельного мозга. Кора является анатомической основой высшей нервной (психической) деятельности и регулирует все функции организма.

К *периферической* нервной системе, как уже сообщалось, относятся нервные образования соединяющие ЦНС с органами. В анатомии насчитывают 12 пар нервов головного мозга — зрительный, глазодвигательный, тройничный, лицевой и др.

Вегетативная нервная система — специализированный отдел единой нервной системы мозга — регулируется корой больших полушарий. В отличие от соматической нервной системы, иннервирующей произвольную (скелетную) мускулатуру и обеспечивающей общую чувствительность тела и других органов чувств, вегетативная нервная система регулирует деятельность внутренних органов — дыхания, выделения, кровеобращения, размножения, желез внутренней секреции и т. д. Вегетативная нервная система подразделяется на симпатическую и парасимпатическую.

С участием *симпатической* нервной системы протекают многие важные рефлексы в организме, направленные на обеспечение его деятельного состояния, в том числе его двигательной активности. К ним относятся рефлексы расширения бронхов, учащения и усиления сердечных сокращений, расширения сосудов сердца и легких при одновременном сужении сосудов кожи и органов брюшной полости (обеспечение перераспределения крови), выброс депонированной крови из печени и селезенки, расщепление гликогена до глюкозы в печени (мобилизация углеводных источников энергии), усиление деятельности желез внутренней секреции и потовых желез. Симпатическая нервная система снижает деятельность ряда внутренних органов: в результате сужения сосудов в почках уменьшаются процессы мочеобразования, угнетается секреторная и моторная деятельность органов желудочно-кишечного тракта; предотвращается акт мочеиспускания — расслабляется мышца стенки мочевого пузыря и сокращается его сфинктер.

Повышенная активность организма сопровождается симпатическим рефлексом расширения зрачка. Огромное значение для двигательной деятельности организма имеет трофическое влияние симпатических нервов на скелетные мышцы, улучшающие их обмен веществ и функциональное состояние, снижающее утомление. Симпатический отдел нервной системы не только повышает уровень функционирования организма, но и мобилизует его скрытые функциональные резервы, активирует деятельность мозга, повышает защитные реакции (иммунные реакции, барьерные механизмы и др.) запускает гормональные реакции. Особое значение имеет симпатическая нервная система при развитии стрессовых состояний, в наиболее сложных условиях жизнедеятельности.

Парасимпатическая нервная система осуществляет сужение бронхов, замедление и ослабление сердечных сокращений; сужение сосудов сердца; усиление процессов мочеобразования в почках. Парасимпатическая нервная система преимущественно оказывает пусковые влияние: сужение зрачка, бронхов, включение деятельности пищеварительных желез и т. п.

Деятельность парасимпатического отдела вегетативной нервной системы направлена на текущую регуляцию функционального состояния, на поддержание постоянства внутренней среды организма — гомеостаза. Парасимпатический отдел обеспечивает восстановление различных физиологических

показателей, резко измененных после напряженной работы, оказывает антистрессовое состояние.

4.7. Эндокринная и сенсорная системы

Железы внутренней секреции, или эндокринные железы, вырабатывают особые биологические вещества — гормоны. Гормоны обеспечивают гуморальную (через кровь, лимфу) регуляцию физиологических процессов в организме, попадая во все органы и ткани. Часть гормонов продуцируется только в определенный период, большинство же — на протяжении всей жизни. Они могут тормозить или ускорять рост организма, половое созревание, физическое и психическое развитие, регулировать обмен веществ, деятельность внутренних органов и т. д.

К железам внутренней секреции относятся:

щитовидная железа (гормон тироксин — усиливает азотистый обмен в тканях, участвует в повышении температуры тела, воздействует на частоту сердечных сокращений, артериальное давление, потоотделение);

околощитовидные железы (гормон паратерин — гиперфункция гормона вызывает потерю костной тканью кальция и фосфора, деформацию костей, появлению камней в почках, ухудшению процессов внимания и памяти; гипофункция вызывает судороги);

зобная железа (гормон тимозин — обеспечивает иммунитет организма);

надпочечники — железа состоит из коркового и мозгового слоя (гормоны коркового слоя — кортикостероиды — регулируют минеральный и углеводный обмен, влияют на половые функции и пр.; гормоны мозгового слоя — адреналин и норадреналин, которые поступая в кровь, оказывают возбуждающее действие на симпатическую нервную систему — суживают сосуды кожи, повышают кровеносное давление, снижают тонус желудочно-кишечного тракта, усиливают сократимость и возбудимость сердца);

поджелудочная железа (гормон инсулин и глюкагон участвуют в углеводном и липидном обмене; при поражении отростков поджелудочной железы развивается сахарный диабет, при котором сахар усиленно выводится из организм через почки);

гипофиз — вырабатывает гормоны, оказывающие влияние на половые железы, щитовидную железу, на рост человека; недостаток гормона развивает карликовость, избыток — гигантизм;

половые железы (мужские гормоны — андрогены и женские — эстрогены) и ряд других.

Сенсорные системы. Сложные акты поведения человека во внешней среде требуют постоянного анализа окружающего мира, а также осведомленности нервных центров о состоянии внутренних органов. Первостепенная роль в этом принадлежит сенсорным анализаторам, которые, в свою очередь, представлены системой анализаторов и рецепторов. Рецепторами называют

специальные образования, трансформирующие (преобразующие) энергию внешнего раздражения в специфическую энергию нервного импульса. По характеру воспринимаемой среды рецепторы делятся на: экстерорецепторы, принимающие раздражения из внешней среды, (рецепторы органов слуха, зрения, обоняния, вкуса), интерорецепторы, реагирующие на раздражения из внутренних органов, и проприорецепторов, воспринимающих раздражения из двигательного аппарата (мышц, сухожилий, суставных сумок). Все рецепторы приспособлены к восприятию строго определенных раздражителей — света, звука и т. п. При чрезмерном раздражении рецептора может возникнуть ощущение боли. В свою очередь, сенсорные системы обладают способностью адаптироваться к силе раздражителя (человек не замечает тиканья часов, шума за окном и т. д.). К сенсорным системам относится и система анализаторов — зрительная, слуховая, вестибулярная, двигательная, а также сенсорные системы кожи, вкуса и обоняния. Каждая из них выполняет свои специфические функции. Например, зрительная сенсорная система служит для восприятия и анализа световых раздражителей, слуховая — звуковых колебаний внешней среды и т. п.). Надеемся, что функции анализаторов знакомы вам из школьной программы.

4.8. Функциональные изменения в организме при физических нагрузках

Физические нагрузки вызывают перестройки различных функций организма, особенности и степень которых зависят от мощности, характера двигательной деятельности, уровня здоровья и тренированности. О влиянии физических нагрузок на человека можно судить только на основе всестороннего учета совокупности реакций целостного организма, включая реакцию со стороны центральной нервной системы (ЦНС), сердечно-сосудистой системы (ССС), дыхательной системы, обмена веществ и др. Следует подчеркнуть, что выраженность изменений функций организма в ответ на физическую нагрузку зависит, прежде всего, от индивидуальных особенностей человека и уровня его тренированности. В основе развития тренированности, в свою очередь, лежит процесс адаптации организма к физическим нагрузкам. Адаптация — совокупность физиологических реакций, лежащая в основе приспособлений организма к изменению окружающих условий и направленная на сохранение относительного постоянства его внутренней среды — гомеостаза.

В понятиях «адаптация, адаптированность», с одной стороны, и «тренировка, тренированность», с другой стороны, много общих черт, главной из которых является достижение нового уровня работоспособности. Адаптация организма к физическим нагрузкам заключается в мобилизации и использовании функциональных резервов организма, совершенствовании имеющихся физиологических механизмов регуляции. Никаких новых функциональных явлений и механизмов в процессе адаптации не наблюдается, просто имею-

щиеся уже механизмы начинают работать совершеннее, интенсивнее и экономичнее (урежение сердцебиения, углубление дыхания и др.).

Процесс адаптации связан с изменениями в деятельности всего комплекса функциональных систем организма (сердечно-сосудистая, дыхательная, нервная, эндокринная, пищеварительная, сенсомоторная и др. системы). Разные виды физических упражнений предъявляют различные требования к отдельным органам и системам организма. Правильно организованный процесс выполнения физических упражнений создает условия для совершенствования механизмов, поддерживающих гомеостаз. В результате этого сдвиги, происходящие во внутренней среде организма, быстрее компенсируются, клетки и ткани становятся менее чувствительными к накоплению продуктов обмена веществ.

Среди физиологических факторов, определяющих степень адаптации к физическим нагрузкам, большое значение имеют показатели состояния систем, обеспечивающих транспорт кислорода, а именно — система крови и дыхательная система.

Кровь и кровеносная система

В организме взрослого человека содержится 5–6 л крови. В состоянии покоя 40–50 % ее не циркулирует, находясь в так называемом «депо» (селезенка, кожа, печень). При мышечной работе увеличивается количество циркулирующей крови (за счет выхода из «депо»). Происходит ее перераспределение в организме: большая часть крови устремляется к активно работающим органам: скелетным мышцам, сердцу, легким. Изменения в составе крови направлены на удовлетворение возросшей потребности организма в кислороде. В результате увеличения количества эритроцитов и гемоглобина повышается кислородная емкость крови, т. е. увеличивается количество кислорода, переносимого в 100 мл крови. При занятиях спортом увеличивается масса крови, повышается количество гемоглобина (на 1–3 %), увеличивается число эритроцитов (на 0,5–1 млн. в кубическом мм), возрастает количество лейкоцитов и их активность, что повышает сопротивляемость организма к простудным и инфекционным заболеваниям. В результате мышечной деятельности активизируется система свертывания крови. Это одно из проявлений срочной адаптации организма к воздействию физических нагрузок и возможным травмам с последующим кровотечением. Программируя «с опережением» такую ситуацию, организм повышает защитную функцию системы свертывания крови.

Двигательная деятельность оказывает существенное влияние на развитие и состояние всей системы кровообращения. В первую очередь, изменяется само сердце: увеличиваются масса сердечной мышцы и размеры сердца. У тренированных масса сердца составляет в среднем 500 г, у нетренированных — 300.

Сердце человека чрезвычайно легко поддается тренировке и как ни один дру-гой орган нуждается в ней. Активная мышечная деятельность способствует гипер-

трофии сердечной мышцы и увеличению его полостей. Объем сердца у спортсменов больше на 30 %, чем у не занимающихся спортом. Увеличение объема сердца, особенно его левого желудочка, сопровождается повышением его сократительной способности, увеличением систолического и минутного объемов.

Физическая нагрузка способствует изменению деятельности не только сердца, но и кровеносных сосудов. Активная двигательная деятельность вызывает расширение кровеносных сосудов, снижение тонуса их стенок, повышение их эластичности. При физических нагрузках почти полностью раскрывается микроскопическая капиллярная сеть, которая в покое задействована всего на 30–40 %. Все это позволяет существенно ускорить кровоток и, следовательно, увеличить поступление питательных веществ и кислорода во все клетки и ткани организма.

Работа сердца характеризуется непрерывной сменой сокращений и расслаблений его мышечных волокон. Сокращение сердца называется систолой, расслабление — диастолой. Количество сокращений сердца за одну минуту — частота сердечных сокращений (ЧСС). В состоянии покоя у здоровых нетренированных людей ЧСС находится в пределах 60–80 уд/мин, у спортсменов — 45–55 уд/мин и ниже. Урежение ЧСС в результате систематических занятий физическими упражнениями называется брадикардией. Брадикардия препятствует «изнашиванию миокарда и имеет важное оздоровительное значение. На протяжении суток, в течение которых не было тренировок и соревнований, сумма суточного пульса у спортсменов на 15–20 % меньше, чем у лиц того же пола и возраста, не занимающихся спортом.

Мышечная деятельность вызывает учащение сердцебиения. При напряженной мышечной работе ЧСС может достигать 180–215 уд/мин. Следует отметить, что увеличение ЧСС имеет прямо пропорциональную зависимость с мощностью мышечной работы. Чем больше мощность работы, тем выше показатели ЧСС. Тем не менее, при одинаковой мощности мышечной работы ЧСС у менее подготовленных лиц значительно выше. Кроме того, при выполнении любой двигательной деятельности ЧСС изменяется в зависимости от пола, возраста, самочувствия, условий занятий (температура, влажность воздуха, время суток и т. д.).

При каждом сокращении сердца кровь выбрасывается в артерии под большим давлением. В результате сопротивления кровеносных сосудов ее передвижение в них создается давлением, называемое кровяным давлением. Наибольшее давление в артериях называют систолическим или максимальным, наименьшее — диастолическим или минимальным. В состоянии покоя у взрослых людей систолическое давление составляет 100–130 мм рт. ст., диастолическое — 60–80 мм рт. ст. По данным Всемирной организации здравоохранения, артериальное давление до 140/90 мм рт. ст. является нормотоническим, выше этих величин — гипертоническим, а ниже 100–60 мм рт. ст. — гипотоническим. В процессе выполнения физических упражнений, а также после окончания тренировки, артериальное давление обычно повышается. Степень его повышения зависит от мощности выполненной физической нагрузки и уровня тренированности человека. Диастолическое давление изменяется менее выражено, чем систолическое. После длительной и очень напряженной деятельности (например, участие в марафоне) диастолическое давление

(в некоторых случаях и систолическое) может быть меньше, чем до выполнения мышечной работы. Это обусловлено расширением сосудов в работающих мышцах.

Важными показателями производительности сердца являются систолический и минутный объем. Систолический объем крови (ударный объем) — это количество крови, выбрасываемой правым и левым желудочками при каждом сокращении сердца. Систолический объем в покое у тренированных — 70–80 мл, у нетренированных — 50–70 мл. Наибольший систолический объем наблюдается при ЧСС 130–180 уд/мин. При ЧСС свыше 180 уд/мин он сильно снижается. Поэтому наилучшие возможности для тренировки сердца имеют физические нагрузки в режиме 130–180 уд/мин. Минутный объем крови — количество крови, выбрасываемое сердцем за одну минуту, зависит от ЧСС и систолического объема крови. В состоянии покоя минутный объем крови (МОК) составляет в среднем 5–6 л, при легкой мышечной работе увеличивается до 10–15 л, при напряженной физической работе у спортсменов может достигать 42 л и более. Увеличение МОК при мышечной деятельности обеспечивает повышенную потребность органов и тканей в кровоснабжении.

Дыхательная система

Изменения показателей дыхательной системы при выполнении мышечной деятельности оцениваются по частоте дыхания, жизненной емкости легких, потреблением кислорода, кислородным долгом и другими более сложными лабораторными исследованиями. Частота дыхания (смена вдоха и выдоха и дыхательной паузы) — количество дыханий в одну минуту. Определение частоты дыхания производится по спирограмме или по движению грудной клетки. Средняя частота у здоровых лиц 16–18 в минуту, у спортсменов — 8–12. При физической нагрузке частота дыхания увеличивается в среднем в 2–4 раза и составляет 40–60 дыхательных циклов в минуту. С учащением дыхания неизбежно уменьшается его глубина. Глубина дыхания — это объем воздуха спокойного вдоха и ли выдоха при одном дыхательном цикле. Глубина дыхания зависит от роста, веса, размера грудной клетки, уровня развития дыхательных мышц, функционального состояния и степени тренированности человека. Жизненная емкость легких (ЖЕЛ) — наибольший объем воздуха, который можно выдохнуть после максимального вдоха. У женщин ЖЕЛ составляет в среднем 2,5–4 л, у мужчин — 3,5–5 л. Под влиянием тренировки ЖЕЛ возрастает, у хорошо тренированных спортсменов она достигает 8 л. Минутный объем дыхания (МОД) характеризует функцию внешнего дыхания, определяется произведением частоты дыхания на дыхательный объем. В покое МОД составляет 5–6 л, при напряженной физической нагрузке возрастает до 120–150 л/мин и более. При мышечной работе ткани, особенно скелетные мышцы, требуют значительно больше кислорода, чем в покое, и вырабатывают больше углекислого газа. Это приводит к увеличению МОД, как за счет учащения дыхания, так и вследствие увеличения дыхательного объема. Чем тяжелее работа, тем относительно больше МОД (табл. 1.2).

Таблица 1.2

Средние показатели реакции сердечно-сосудистой и дыхательной систем на физическую нагрузку

Параметры	В покое	При интенсивной физической нагрузке
Частота сердечных сокращений	50–75 уд/мин	160–210 уд/мин
Систолическое артериальное давление	100–130 мм рт. ст.	200–250 мм рт. ст.
Систолический объем крови	60–70 мл	150–170 мл и выше
Минутный объем крови (МОК)	4–5 л/мин	30–35 л/мин и выше
Частота дыхания	14 раз/мин	60–70 раз/мин
Альвеолярная вентиляция (эффективный объем)	5 л/мин	120 л/мин и более
Минутный объем дыхания	5–6 л/мин	120–150 л/мин

Максимальное потребление кислорода (МПК) является основным показателем продуктивности как дыхательной, так и сердечно-сосудистой (в целом — кардио-респираторной) систем. МПК — это наибольшее количество кислорода, которое человек способен потребить в течение одной минуты на 1 кг веса. МПК измеряется количеством миллилитров за 1 мин на 1 кг веса (мл/мин/кг). МПК является показателем аэробной способности организма, т. е. способности совершать интенсивную мышечную работу, обеспечивая энергетические расходы за счет кислорода, поглощаемого непосредственно во время работы. Величину МПК можно определить математическим расчетом, используя специальные номограммы; можно в лабораторных условиях при работе на велоэргометре или восхождении на ступеньку. МПК зависит от возраста, состояния сердечно-сосудистой системы, массы тела. Для сохранения здоровья необходимо обладать способностью потреблять кислород как минимум на 1 кг — женщинам не менее 42 мл/мин, мужчинам — не менее 50 мл/мин. Когда в клетки тканей поступает меньше кислорода, чем нужно для полного обеспечения потребности в энергии, возникает кислородное голодание, или гипоксия.

Кислородный долг — это количество кислорода, которое требуется для окисления продуктов обмена веществ, образовавшихся при физической работе. При интенсивных физических нагрузках, как правило, наблюдается метаболический ацидоз различной степени выраженности. Его причиной является «закисление» крови, т. е. накопление в крови метаболитов обмена веществ (молочной, пировиноградной кислот и др.). Для ликвидации этих продуктов обмена нужен кислород — создается кислородный запрос. Когда кислородный запрос выше потребления кислорода в данный момент, образуется кислородный долг. Нетренированные люди способны продолжить работу при кислородном долге 6–10 л, спортсмены могут выполнять такую нагрузку, после которой возникает кислородный долг в 16–18 л и более. Кислородный долг ликвидируется после окончания работы. Время его ликвидации зависит

от длительности и интенсивности предыдущей работы (от нескольких минут до 1,5 ч).

Пищеварительная система

Систематически выполняемые физические нагрузки повышают обмен веществ и энергии, увеличивают потребность организма в питательных веществах, стимулирующих выделение пищеварительных соков, активизируют перистальтику кишечника, повышают эффективность процессов пищеварения.

Однако при напряженной мышечной деятельности могут развиваться тормозные процессы в пищеварительных центрах, уменьшающие кровоснабжение различных отделов желудочно-кишечного тракта и пищеварительных желез в связи с тем, что необходимо обеспечивать кровью усиленно работающие мышцы. В то же время сам процесс активного переваривания обильной пищи в течение 2–3 ч после ее приема снижает эффективность мышечной деятельности, так как органы пищеварения в этой ситуации оказываются как бы более нуждающимися в усиленном кровообращении. Кроме того, наполненный желудок приподнимает диафрагму, тем самым, затрудняя деятельность органов дыхания и кровообращения. Вот почему физиологическая закономерность требует принимать пищу за 2,5–3,5 ч до начала тренировки, и через 30–60 минут после нее.

Выделительная система

При мышечной деятельности значительна роль органов выделения, которые выполняют функцию сохранения внутренней среды организма. Желудочно-кишечный тракт выводит остатки переваренной пищи; через легкие удаляются газообразные продукты обмена веществ; сальные железы, выделяя кожное сало, образуют защитный, смягчающий слой на поверхности тела; слезные железы обеспечивают влагу, смачивающую слизистую оболочку глазного яблока. Однако основная роль в освобождении организма от конечных продуктов обмена веществ принадлежит почкам, потовым железам и легким.

Почки поддерживают в организме необходимую концентрацию воды, солей и других веществ; выводят конечные продукты белкового обмена; вырабатывают гормон ренин, влияющий на тонус кровеносных сосудов. При больших физических нагрузках потовые железы и легкие, увеличивая активность выделительной функции, значительно помогают почкам в выводе из организма продуктов распада, образующихся при интенсивно протекающих процессах обмена веществ.

Нервная система в управлении движениями

При управлении движениями ЦНС осуществляет очень сложную деятельность. Для выполнения четких целенаправленных движений необходимо непрерывное поступление в ЦНС сигналов о функциональном состоянии мышц, о степени их сокращения и расслабления, о позе тела, о положении суставов и угла сгиба в них. Вся эта информация передается от рецепторов сенсорных систем и особенно от рецепторов двигательной сенсорной систе-

мы, расположенных в мышечной ткани, сухожилиях, суставных сумках. От этих рецепторов по принципу обратной связи и по механизму рефлекса ЦНС поступает полная информация о выполнении двигательного действия и о сравнении ее с заданной программой. При многократном повторении двигательного действия импульсы от рецепторов достигают двигательных центров ЦНС, которые соответственным образом меняют свою импульсацию, идущую к мышцам, с целью совершенствования разучиваемого движения до уровня двигательного навыка.

Двигательный навык — форма двигательной деятельности, выработанная по механизму условного рефлекса в результате систематических упражнений. Процесс формирования двигательного навыка проходит три фазы: генерализации, концентрации, автоматизации.

Фаза *генерализации* характеризуется расширением и усилением процессов возбуждения, в результате чего в работу вовлекаются лишние группы мышц, а напряжение работающих мышц оказывается неоправданно большим. В этой фазе движения скованы, неэкономичны, неточны и плохо координированы.

Фаза *концентрации* характеризуется снижением процессов возбуждения благодаря дифференцированному торможению, концентрируясь в нужных зонах головного мозга. Исчезает излишняя напряженность движений, они становятся точными, экономичными, выполняются свободно, без напряжения, стабильно.

В фазе *автоматизации* навык уточняется и закрепляется, выполнение отдельных движений становится как бы автоматическим и не требует контроля сознания, которое может быть переключено на окружающую обстановку, поиск решений и т. п. Автоматизированный навык отличается высокой точностью и стабильностью всех составляющих его движений.

4.9. Внешняя среда. Природные и социально-экологические факторы и их воздействие на организм

Организм человека как единая саморегулирующая и саморазвивающая система существует не изолирована, а в тесном взаимодействии с окружающей её внешней средой. Вне окружающей среды жизнь невозможна. Вся жизнедеятельность человека осуществляется в условиях постоянного воздействия различных факторов окружающей внешней среды: *физических* — колебания атмосферного давления, температуры окружающей среды, проникающей радиации, шума, вибрации и др.; *химических* — различные вещества в воде, воздухе, земле, пище; *биологических* — инфекции, вирусы.

Из внешней среды в организм поступают вещества, необходимые для его жизнедеятельности и развития, как полезных, так и вредных, которые как бы стремятся нарушить постоянство внутренней среды. Организм же за счет взаимодействия функциональных систем всячески стремится сохранить его

постоянство или гомеостаз. Благодаря деятельности ряда регуляторных механизмов организм способен сохранять постоянство внутренней среды при резких изменениях различных характеристик внешней среды — больших перепадов температур, повышения или понижения влажности воздуха, освещения и т. п. Чем точнее и надежнее регулируется постоянство внутренней среды организма, тем в меньшей степени организм зависит от изменений внешних условий. Поддержание гомеостаза является основой физиологической адаптации (приспособление) организма к изменениям окружающей среды.

В свою очередь, важным фактором адаптации человека является тренировка. Так, регулярная тренировка холодом, водными процедурами (закаливание), выполнение физических упражнений в различных температурных режимах обеспечивает повышение сопротивляемости организма к изменениям температуры.

Мышечная деятельность вызывает напряжения всех функциональных систем, сопровождается гипоксией, что также тренирует механизмы регуляции, улучшает восстановительные процессы, совершенствует адаптацию к неблагоприятным условиям среды (к изменениям давления, недостатку кислорода, перепадам температур, шумам и т. д.). Регулярные занятия физическими упражнениями в условиях повышенной или пониженной температуры и влажности воздуха приводят к адаптации (акклиматизации) организма, что характеризуется повышением работоспособности в этих условиях. Лица, хорошо физически подготовленные, легче переносят жару, холод, перепады давления.

Деятельность целого организма в единстве с внешней средой определяется не только биологическими и физическими, но и *экологическими* факторами. Загрязнение атмосферы, почвы, подземных вод, повышения радиации — все это создает жесткие условия воздействия внешней среды на человека. Значительная часть болезней современного человека — результат ухудшения окружающей его экологической обстановки. Все это во многом может препятствовать широкому использованию средств физической культуры на открытом воздухе. Не рекомендуется выполнять какие-либо формы физических упражнений (утренние, вечерние оздоровительные пробежки, длительная вело езда, катание на роликах и др.) вдоль автомобильных дорог, стоянок, вблизи промышленных предприятий. При выполнении физических упражнений повышаются функции сердечно-сосудистой и дыхательной систем, увеличивается газообмен (человек больше вдыхает и выдыхает), а, следовательно, повышается негативное воздействие грязного воздуха на организм человека. И здесь следует отметить, что регулярные занятия физическими упражнениями и спортом повышают специфическую устойчивость организма к экологически неблагоприятным факторам.

Успехи науки и техники, наряду с полезным эффектом приводят в современной жизни и к неблагоприятным последствиям *социального* характера. Автоматизация, компьютеризация, постоянный дефицит времени снижают

необходимый уровень двигательной активности. В результате образ жизни большинства людей, особенно тех, чей профессиональный труд связан с большими умственными нагрузками, стал характеризоваться недостаточной двигательной активностью — *гипокинезией*. Установлено, что гипокинезический режим вызывает, в конечном итоге, нарушение общебиологического баланса, приводя к состоянию, которое называется *гиподинамией*. Гиподинамия проявляется в снижении обмена веществ, понижении уровня функционирования ряда систем организма, атрофии мышц, деминерализации костей.

При гипокинезическом режиме особенно страдает сердечно-сосудистая система. Объем сердца у физически не активных людей меньше, чем у спортсменов. Это обусловлено относительно тонким мышечным слоем и малыми полостями желудочков сердца. Даже при небольшой физической нагрузке такое сердце не может обеспечить необходимое увеличение кровотока, что ведет к утомлению человека и невозможности продолжать работу.

Наряду с недостаточным развитием сердца у малоактивных людей наблюдается ряд неблагоприятных изменений в сосудистой системе. У них раньше и быстрее происходят склеротические изменения в сосудах сердца и головного мозга, препятствующие усилению кровоснабжения этих жизненно важных органов при физических и эмоциональных напряжениях. Изменения функционального состояния стенок артериальных сосудов способствует повышению кровяного давления. Это неблагоприятно отражается на жизнедеятельности организма не только при физических нагрузках, но и при мышечном покое.

Гипокинезия приводит к недостаточному развитию системы дыхания. В обычных условиях человек может это не замечать, поскольку основными потребителями кислорода являются мышцы, а их масса у нетренированных невелика. Кроме того, в состоянии покоя его много не требуется. Однако если нетренированные мышцы выполняют даже небольшую нагрузку, то потребность в кислороде резко возрастает. Органы дыхания и кровообращения не могут ее удовлетворить. В связи с этим в организме накапливаются продукты окисления и потому малоактивный человек вынужден прекращать работу.

При недостаточной двигательной активности ухудшается питание мышц. В результате уменьшается их объем, сила, растяжимость и упругость. Мышцы становятся вялыми, дряблыми, теряют скоростные качества, выносливость, резко снижается их сила. Кости становятся более хрупкими, уменьшается подвижность в суставах. Из-за ослабления мышц, связочного и костного аппарата туловища и нижних конечностей нарушается осанка, деформируются позвоночник, грудная клетка, изменяется свод стопы. Это влечет за собой целую цепь дальнейших нарушений здоровья, снижение работоспособности.

Лекция 5

ОСНОВЫ МЕТОДИКИ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ ЗАНЯТИЙ ФИЗИЧЕСКИМИ УПРАЖНЕНИЯМИ

5.1. Мотивация и целенаправленность самостоятельных занятий

По мнению многих ученых, оптимальный двигательный режим для молодых людей в возрасте от 14 до 25 лет должен составлять 8–10 часов в неделю. В настоящее время наблюдается значительное несоответствие между умственной и физической нагрузкой студентов, поскольку на предмет «Физическая культура», согласно учебному плану, предусматривается всего 4 академических часа в неделю, что составляет при любой организации учебных занятий лишь 30–35 % оптимального суточного объема движений. Поэтому важно находить дополнительные резервы увеличения двигательного режима студентов. И здесь большое значение имеет самостоятельная форма занятий физическими упражнениями.

Выбор направленности и формы самостоятельных занятий зависит, прежде всего, от мотивации человека. Формирование мотивов, переходящих в потребность регулярных занятий физическими упражнениями, происходит под воздействием различных факторов, влияющих на образ жизни человека, в том числе, традиции в семье, веяния моды, пропаганды ЗОЖ.

Целями самостоятельных занятий могут быть: активный отдых, укрепление и коррекция здоровья, повышение уровня физического развития и физической подготовленности, выполнение различных тестов, достижение спортивных результатов и т. д.

Конкретная направленность и организационные формы использования самостоятельных занятий зависят от пола, возраста, состояния здоровья, уровня физической и спортивной подготовленности занимающихся. Можно выделить гигиеническую, оздоровительно-рекреативную (рекреация — восстановление), общеподготовительную, спортивную, профессионально-прикладную и лечебную направленности:

гигиеническая — предполагает использование средств физической культуры для восстановления работоспособности и укрепления здоровья;

оздоровительно-рекреативная — предусматривает использование средств физической культуры после окончания рабочего дня, в выходные дни и в период каникул в целях послерабочего восстановления организма и профилактики переутомления и перенапряжения;

общеподготовительная — обеспечивает всестороннюю физическую подготовленность и поддержание ее в течение длительного периода времени на уровне требований и норм какой-либо системы тестов, например, на уров-

не контрольных тестов для оценки физической подготовленности учебной программы для студентов вузов Российской Федерации;

спортивная — имеет целью повышение спортивного мастерства занимающихся, участие в спортивных соревнованиях, достижение возможно высоких спортивных результатов;

профессионально-прикладная направленность предусматривает использование средств физической культуры и спорта в системе научной организации труда и для подготовки к профессиональной деятельности с учетом особенностей получаемой специальности;

лечебное направление заключается в использовании физических упражнений, закаливающих факторов и гигиенических мероприятий в общей системе лечебных мер по восстановлению здоровья или определенных функций организма, сниженных или утраченных в результате заболеваний или травмы.

5.2. Формы самостоятельных занятий

Организационные формы самостоятельных занятий физическими упражнениями и спортом определяются их целью и задачами. Существуют три основные формы самостоятельных занятий: утренняя гигиеническая гимнастика, упражнения в течение учебного (рабочего) дня, самостоятельные тренировочные занятия в свободное время.

Утренняя гигиеническая гимнастика (УГГ) включается в распорядок дня в утренние часы после пробуждения от сна.

В комплекс УГГ следует включать упражнения для всех групп мышц, упражнения на гибкость и дыхательные упражнения. Не рекомендуется выполнять упражнения статического характера, со значительными отягощениями, на выносливость (например, длительный бег до утомления).

При составлении комплексов и их выполнении рекомендуется физическую нагрузку на организм повышать постепенно, с максимумом в середине или второй половине комплекса.

Каждое упражнение следует начинать в медленном темпе и с небольшой амплитудой движений с постепенным ее увеличением. Между сериями из 2–3 упражнений (а для силовых упражнений — после каждого) выполняются упражнения на расслабление или медленный бег (20–30 с).

Дозировка физических упражнений, т. е. увеличение или уменьшение их интенсивности, обеспечивается: изменением амплитуды движений; ускорением или замедлением темпа; увеличением или уменьшением числа повторений упражнений; включением в работу большего или меньшего числа мышечных групп; увеличением или сокращением пауз для отдыха.

УГГ может сочетаться с самомассажем и закаливанием организма. Сразу же после выполнения комплекса УГГ рекомендуется сделать самомассаж

основных мышечных групп ног, туловища и рук и выполнить водные процедуры с учетом правил и принципов закаливания.

Упражнения в течение учебного (рабочего) дня обеспечивают предупреждение наступающего утомления, способствуют поддержанию высокой работоспособности на длительное время без перенапряжения. Упражнения выполняются в перерывах между учебными занятиями. Обычно это — простые общеразвивающие упражнения (наклоны, повороты, круговые движения головы; круговые движения в плечевых, локтевых суставах и т. п.); изометрические (максимальное напряжение и расслабление мышц кистей, рук, ног, туловища); специальные для мышц глаз (движения глаз вправо-влево, вверх-вниз, круговые движения).

Самостоятельные тренировочные занятия можно проводить индивидуально и в группе. Групповая тренировка более эффективна, чем индивидуальная. Необходимо помнить, что самостоятельные занятия в одиночку можно проводить только на стадионах, спортивных площадках, в парках, в черте населенных пунктов. Самостоятельные индивидуальные занятия на местности или в лесу вне населенных пунктов во избежание несчастных случаев не допускаются. Выезд или выход для тренировок за пределы населенного пункта может проводиться группами из 3–5 человек и более. При этом должны быть приняты все необходимые меры предосторожности по профилактике спортивных травм, обморожения и т. д. Не допускается также отставание от групп отдельных занимающихся.

Выбор количества занятий в неделю зависит в значительной степени от цели самостоятельных занятий. Для поддержания физического состояния на достигнутом уровне достаточно заниматься два раза в неделю. Для его повышения — не менее трех раз, а для достижения заметных спортивных результатов — 4–5 раз в неделю и более. Тренироваться надо через 2–3 часа после приема пищи. Не рекомендуется тренироваться утром сразу после сна натощак, а также поздно вечером.

Тренировочные занятия, как правило, носят комплексный характер, т. е. должны способствовать развитию всего комплекса физических качеств, а также укреплению здоровья и повышению общей работоспособности организма. Специализированный характер занятий требует более индивидуального подхода и предварительной подготовки, т. е. специального отбора тренировочных средств, нагрузок, места и времени занятий, консультаций со специалистами.

Самостоятельные тренировочные занятия проводятся по общепринятой структуре: подготовительная (разминка), основная и заключительная части.

5.3. Выбор видов спорта или систем физических упражнений

Выбор индивидуального вида спорта, той или иной системы физических упражнений зависит, прежде всего, от мотивации человека. В большинстве случаев у юношей сильно выражено стремление добиться через занятия

спортом самоутверждения, социального признания, хорошего развития физических качеств. У девушек, как правило, преобладает желание иметь красивое телосложение. В целом мотивы, побуждающие к занятиям спортом вообще и к выбору одного из них, в частности, могут быть различны.

Выбор видов спорта для укрепления здоровья, коррекции недостатков физического развития и телосложения.

Занятия отдельными видами спорта, системами физических упражнений могут способствовать развитию определённых органов и систем организма. С помощью правильно подобранных физических упражнений можно улучшить многие показатели физического развития (масса тела, окружность грудной клетки, жизненная емкость лёгких).

При выборе вида спорта с целью коррекции недостатков физического развития и телосложения следует сформировать своё твёрдое представление об идеале телосложения, так как каждый вид спорта влияет различно на те или другие антропометрические показатели.

Наибольшие возможности, например, в избирательной коррекции отдельных недостатков телосложения, представляют регулярные занятия атлетической гимнастикой, шейпингом, аэробикой, гантельной гимнастикой, т. е. теми упражнениями, которые и направлены преимущественно на решение подобных задач.

Выбор видов спорта, повышающих функциональные возможности организма.

Для повышения функциональных возможностей организма, совершенствования деятельности сердечно-сосудистой и дыхательной систем наиболее эффективно выбирать и самостоятельно заниматься циклическими видами спорта: бег, ходьба на лыжах, плавание, велоезда, катание на коньках.

Выбор видов спорта и систем физических упражнений для активного отдыха.

С этой точки зрения рекомендуется выбирать вид спорта или систему физических упражнений с учётом темперамента, психологической настроенности, эмоционального состояния.

Так, если человек легко отвлекается от работы, а затем быстро в неё включается, если он общителен с окружающими, эмоционален в спорах, для него предпочтительными будут игровые виды спорта или единоборства; если же он усидчив, сосредоточен в работе и склонен к однородной деятельности без постоянного переключения внимания, если способен в течение продолжительного времени выполнять физически тяжёлую работу, значит, ему подойдут занятия длительным бегом, лыжным спортом, плаванием, велоспортом; а если замкнут, необщителен, неуверен в себе или чрезмерно чувствителен к мнению окружающих, ему не стоит заниматься постоянно в группах.

Психофизическая подготовка к будущей профессии и овладение жизненно необходимыми умениями и навыками.

Выбор видов спорта, систем физических упражнений, в этом случае проводится, чтобы достичь лучшей специальной психофизической подготовленности к избранной профессии. Так, если ваша будущая профессия требует повышенной общей выносливости, то вы должны выбирать виды спорта, в наибольшей степени развивающих это качество (бег на длинные дистанции, лыжные гонки и т. п.). Если ваш будущий труд связан с длительным напряжением зрительного анализатора, освойте виды спорта и упражнения, тренирующие микро-мышцы глаза (настольный теннис, теннис, бадминтон).

5.4. Особенности самостоятельных занятий избранным видом спорта

Самостоятельные тренировочные занятия можно проводить с использованием различных видов спорта или систем физических упражнений. При этом, прежде всего, рекомендуются наиболее общедоступные виды спорта, в основном циклические, менее других требующие высокого уровня спортивной подготовленности, а также наиболее популярные игровые виды спорта, если занимающиеся уже обладают достаточным уровнем практических навыков в данном виде спорта.

Оздоровительный бег является одной из самых лучших и доступных форм занятий физической культурой. Благодаря естественности и простоте движений, возможностям проводить тренировки практически в любых условиях и в процессе занятий добиваться значительного расширения функциональных возможностей, бег является самым распространенным и массовым увлечением во многих странах мира.

Чтобы повысить эффективность занятий оздоровительным бегом, необходимо освоить рациональную технику, научиться правильно, дозировать продолжительность и скорость бега.

Ошибки в технике бега (нарушения в осанке, неправильная постановка стопы и др.) могут вызывать болезненные ощущения отдельных мышечных групп, сухожилий, суставов ног, спины. Чтобы избежать этого, необходимо правильное выполнение беговых движений. Лучшей техникой бега обладают те бегуны, которые используют постановку ноги на носок. Такая постановка увеличивает силу отталкивания за счет энергии упругой деформации в мышцах ног и снижает время опоры. Нога ставится на грунт мягким, загребающим движением. Если это вызывает трудности, можно осуществлять постановку стопы с пятки с последующим перекатом на носок. Нужно стремятся снизить горизонтальное торможение в фазе амортизации, то есть ставить ногу с «загребающим» движением ближе к проекции центра тяжести тела. Избегайте «натыкания» на ногу или «ударной» постановки ноги. Беговой шаг должен быть легким, пружинящим, с минимальными вертикальными и боковыми колебаниями. Туловище при беге держится прямо или имеет незначительный наклон вперед, плечи опущены и расслаблены, руки без напряжения движутся вперед-назад. Продолжительность и скорость бега определяется в зависи-

мости от уровня подготовки занимающихся и поставленных задач. Критериями дозировки физической нагрузки при занятиях оздоровительным бегом являются: продолжительность бега, скорость, дистанция бега.

Под влиянием регулярных занятий бегом во всех система организма происходит функциональная перестройка. Активизация деятельности мышц при занятиях оздоровительным бегом приводит к повышению активности всех обменных процессов. Опыт показывает, что, тренируясь 3–4 раза в неделю даже с минимальным объемом нагрузок можно добиться существенного улучшения функционального состояния сердечно-сосудистой и дыхательной систем.

Проводить занятия на свежем воздухе зимой можно при температуре воздуха не ниже –20°С. При более низкой температуре целесообразно провести занятие в помещении, заменив бег гимнастическими упражнениями и бегом на месте.

После каждого занятия через 10–15 минут желательно принять душ, который успокаивает нервную систему, очищает кожу, улучшает кровообращение. Не рекомендуется после занятий принимать холодный душ. Холодный душ без предварительного закаливания организма может вызвать простудные заболевания.

Заниматься бегом нельзя тем, кто страдает такими заболеваниями, как сердечная недостаточность, стенокардия, гипертоническая болезнь, сердечные пороки, бронхиальная астма, хронический бронхит и т. д. В любом случае необходимо посоветоваться с врачом.

Занятия *лыжным* спортом более сложны в организационном и методическом плане. К подготовленности занимающихся предъявляются повышенные требования. Главным критерием готовности к лыжным занятиям является физическое состояние организма, выражающееся в отсутствии медицинских противопоказаний для тренировок на холоде, а также владение некоторыми техническими навыками передвижения на лыжах. Для самостоятельных тренировочных занятий лыжным спортом, особенно начинающим, следует выбирать относительно ровные трассы, без больших перепадов высоты на подъемах и спусках. Основной направленностью самостоятельных оздоровительных занятий лыжным спортом является закаливание организма, развитие выносливости и, конечно же, совершенствование ранее изученной техники лыжных ходов.

Занятия *атлетической гимнастикой*, довольно популярные в последнее время, направлены на развитие силы, силовой выносливости и ловкости. Конечная цель таких занятий — формирование гармоничного и красивого телосложения. Хороший эффект дают силовые упражнения для целенаправленного воздействия на недостаточно развитые группы мышц, коррекцию фигуры (сутулость, опущенные плечи, впалая грудь, крыловидные лопатки, отвислый живот).

Атлетическая гимнастика включает упражнения с гантелями, гирями, амортизатором, штангой и другими отягощениями. Воздействуя на различные мышечные группы, упражнения с отягощениями способствуют гармоническому развитию мускулатуры тела, улучшают осанку.

Занятия атлетической гимнастикой рекомендуется проводить во второй половине дня. Вес отягощений выбирается таким образом, чтобы каждое упражнение можно было выполнять 8–10 раз подряд. Для развития абсолютной силы в каком-либо движении вес отягощения увеличивается, а число повторений уменьшается. Для развития силовой выносливости, уменьшения жировых отложений применяются отягощения меньшего веса с большим числом повторений (16 и более). Наиболее целесообразно в тренировке вначале выполнять упражнения с малыми отягощениями, а в последующих подходах увеличивать вес, уменьшая число повторений. Упражнения следует выполнять ритмично без задержки дыхания, делая вдох в момент расслабления мышц. Интервал отдыха между упражнениями обычно составляет 1–2 минуты, в зависимости от скорости восстановления дыхания.

Спортивные игры оказывают разностороннее воздействие на занимающихся, улучшая их функциональное состояние, физическую подготовку и координацию движений. Для того чтобы тренировки в спортивных играх оказались более эффективными, необходимо соблюдать следующие правила. До начала игр следует проводить разминку, включающую медленный бег, общеразвивающие упражнения и упражнения для тех групп мышц, которые принимают наибольшую нагрузку в данной игре. Соблюдать все правила, связанные с техникой безопасности, обращая внимание на соответствие обуви, инвентаря, ровность покрытия площадки и др. требования.

5.5. Особенности самостоятельных занятий женщин

Организм женщины имеет анатомо-физиологические особенности, которые необходимо учитывать при проведении самостоятельных занятий физическими упражнениями или спортивной тренировки. В отличие от мужского у женского организма менее прочное строение костей, меньшее общее развитие мускулатуры, более широкий тазовый пояс и более мощная мускулатура тазового дна. Для здоровья женщины большое значение имеет развитие мышц брюшного пресса, спины и тазового дна. От их развития зависит нормальное положение внутренних органов. Особенно важно развитие мышц тазового дна.

Одной из причин недостаточного развития этих мышц у студенток и работниц умственного труда является малоподвижный образ жизни. При положении сидя мышцы тазового дна не противодействуют внутрибрюшному давлению и растягиваются от тяжести лежащих над ними органов. В связи с этим мышцы теряют свою эластичность и прочность, что может привести к нежелательным изменениям положения внутренних органов и к ухудшению их функциональной деятельности.

Ряд характерных для организма женщины особенностей имеется и в деятельности сердечно-сосудистой, дыхательной, нервной и других систем. Все это выражается более продолжительным периодом восстановления организма после физической нагрузки, а также более быстрой потерей состояния тренированности при прекращении тренировок.

Особенности женского организма должны строго учитываться в организации, содержании, методике проведения самостоятельных занятий. Подбор физических упражнений, их характер и интенсивность должны соответствовать физической подготовленности, возрасту, индивидуальным возможностям студенток. Необходимо исключать случаи форсирования тренировки для того, чтобы быстро достичь высоких результатов. Разминку следует проводить более тщательно и более продолжительно, чем при занятиях мужчин. Рекомендуется остерегаться резких сотрясений, мгновенных напряжений и усилий, например, при занятиях прыжками и в упражнениях с отягощением. Полезны упражнения в положении сидя, и лежа на спине с подниманием, отведением, приведением и круговыми движениями ног, с подниманием ног и таза до положения «березка», различного рода приседания.

Даже для хорошо физически подготовленных студенток рекомендуется исключить упражнения, вызывающие повышение внутрибрюшного давления и затрудняющие деятельность органов брюшной полости и малого таза. К таким упражнениям относятся прыжки в глубину, поднимание больших тяжестей и другие, сопровождающиеся задержкой дыхания и натуживанием.

При выполнении упражнений на силу и быстроту движений следует постепенно увеличивать тренировочную нагрузку, более плавно доводить ее до оптимальных пределов, чем при занятиях мужчин.

Упражнения с отягощениями применяются с небольшими весами, сериями по 8–12 движений с вовлечением в работу различных мышечных групп. В интервалах между сериями выполняются упражнения на расслабление с глубоким дыханием и другие упражнения, обеспечивающие активный отдых.

Функциональные возможности аппарата кровообращения и дыхания у девушек и женщин значительно ниже, чем у юношей и мужчин, поэтому нагрузка на выносливость для девушек и женщин должна быть меньше по объему и повышаться на более продолжительном отрезке времени.

Женщинам при занятиях физическими упражнениями и спортом следует особенно внимательно осуществлять самоконтроль. Необходимо наблюдать за влиянием занятий на течение овариально-менструального цикла и характер его изменения. Во всех случаях неблагоприятных отклонений необходимо обращаться к врачу.

Женщинам противопоказаны физические нагрузки, спортивная тренировка и участие в спортивных соревнованиях в период беременности. После родов к занятиям физическими упражнениями и спортом рекомендуется приступать не ранее чем через 8–10 месяцев.

Лекция 6

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БАКАЛАВРА И СПЕЦИАЛИСТА

6.1. Роль физической культуры в профессиональной деятельности бакалавра и специалиста

В рамках общей готовности выпускников вузов к профессиональной деятельности физическая готовность человека занимает равнозначное место наряду с духовной (идейной, гражданской, нравственной), специально-трудовой (теоретической, технической, технологической) и психической (умственной, волевой, рефлекторно-эмоциональной).

Сегодня физическое здоровье является не просто желательным качеством, а необходимым условием профессиональной деятельности специалиста: он должен обладать резервом физических и функциональных возможностей для своевременной адаптации к быстро меняющимся условиям производственной и внешней среды, объему и интенсивности труда, способностью к полному восстановлению в заданном лимите времени.

Физическое здоровье отражает такую степень физического развития человека, его двигательных навыков и умений, которая позволяет наиболее полно реализовать его творческие возможности. Более того, зачастую физическая подготовка человека, индивидуальный уровень его физической культуры определяют выбор будущей профессии.

На большинстве современных предприятий и учреждений обязательна хорошая физическая форма специалистов – необходимое условие при приеме на работу. Безусловно, первое, чего ждет работодатель, – это проявления высоких профессиональных качеств. Но помимо этого слабое здоровье специалиста потенциально неэкономично для финансового состояния предприятий и учреждений. Это относится к сотрудникам, страдающим различными заболеваниями, тяжело переносящим профессиональные (умственные, физические, психологические) нагрузки. Напротив, специалист, обладающий хорошей физической формой и функционально более подготовленный, имеет лучшую работоспособность. Его труд более эффективен, а в экстремальных условиях он способен проявить максимальные усилия.

С переходом к рыночным отношениям большинство предприятий и учреждений свободны в выборе работников. Работодатели при этом руководствуются соображениями экономической выгоды. Потеря значительных сумм на оплату больничных листов, а иногда и на оплату дорогого лечения сотрудников, стрессовые ситуации, возникающие из-за нервозности и неком-

муникабельности отдельных специалистов, вынуждают работодателя избавляться от таких сотрудников. Практика показывает, что далеко не всегда трудовое законодательство может защитить неугодного работника.

Приведенные аргументы отнюдь не предрекают неудачную профессиональную карьеру молодым специалистам с ослабленным здоровьем или физическими недостатками, однако дают повод уже сегодня, в период обучения в вузе, серьезно задуматься о будущей профессиональной деятельности. Для этого нужно начать строить свою жизнь по-новому, положив в основу свободного времяпрепровождения занятия физическими упражнениями. Человек, ведущий физически активный, здоровый образ жизни в состоянии полноценно выполнять любые профессиональные обязанности, возлагаемые на него работодателем в рамках профессии.

Говоря о профессиональной деятельности выпускников высшей школы, мы представляем, прежде всего, служащих, занимающихся преимущественно интенсивной интеллектуальной деятельностью (с повышенным напряжением внимания, зрения), сопровождающейся малой подвижностью, что зачастую ведет к значительной психической напряженности и усталости. Образование, которое получают выпускники вузов, предполагает именно такую организационную форму их трудовой деятельности. В результате такой характер труда выпускника высшей школы приводит к перегруженности одних функциональных систем организма и недогруженности других, что неблагоприятно сказывается на общей дееспособности специалиста. Обычно это умственное перенапряжение, с одной стороны, и снижение мышечного тонуса, застой лимфы в суставах опорно-двигательного аппарата – с другой. Для корректировки этих психофизиологических «перекосов» необходимы как профилактические мероприятия в рабочий период, так и специально выделяемое время в периоды досуга для активного восстановления сил и улучшения самочувствия.

6.2. Производственная физическая культура, ее цель и задачи

Производственная физическая культура (ПФК) — система методически обоснованных физических упражнений, физкультурно-оздоровительных и спортивных мероприятий, направленных на повышение и сохранение устойчивой профессиональной дееспособности. Форма и содержание этих мероприятий определяются особенностями профессионального труда и быта человека. Заниматься ПФК можно как в рабочее, так и в свободное время. При неблагоприятных условиях труда (повышенная запыленность, загазованность) мероприятия ПФК могут осуществляться только после работы.

Цель ПФК — способствовать укреплению здоровья и повышению эффективности труда. Эффективность труда можно повысить за счет расширения физиологически допустимых границ его интенсивности, а также за счет повышения индивидуальной производительности, на уровень которой также оказывает определенное влияние физическая подготовленность.

Задачи ПФК:

подготовить организм человека к оптимальному включению в профессиональную деятельность;

активно поддерживать оптимальный уровень работоспособности во время работы и восстанавливать его после ее окончания;

заблаговременно проводить акцентированную психофизическую подготовку к выполнению отдельных видов профессиональной деятельности;

профилактика возможного влияния на организм человека неблагоприятных факторов профессионального труда в конкретных условиях.

6.3. Методические основы производственной физической культуры

Основа производственной физической культуры — теория активного отдыха. Великий русский ученый И. М. Сеченов показал, что для организма наиболее благоприятен такой режим работы, когда происходит смена нагрузки, перемена усилий и групп работающих мышц. Он экспериментально доказал, что работоспособность восстанавливается быстрее и полнее не в состоянии покоя или пассивного отдыха, а в активном состоянии, когда специально организованные движения выполняются другими, неутомленными частями тела. В результате в утомленных функциональных системах усиливаются процессы восстановления и их работоспособность повышается.

В трудах другого великого русского физиолога И. П. Павлова мы находим объяснение того, как устойчивая работоспособность зависит от правильного чередования периодов работы и отдыха, о роли ЦНС в этом процессе.

Методическое обеспечение производственной физической культуры требует учитывать не только физические, но и психические нагрузки — умственную и нервно-эмоциональную напряженность труда, которая характеризуется степенью включения в работу высшей нервной деятельности и психических процессов. Чем большая нагрузка приходится на высшие отделы коры больших полушарий головного мозга, тем важнее переключить внимание работающих на другой вид деятельности.

Итак, методика ПФК находится в зависимости от характера и содержания труда и имеет «контрастный» характер:

чем больше физическая нагрузка в процессе труда, тем меньше она в период активного отдыха, и наоборот;

чем меньше в активную деятельность включены большие мышечные группы, тем в большей степени они подключаются при занятиях различными формами ПФК;

чем больше нервно-эмоциональное и умственное напряжение в профессиональной деятельности, тем меньше оно должно быть в разнообразных физических упражнениях ПФК.

6.4. Производственная физическая культура в рабочее время

В рабочее время ПФК реализуется через производственную гимнастику.

Производственная гимнастика — это комплексы специальных упражнений, применяемых в режиме рабочего дня, чтобы повысить общую и профессиональную работоспособность, а также с целью профилактики и восстановления.

Видами (формами) производственной гимнастики являются: вводная гимнастика, физкультурная пауза, физкультурная минутка, микропауза активного отдыха.

При построении комплексов упражнений необходимо учитывать:

1) рабочую позу (стоя или сидя), положение туловища (согнутое или прямое, свободное или напряженное);

2) рабочие движения (быстрые или медленные, амплитуда движения, их симметричность или асимметричность, однообразие или разнообразие, степень напряженности движений);

3) характер трудовой деятельности (нагрузка на органы чувств, психическая и нервно-мышечная нагрузка, сложность и интенсивность мыслительных процессов, эмоциональная нагрузка, необходимая точность и повторяемость движений, монотонность труда);

4) степень и характер усталости по субъективным показателям (рассеянное внимание, головная боль, ощущение болей в мышцах, раздражительность);

5) возможные отклонения в здоровье, требующие индивидуального подхода при составлении комплексов производственной гимнастики;

6) санитарно-гигиеническое состояние места занятий (обычно комплексы проводятся на рабочих местах).

Вводная гимнастика. С нее рекомендуется начинать рабочий день. Она проводится до начала работы и состоит из 5–8 общеразвивающих и специальных упражнений продолжительностью 5–7 мин.

Цель вводной гимнастики в том, чтобы активизировать физиологические процессы в тех органах и системах организма, которые играют ведущую роль при выполнении конкретной работы. Гимнастика позволяет легче включиться в рабочий ритм, сокращает период врабатываемости, увеличивает эффективность труда в начале рабочего дня и снижает отрицательное воздействие резкой нагрузки при включении человека в работу.

В комплексе упражнений вводной гимнастики следует использовать специальные упражнения, которые по своей структуре, характеру близки к действиям, выполняемым во время работы, имитируют их. С учетом сложных технологических и организационных особенностей ряда современных профессий вводную гимнастику невозможно проводить на рабочем месте, поэтому специфическую функцию вводной гимнастики может достаточно эффективно выполнить утренняя гигиеническая гимнастика.

Физкультурная пауза. Она проводится, чтобы дать срочный активный отдых, предупредить или ослабить утомление, снижение работоспособности в течение рабочего дня. Комплекс состоит из 7–8 упражнений, повторяемых несколько раз в течение 5–10 мин.

Место физкультурной паузы и количество повторений зависит от продолжительности рабочего дня и динамики работоспособности.

При обычном 7–8-часовом рабочем дне с часовым обеденным перерывом при «классической» кривой изменения работоспособности рекомендуется проводить две физкультурные паузы: через 2–2,5 ч после начала работы и за 1–1,5 ч до ее окончания. Комплекс упражнений физкультурной паузы подбирается с учетом особенностей рабочей позы, движений, характера, степени тяжести и напряженности труда.

Физкультурная пауза при благоприятных санитарно-гигиенических условиях может проводиться на рабочих местах. Целесообразно в комплекс упражнений физкультурной паузы для работающих у компьютера или с документами включать специальные упражнения для снятия утомления мышц глаз.



Рис. 3.1. Пальцевые повороты

Пальцевые повороты. Это упражнение — первый шаг на пути ликвидации напряженного состояния глаз.

Поставьте указательный палец какой-нибудь руки перед своим носом (рис. 3.1). Мягко поворачивайте свою голову из стороны в сторону, смотря при этом мимо пальца, а не на него. Вам покажется, что палец двигается. Очень быстро ощущение движения можно добиться, если вы закроете глаза и будете делать повороты таким образом, чтобы кончик носа каждый раз касался пальца во время прохождения мимо него.

Делайте эти повороты всегда по 20–30 раз, не забывая при этом о дыхании. Эти повороты обладают снимающим боль эффектом. Первый закон зрения — это движение. Когда глаз перемещается, он видит. Зрение глаза, который смотрит пристально, слабеет.

Большие повороты. Встаньте лицом к окну, расставив широко ступни ног (рис. 3.2). Затем, перенося вес тела на левую ногу, поверните голову и плечи к левой стене. После этого, перенося вес тела на правую ногу, поверните голову и плечи к правой стене. Обратите внимание на то, что при повороте к правой стене, окна проходят мимо вас влево, а при повороте к левой стене — вправо.

Во время поворотов считайте их количество. Чтобы достичь хорошей степени расслабления, надо сделать до 60 поворотов.



Рис. 3.2. Большие повороты

Физкультурная минутка относится к малым формам активного отдыха. Это наиболее индивидуализированная форма кратковременной физкультурной паузы, которая проводится, чтобы локально воздействовать на утомленную группу мышц. Она состоит из 2–3 упражнений и проводится в течение рабочего дня несколько раз по 1–2 мин.

Физкультминутки с успехом применяются, когда по условиям организации труда и его технологии невозможно сделать организованный перерыв для активного отдыха, т. е. в тех случаях, когда нельзя останавливать оборудование, нарушать общий ритм работы, отвлекать надолго внимание работающего. Физкультминутка может быть использована в индивидуальном порядке непосредственно на рабочем месте. Работающий человек имеет возможность выполнять физические упражнения именно тогда, когда ощущает потребность в кратковременном отдыхе в соответствии со спецификой утомления в данный момент. Для быстрого снятия зрительного утомления рекомендуется выполнить пальминг.

Микропауза активного отдыха. Это самая короткая форма производственной гимнастики, длящаяся всего 20–30с.

Цель микропауз — ослабить общее или локальное утомление путем частичного снижения или повышения возбудимости центральной нервной системы. С этим связано снижение утомления отдельных анализаторных систем, нормализация мозгового и периферического кровообращения. В микропаузах используются мышечные напряжения и расслабления, которые можно многократно применять в течение рабочего дня. Используются приемы самомассажа.

6.5. Физическая культура и спорт в свободное время

Основные формы занятий физкультурой в свободное время:

утренняя гигиеническая гимнастика;

утренние или вечерние специально направленные занятия физическими упражнениями;

краткие занятия физическими упражнениями в обеденный перерыв;

попутная тренировка;

физкультурно-спортивные занятия с целью активного отдыха и повышения функциональных возможностей, профессионально-прикладной физической подготовки.

Утренняя гигиеническая гимнастика. Комплекс несложных упражнений утренней гигиенической гимнастики («зарядки») позволяет легко и приятно перейти от утренней вялости к активному состоянию, быстрее ликвидировать застойные явления, возникающие в организме после ночного бездействия. Применительно к производственной физической культуре утренняя зарядка повышает возбудимость центральной нервной системы, постепенно активизирует основные функциональные системы организма и тем самым ускоряет врабатываемость в трудовой процесс. Наблюдения за группой студентов, регулярно выполнявших утреннюю зарядку, и за теми, кто не делал ее, показали, что у первых период включения в качественный учебный труд составил 15 мин, у вторых — до 45 мин.

При составлении индивидуального комплекса следует позаботиться, чтобы он удовлетворял следующим требованиям:

упражнения должны соответствовать функциональным возможностям организма, специфике трудовой деятельности;

выполняться в определенной последовательности;

носить преимущественно динамический характер, выполняться без значительных усилий и задержки дыхания;

нагрузка должна постепенно возрастать с некоторым снижением к концу зарядки;

комплекс следует периодически обновлять, так как привычность упражнений снижает эффективность занятий.

Рекомендуется следующая примерная схема последовательности упражнений утренней гимнастики (для работников умственного труда):

1. Упражнения, способствующие постепенному переходу организма из заторможенного состояния в рабочее (ходьба, медленный бег, потягивание).

2. Упражнения, активизирующие деятельность сердечно-сосудистой системы (махи руками в разных направлениях, неглубокие выпады и т. п.).

3. Упражнения, укрепляющие мышцы тела, тренирующие дыхание, улучшающие мозговое кровообращение (вращение и наклоны головы, туловища, повороты вправо и влево, наклоны в сторону, прогибание назад).

4. Упражнения на развитие силовых возможностей.

5. Упражнения, способствующие подвижности суставов.

6. Упражнения для мышц брюшного пресса.

7. Упражнения для ног, включая приседание на одной ноге, подскоки.

8. Завершают утреннюю гигиеническую гимнастику упражнения на расслабление и восстановление дыхания (ходьба с движениями рук).

Продолжительность утренней гимнастики от 8–10 до 20–30 мин. Практически здоровые люди в возрасте до 40 лет могут проводить такую зарядку

в темпе, при котором пульс повышается до 150 уд/мин (после 50 лет — пульс до 140 уд/мин, для 60-летних — 120 уд/мин).

Однако далеко не все люди легко и безболезненно переносят в ранние утренние часы повышенные нагрузки. Для некоторых целесообразно ограничиться минимумом упражнений, направленных на снятие утренней вялости, а более активные упражнения перенести на послерабочие вечерние часы.

Утренние или вечерние специально направленные физические упражнения. Занятия в виде специально подобранного комплекса упражнений проводятся с повышенной нагрузкой и имеют профилактическую направленность.

Благодаря физическим упражнениям можно повысить: быстроту и точность движений, координацию мелкой моторики, устойчивость и быстроту распределения внимания, силовую выносливость групп мышц, которые выдерживают основную рабочую нагрузку. Так, в этих целях, в комплекс специально направленных физических упражнений для работников интеллектуального вида труда рекомендуется включать броски, ведения, передача баскетбольного мяча (развивающие быстроту и точность движения); гантельную гимнастику для укрепления основных работающих мышц (рис. 3.3).

С помощью специально направленных упражнений снимаются неблагоприятные последствия малоподвижного, тяжелого физического, монотонного труда, работы в вынужденной неудобной позе, с повышенной нервно-эмоциональной напряженностью, в неблагоприятных санитарно-гигиенических условиях (см. табл.).

Краткие занятия физическими упражнениями в обеденный перерыв. Известный кардиолог профессор Н. Мухарлямов писал, что тем, у кого «сидячая» работа, в обед следует ограничиться чаем с бутербродом, а остальное время перерыва использовать для прогулки, игры в настольный теннис, легкой пробежки. Иными словами, вместо того чтобы приобретать калории, следует активно их расходовать, а полный обед лучше перенести на послерабочее время.

Во многих учреждениях в обеденный перерыв сотрудники с увлечением играют в настольный теннис. Это и есть часть производственной физической культуры, в которой присутствуют элементы повышенной двигательной активности и своеобразной гимнастики микромышц глаз, гимнастики зрительного анализатора.

Общая физическая нагрузка во время игры может быть весьма значительной, ведь за одну партию игрок выполняет 15–20 подач, от 60 до 150 ударов, 15–20 раз наклоняется за мячом.

Попутная тренировка — это по своей сути неорганизованное индивидуальное действие, направленное на повышение двигательной активности без существенных затрат дополнительного времени. Термин «тренировка» здесь весьма условен. Речь идет об использовании для дополнительной физической нагрузки обычных условий труда и быта. Сюда относится пешее передвижение вместо езды на транспорте по пути на работу и обратно.

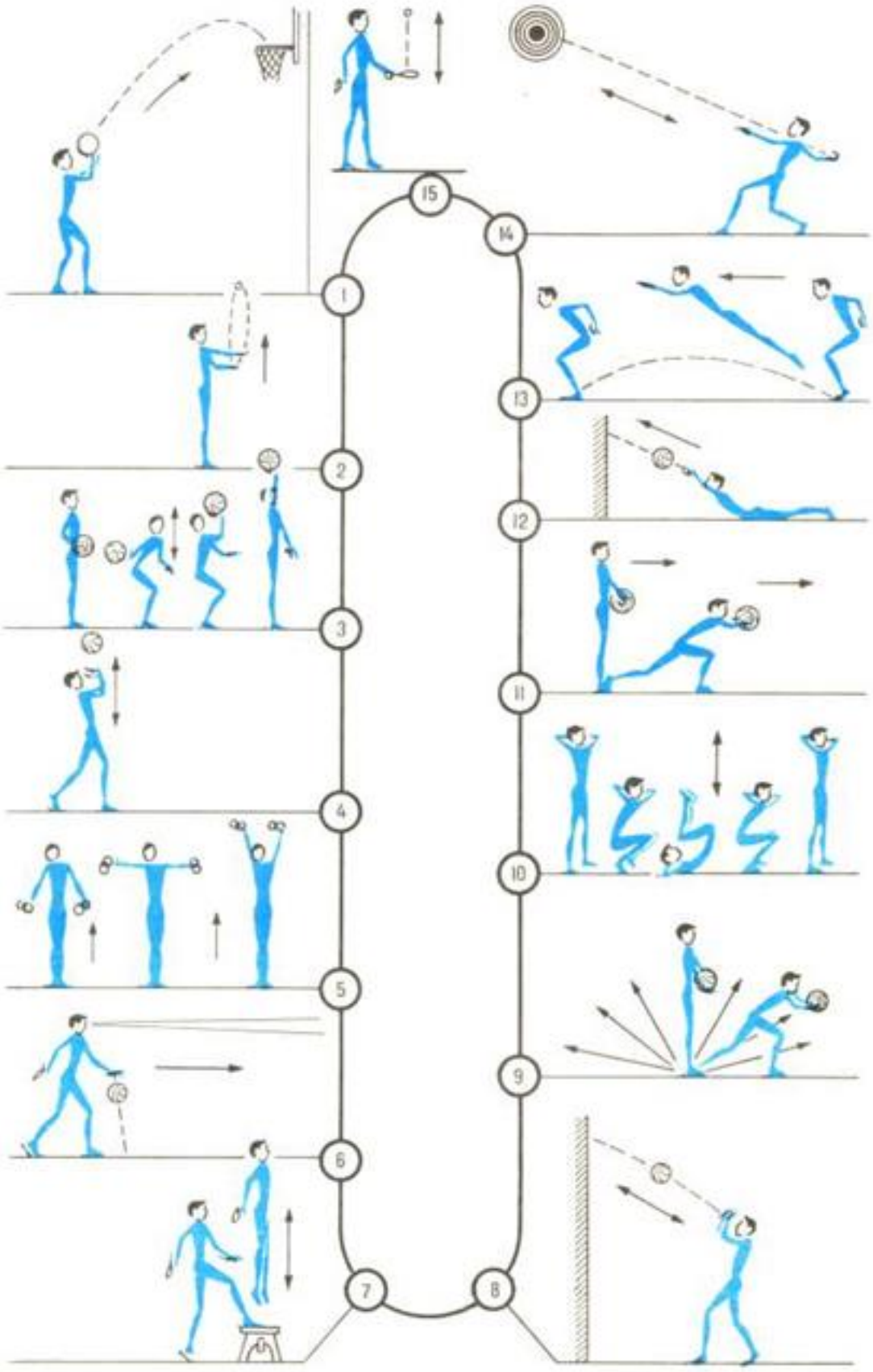


Рис. 3.3. Комплекс специальных физических упражнений
для работников интеллектуального вида труда

Таблица 3.1

Направленность комплексов физических упражнений профилактического воздействия на самостоятельных и групповых занятиях
(с использованием материалов Н. А. Мусаелова, Л. Н. Нифонтовой)

Негативные факторы профессионального труда	Направленность занятий и подбора упражнений
Тяжелый физический труд	Профилактика перенапряжения мышечного аппарата и отрицательного влияния на опорно-двигательный аппарат
Гипокинезия и гиподинамия	Развитие выносливости, силы, подвижности суставов, координации движений, ловкости
Неудобная или однообразная рабочая поза	Коррекция осанки, ликвидация застойных явлений в области малого таза и нижних конечностей, профилактика шейных остеохондрозов и пояснично-крестцовых радикулитов
Повышенная загруженность мышц кисти и предплечья	Профилактика перенапряжения мышц и нервно- мышечных заболеваний рук
Монотонность	Двигательная перемена деятельности, повышенная эмоциональность занятий
Повышенная нервно-эмоциональная напряженность	Снятие нервной напряженности, стабилизация работы сердечно-сосудистой и дыхательной систем, расслабление
Неблагоприятные санитарно-гигиенические условия	Улучшение функции дыхания в благоприятных условиях, повышение устойчивости к высоким, низким температурам и к их перепадам

Дополнительная физическая нагрузка очень важна для представителей малоподвижных видов труда (оптимальный расход энергии на мышечную работу составляет 1300–2200 ккал в сутки). Кроме того, как отмечают психологи, за время пешего передвижения у человека снижается нервно-эмоциональное напряжение. Это особенно важно при возвращении домой после напряженного дня.

Чтобы активизировать работу крупных мышечных групп, имеющих недостаточную нагрузку, необходимо подниматься по лестничным маршам, эскалаторам метро. При подъеме по лестнице затрачивается значительно больше энергии, чем при ходьбе по ровной местности. Поднимаясь по обычной лестнице в среднем темпе, человек расходует 0,012 ккал/кг на 1 м подъема. Затраты энергии при спуске составляют одну треть затрат при подъеме. Поэтому следует взять за правило не пользоваться без особой нужды лифтом при подъеме хотя бы до четвертого этажа. Получить дополнительную физическую нагрузку помогают разнообразные бытовые и хозяйственные работы: уборка квартиры, мытье пола, работа на приусадебном участке и в личном хозяйстве. Все эти виды труда приравниваются к физическому труду умеренной тяжести.

Почти в любых условиях можно делать изометрические упражнения на отдельные группы мышц, совершенно не заметные для окружающих. Олимпийский чемпион доктор медицинских наук профессор А. Н. Воробьев в этой связи указывал: «Тренирует мышцы любая физическая нагрузка. Скажем, когда мне приходится ехать в поезде дальнего следования, делаю так называемые изометрические упражнения — с их помощью можно дать нагрузку на любую мышцу. В дополнение — приседания, отжимания».

Физкультурно-спортивные занятия для активного отдыха и повышения функциональных возможностей. Эти занятия предприятие или учреждения могут организовать для своих сотрудников. Место могут выбрать сами занимающиеся. Занятия проводятся с целью активного отдыха, общего оздоровления, повышения функциональных возможностей отдельных систем организма в следующих формах:

группы здоровья;

группы общей физической подготовки;

спортивные секции по видам спорта;

самостоятельные физкультурные занятия и спортивная тренировка в индивидуальных видах спорта.

Группы здоровья. Цель занятий — укрепить защитные свойства организма к внешним факторам и условиям производства (профессиональной деятельности), повысить уровень общей подготовленности. В этих группах, как правило, занимаются мужчины от 40 и женщины от 35 лет, имеющие некоторые отклонения в состоянии здоровья. Методика проведения занятий требует строго дозировать физическую нагрузку с учетом индивидуальных особенностей состояния здоровья каждого занимающегося.

Группы общей физической подготовки (ОФП). Занятия в группах ОФП проводятся, чтобы обеспечить общую физическую подготовленность, обучить некоторым спортивным упражнениям, развить физические качества, необходимые для того или другого вида спорта, что позволяет в дальнейшем продолжить занятия в одной из спортивных секций.

Группы ОФП комплектуются главным образом из молодежи и людей среднего возраста (мужчины до 40, женщины до 35 лет). Занятия включают самые разнообразные упражнения и элементы из различных видов спорта. Широко используются спортивные игры.

Занятия в спортивных секциях. Они организуются для людей молодого и среднего возраста. Выбор вида спорта зависит от особенностей контингента работающих и конкретной деятельности учреждения или предприятия. Занятия проводятся по общепринятой методике спортивной подготовки и предполагают участие в соревнованиях.

Различные профессиональные группы избирают различные виды спорта и физические упражнения. Условия труда и быта, характер профессиональной деятельности и ряд других факторов накладывают свой отпечаток на особенности активного отдыха человека.

Самостоятельные физкультурные занятия и спортивная тренировка. Когда условия жизни не позволяют человеку заниматься в организованных группах и коллективах, он может делать это самостоятельно, в индивидуальном порядке. Желательно заниматься физкультурой, проконсультировавшись с врачом врачебно-физкультурного диспансера, с методистом-тренером или используя полученный ранее опыт занятий в учебных заведениях, армии или в спортивных секциях. Приобрести необходимые методические знания можно, изучая специальную литературу по методике физкультурных занятий и спортивной подготовке. Как правило, индивидуальной спортивной подготовкой занимаются лица, имеющие многолетний опыт спортивной тренировки.

6.6. Профилактика профессиональных заболеваний и травматизма средствами физической культуры

Статистически доказано, что здоровый, физически подготовленный человек меньше подвержен случайным и профессиональным травмам в силу хорошей реакции, достаточных скоростно-силовых возможностей. У него более высокая устойчивость против заболеваний, проникающей радиации.

Основная задача физических упражнений профилактической направленности — повысить устойчивость организма к воздействию неблагоприятных факторов труда. К ним относятся: перенапряжение, возникающее при тяжелом физическом труде; гипокинезия — ограничение количества и объема движений; монотония, связанная с выполнением одинаковых операций, с непрерывной концентрацией внимания (именно в этом состоянии, подобном полудреме, увеличивается вероятность травматизма); рабочая поза, которая становится причиной целого ряда неблагоприятных отклонений (заболевание органов малого таза, кифозы, сколиозы, ослабление мышц живота и др.); повышенная нервно-эмоциональная напряженность труда, вибрация и укачивание, неблагоприятные санитарно-гигиенические условия (запыленность, загазованность, плохое освещение).

Чтобы снизить эти неблагоприятные воздействия, в свободное время проводится так называемая профилактическая гимнастика. Это комплекс упражнений, подобранных для профилактики неблагоприятных влияний в процессе труда и снижения профессионального травматизма. Количество упражнений, темп их выполнения, продолжительность комплекса в каждом отдельном случае различные.

Лекция 7

ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПРИКЛАДНАЯ

ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

7.1. Определение понятия профессионально-прикладной физической подготовки

Принцип органической связи физического воспитания с практикой трудовой деятельности наиболее конкретно воплощается в профессионально-прикладной физической подготовке (ППФП).

Современный труд приводит к перегрузкам одних функциональных систем организма и недогрузкам других, что неблагоприятно сказывается на общей дееспособности человека.

Чтобы корректировать эти психофизиологические «перекосы», проводятся мероприятия в системе организации труда, в числе которых и направленное применение специально подобранных физических упражнений. Использование средств физической культуры и спорта в целях поддержания и повышения общей и профессиональной дееспособности человека в теории и практике физической культуры получило название профессионально-прикладная физическая подготовка.

Профессионально-прикладная физическая подготовка — это специально направленное и избирательное использование средств физической культуры и спорта для подготовки человека к определенной профессиональной деятельности.

Основное назначение ППФП — направленное развитие и поддержание на оптимальном уровне тех психических и физических качеств человека, к которым предъявляет повышенные требования конкретная профессиональная деятельность, а также выработка функциональной устойчивости организма к условиям этой деятельности и формирование прикладных двигательных умений и навыков.

Каждая профессия предъявляет к человеку специфические требования и часто очень высокие к его физическим и психическим качествам, прикладным навыкам. В связи с этим возникает необходимость профилирования процесса физического воспитания при подготовке студентов к трудовой деятельности, сочетания общей физической подготовки со специализированной — профессионально-прикладной физической подготовкой.

Геодезисту, геологу необходимо умение ориентироваться на местности. Он должен уметь подготовить ночлег, приготовить пищу в походных условиях. Правильная переправа через реку или поведение в горах, тайге — жизненно необходимые навыки. Занятия туризмом для таких специальностей будут подготовкой к профессиональной деятельности.

Чтобы реализоваться в профессиональной деятельности, работникам ряда инженерно-технических специальностей (инженер-радиоэлектронщик, инженер-механик и др.), нужно обладать целым рядом физических качеств. От них требуется умение дозировать небольшие по величине силовые напряжения при пользовании различными ручными и ножными органами управления (кнопками, рукоятками, рычагами, педалями), при работе с персональным компьютером, дисплейной техникой, осциллографом и т. д. Работа представителей умственного вида труда (экономисты, дизайнеры, конструкторы, юристы) часто характеризуется гиподинамией, длительным пребыванием в вынужденной позе (сидя, стоя) во время проектных работ, операторской деятельности. Все это говорит о необходимости развития статической выносливости мышц туловища, спины, испытывающих наибольшие напряжения во время малоподвижной работы.

Профессиональная деятельность ряда современных инженерно-технических специальностей часто содержит операции, связанные с манипулированием небольшими предметами, инструментами. Они должны иметь способность выполнять быстрые, точные и экономные движения, обладать ловкостью и координацией движений рук, пальцев.

В профессиях инженера, менеджера, преподавателя, ученого важную роль играют психические качества. При напряженной умственной деятельности особенно необходимо внимание: способность одновременно воспринимать несколько объектов (объем внимания), выполнять несколько действий (распределение внимания), быстро переносить внимание с объекта на объект (концентрация внимания). Кроме того, требуются: оперативное мышление, оперативная и долговременная память, нервно-эмоциональная устойчивость, выдержка, самообладание.

Таким образом, профессиональная деятельность современных специалистов предъявляет к ним довольно жесткие требования, в том числе к физическим и психическим качествам и способностям. В процессе общей физической подготовки практически невозможно сформировать такой уровень психофизической подготовленности, который обеспечил бы высокопроизводительную профессиональную деятельность. Во многих случаях необходимы специальные занятия физическими упражнениями и спортом, то есть профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП).

В период подготовки к профессиональной деятельности, то есть во время учебы в вузе, необходимо создать психофизические предпосылки и готовность студента:

к ускорению профессионального обучения;

достижению высокопроизводительного труда в избранной профессии;

предупреждению профессиональных заболеваний и травматизма, обеспечению профессионального долголетия;

использованию средств физической культуры и спорта для активного отдыха и восстановления общей и профессиональной работоспособности в рабочее и свободное время;

выполнению служебных и общественных функций по внедрению физической культуры и спорта в профессиональном коллективе.

7.2. Задачи ППФП

Конкретные задачи ППФП студентов определяются особенностями их будущей профессиональной деятельности и состоят в том, чтобы:

формировать необходимые прикладные знания;

осваивать прикладные умения и навыки;

воспитывать прикладные психофизические качества;

воспитывать прикладные специальные качества.

Прикладные знания связаны с будущей профессиональной деятельностью. Студент получает прикладные знания на лекциях по учебной дисциплине «Физическая культура», во время бесед и методических установок на учебно-тренировочных занятиях, путем самостоятельного изучения литературы.

Прикладные умения и навыки обеспечивают безопасность в быту и при выполнении профессиональных видов работ. Они формируются в процессе активных занятий физической культурой и спортом. Особая роль в этом принадлежит прикладным видам спорта: туризму, автомотоспорту, водным видам спорта и др.

Прикладные физические качества — быстрота, сила, выносливость, гибкость и ловкость — необходимы во многих видах профессиональной деятельности. Одни виды труда предъявляют повышенные требования к общей выносливости, другие — быстроте или ловкости, третьи — к силе отдельных групп мышц и т. п. Заблаговременное акцентированное формирование нужных прикладных физических качеств в процессе физического воспитания до профессионально требуемого уровня и является одной из задач ППФП.

Прикладные психические качества и свойства личности, необходимые будущему специалисту, могут формироваться и на учебно-тренировочных занятиях, и самостоятельно. На учебных занятиях по физической культуре, спортивной тренировке, при регулярных самостоятельных занятиях физическими упражнениями могут быть созданы также условия, при которых проявляются такие волевые качества, как настойчивость, решительность, смелость, выдержка, самообладание, самодисциплина.

Многие спортивные и особенно игровые моменты могут моделировать возможные жизненные ситуации в производственном коллективе при выполнении профессиональных видов работ. Воспитанная в спортивной деятельности привычка соблюдать установленные нормы и правила поведения (чувство коллективизма, выдержка, уважение к соперникам, трудолюбие, самодисцип-

лина) переносятся в повседневную жизнь, в профессиональную деятельность. Сознательное преодоление трудностей в процессе регулярных занятий физической культурой и спортом, борьба с нарастающим утомлением, ощущениями боли и страха воспитывают волю, самодисциплину, уверенность в себе.

Прикладные специальные качества — это способность организма противостоять специфическим воздействиям внешней среды: холода и жары, укачивания в автомобиле, на море, в воздухе, гипоксии. Такие способности можно развивать путем закаливания, дозированной тепловой тренировки, специальными упражнениями, воздействующими на вестибулярный аппарат (кувырки, вращения в различных плоскостях), укреплением мышц брюшного пресса, упражнениями на выносливость, при которых возникает двигательная гипоксия и т. д.

Формировать специальные качества можно в процессе ППФП не только с помощью специально подобранных упражнений, но и при регулярных занятиях соответствующими прикладными видами спорта. Следует иметь в виду и особенности так называемой неспецифической адаптации человека. Установлено, что хорошо физически развитый и тренированный человек быстрее акклиматизируется в новой местности, легче переносит действие низкой и высокой температуры, более устойчив к инфекциям, проникающей радиации и т. д.

7.3. Основные факторы, определяющие содержание ППФП

В различных сферах профессионального труда в настоящее время насчитывается несколько тысяч профессий, а специальностей — десятки тысяч.

Лишь сравнительно немногие из современных профессий требуют предельной или близкой к ней мобилизации физических способностей в процессе самой трудовой деятельности. В большинстве же видов профессионального труда, даже физического, требования к физическим возможностям далеко не максимальны.

Чтобы успешно подготовить себя к профессиональной деятельности, необходимо знать основные факторы, определяющие конкретное содержание ППФП (профессиограмму):

формы (виды) труда специалистов данного профиля;

условия и характер труда;

режим труда и отдыха;

особенности динамики работоспособности специалистов в процессе труда и специфика их профессионального утомления и заболеваемости.

Формы труда. Основные формы труда — физический и умственный. Это разделение несколько условно, но необходимо, так как с его помощью легче изучать динамику работоспособности специалиста в течение рабочего дня. Кроме того, подобное разделение обеспечивает более эффективный подбор средств физической культуры и спорта в целях подготовки студента

к предстоящей профессиональной деятельности. Например, для умственного труда важны различные качества внимания. Устойчивость в проявлении внимания развивают легкоатлетические упражнения (бег 15–20 м за указанное время, эстафеты, кроссовый бег по пересеченной местности и др.); спортивные игры; лыжная подготовка (спуски с гор с различными видами торможений, преодоление неровностей, ориентирование).

Условия труда — продолжительность рабочего времени, комфортность производственной сферы (температура, вибрация, шум, загрязненность и т. п.) Правильно подобранные средства ППФП в процессе физического воспитания способствуют повышению резистентности организма по отношению к неблагоприятным производственным факторам, содействуют увеличению адаптационных возможностей организма молодого специалиста. Выносливость и устойчивость к высокой температуре достигаются с помощью физических упражнений, сопровождающихся значительным теплообразованием: бег на 500, 1000 и 3000 м, интенсивное передвижение на лыжах, игра в футбол, баскетбол. Выносливость и устойчивость к низкой температуре обеспечивается с помощью физических упражнений, выполняемых в условиях низкой температуры в облегченной одежде, закаливание холодным воздухом и водой.

Характер труда — особенности двигательных рабочих операций, при характеристике которых имеют в виду главным образом:

тип движений (поднимающие, опускающие, вращательные, ударные и пр.);

амплитуду движений (малая, средняя, большая);

силовые характеристики движения (статическая, динамическая нагрузка, величина усилий);

особенности координации движений.

Так, например, при работе операторов на пультах управления довольно часто движения выполняются с очень малой амплитудой — меньше 2 см; при кнопочном управлении перемещение кнопки составляет от 2 до 12 мм с силой нажатия от 200 до 1600 г. Таким образом, двигательные действия оператора характеризуются микродвижениями, высокими требованиями к быстроте двигательной реакции, точности движения, при постоянном напряжении внимания.

Режим труда и отдыха. Рациональным режимом труда и отдыха на любом предприятии считается такой режим, который оптимально сочетает эффективность труда, индивидуальную производительность, работоспособность и здоровье трудящихся.

При разработке соответствующих разделов ППФП необходимо знать и учитывать организационную структуру и особенности производственного процесса, а также проводить совместный анализ рабочего и нерабочего времени, поскольку между основным трудом и деятельностью человека в свободное время существует объективная связь.

7.4. Средства ППФП студентов

Было бы ошибкой считать, что адекватными средствами ППФП могут служить только упражнения, аналогичные по форме профессиональным трудовым действиям. Современная ППФП опирается на использование упражнений, позволяющих направленно мобилизовать именно те профессионально важные функциональные свойства организма, двигательные и сопряжённые с ними способности, от которых существенно зависит результативность профессиональной деятельности.

Средства ППФП студента специфичны и достаточно разнообразны. К ним следует отнести:

прикладные физические упражнения и отдельные элементы различных видов спорта;

прикладные виды спорта (их целостное применение);

оздоровительные силы природы и гигиенические факторы;

вспомогательные средства, обеспечивающие качество учебного процесса ППФП.

Прикладные физические упражнения — упражнения, посредством которых вырабатывают двигательные умения и навыки, находящие применение в условиях профессиональной деятельности или в экстремальных ситуациях.

Для направленного воздействия на вестибулярные функции и воспитания способности поддерживать равновесие в усложненных условиях (инженер-строитель, инженер электрических сетей) применяют упражнения на повышенной (пониженной) опоре, малоустойчивой платформе, батуте, упражнения в равновесии, в лазании по вертикальной, наклонной и горизонтальной лестнице (рис. 4.1); для повышения устойчивости организма к кислородному голоданию (подводник, водолаз) — серийные скоростные упражнения в беге, плавании, нырянии, специальные упражнения с задержкой дыхания; для устойчивости к перегреванию (инженер-литейщик) — продолжительный бег в плотной одежде или в жаркую погоду, марш-броски и т. п.

При подготовке к ряду профессий довольно широко применяются естественные движения (ходьба, бег, прыжки, метания, лазание, передвижения на лыжах и т. д.). Это обусловлено тем, что в некоторых видах трудовой деятельности (геолог, монтажник, моряк и др.) совершенные навыки в естественных движениях имеют непосредственно прикладное значение. Углубленное овладение ими является непременным условием эффективной профессиональной деятельности.

Прикладные виды спорта. Каждый вид спорта способствует совершенствованию определённых физических и психических качеств. И если эти качества, умения и навыки, осваиваемые в ходе спортивного совершенствования, совпадают с профессиональными, то такие виды спорта считаются профессионально-прикладными.

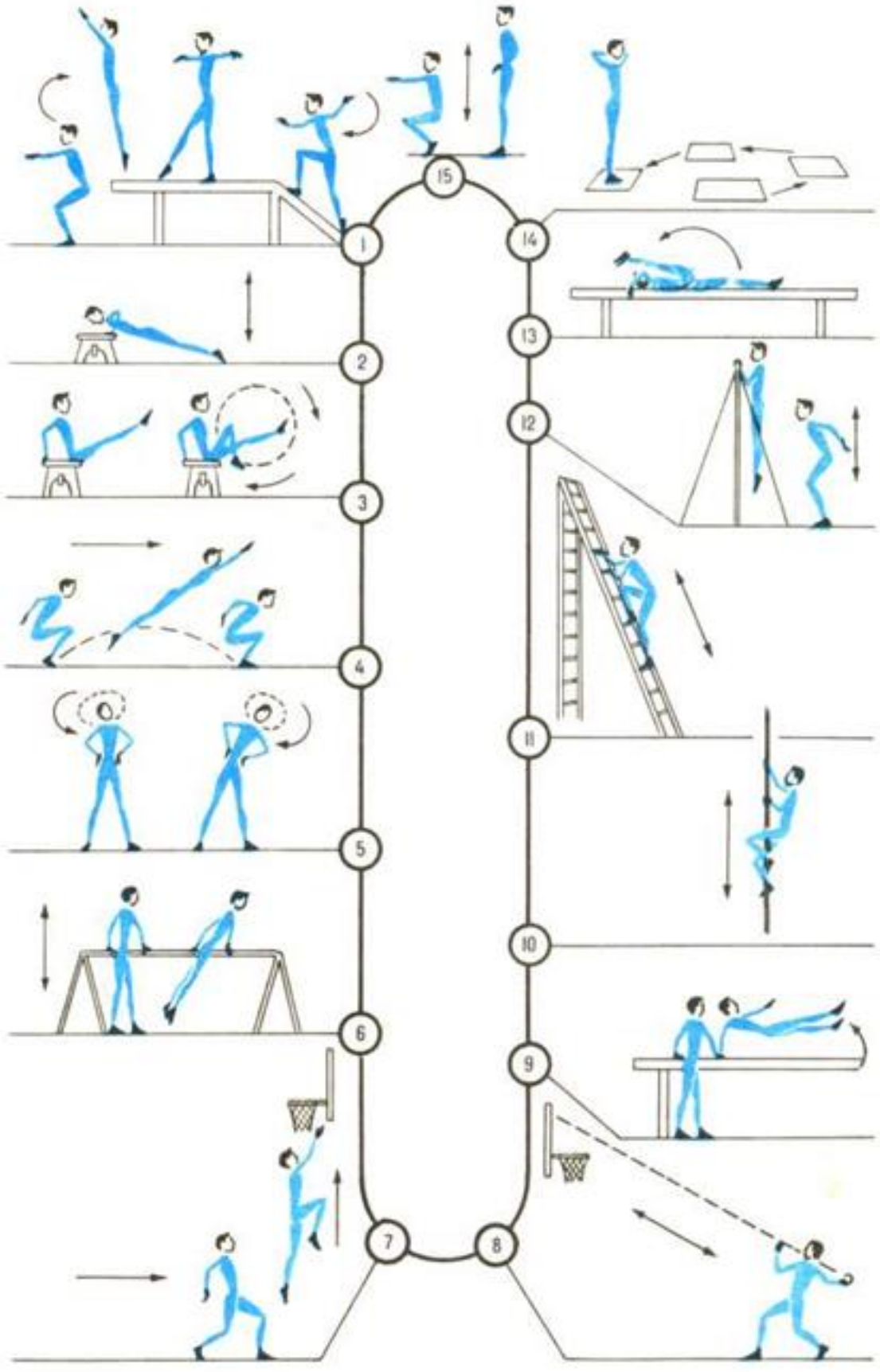


Рис. 4.1. Комплекс прикладных физических упражнений инженера-строителя

Немаловажен и опосредованный прикладной опыт занятий отдельными видами спорта. Применение средств физической культуры и спорта в профессиональной деятельности основывается на явлении «переноса» тренированности. И хотя упражнения, используемые ППФП, не копируют профессиональные движения, однако создают необходимую почву для успешного овладения профессиональными навыками. Так, например, некоторые категории инженерно-технических специальностей (инженер-строитель, инженер-механик) сталкиваются в своей профессиональной деятельности с подъемом и перемещением различных видов грузов. Знание основ техники поднятия тяжестей, приобретенных в процессе занятий силовыми видами спорта, в профессиональной деятельности будут иметь прикладную направленность и способствовать соблюдению правил безопасности. Инженер-строитель, ранее занимавшийся тяжелой атлетикой, никогда не станет тянуть вес вверх путём разгибания спины, что часто наблюдается в быту, так как при этом создаётся колоссальная нагрузка на межпозвоночные диски. Правильный подъём веса всегда начинают с активного разгибания ног, путём напряжения крупной передней группы мышц бедра (рис. 4.2).

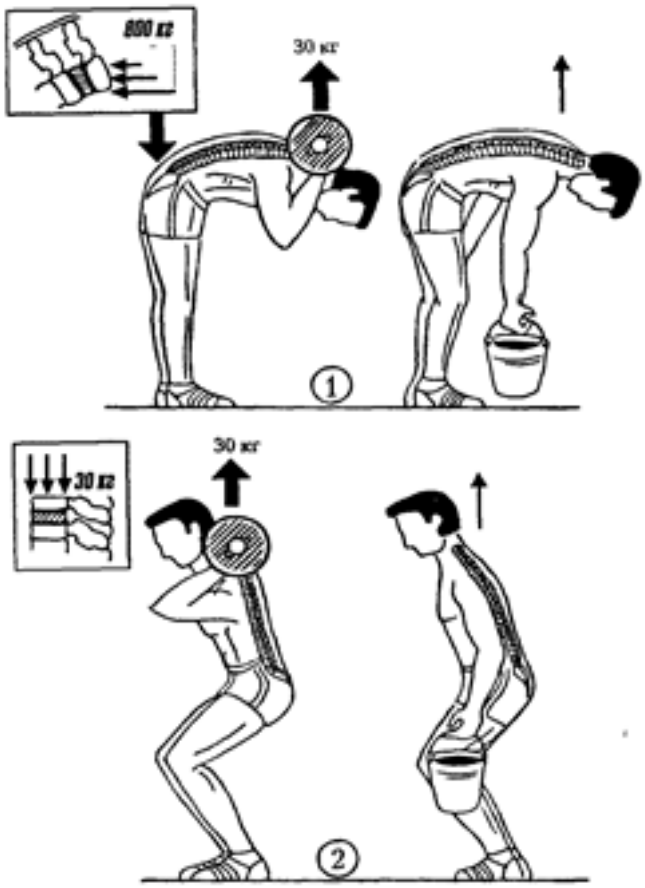


Рис. 4.2. Воздействие на межпозвоночные диски груза, поднимаемого различными способами (по Р. Хедману): 1 — неправильно; 2 — правильно

Для ряда профессий существуют специальные прикладные виды спорта. Для пожарных — это пожарно-прикладной спорт, содержание которого составляют наиболее важные навыки и качества, необходимые при борьбе с огнем: быстрое приведение средств пожаротушения в рабочее состояние; преодоление высоких стен, оконных проемов, лестничных маршей: имитация спасательных операций на большой высоте; пребывание в задымленном или загазованном помещении в условиях ограниченной видимости и другие упражнения.

Для водолазов, гидрологов, исследователей морских глубин прикладным видом спорта является подводный спорт — погружение на заданную глубину, размещение, поиск предметов, подъем различных предметов из воды.

Элементы состязательности, сопряжённые с повышенными физическими и психическими нагрузками, позволяют широко использовать спорт в процессе совершенствования профессионально-прикладной физической подготовки студентов. Однако занятия прикладными видами спорта не единственный метод решения всего комплекса вопросов ППФП студентов из-за недостаточной избирательности и неполного охвата задач подготовки будущего специалиста к любой конкретной профессии.

Оздоровительные силы природы и гигиенические факторы – обязательные средства ППФП студентов, особенно для воспитания специальных прикладных качеств, обеспечивающих продуктивную работу в различных географо-климатических условиях. С помощью специально организованных занятий можно достичь повышенной стойкости организма к холоду, жаре, солнечной радиации, резким колебаниям температуры воздуха. Это обучение приёмам закаливания организма и выполнения гигиенических мероприятий, а также мероприятия по ускорению восстановительных процессов в организме (специальные водные процедуры, различные бани и др.)

Вспомогательные средства ППФП, обеспечивающие её эффективность, — это различные тренажёры, специальные технические приспособления, с помощью которых можно моделировать отдельные условия и характер будущего профессионального труда.

7.5. Организация и формы ППФП в вузе

Организация ППФП студентов в высших учебных заведениях предполагает использование специализированной подготовки в учебное и свободное время.

Для расширения психофизической подготовки с профессиональной направленностью в основном учебном отделении могут быть организованы специализированные учебные группы по ППФП, а в спортивном — учебные группы по прикладным видам спорта.

Студенты, занимающиеся в специальном учебном отделении, осваивают те элементы, которые доступны им по состоянию здоровья.

ППФП студентов на учебных занятиях проводится в форме теоретических и практических занятий.

Цель теоретических занятий — дать будущим специалистам прикладные знания, которые бы обеспечили сознательное и методически правильное использование средств физической культуры и спорта для подготовки к профессиональным видам труда. Учебный материал должен быть рассчитан не только на подготовку студента в личном плане, но и на его подготовку как будущего руководителя производственного или творческого коллектива. Для этого можно использовать теоретические и методико-практические, а также учебно-тренировочные занятия. Вопросы ППФП, связанные с техникой безопасности, целесообразнее объяснять именно во время практических занятий.

ППФП во внеучебное время необходима студентам, имеющим недостаточную общую и специальную физическую подготовленность. Формы ППФП в свободное время:

секционные занятия в вузе по прикладным видам спорта под руководством преподавателя-тренера;

самостоятельные занятия прикладными видами спорта в различных спортивных группах вне вуза (в туристических клубах и т. д.);

самостоятельное выполнение студентами заданий преподавателей кафедры физического воспитания.

Одна из форм ППФП — массовые оздоровительно-физкультурные и спортивные мероприятия, например, внутривузовские соревнования между учебными группами, курсами, факультетами.

Лекция 8

ОСНОВЫ ОБЩЕЙ И СПЕЦИАЛЬНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ. СПОРТИВНАЯ ПОДГОТОВКА

8.1. Понятия общей и специальной физической подготовки

Физическая подготовка — это педагогический процесс, направленный на воспитание физических качеств и развитие функциональных возможностей, создающих благоприятные условия обеспечения жизнедеятельности человека. Понятием «физическая подготовка» пользуются тогда, когда необходимо подчеркнуть прикладную направленность физического воспитания по отношению к трудовой, военной, спортивной и иной деятельностью. Различают общую физическую подготовку (ОФП) и специальную физическую подготовку (СФП).

Общая физическая подготовка (ОФП) — это процесс совершенствова-

ния двигательных физических качеств, направленных на всестороннее и гармоничное физическое развитие человека. ОФП способствует повышению функциональных возможностей, общей работоспособности, является основой (базой) для специальной подготовки и достижения высоких результатов в выбранной сфере деятельности или виде спорта. Средствами ОФП являются физические упражнения (бег, плавание, спортивные и подвижные игры, лыжный спорт, велоезда, упражнения с отягощениями и др.), оздоровительные силы природы и гигиенические факторы. С общей физической подготовкой связано достижение физического совершенства — уровня здоровья и всестороннего развития физических способностей, соответствующих спортивной, военной, профессиональной и иной деятельности.

Необходимость широкого разнообразия средств ОФП определяется тем, что в сферу занятий физическими упражнениями с общеподготовительной направленностью вовлекаются практически все слои населения — от младенческого до пожилого возраста.

Задачами ОФП являются: 1) укрепление и сохранение здоровья, совершенствование телосложения, гармоническое физическое развитие, поддержание общего уровня функциональных возможностей организма, многолетнее сохранение высокого уровня трудоспособности; 2) развитие всех основных физических качеств — силы, выносливости, гибкости, быстроты и ловкости; 3) создание базовой основы для специальной физической подготовленности к конкретным видам деятельности — трудовой, военной, бытовой и т. д.

Общая физическая подготовка — основная целевая задача педагогического процесса физического воспитания студенческой молодежи, ориентированной на укрепление здоровья, повышение общей работоспособности и эффективности учебного труда. Однако, следует помнить что даже достаточно высокая общефизическая подготовленность зачастую не может обеспечить

успеха в подготовке к конкретному виду профессии или виду спорта. В этих случаях необходима дополнительная специальная подготовка: в области спорта — специальная физическая подготовка, в профессиональной деятельности — профессионально-прикладная физическая подготовка.

Специальная физическая подготовка (СФП) характеризуется уровнем развития физических способностей, возможностей органов и функциональных систем, непосредственно определяющих достижения в избранном виде спорта.

8.2. Спортивная подготовка

Физическая подготовка (как общая, так и специальная) осуществляется в процессе спортивной тренировки.

Термин «спортивная тренировка» в значительной мере совпадает по своему содержанию с термином «подготовка спортсменов». Вместе с тем, их необходимо различать. Подготовка спортсмена — понятие более широкое.

Спортивная подготовка — это целесообразное использование знаний, средств, методов и условий, позволяющее направленно воздействовать на развитие спортсмена и обеспечивать необходимую степень его готовности к спортивным достижениям. Спортивная подготовка включает физическую, техническую, тактическую, психическую стороны подготовки спортсмена.

Спортивная тренировка — это та часть подготовки спортсмена, которая построена на основе метода упражнения. Например, если спортсмен выполняет какие-либо физические упражнения, то это значит, что в ходе подготовки осуществляется спортивная тренировка. Если же он изучает особенности соревновательной деятельности соперников путем просмотра видеозаписей, то в этом случае подготовка проводится, а тренировка — нет. Положительный эффект тренировки должен выражаться в повышенном уровне функциональных возможностей организма спортсмена, общей и специальной работоспособности. Функциональное состояние спортсмена, его тренированность — главный объект управления в процессе спортивной тренировки. В свою очередь, система подготовки спортсмена включает такие процессы как: соревнование, спортивную тренировку, материальное и информационное обеспечение условий подготовки.

В тренировочной, и особенно в соревновательной деятельности, ни одна сторона из сторон спортивной подготовки не проявляется изолировано. Они объединяются в сложный многофункциональный процесс, направленный на достижение наивысших спортивных результатов.

Техническая подготовка — обучение технике действий, выполняемых в соревнованиях или служащих средствами тренировки. В процессе технической подготовки спортсмен овладевает техникой избранного вида спорта, осваивает соответствующие двигательные умения и навыки, доводя их до возможно высокой степени совершенства.

Тактическая подготовка спортсмена предполагает усвоение теоретических основ спортивной тактики, практическое освоение тактических приемов, их комбинации, вариантов, воспитание тактического мышления и других способностей, определяющих тактическое мастерство.

Психическая подготовка. Основным содержанием психической подготовки является воспитание волевых способностей: целеустремленности, решительности и смелости, настойчивости и упорства, выдержки и самообладания, самостоятельности и инициативности. Психическая подготовка осуществляется в процессе тренировок с постепенно возрастающими трудностями и в соревновательных условиях.

Физическая подготовка. Как уже указывалось выше, физическая подготовка разделяется на общую и специальную физическую подготовку. Каждый вид спорта предъявляет свои специфические требования к физической подготовленности спортсмена — уровню развития отдельных физических качеств, функциональных возможностей и телосложению. Поэтому имеются определенные различия в содержании и методики физической подготовки в том или ином виде спорта, у спортсменов различного возраста и квалификации. Соотношение ОФП и СФП в тренировочном процессе зависит от решаемых задач, возраста, квалификации и индивидуальных особенностей спортсмена, вида спорта, этапов и периодов тренировочного процесса. В процессе многолетней тренировки с ростом мастерства спортсмена, увеличивается удельный вес средств СФП и соответственно уменьшается объем средств ОФП. Эффективность тренировочного процесса можно определять по качеству таких понятий как: тренированность, подготовленность, спортивная форма.

Тренированность спортсмена характеризуется степенью функционального приспособления организма к предъявляемым тренировочным нагрузкам, формирующаяся в результате систематических физических упражнений и способствующая повышению работоспособности.

Тренированность подразделяется на общую и специальную.

Общая тренированность формируется под воздействием упражнений общеразвивающего характера, повышающих функциональные возможности организма.

Специальная тренированность приобретается вследствие выполнения конкретного вида мышечной деятельности в избранном виде спорта.

Тренированность всегда ориентирована на конкретный вид специализации спортсмена и выражается:

в повышении уровня функциональных возможностей его организма,

специфической и общей работоспособности,

в достигнутой степени совершенства спортивных умений и навыков.

Подготовленность — это комплексный результат физической, технической, тактической, психической подготовок спортсмена.

Спортивная форма — это высшая степень подготовленности спортсмена, характеризующаяся его способностью к одновременной реализации в со-

ревновательной деятельности различных сторон подготовки спортсмена (технической, физической, тактической, психической). Спортивная форма связана с проявлением комплексного восприятия соревновательной деятельности в избранном виде спорта: «чувство воды», «чувство льда», «чувство мяча» и т. д.

8.3. Средства спортивной подготовки

Основными специфическими средствами спортивной подготовки являются физические упражнения — соревновательные, специально подготовительные и общеподготовительные.

Соревновательные упражнения — это целостные двигательные действия (либо совокупность двигательных действий), которые являются средством соревновательной борьбы в избранном виде спорта и выполняются по возможности в соответствии с правилами соревнований по избранному виду спорта. Например, в тяжелой атлетике — отдельные упражнения двоеборья штангиста (рывок, толчок); в спортивном плавании — плавание определенных дистанций спортивными стилями (кроль на груди, баттерфляй, брасс, кроль на спине). Понятие «соревновательное упражнение» тождественно виду спорта.

Специально подготовительные упражнения — это упражнения, имеющие сходство с соревновательными упражнениями по структуре движения, ритмическим, временным и другим характеристикам. Например, для легкоатлета-бегуна это будет бег отрезков избранной дистанции; для игровиков — игровые действия и комбинации. Другим примером могут служить упражнения, приближенные по форме к соревновательному действию: у лыжников гонщиков — упражнения на лыжероллерах; у гимнастов — упражнения на батуте и т. д.

В зависимости от направленности тренировочных занятий, специально подготовительные упражнения подразделяются на подводящие (для освоения формы, техники движений) и развивающие (для развития силы, выносливости, гибкости и других физических качеств) упражнения. К числу специально подготовительных упражнений относятся и имитационные упражнения, которые максимально соответствует по координационной структуре характеру выполнения соревновательного упражнения.

Общеподготовительные упражнения являются преимущественно средствами общей подготовки спортсмена. С этой целью могут использоваться самые разнообразные общефизические упражнения, упражнения из смежных видов спорта.

Кроме тренировочных упражнений в спортивной тренировке широко используются естественно-оздоровительные средства: водные и воздушные процедуры, тренировочные занятия в различных погодных условиях, в условиях среднегорья и высокогорья. Они используются для повышения устойчи-

вости организма к влиянию охлаждения, согревания, недостатку кислорода, т. е. для закаливания и укрепления здоровья спортсмена.

8.4. Организация и структура отдельного тренировочного занятия

Исходным целостным звеном, объединяющим в определенном порядке элементы спортивной тренировки, является структура отдельного тренировочного занятия (урочного и неурочного характера). Отдельное тренировочное занятие имеет типичные части: подготовительную (получившую в спортивной практике название «разминки»), основную и заключительную. Содержание отдельного тренировочного занятия определяется направленностью решаемых двигательных задач. Для спортивной практики не типично множество основных задач, намеченных на отдельное занятие. Повышенная сложность требований спортивного совершенствования обязывает контролировать усилия в каждом отдельном занятии на относительно небольшом круге заданий. Нередко основное содержание тренировочного занятия может составлять всего один вид двигательной деятельности, например кроссовый бег. Подготовительная и заключительная части занятия в данном случае также строятся в значительной мере на содержании бега. При более разнообразном содержании занятий его структура усложняется, прежде всего, в основной части, где более сложным становится порядок сочетания различных упражнений, чередование нагрузок и отдыха. Тем не менее, структура тренировочного занятия в спорте, как правило, более монолитна, чем в других формах физического воспитания.

Подготовительная часть учебно-тренировочного занятия или разминка. Любая физическая тренировка должна начинаться с разминки. Это жесткое и необходимое условие методики проведения занятий, и оно вполне объяснимо. Физиологической предпосылкой, способствующей совершенствованию мышечной деятельности во время занятий физическими упражнениями, должна быть определенная степень возбудимости ЦНС, соматической и вегетативной нервных систем. Это состояние организма может быть достигнуто в первую очередь подготовительными, разминочными упражнениями.

Физиологический эффект разминки объясняется тем, что вегетативные органы и системы человека обладают определенной инертностью и не сразу начинают действовать на том функциональном уровне, который требуется для качественного обеспечения двигательной деятельности.

Сущность разминки заключается в повышении подвижности вегетативных органов и систем человека и возбудимости нервных процессов. Предварительная мышечная работа способствует ускорению физико-химических процессов обмена веществ, а именно в самой скелетной мускулатуре, что отражается на повышении внутренней температуры, облегчающей химические реакции.

В процессе разминки работоспособность повышается постепенно, примерно до уровня, необходимого в период основной работы. Другими словами, разминка решает задачу усиления деятельности организма и его отдельных систем для обеспечения вывода на необходимый уровень работоспособности. Она вызывает новую установку в работе внутренних органов, усиливает деятельность дыхательной системы, выражающуюся в изменении частоты и глубины дыхания, что, в свою очередь, ведет к увеличению легочной вентиляции и газообмена, повышает деятельность системы кровообращения, усиливает обмен веществ в мышцах опорно-двигательного аппарата. Все эти изменения ведут к плавному переходу организма от состояния покоя к готовности перенести определенную физическую нагрузку.

Кроме того, грамотно проведенная разминка дает еще один положительный результат: снижается риск травматизма во время выполнения основной физической нагрузки. Разминка сопровождается повышением температуры кожи и тела, а при этом уменьшается вязкость мышц, т. е. их внутреннее трение, повышается эластичность связок и сухожилий, что и является положительным фактором для предотвращения травм. Помимо этого во время разминки достигается оптимальный уровень возбудимости именно тех центральных и периферических систем и звеньев двигательного аппарата, которые необходимы для выполнения предстоящего упражнения.

Возникает закономерный вопрос: как правильно построить вводную часть тренировочного занятия или предстартовую разминку к соревнованиям?

Большинство исследований по вопросам разминки и практический опыт тренеров говорят о том, что разминка должна состоять из двух взаимосвязанных частей — общей и специальной.

Задача первой части разминки — повысить функциональные возможности организма в целом на более высокий уровень работоспособности. При этом происходит своего рода «разогревание» организма. Поэтому она может быть почти схожей во всех видах спорта и состоять из ходьбы, медленного бега, комплекса общеразвивающих упражнений. Оптимальное время циклической части разминки 10–15 мин. Гимнастические движения должны быть составлены в виде комплекса последовательно выполняемых упражнений разной направленности.

Физиологически обоснованной является последовательность всевозможных движений, начиная с верхних частей тела и заканчивая нижними:

1. Наклоны, повороты, круговые движения головы.

2. Сгибание и разгибание, круговые движения, последовательно выполняемые кистями рук, локтевыми и плечевыми суставами.

3. Наклоны, повороты, круговые движения туловища.

4. Маховые движения ногами, приседания, выпады.

Каждое упражнение следует начинать в медленном темпе и с небольшой амплитудой движений с постепенным ее увеличением. После такого, либо подобного комплекса, можно приступать к специальной части разминки.

Специальная часть разминки должна быть тесно связана со специализацией избранного вида спорта. Ее задача сводится к установлению наиболее оптимальных взаимоотношений между структурой предстоящего движения и деятельностью ЦНС. Здесь происходит основная «настройка» организма на предстоящую работу. Упражнения, используемые в специальной части разминки, по своему содержанию должны быть максимально приближены к основным тренировочным или соревновательным.

Основная часть учебно-тренировочного занятия обеспечивает решение задач по обучению техники двигательных действий и воспитанию физических и личностных качеств.

Учебно-тренировочные занятия, направленные на повышение уровня *физической подготовленности* строятся на основе использования разнообразных физических упражнений — общеразвивающих, спортивных, отражающих специфику избранного вида спорта, упражнений из других видов спорта. Используются различные методы тренировки: равномерный, повторный, интервальный, круговой, соревновательный и игровой. Объем и интенсивность применяемых общеразвивающих, специально-подготовительных, соревновательных упражнений; количество повторений, серий, характер и продолжительность отдыха подбираются с учетом пола, возраста, состояния здоровья, уровня подготовленности, психофизического состояния, условий мест занятий.

Учебно-тренировочные занятия, направленные на *техническую подготовленность*, отличаются не высокой моторной (двигательной) плотностью занятий. Содержанием таких занятий является отработка основ, деталей техники, разучивание новых движений, совершенствование техники ранее разученных двигательных действий.

В спортивной тренировке наиболее распространены *смешанные* (комплексные) учебно-тренировочные занятия, направленные на решение задач обучения технике, воспитания физических и личностных качеств, контроль за уровнем физической подготовленности.

Заключительная часть учебно-тренировочного занятия предназначена для постепенного снижения нагрузки и, соответственно, восстановления организма. В этих целях используют малоинтенсивный бег, ходьба, дыхательные упражнения и упражнения на растягивание и расслабление. Хорошо заканчивать тренировку водными процедурами.

8.5. Физические нагрузки и их дозирование

Основным фактором, определяющим степень воздействия мышечной деятельности на физическое развитие, является нагрузка физических упражнений.

Нагрузка физических упражнений (физическая нагрузка) — это определенная мера их влияния на организм занимающихся, а также степень преодо-

леваемых при этом субъективных и объективных трудностей. Два разных по уровню физической подготовленности студента, выполняя одинаковую мышечную работу, получат разную по величине нагрузку. То есть, нагрузка — это не сама работа, а ее следствие. Действием нагрузки является ответная реакция организма на выполненную работу. Одним из основных показателей соответствия нагрузки уровню подготовленности организма являются внешние признаки утомления (табл. 1).

Таблица 1

Внешние признаки утомления

Признаки	Степень утомления		
	легкая	значительная	очень большая
Цвет кожи лица и туловища	Небольшое покраснение	Значительное покраснение	Резкое покраснение, побледнение, синюшность губ
Потливость	Небольшая, чаще на лице	Большая, головы и туловища	Очень сильная, выступление соли
Дыхание	Учащенное ровное	Значительное учащение, периодически через рот	Резко учащенное, поверхностное, появление одышки
Движения	Не нарушены	Неуверенные	Покачивания, нарушения координации движений, дрожание конечностей — тремор
Внимание	Безошибочное	Неточность выполнения команд	Замедленное выполнение заданий
Самочувствие	Жалоб нет	Жалобы на усталость, сердцебиение, одышку и т. д.	Сильная усталость, боль в ногах, головокружение, шум в ушах, головная боль, тошнота и др.

Физические нагрузки в каждом конкретном случае должны быть оптимальными: недостаточные нагрузки — не эффективны, чрезмерные — наносят вред организму. Если нагрузка остается прежней и не изменяется, то ее воздействие становится привычным и перестает быть развивающим стимулом. Поэтому постепенное увеличение физической нагрузки является необходимым требованием занятий физическими упражнениями.

По своему характеру нагрузки подразделяются на тренировочные и соревновательные; по величине — умеренные, средние, высокие или предельные нагрузки; по направленности — способствующие совершенствованию отдельных физических качеств (скоростных, силовых, координационных и др.).

Тренировочные нагрузки характеризуются рядом физических и физиологических показателей. К физическим показателям нагрузки относятся количественные признаки выполняемой работы (амплитуда движений, количество повторений, темп выполнения, степень сложности упражнения и др.). Физиологические параметры характеризуют уровень мобилизации функциональных резервов организма (увеличение ЧСС, ударного объема крови, минутного объема).

Дозирование физической нагрузки, регулирование интенсивности их воздействия на организм связаны со следующими факторами, которые необходимы учитывать:

количество повторений упражнения: чем большее число раз повторяется упражнение, тем больше нагрузка, и наоборот;

амплитуда движений: с увеличением амплитуды нагрузка на организм возрастает;

исходное положение: положение, из которого выполняется упражнение, существенно влияет на степень физической нагрузки. К ним относятся: изменение формы и величины опорной поверхности при выполнении упражнений (стоя, сидя, лежа), применение исходных положений, изолирующих работу вспомогательных групп мышц (с помощью гимнастических снарядов и предметов), усиливающих нагрузку на основную мышечную группу и на весь организм, изменения положения центра тяжести тела по отношению к опоре;

темп выполнения упражнений: темп может быть медленным, средним, быстрым. В циклических упражнениях, например, большую нагрузку дает быстрый темп, в силовых — медленный темп;

продолжительность и характер пауз отдыха между упражнениями. Более продолжительный отдых способствует более полному восстановлению организма. По характеру паузы отдыха могут быть пассивными и активными. При активных паузах, когда выполняются легкие упражнения разгрузочного характера или упражнения в мышечном расслаблении, восстановительный эффект повышается.

Учитывая вышеперечисленные факторы, можно уменьшать или увеличивать суммарную физическую нагрузку в одном занятии и в серии занятий на продолжительном периоде времени.

Совокупность физических параметров нагрузки, их комбинации определяют в целом интенсивность и объем тренировочной нагрузки.

Наиболее информативным и широко используемым показателем интенсивности физических нагрузок является *частота сердечных сокращений.* В основе определения интенсивности тренировочной нагрузки по частоте сердечных сокращений лежит связь между ними — чем больше нагрузка, тем больше частота сердечных сокращений.

Относительная рабочая частота сердечных сокращений (%ЧСС$_{max}$) — это выраженное в процентах отношение частоты сердечных сокращений во время нагрузки и максимальной частоты сердечных сокращений для данного человека. Приближенно ЧСС$_{max}$ можно рассчитать по формуле:

ЧСС$_{max}$ = 220 – возраст человека (лет)

При определении интенсивности тренировочных нагрузок по частоте сердечных сокращений используются два показателя: пороговая и пиковая частота сердечных сокращений. Пороговая частота сердечных сокращений — это наименьшая интенсивность, ниже которой тренировочного эффекта не возникает. Пиковая частота сердечных сокращений — это наибольшая ин-

тенсивность, которая не должна быть превышена в результате тренировки. Примерные показатели частоты сердечных сокращений у здоровых людей, занимающихся спортом могут быть пороговая — 75 % и пиковая — 95 % от максимальной частоты сердечных сокращений. Чем ниже уровень физической подготовленности человека, тем ниже должна быть интенсивность тренировочной нагрузки.

Индивидуальные зоны интенсивности нагрузок определяются по частоте сердечных сокращений (рис. 1.1).

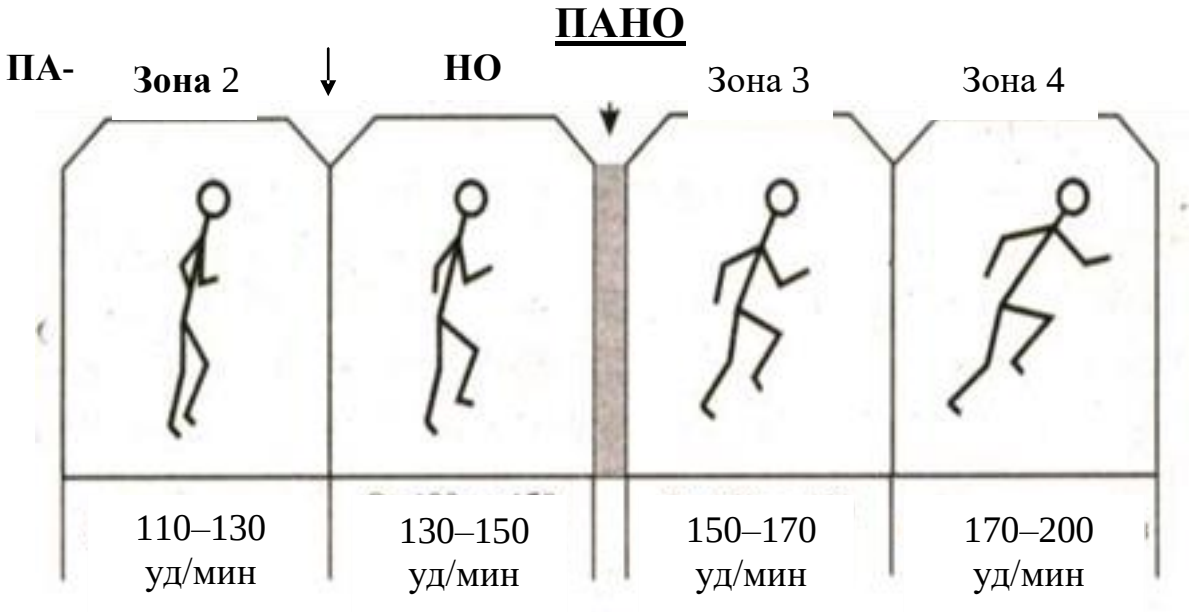


Рис. 1.1. Зоны интенсивности нагрузок по ЧСС:
1 — зона умеренной интенсивности; 2 — зона средней интенсивности; 3 — зона большой интенсивности; 4 — зона высокой или предельной интенсивности; ПАНО – порог анаэробного обмена

Первая зона — ЧСС 100–130 уд/мин, зона умеренной интенсивности нагрузок, характеризуется аэробным процессом энергетических превращений (без кислородного долга). Работа в этой зоне интенсивности считается легкой и может выполняться долго. Тренировочный эффект может обнаружиться лишь у слабо подготовленных студентов; начинающих заниматься; у лиц со слабым здоровьем, особенно имеющим сердечно-сосудистые и дыхательные заболевания. Спортсменами может применяться в целях разминки, для восстановления или активного отдыха.

Вторая зона — ЧСС 130–150 уд/мин, зона средней интенсивности нагрузок, характеризующаяся также аэробным процессом энергообеспечения мышечной деятельности. Она стимулирует восстановительные процессы, улучшает обменные процессы, совершенствует аэробные способности, развивает общую выносливость. Как тренировочная зона наиболее типична для начинающих спортсменов. Работа в этой зоне может выполняться от одного до

нескольких часов (длительный кроссовый бег, длительное непрерывное плавание, марафонские дистанции и др.).

Третья зона — ЧСС 150–170 уд/мин, зона большой интенсивности — смешанная, аэробно-анаробная. В этой зоне включаются анаэробные (бескислородные) механизмы энергообеспечения мышечной деятельности. Считается, что 150 уд/мин — это порог анаэробного обмена (ПАНО). Однако, у слабо подготовленных занимающихся ПАНО может наступить и при частоте сердечных сокращений 130–140 ударов в минуту, тогда как у хорошо тренированных спортсменов ПАНО может «отодвинуться» к границе 160–170 ударов в минуту. Тренировочная работа в этой зоне может проходить в зависимости от подготовленности от 10–15 минут до часа и более (в практике спорта высших достижений). Она содействует развитию и совершенствованию специальной выносливости, требующей высоких аэробных способностей.

Четвертая зона — 170–200 уд/мин, зона высокой или предельной интенсивности нагрузок, анаэробно-аэробная. В четвертой зоне совершенствуются анаэробные механизмы энергообеспечения на фоне значительного кислородного долга. В связи с высокой интенсивностью нагрузки продолжительность ее короткая (от 3–5 до 30 мин).

В целом продолжительность занятий в той или иной зоне интенсивности нагрузок зависит от уровня подготовленности.

Лекция 10

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ

10.1. Методические принципы физического воспитания

Систематическое воздействие физических упражнений на организм человека может быть успешным в том случае, когда методика их применения (система средств и способов) согласуется с основными правилами, закономерностями процесса физического воспитания. Знание и соблюдение этих закономерностей, или иначе принципов, позволяет эффективно овладеть конкретным двигательным навыком и развить то или иное физическое качество (силу, выносливость, гибкость и т. д.). И, наоборот, — не знание принципов или их неумелое применение существенным образом тормозит успешность обучения движением, затрудняет формирование физических качеств.

Основными принципами методики обучения и воспитания (методическими принципами), которыми необходимо руководствоваться в процессе построения занятий физическими упражнениями, являются принципы созна-

тельности и активности, наглядности, доступности и индивидуализации, систематичности, динамичности.

Принципы сознательности и активности предусматривают формирование осмысленного отношения и устойчивого интереса студентов к занятиям физическими упражнениями. Это, в свою очередь, возможно только при творческом сотрудничестве преподавателя и студента. Педагогическое мастерство, профессионализм преподавателя заключается в доведении до сознания студентов конкретного смысла и значения выполняемых заданий, объяснением не только того, что и как выполнять, но и почему предлагается именно это, а не другое упражнение, почему его следует выполнять так, а не иначе, как оно влияет на те или иные функции организма. Совместный анализ удачного или не удачного выполнения упражнений, поиск ошибок в технике движений, причин их возникновения и путей устранения способствует формированию у студентов сознательного и активного отношения к процессу обучения, приучает их к самоанализу, самооценке, самоконтролю двигательной деятельности, развивает интерес и стремление к самосовершенствованию.

Путь к физическому совершенству — прежде всего большой напряженный труд. Здесь неизбежны и утомительные упражнения, и «скучные» задания, интерес к которым проявляется лишь на основе глубокого понимания студентом их важности и необходимости в процессе становления гармонически развитой личности. Именно на этой основе формируется устойчивое стремление преодолевать трудности, проявлять инициативность, самостоятельность, творческую активность в процессе физического совершенствования.

Принцип наглядности. Этот принцип в физическом воспитании обеспечивается комплексным использованием многообразных форм наглядности: показ двигательного действия преподавателем или подготовленным студентом, просмотр учебных видеофильмов, наглядных пособий, рисунков, схем, зрительных и слуховых ориентиров и др. Применение различных форм и средств наглядности способствуют формированию точного образа двигательного действия или двигательного задания (модели деятельности) в целом.

Принцип доступности и индивидуализации. Этот принцип обязывает строго учитывать возрастные особенности, пол, уровень подготовленности, индивидуальные различия в физических и психических способностях студентов. Доступность упражнений или нагрузок не означает полное отсутствие трудности при их выполнении, а предполагает постоянное и последовательное преодоление их путем мобилизации физических и духовных сил занимающихся. Мера доступности изменяется в зависимости от степени технической, физической и функциональной подготовленности студента: что было недоступно на одном этапе обучения, становится в дальнейшем легко выполнимым. В соответствии с этим должны изменяться и предъявляемые требования.

Принцип систематичности — это, прежде всего, регулярность занятий, рациональное распределение нагрузок и отдыха. Если за учебным или тренировочным занятием последует слишком большой перерыв, то это приведет к снижению уровня работоспособности. Систематичность или непрерывность процесса обучения и воспитания заключается в том, что положительный эффект каждого последующего занятия должен как бы «наслаиваться» на «следы» предыдущего, закрепляя и углубляя их. В итоге эффект ряда занятий «суммируется» — возникает кумулятивный эффект системы занятий, то есть относительно стойкие адаптационные перестройки функционального характера, которые составляют основу физической подготовленности, тренированности и стабильных двигательных навыков.

Принцип динамичности предусматривает целенаправленное повышение требований к двигательной деятельности студентов за счет обновления и усложнения применяемых физических упражнений, методов обучения, условий занятий, а также величины нагрузки — ее объема и интенсивности. Без этого нельзя обеспечить развитие физических, волевых качеств, освоить новые формы двигательных умений и навыков, совершенствовать деятельность функциональных систем организма.

Рассмотренные принципы отражают различные закономерности и стороны целостного процесса физического воспитания. Они составляют не сумму, а единство принципиальных методических положений, взаимно обусловленных и дополняющих друг друга. Отступление от одного из принципов может разладить весь сложный процесс физического воспитания и сделать безрезультативным большой труд преподавателя и студента.

10.2. Средства физического воспитания

К средствам физического воспитания относятся физические упражнения, оздоровительные силы природы и гигиенические факторы (рис. 3.1). Основным специфическим средством физического воспитания являются физические упражнения, вспомогательными средствами — оздоровительные силы природы и гигиенические факторы.

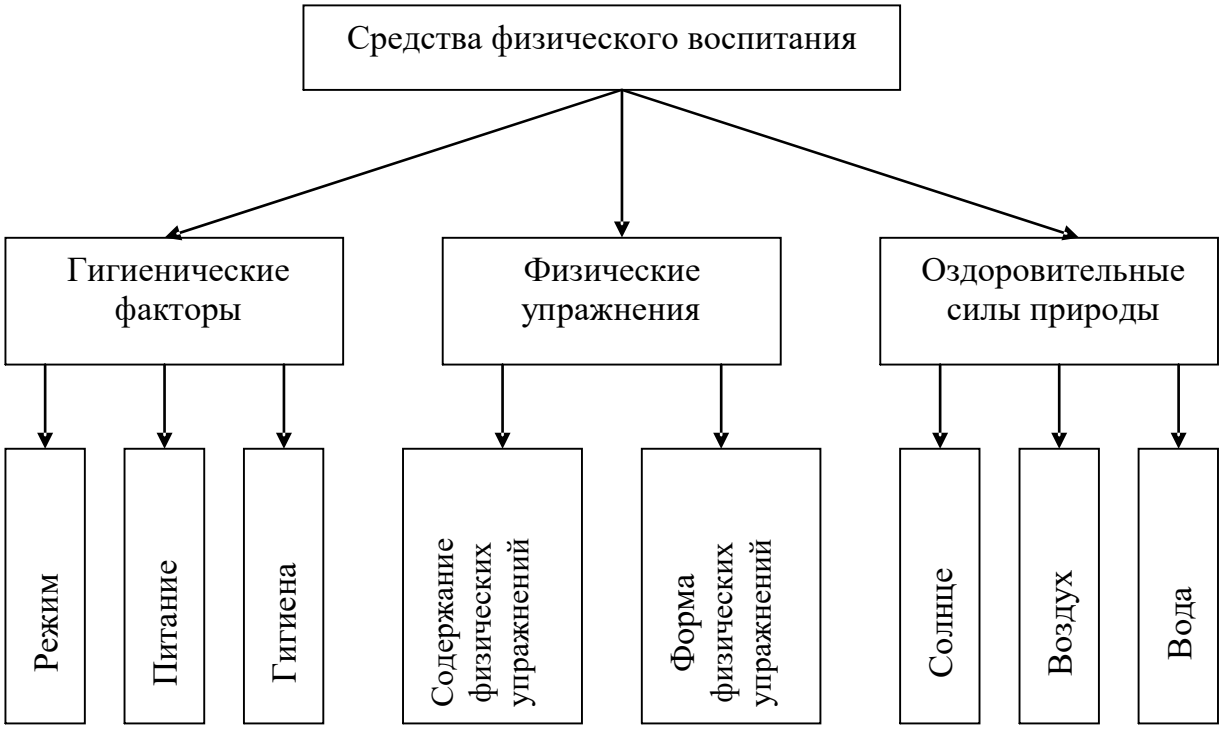


Рис. 3.1. Средства физического воспитания

Физические упражнения — это двигательные действия, направленные на решение задач физического воспитания. Число разработанных и используемых в различных видах спорта физических упражнений (циклических, ациклических, динамических, статических, аэробных, анаэробных и др.) велико. Они различны по форме, содержанию, направленности (рис. 3.2).

Соблюдение *гигиенических правил* в процессе физического воспитания усиливает положительный эффект физических упражнений. Требования гигиены к режиму нагрузок и отдыха, питания и внешних условий занятий (чистота, освещенность, вентиляция мест занятий) способствуют эффективности проводимых физических упражнений.

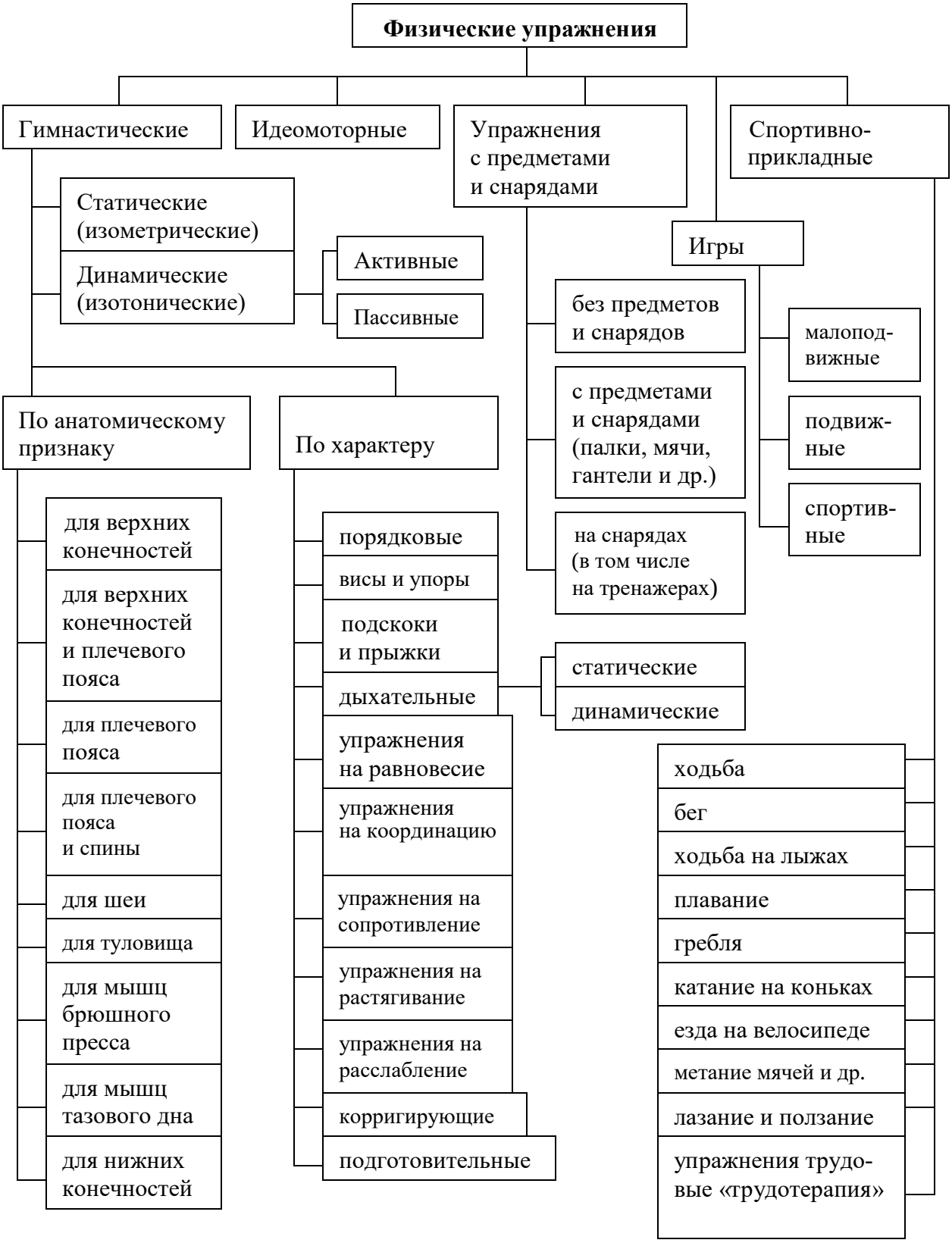


Рис. 3.2. Классификация физических упражнений

10.3. Методы физического воспитания

В физическом воспитании применяются общепедагогические (применяемые во всех случаях обучения и воспитания) и специфические (характерные только для физического воспитания) методы.

Из *общепедагогических* методов, широко используемых в физическом воспитании, следует выделить словесные методы. Практически вся деятельность в процессе обучения и воспитания связана с использованием метода словесного воздействия: сообщают знания, дают задания, руководят их выполнением, анализируют и оценивают результаты, управляют поведением занимающихся. К словесным методам относятся: лекции, беседы, рассказ, объяснения, указания, распоряжения и команды, словесные оценки, комментарии, замечания и многое другое. Применение того или иного словесного метода зависит от возраста занимающихся, этапа обучения двигательному действию, уровня физической и интеллектуальной подготовленности.

К *специфическим* методам физического воспитания относятся методы строго регламентированного упражнения, игровой и соревновательный методы.

Сущность методов *строго регламентированного упражнения* заключается в том, что каждое физическое упражнение выполняется в строго заданной форме и точно обусловленной физической нагрузкой. Методы строго регламентированного упражнения обладают большими педагогическими возможностями. Они позволяют: 1) строго регламентировать нагрузку по объему и интенсивности, управлять ее динамикой в зависимости от психофизического состояния студента; 2) точно дозировать интервалы отдыха между частями нагрузки, не вызывая перенапряжения функциональных систем организма; 3) избирательно воспитывать физические качества; 4) эффективно осваивать технику физических упражнений.

В практике физического воспитания все методы строго регламентированного упражнения подразделяются на две группы: методы обучения технике двигательного действия и методы воспитания физических качеств.

Обучение технике двигательного действия может осуществляться как при разучивании его по частям, так и при целостном его выполнении. Метод обучения двигательному действию *по частям* (метод расчлененного упражнения) предполагает разучивание сложного по структуре двигательного действия по фазам или элементам с последовательным их объединением по мере освоения в целостное физическое упражнение. Обычно применяется на начальном этапе обучения.

Метод *целостного* обучения применяется на любом этапе обучения. Сущность его состоит в том, что техника двигательного действия осваивается с самого начала в целостной структуре.

Методы воспитания физических качеств

Методы строгой регламентации, применяемые для воспитания физических качеств, представляют собой различные комбинации нагрузок и отдыха. Основными параметрами регулирования и дозирования нагрузки в любом из методов являются: интенсивность, длительность, количество повторений упражнения, интервалы и характер отдыха.

Равномерный метод характеризуется тем, что при его применении занимающиеся выполняют физические упражнения непрерывно с относительно постоянной интенсивностью. С увеличением интенсивности работы длительность ее уменьшается, и наоборот. Наиболее типичными примерами построения учебно-тренировочного занятия с использованием равномерного метода являются: длительный непрерывный бег, плавание, бег на лыжах, катание на коньках, велоезда. Интенсивность выполнения упражнений, как правило, умеренная (при ЧСС 130–170 уд/мин), продолжительность — от 15 до 90 мин и более. Тренировочное занятие с равномерной нагрузкой способствует совершенствованию сердечно-сосудистой и дыхательной систем, развитию общей и специальной выносливости, воспитанию волевых качеств.

Переменный метод характеризуется направленным изменением нагрузки в процессе тренировочного занятия (скорости, темпа, величины усилий и т. д.). Применяются упражнения как с убывающей, так и с увеличивающейся (прогрессирующей) нагрузкой. Прогрессирующая нагрузка (например, последовательное однократное поднимание штанги весом 40–50–60–70–80 кг с полными интервалами отдыха между подходами; пробегание отрезков 200+400+800+1200 м) способствует повышению функциональных возможностей организма, развивает специальную выносливость. Убывающая (нисходящая) нагрузка (например, пробегание отрезков в следующем порядке: 800+400+200+100 м с жесткими интервалами отдыха между ними) позволяет достигать больших объемов нагрузки тренировочного занятия, что важно при воспитании выносливости.

Повторный метод характеризуется многократным выполнением упражнения через интервалы отдыха, в течение которого происходит достаточно полное восстановление работоспособности. Например, сгибание и разгибание рук в упоре лежа 20–25 раз, повторить 3–4 серии с отдыхом до достаточно полного восстановления; повторное пробегание отрезков 400 м х 6 раз. В первом случае развивается силовая выносливость, во втором — специальная беговая выносливость.

Интервальный метод, также как и повторный, характеризуется многократным повторением упражнения, но уже с интервалами отдыха не до полного восстановления, а жестко регламентированными интервалами. Пауза отдыха устанавливается с таким расчетом, чтобы перед началом очередного повторения упражнения пульс был в пределах 120–140 уд/мин (при рабочем пульсе 160–180 уд/мин), то есть каждая новая нагрузка дается в стадии неполного восстановления. Например, пробегание отрезков 30 м 10 раз через 1–

1,5 мин отдыха. Данное упражнение развивает скоростную выносливость. Если выполнить эту же работу (30 м х 10 повт.), а интервалы отдыха увеличить до почти полного восстановления (как в повторном методе), то мы обеспечим развитие не скоростной выносливости, а, в большей степени, — скорости.

Круговой метод представляет собой последовательное выполнение специально подобранных физических упражнений, воздействующих на различные мышечные группы и функциональные системы. Для каждого упражнения определяется место или «станция» (рис. 3.3). Обычно круг составляет 8–10 станций. На каждой из них студент выполняет упражнение (например, подтягивание, приседание, отжимание, прыжки, упражнение на пресс и т. д.) и проходит круг от одного до трех раз. Используется для развития и совершенствования всех физических качеств.

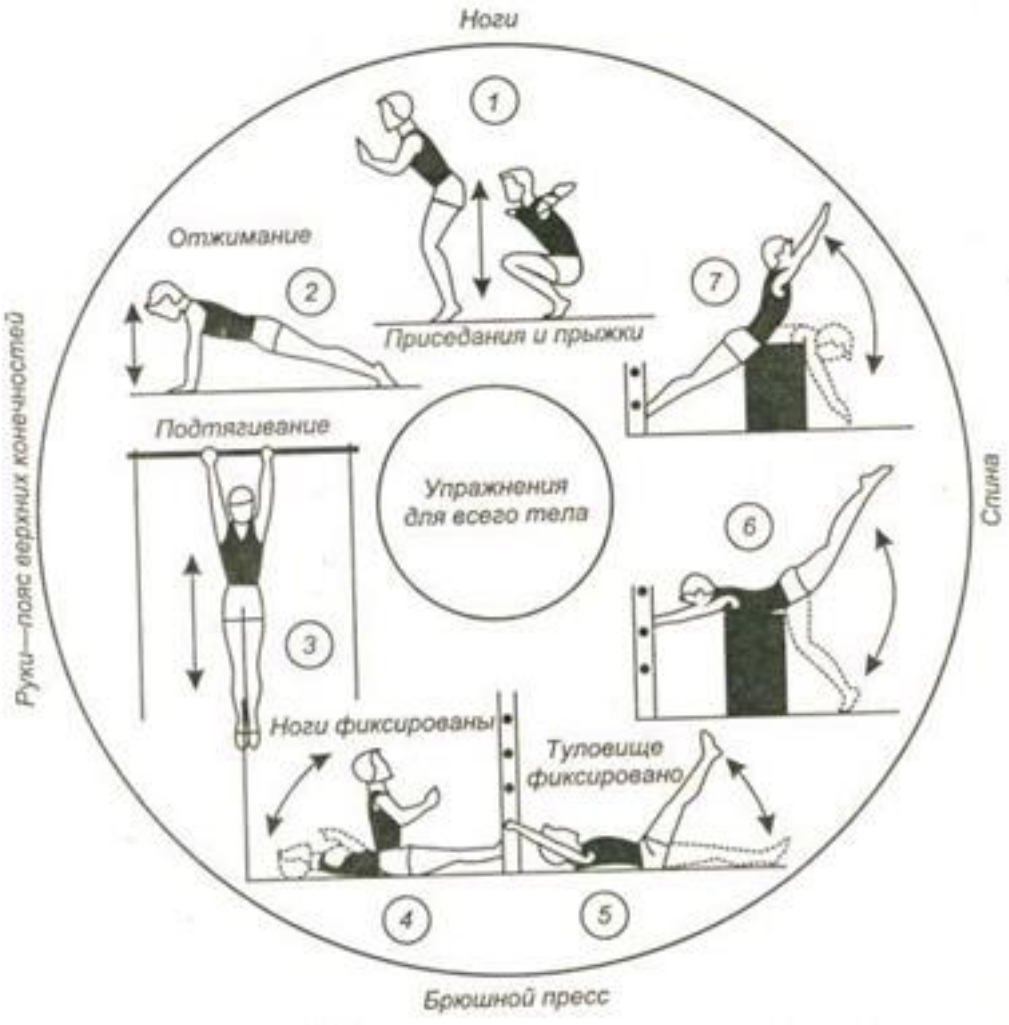


Рис. 3.3. Метод круговой тренировки

Игровой метод — это метод использования физических упражнений в игровой форме. Он характеризуется отсутствием жесткой регламентации действий, наличием вероятностных условий их выполнения. Игровой метод

используется для комплексного совершенствования двигательной деятельности в усложненных или облегченных условиях, развития таких качеств и способностей, как быстрота реакции, координация движений, пространственная ориентация. Соблюдение условий и правил игры содействует воспитанию нравственных качеств: чувства взаимопомощи и сотрудничества, коллективизма, самостоятельности, инициативности, сознательной дисциплинированности и другие ценные личностные качества. Присущий игровому методу фактор эмоциональности способствует формированию устойчивого интереса и положительного отношения к занятиям физическими упражнениями.

Соревновательный метод — это выполнение физических упражнений в форме соревнований. Основная черта соревновательного метода — сопоставление сил занимающихся в условиях организованного соперничества за первенство или высокое спортивное достижение. Фактор соперничества создает особый эмоциональный и физиологический фон, который значительно усиливает воздействие физических упражнений и способствует максимальному проявлению функциональных возможностей организма. Обязательным условием соревновательного метода является подготовленность студентов к выполнению тех физических упражнений, в которых они должны соревноваться.

10.4. Основы обучения движениям

Обучение в процессе физического воспитания обеспечивает одну из его сторон — физическое образование, содержанием которого является системное освоение человеком рациональных способов управления своими движениями, приобретение необходимого в жизни фонда двигательных умений, навыков, знаний.

При овладении техникой какого-либо двигательного действия вначале возникает умение его выполнять, затем по мере дальнейшего разучивания умение постепенно переходит в навык. Умение и навык отличаются друг от друга главным образом степенью освоенности, т. е. способами управления со стороны сознания человека.

Двигательное умение — это такая степень владения техникой двигательного действия, которая характеризуется сознательным управлением движения, неустойчивостью и не стабильностью выполнения. Дальнейшее совершенствование двигательного действия при многократном повторении способствует переходу умения в навык. Это достигается постоянным уточнением, повторением и коррекцией движения. В результате появляется слитность, устойчивость движения, а главное — автоматизированный характер управления движением.

Двигательный навык — это оптимальная степень владения техникой двигательного действия, характеризующаяся автоматизмом (минимальный

контроль со стороны сознания) управления движений, высокой прочностью и надежностью выполнения.

Обучение двигательным действиям — это длительный, последовательный и многоэтапный процесс.

Цель первого этапа обучения (*этап начального разучивания*) — сформировать основы техники изучаемого движения и добиться его выполнения в общих чертах.

Обучение начинается с создания первоначального представления двигательного действия посредством рассказа, объяснения, демонстрации техники (показ двигательного действия преподавателем, использования плакатов, рисунков и др.). Создание первоначального представления завершается пробными попытками выполнить двигательное действие. Если двигательное действие сложное — разучивают по частям, несложное по технике двигательное действие разучивают в целом. Освоение движений может протекать без ошибок и с появлением их. На этапе начального разучивания наиболее типичные ошибки — это лишние, ненужные движения, закрепощенность движений, нарушение ритма и согласованности выполнения двигательного действия. С первых повторений физического упражнения необходимо обязательно исправлять двигательные ошибки, так как при многократном выполнении они закрепляются, автоматизируются.

Цель второго этапа обучения (*этап углубленного разучивания*) — совершенствование двигательного умения. В процессе второго этапа обучения осваиваются детали движения при их раздельном выполнении, а затем в целостном движении.

Эффективность обучения на этом этапе во многом зависит от правильного подбора методов, приемов и средств обучения. Уточнение, корректировка техники двигательного действия при углубленном разучивании предпочтительно осуществлять при целостном его выполнении. Эффективно выполнять двигательные действия в усложненных вариантах, в соревновательных условиях (на лучшее исполнение техники двигательного действия). На этом этапе изменяются методы словесного воздействия. Ведущими становятся анализ и разбор техники, обсуждение основ и деталей техники, самоанализ индивидуальной техники.

Цель третьего этапа обучения (*этап формирования двигательного навыка*) — совершенствование двигательного навыка. В процессе многократного повторения разучиваемого двигательного действия отдельные его движения становятся все более привычными, осваиваются и постепенно автоматизируются его координационные механизмы и двигательные умения переходят в навык.

Основные задачи третьего этапа обучения — добиться стабильности и автоматизма выполнения двигательного действия, довести до необходимой степени совершенства индивидуальные черты техники. На этом этапе увеличится количество повторений в обычных и новых, непривычных условиях,

в сочетании с другими двигательными действиями, при различных внешних помехах, в соревновательной и игровой деятельности. Этот этап может длиться очень долго, так как изменение уровня развития физических качеств, требует коррекции техники самого движения.

10.5. Развитие физических качеств

Одной из основных задач, решаемой в процессе физического воспитания, является обеспечение оптимального развития физических качеств. Физическими качествами принято называть врожденные морфофункциональные качества, благодаря которым возможна физическая активность и целесообразная двигательная деятельность человека. К основным физическим качествам относят силу, быстроту, выносливость, гибкость, ловкость.

Сила — способность преодолевать внешнее сопротивление или противодействовать ему посредством мышечных напряжений. Развитие силы сопровождается утолщением и ростом мышечных волокон.

Средствами развития силы являются физические упражнения с повышенным отягощением (сопротивлением): упражнения с весом внешних предметов (гири, разборные гантели, штанга с набором дисков разного веса, вес партнера и т. д.); упражнения с преодолением собственного веса тела (подтягивание в висе, отжимание в упоре, удержание равновесия в упоре, в висе и т. д.); упражнение с использованием спортивных тренажеров; упражнения с использованием внешней среды (бег и прыжки по рыхлому песку, бег и прыжки в гору, бег против ветра и т.д.); упражнения с использованием сопротивления упругих предметов (эспандеры, резиновые жгуты, фитомячи и т. д.).

Силовые упражнения в отдельном занятии могут занимать всю основную часть, если воспитание силы является главной задачей учебного занятия. В других случаях, силовые упражнения выполняются в конце основной части занятия, но не после упражнений на выносливость. Силовые упражнения хорошо сочетаются с упражнениями на растягивания и расслабление. Величину отягощения обычно дозируют весом отягощения, количеством повторений в одном подходе, числом подходов (серий).

Для развития силы применяют различные методы.

Метод максимальных усилий — выполнение упражнений с предельными и околопредельными отягощениями. При одном подходе выполняется 1–3 повторения, 5–6 подходов с отдыхом 4–8 мин. Данный метод связан с развитием «взрывной силы», совершенствованием межмышечной и внутримышечной координации. В тренировке начинающих не используется.

Метод динамических усилий способствует созданию максимального силового напряжения посредством работы с непредельным отягощением с максимальной скоростью. Это обеспечивается применением малых и средних отягощений. Выполняется 3–6 серий по 15–20 повторений, отдых 2–4 мин. Данный метод способствует развитию скоростно-силовых качеств.

Метод повторных (непредельных) усилий предусматривает использование непредельных отягощений с предельным числом повторений («до отказа»). Вес непредельного отягощения подбирается с учетом подготовленности занимающегося. Обычно это выполнение упражнений с отягощением 30–70 % от максимального, 3–6 серий по 4–12 повторений, отдых 2–4 мин. Серийные повторение такой работы с непредельным отягощением содействуют сильной активизации обменно-трофических (питательных) процессов в мышечной и других системах организма, способствуют повышению общего уровня функциональных возможностей систем и органов, эффективному наращиванию мышечной массы.

Метод круговой тренировки обеспечивает комплексное воздействие на различные мышечные группы. Упражнения проводятся по «станциям» и подбираются таким образом, что каждая последующая серия включала в работу новую группу мышц.

Быстрота — комплекс функциональных свойств организма, определяющих скоростные характеристики движений, а также двигательной реакции. Средствами развития быстроты являются соревновательные специальные упражнения, выполняемые с максимальной скоростью, скоростно-силовые упражнения, подвижные и спортивные игры. Упражнения выполняют повторно в максимально быстром темпе в облегченных или затруднённых условиях. Длительность выполнения упражнения небольшая.

Выносливость — это способность противостоять физическому утомлению в процессе мышечной деятельности. Различают два вида выносливости: общую и специальную.

Общая выносливость — способность выполнять работу с невысокой интенсивностью в течение продолжительного времени за счет аэробных источников энергообеспечения. Средствами развития общей (аэробной) выносливости являются упражнения, вызывающие максимальную производительность сердечно-сосудистой и дыхательной систем. В практике физического воспитания применяют самые разнообразные по форме физические упражнения циклического и ациклического характера; продолжительный бег, бег по пересеченной местности, бег на лыжах, бег на коньках, езда на велосипеде, плавание, игры и игровые упражнения и др. Основными методами развития обшей выносливости являются: 1) равномерный метод с умеренной и переменной интенсивностью нагрузок; 2) повторный метод; 3) метод круговой тренировки; 4) игровой и соревновательный методы.

Специальная выносливость — это способность эффективно выполнять работу в определенной трудовой или спортивной деятельности. Средством развития специальной выносливости (скоростной, силовой, координационной, скоростно-силовой и т. д.) являются специально подготовительные упражнения, максимально приближенные по форме, структуре и особенностям воздействия на функциональные системы организма, собственно соревновательные упражнения и общеподготовительные средства.

Ловкость — способность быстро, точно, экономно решать двигательные задачи. Основным средством воспитания ловкости являются: физические упражнения повышенной координационной сложности и содержащие элементы новизны. Сложность физических упражнений можно увеличить за счет изменения пространственных, временных и динамических параметров, а также за счет внешних условий, изменяя порядок расположения снарядов, их вес, высоту; изменяя площадь опоры или увеличивая ее подвижность в упражнениях на равновесие и т. п.; комбинируя двигательные навыки; сочетая ходьбу с прыжками, бег и ловлю предметов; выполняя упражнения по сигналу или за ограниченное время.

Упражнения, направленные на развитие ловкости, эффективны до тех пор, пока они не будут выполняться автоматически. Затем они теряют свою ценность, так как любые, освоенные до навыка и выполняемые в одних и тех же постоянных условиях двигательные действия на стимулируют дальнейшее развитие ловкости.

Таким образом, развитию ловкости способствуют систематическое разучивание новых усложненных движений, применение упражнений, требующих мгновенной перестройки двигательной деятельности: спортивные, подвижные игры, единоборства.

Гибкость — способность выполнять упражнения с большой амплитудой. Гибкость зависит от эластичности мышц, связок, суставных сумок; связана с фактором наследственности, на нее влияют возраст, регулярные занятия физическими упражнениями.

Для развития гибкости применяют упражнения на растягивание мышц, мышечных сухожилий и суставных связок с постепенно возрастающей амплитудой. Среди упражнений на растягивание различают активные, пассивные и статические.

Активные движения с полной амплитудой (махи руками и ногами, рывки, наклоны и вращательные движения туловищем) можно выполнять без предметов и с предметами (гимнастические палки, обручи, мячи и т. д.).

Пассивные упражнения на гибкость включают: движения, выполняемые с помощью партнера; движения, выполняемые с отягощениями; движения, выполняемые с помощью резинового эспандера или амортизатора; пассивные движения с использованием собственной силы (притягивание туловища к ногам, сгибание кисти одной руки другой рукой и т. п.).

Статические упражнения, выполняемые с помощью партнера, собственного веса тела или силы, требуют сохранения неподвижного положения с предельной амплитудой в течение определенного времени (6–9 сек). После этого следует расслабление, а затем повторение упражнения.

Упражнения для развития гибкости рекомендуется проводить путем активного выполнения движений с постепенно увеличивающейся амплитудой, использования пружинящих «самозахватов», покачиваний, маховых движений.

Основные правила применения упражнений в растягивании: не допускаются болевые ощущения, движения выполняются в медленном темпе, постепенно увеличиваются их амплитуда и степень применения силы партнера.

Лекция 11

СПОРТ. ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ВЫБОР ВИДОВ СПОРТА ИЛИ СИСТЕМ ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ

11.1. Определение понятия «спорт»

Спорт — это сложное социальное явление, один из видов физической культуры общества, исторически сложившейся в форме соревновательной деятельности, специальной подготовки к ней, а также специфических межличностных отношений, норм и достижений, возникающих в процессе этой деятельности.

Принципиальной отличительной чертой спорта от других видов занятий физическими упражнениями является наличие соревновательной деятельности. И физкультурник, и спортсмен могут использовать в своих занятиях и тренировках одни и те же физические упражнения (например, бег), но при этом спортсмен всегда сравнивает свои достижения в физическом совершенствовании с успехами других спортсменов в очных соревнованиях. Занятия физкультурника направлены на личное совершенствование безотносительно к достижениям в этой области других занимающихся.

Спорт — эффективное средство для совершенствования человека, для преобразования его духовной и физической природы; действенный фактор воспитания и самовоспитания.

Занятия спортом, участие в соревнованиях — это прекрасные возможности нравственного воспитания спортсменов. Спорт даёт ни с чем не сравнимую возможность проверить человека в самых острых бескомпромиссных ситуациях, раскрыть все стороны его характера, выявить его жизненное кредо.

Систематические занятия спортом содействуют формированию таких черт характера, как сила воли, смелость, самообладание, решительность, настойчивость, уверенность в своих силах, выдержка, дисциплинированность и др.

В ходе спортивной борьбы раскрываются такие черты нравственного облика спортсмена, как благородство, честность, уважение к сопернику, способность подчинить своё поведение нормам спортивной этики.

Фэйр Плэй (англ. — честная игра) — массовое спортивное движение, в котором спортсмены, тренеры, болельщики, вообще все, кто связан со спортом должны придерживаться основного принципа — *не стремиться к победе*

любой ценой, на спортивной площадке сохранять честь и благородство. По предложению Российского комитета Фэйр Плэй в 1993 году приз «Трофей Пьера де Кубертена за благородный жест» присужден нашей великой лыжнице Раисе Сметаниной. Среди лауреатов наград Фэйр Плэй — трехкратный олимпийский чемпион борец Александр Карелин, бесстрашная альпинистка не раз выручавшая товарищей в самую трудную минуту Екатерина Иванова,

олимпийский чемпион по теннису Евгений Кафельников, передавший крупную сумму своих призовых денег семьям погибших в авиакатастрофе.

Занятие спортом и присутствие на спортивных соревнованиях, в ходе которых спортсмены демонстрируют физически совершенные и гармоничные движения, а также красивые, благородные поступки, развивают у людей чувство прекрасного, воспитывают у них эстетические вкусы, чувства, идеалы, потребности. Многие люди приобщаются к спорту не только потому, что они руководствуются какими-то утилитарными целями — укрепить здоровье, установить рекорд и т. п., в значительной степени их привлекает возможность получить эстетическое удовольствие от спортивных занятий, от возможности постоянно созерцать прекрасное и создавать его в виде совершенных по красоте движений, грациозного до виртуозности владения собственным телом, движениями и т. д.

При занятиях спортом возрастают показатели умственной работоспособности; восприятие, мышление и др.

Рассматривая роль спорта в умственном воспитании, следует учитывать его воздействие на интеллектуальные и познавательные возможности человека. Занимаясь физическими упражнениями, в процессе тренировки и соревнований, человек глубже познаёт закономерности, которым подчиняются формирование физического совершенства, развитие физических качеств, овладение умениями и навыками, приобретает важные знания о структуре и функциях организма, о причинах и механизме физического развития, о личной и общественной гигиене и т. д. Систематические занятия физической культурой и спортом укрепляют нервную систему, благотворно сказываются на общем самочувствии человека, стимулируют бодрость и жизнерадостность. По данным научных исследований, те, кто систематически занимаются физической культурой и спортом, болеют значительно меньше тех, кто к ним не причастен. Спорт, как ничто другое, помогает бороться с такими губительными, особенно для молодёжи, пороками, как курение, алкоголизм и наркомания.

Спорт является мощным средством профилактики различных заболеваний и, следовательно, фактором, гарантирующим достаточно высокий уровень физической готовности.

11.2. Массовый спорт. Спорт высших достижений

Современный спорт подразделяется на массовый, спорт высших достижений и профессиональный спорт.

Массовый спорт — составная часть спорта, основным содержанием которого является рациональное использование человеком двигательной деятельности в качестве фактора подготовки к жизненной практике, оптимизации своего физического состояния и развития.

Массовый спорт даёт возможность миллионам людей совершенствовать свои физические качества и двигательные возможности, укреплять здоровье и продлевать творческое долголетие, а значит, противостоять нежелательным воздействиям на организм современного производства и условий повседневной жизни.

Цель занятий различными видами массового спорта — укрепить здоровье, улучшить физическое развитие, подготовленность и активно отдохнуть. Это связано с решением ряда частных задач: повысить функциональные возможности отдельных систем организма, скорректировать физическое развитие и телосложение, повысить общую и профессиональную работоспособность, овладеть жизненно необходимыми умениями и навыками, приятно и полезно провести досуг, достичь физического совершенства.

К элементам массового спорта значительная часть молодёжи приобщается ещё в школьные годы, а в некоторых видах спорта в дошкольном возрасте. Именно массовый спорт имеет наибольшее распространение в студенческих коллективах.

Особенности массового спорта определяются тем, что спортивная деятельность строится в зависимости от иной деятельности, доминирующей в жизни (учебной, трудовой), и потому занимает подчиненное место в индивидуальном выборе образа жизни; затраты времени и сил на спортивные занятия довольно жёстко ограничены, что объективно сдерживает и уровень спортивных достижений.

Ныне действующая программа по учебной дисциплине «Физическая культура» для студентов высших учебных заведений позволяет практически каждому студенту приобщиться к массовому спорту. Это можно сделать как в учебное, так и в не учебное время.

Спорт высших достижений — составная часть спорта, представляющая систему организованной подготовки спортсменов высокой квалификации и проведения соревнований с целью достижения максимальных результатов.

Цель спорта высших достижений принципиально отличается от цели массового. Это достижение максимально возможных спортивных результатов или побед на крупнейших спортивных соревнованиях.

Спорт высших достижений предполагает систематические, многолетние, целенаправленные тренировки и соревнования, в процессе которых решаются задачи достижения максимальных результатов.

Деятельность в сфере спорта высших достижений превращается в основную на многие годы, и очень часто такие спортсмены становятся «профессионалами». Это направление спортивного движения по самой природе своей — удел немногих. Спортсмены такого уровня составляют всего лишь сотые доли процента от общего числа занимающихся спортом. Спорт высших достижений проторяет пути к спортивным вершинам, делая их в какой-то мере доступнее для многих, вооружая массовый спорт передовым опытом.

Спорт высших достижений характеризуется постоянным прогрессивным ростом уровня спортивных результатов и установлением всё новых и новых, иногда феноменальных, рекордов — «рекордов века».

Высокие результаты достигаются интенсификацией учебно-тренировочного процесса. Известно, что спортивный успех — это талант, помноженный на труд, труд до самоотречения, до самопожертвования. Действительно, нагрузка ведущих спортсменов мира в подготовительном периоде составляет, например, у бегунов — до 500 км, лыжников — 1000 км в месяц; пловцов — 20 км в день; тяжелоатлеты измеряют нагрузки тоннами; велосипедисты имеют до 365 тренировочных дней в году; в спортивных играх — до 100 матчей в год и т. д.

Такие нагрузки неизбежно приводят к быстрой сменяемости поколений, омолаживанию некоторых видов спорта (женская спортивная гимнастика, фигурное катание, женское плавание). Отсюда возникает проблема поиска талантов, набора и отбора, работы со спортивным резервом (специализированные детско-юношеские спортивные школы олимпийского резерва).

Профессиональный спорт — предпринимательская деятельность, целью которой является удовлетворение интересов профессиональных спортивных организаций, спортсменов, избравших спорт своей профессией, и зрителей. Спортсмен-профессионал — спортсмен, для которого занятия спортом являются основным видом деятельности и который получает в соответствии с контрактом заработную плату и иное денежное вознаграждение за подготовку к спортивным соревнованиям и участие в них.

Для оценки достигаемых в любом виде спорта результатов разработана Единая всероссийская спортивная классификация (ЕВСК). Она является нормативным документом, определяющим требования, условия и порядок присвоения спортивных званий и разрядов в Российской Федерации. Структура ЕВСК предусматривает присвоение III, II, I юношеских разрядов, III, II, I разрядов и разряд «кандидат в мастера спорта» (КМС). Спортивных званий в ЕВСК два – мастер спорта России (МС) и мастер спорта России международного класса (МСМК). За особо выдающиеся спортивные достижения спортсмену присваивается звание «Заслуженный мастер спорта России». Для присвоения разрядов и званий в одних видах спорта необходимо выполнить разрядные нормативы и требования, в других – только разрядные требования. Они устанавливаются с учетом особенностей развития вида спорта, пола и возраста спортсменов. Разрядные нормативы выражены в мерах длины, веса и времени, а разрядные требования – в очках, баллах, занятом месте на соревнованиях, количестве побед над соперником, достижении определенного рейтинга. В действующую ЕВСК периодически вносятся коррективы, в связи с прогрессивными изменениями в уровне подготовки спортсменов, модернизацией спортивного инвентаря, повышением качества спортивных сооружений и соревновательных трасс.

Спорт высших достижений характерен высочайшим уровнем медико-биологического обеспечения: сеть врачебно-физкультурных диспансеров, институтов травматологии, постоянно действуют комплексные научные группы, группы допинг-контроля и пр. Получило развитие использование более 30 видов нетрадиционных стимулирующих анаболических средств гормонального характера, изготовленных на основе мужских гормонов, которые, как правило, способствуют наращиванию мышечной массы и развивают силовые показатели.

Большие резервные возможности человеческого организма могут раскрываться с помощью специальных приёмов психологической подготовки спортсмена.

В целом, спорт высших достижений немыслим без использования современных достижений человеческого общества, применяемых в науке и технике, современных технологий и материаловедения, медицины и фармакологии, кибернетики и биомеханики, психологии и педагогики и т. д.

11.3. Студенческий спорт

Студенческий спорт — составная часть спорта, культивируемая в высших учебных заведениях, интегрирующая массовый спорт и спорт высших достижений.

Возрастные особенности студенческой молодежи, специфика учебного труда и быта студентов, особенности их возможностей и условий занятий физической культурой и спортом позволяют выделить в особую категорию студенческий спорт.

Организационные особенности студенческого спорта:

доступность и возможность заниматься спортом в часы обязательных учебных занятий по дисциплине «Физическая культура» (элективный курс в основном учебном отделении, учебно-тренировочные занятия в спортивном учебном отделении);

возможность заниматься спортом в свободное от учебных академических занятий время в вузовских спортивных секциях и группах, а также самостоятельно;

возможность систематически участвовать в студенческих спортивных соревнованиях доступного уровня (в учебных зачетных соревнованиях, во внутри- и вневузовских соревнованиях по избранным видам спорта).

Вся эта система даёт возможность каждому практически здоровому студенту сначала ознакомиться, а затем выбрать вид спорта для регулярных занятий.

Во многих вузах функционируют спортивные секции по различным видам спорта, в которых занимаются студенты курса спортивного совершенствования. Финансовые возможности, региональные и природно-климатические условия не всегда позволяют вузу культивировать большинство видов спорта

на уровне специализированных спортивных секций. И все же, согласно статистическим данным, почти в каждом российском вузе работают не менее 15–17 спортивных секций и клубов, где студенты занимаются легкой атлетикой, лыжными видами спорта, различными видами спортивных единоборств, водными видами спорта, гимнастикой и акробатикой. В любом вузе развиваются какие-либо из игровых видов спорта.

Студенты-спортсмены, входящие в группы высшего спортивного мастерства краевого или областного уровня, в составы сборных команд краев, областей или сборных команд России среди юниоров, молодежи, взрослых, часто проходят подготовку в системе учебно-тренировочных сборов. В таких условиях для спортсменов создаются все необходимые условия для восстановления после тренировочных нагрузок. Сюда входит сбалансированное питание, хорошие бытовые условия, восстановительные процедуры (сауна, массаж). На таких тренировочных сборах спортсмены ежедневно находятся под наблюдением спортивного врача и малейшие отклонения в состоянии спортсмена фиксируются и устраняются.

Несмотря на значительные временные и энергетические затраты на тренировки, студенты-спортсмены, имея более высокую общую работоспособность, могут практически не отставать от своих сокурсников по освоению дисциплин учебной программы. Они легче переключаются с одного вида деятельности на другой, психологически более устойчивы к стрессовым ситуациям. В конечном итоге подавляющее большинство студентов-спортсменов проходят полный курс обучения в вузе и получают высшее образование.

11.4. Студенческие спортивные соревнования

Спортивные соревнования — одна из наиболее эффективных форм организации массовой оздоровительной и спортивной работы. Без участия в них нет спорта, нет воспитания спортсмена.

Вся система студенческих спортивных соревнований построена на основе принципа «от простого к сложному», т. е. от внутривузовских зачётных соревнований в учебной группе, на курсе (зачастую по упрощенным правилам) к межвузовским и т. д. до международных студенческих соревнований.

Внутривузовские спортивные соревнования включают в себя зачётные соревнования внутри учебных групп, учебных потоков на курсе, соревнования между курсами факультетов, между факультетами (рис. 4.1). На первых этапах внутривузовских соревнований может участвовать каждый спортсмен, вне зависимости от уровня его спортивной подготовленности.

В межвузовских соревнованиях (первенства района, города, области, края, республики) обычно участвуют и соревнуются сильнейшие студенты — спортсмены лично или в составе сборных команд вуза. Целевые задачи межвузовских соревнований могут быть самыми различными: выяснить спортив-

ное преимущество вуза; установить личные контакты между будущими коллегами по профессии (товарищеские встречи).

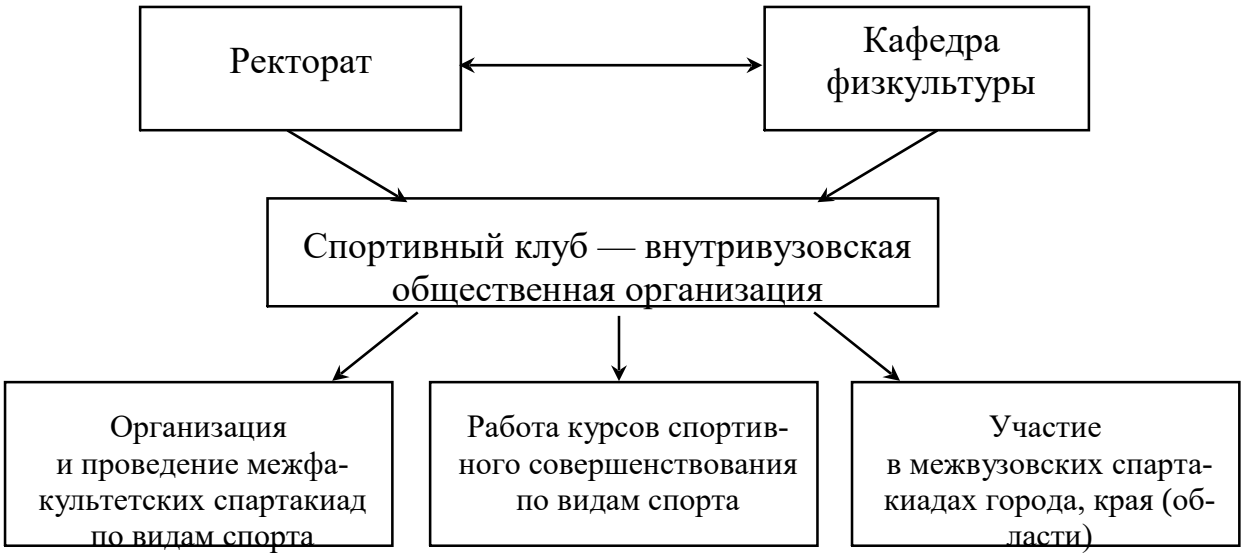


Рис. 4.1. Внутривузовская спортивная деятельность

Студенческие соревнования разного уровня служат хорошим показателем работы отдельных спортивных секций. А областные и краевые межвузовские спартакиады являются оценкой общего развития спорта в отдельном вузе. В программе таких студенческих спартакиад насчитывается более 20 видов спорта. Обычно им предшествуют межфакультетские спартакиады вузов. Последние, в свою очередь, являются финалом внутрифакультетских соревнований, в которых любой студент вуза может принять участие.

Координацию учебно-тренировочной деятельности курсов спортивного совершенствования и участия спортсменов в студенческих соревнованиях осуществляют спортивные клубы — внутривузовские общественные организации. От работы этих клубов во многом зависит спортивная жизнь студентов в учебном заведении. Ректорат и кафедра физической культуры оказывают спортклубу материальную и методическую поддержку в работе отдельных спортивных секций, в организации и проведении соревнований.

Важную роль в организации межвузовских соревнований играет общественное объединение студентов и сотрудников высших учебных заведений – Российский студенческий спортивный союз (РССС), созданный в 1993 году (рис. 4.2). Он призван консолидировать усилия всех причастных к студенчеству организаций в развитии физкультурно-оздоровительной работы и студенческого спорта. Российский студенческий спортивный союз устанавливает и поддерживает международные студенческие спортивные связи, являясь коллективным членом Международной федерации университетского спорта

(ФИСУ). По результатам студенческих соревнований, проводимых РССС, определяются составы команд студентов на международные соревнования. Самыми значимыми международными студенческими соревнованиями являются Всемирные студенческие игры, которые называются универсиадой. Всемирные студенческие игры проводятся один раз в два года: каждый нечетный год — летние и каждый четный год — зимние.

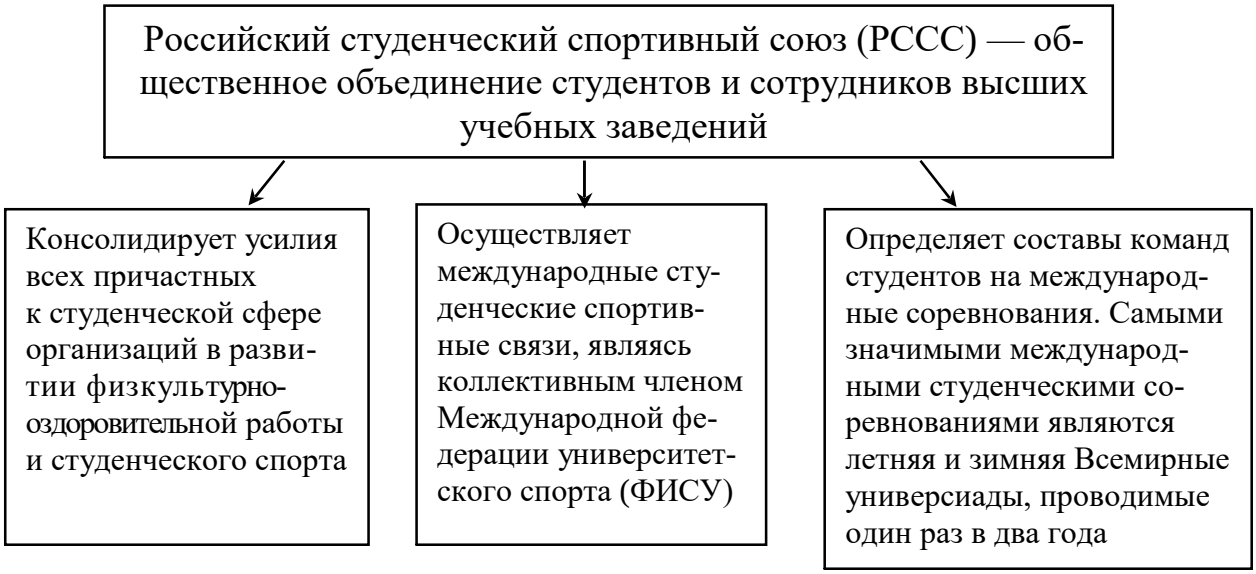


Рис. 4.2. Межвузовская спортивная деятельность

Спортивные успехи студентов становятся не только их личным достижением, но и достоянием вуза, в котором они обучаются, что, безусловно, поддерживает престиж высшего учебного заведения. Студенты-спортсмены России успешно выступают и на официальных международных стартах. Так, в составе олимпийской сборной России в Лиллехаммере (1994) было около 75 % студентов.

Основные понятия, используемые в курсе лекций по физической культуре и спорту (элективные курсы по физической культуре и спорту)

1) вид программы - спортивное соревнование по определенному виду спорта или одной из его дисциплин, в результате которого осуществляется распределение мест и (или) медалей среди участников спортивного соревнования;

1.1) антидопинговое обеспечение - проведение мероприятий, направленных на предотвращение допинга в спорте и борьбу с ним;
(п. 1.1 введен Федеральным законом от 07.05.2010 N 82-ФЗ)

1.2) базовые виды спорта - виды спорта, включенные в программы Олимпийских игр, Паралимпийских игр, а также иные виды спорта, развиваемые субъектами Российской Федерации на своих территориях с учетом сложившихся исторических традиций развития спорта высших достижений, представительства спортсменов от субъектов Российской Федерации в составах спортивных сборных команд Российской Федерации по видам спорта и участия данных команд во всероссийских и в международных официальных спортивных мероприятиях. Перечень базовых видов спорта утверждается федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере физической культуры и спорта, а также по оказанию государственных услуг (включая предотвращение допинга в спорте и борьбу с ним) и управлению государственным имуществом в сфере физической культуры и спорта (далее - федеральный орган исполнительной власти в области физической культуры и спорта), в установленном им по согласованию с Олимпийским комитетом России и Паралимпийским комитетом России порядке;
(п. 1.2 введен Федеральным законом от 25.12.2012 N 257-ФЗ)

2) вид спорта - часть спорта, которая признана в соответствии с требованиями настоящего Федерального закона обособленной сферой общественных отношений, имеющей соответствующие правила, утвержденные в установленном настоящим Федеральным законом порядке, среду занятий, используемый спортивный инвентарь (без учета защитных средств) и оборудование;

2.1) Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс "Готов к труду и обороне" (ГТО) (далее также - комплекс ГТО) - программная и нормативная основа системы физического воспитания населения, устанавливающая государственные требования к уровню его физической подготовленности;
(п. 2.1 введен Федеральным законом от 05.10.2015 N 274-ФЗ)

3) военно-прикладные и служебно-прикладные виды спорта - виды спорта, основой которых являются специальные действия (в том числе приемы), связанные с выполнением военнослужащими и сотрудниками некоторых федеральных органов исполнительной власти (далее - лица, проходящие специальную службу) своих служебных обязанностей, подготовкой граждан допризывного и призывного возрастов к военной службе, и которые развиваются

в рамках деятельности одного или нескольких федеральных органов исполнительной власти;
(в ред. Федерального закона от 29.06.2015 N 204-ФЗ)
(см. текст в предыдущей редакции)

3.1) волонтеры - граждане Российской Федерации и иностранные граждане, участвующие на основании гражданско-правовых договоров в организации и (или) проведении физкультурных мероприятий, спортивных мероприятий без предоставления указанным гражданам денежного вознаграждения за осуществляемую ими деятельность;
(п. 3.1 введен Федеральным законом от 25.12.2012 N 257-ФЗ)

3.1-1) детско-юношеский спорт - часть спорта, направленная на спортивную подготовку несовершеннолетних граждан в организациях, осуществляющих спортивную подготовку, а также на участие таких граждан в спортивных соревнованиях, в которых спортсмены, не достигшие возраста восемнадцати лет или иного возраста, указанного в этих целях в федеральных стандартах спортивной подготовки, являются основными участниками;
(п. 3.1-1 введен Федеральным законом от 02.06.2016 N 153-ФЗ)

3.2) животные, участвующие в спортивных соревнованиях, - животные, участвующие в соответствии с правилами вида спорта в спортивных соревнованиях по данному виду спорта;
(п. 3.2 введен Федеральным законом от 25.12.2012 N 257-ФЗ)

3.3) зрители - физические лица, находящиеся в месте проведения официального спортивного соревнования, не являющиеся его участниками и иным образом не задействованные в проведении такого соревнования, в том числе в обеспечении общественного порядка и общественной безопасности при проведении такого соревнования;
(п. 3.3 введен Федеральным законом от 23.07.2013 N 192-ФЗ)

3.4) контролер-распорядитель - физическое лицо, которое прошло специальную подготовку в порядке, установленном федеральным органом исполнительной власти в области физической культуры и спорта, имеет удостоверение контролера-распорядителя, выданное в порядке, установленном федеральным органом исполнительной власти в области физической культуры и спорта, и привлекается организатором официального спортивного соревнования и (или) собственником, пользователем объекта спорта на договорной основе для обеспечения общественного порядка и общественной безопасности при проведении официального спортивного соревнования;
(п. 3.4 в ред. Федерального закона от 29.06.2015 N 204-ФЗ)
(см. текст в предыдущей редакции)

4) массовый спорт - часть спорта, направленная на физическое воспитание и физическое развитие граждан посредством проведения организованных и (или) самостоятельных занятий, а также участия в физкультурных мероприятиях и массовых спортивных мероприятиях;

4.1) место проведения официального спортивного соревнования - объект спорта, а также территории, специально подготовленные для проведения

официального спортивного соревнования, в том числе участки автомобильных дорог, площадей, улиц, водных объектов;
(п. 4.1 введен Федеральным законом от 23.07.2013 N 192-ФЗ)

5) национальные виды спорта - виды спорта, исторически сложившиеся в этнических группах населения, имеющие социально-культурную направленность и развивающиеся на территории Российской Федерации;
(п. 5 в ред. Федерального закона от 23.06.2014 N 170-ФЗ)
(см. текст в предыдущей редакции)

6) общероссийская спортивная федерация - общероссийская общественная организация, которая создана на основе членства, получила государственную аккредитацию и целями которой являются развитие одного или нескольких видов спорта на территории Российской Федерации, их пропаганда, организация, проведение спортивных мероприятий и подготовка спортсменов - членов спортивных сборных команд Российской Федерации;
(п. 6 в ред. Федерального закона от 25.12.2012 N 257-ФЗ)
(см. текст в предыдущей редакции)

6.1) региональная спортивная федерация - региональная общественная организация, являющаяся членом общероссийской спортивной федерации (далее - региональная общественная организация), или структурное подразделение (региональное отделение) общероссийской спортивной федерации, которые получили государственную аккредитацию и целями которых являются развитие одного или нескольких видов спорта на территории субъекта Российской Федерации, их пропаганда, организация, проведение спортивных мероприятий и подготовка спортсменов - членов спортивных сборных команд субъекта Российской Федерации;
(п. 6.1 введен Федеральным законом от 25.12.2012 N 257-ФЗ)

7) объекты спорта - объекты недвижимого имущества или комплексы недвижимого имущества, специально предназначенные для проведения физкультурных мероприятий и (или) спортивных мероприятий, в том числе спортивные сооружения;

7.1) олимпийская делегация Российской Федерации - олимпийская команда России, а также представители Олимпийского комитета России, органов государственной власти Российской Федерации, общероссийских спортивных федераций, обеспечивающие участие членов олимпийской команды России в Олимпийских играх и других международных спортивных мероприятиях, проводимых Международным олимпийским комитетом, континентальными ассоциациями национальных олимпийских комитетов;
(п. 7.1 введен Федеральным законом от 25.12.2012 N 257-ФЗ; в ред. Федерального закона от 29.06.2015 N 204-ФЗ)
(см. текст в предыдущей редакции)

7.2) олимпийская команда России - коллектив, состоящий из спортсменов, тренеров и иных специалистов в области физической культуры и спорта, принимающих участие от имени Российской Федерации в Олимпийских играх и других международных спортивных мероприятиях, проводимых Международным

олимпийским комитетом, континентальными ассоциациями национальных олимпийских комитетов;
(п. 7.2 введен Федеральным законом от 25.12.2012 N 257-ФЗ; в ред. Федерального закона от 29.06.2015 N 204-ФЗ)
(см. текст в предыдущей редакции)

8) организатор физкультурного мероприятия или спортивного мероприятия - юридическое или физическое лицо, по инициативе которого проводится физкультурное мероприятие или спортивное мероприятие и (или) которое осуществляет организационное, финансовое и иное обеспечение подготовки и проведения такого мероприятия;

9) официальные физкультурные мероприятия и спортивные мероприятия - физкультурные мероприятия и спортивные мероприятия, включенные в Единый календарный план межрегиональных, всероссийских и международных физкультурных мероприятий и спортивных мероприятий, календарные планы физкультурных мероприятий и спортивных мероприятий субъектов Российской Федерации, муниципальных образований;

9.1) паралимпийская делегация Российской Федерации - паралимпийская команда России, а также представители Паралимпийского комитета России, органов государственной власти Российской Федерации, общероссийских спортивных федераций, обеспечивающие участие членов паралимпийской команды России в Паралимпийских играх и других международных спортивных мероприятиях, проводимых под патронажем Международного паралимпийского комитета;
(п. 9.1 введен Федеральным законом от 25.12.2012 N 257-ФЗ)

9.2) паралимпийская команда России - коллектив, состоящий из спортсменов, тренеров и иных специалистов в области физической культуры и спорта, принимающих участие от имени Российской Федерации в Паралимпийских играх и других международных спортивных мероприятиях, проводимых под патронажем Международного паралимпийского комитета;
(п. 9.2 введен Федеральным законом от 25.12.2012 N 257-ФЗ)

10) программа спортивной подготовки - программа поэтапной подготовки физических лиц по виду спорта (спортивным дисциплинам), определяющая основные направления и условия спортивной подготовки на каждом ее этапе, разработанная и реализуемая организацией, осуществляющей спортивную подготовку, в соответствии с требованиями федеральных стандартов спортивной подготовки;
(п. 10 в ред. Федерального закона от 06.12.2011 N 412-ФЗ)
(см. текст в предыдущей редакции)

10.1) программа развития вида спорта - программа, которая разрабатывается соответствующей общероссийской спортивной федерацией сроком на четыре года (на олимпийский, паралимпийский цикл) в порядке, установленном федеральным органом исполнительной власти в области физической культуры и спорта, устанавливает цели, задачи, мероприятия и целевые показатели деятельности общероссийской спортивной федерации по развитию соответствующего вида спорта в Российской Федерации и утверждается этим органом;

(п. 10.1 введен Федеральным законом от 29.06.2015 N 204-ФЗ)

11) профессиональный спорт - часть спорта, направленная на организацию и проведение спортивных соревнований, за участие в которых и подготовку к которым в качестве своей основной деятельности спортсмены получают вознаграждение от организаторов таких соревнований и (или) заработную плату;

11.1) символика физкультурного мероприятия или спортивного мероприятия - флаг, логотип, гимн, девиз организатора физкультурного мероприятия или спортивного мероприятия, официальное наименование физкультурного мероприятия или спортивного мероприятия и обозначения, связанные с таким организатором, образованные на их основе слова и словосочетания и сходные с ними обозначения при упоминании с наименованиями соответствующих видов спорта и (или) указанных мероприятий; зарегистрированные в качестве товарных знаков такого организатора обозначения; охраняемые в качестве промышленных образцов и (или) объектов авторских прав такого организатора талисманы указанных мероприятий, плакаты, опознавательная символика, предметы дизайна указанных мероприятий, кубки и медали участников спортивных соревнований; охраняемые в качестве объектов авторских прав такого организатора произведения науки, литературы и искусства, а также объекты смежных прав такого организатора, содержащие обозначения, которые предназначены для индивидуализации указанных мероприятий; любые иные обозначения и объекты, разработанные организатором мероприятия для официального использования на указанных мероприятиях и принадлежащие ему;

(п. 11.1 введен Федеральным законом от 07.06.2013 N 108-ФЗ)

12) спорт - сфера социально-культурной деятельности как совокупность видов спорта, сложившаяся в форме соревнований и специальной практики подготовки человека к ним;

13) спорт высших достижений - часть спорта, направленная на достижение спортсменами высоких спортивных результатов на официальных всероссийских спортивных соревнованиях и официальных международных спортивных соревнованиях;

14) спортивная дисквалификация спортсмена - отстранение спортсмена от участия в спортивных соревнованиях, которое осуществляется международной спортивной федерацией по соответствующему виду спорта или общероссийской спортивной федерацией по соответствующему виду спорта за нарушение правил вида спорта, или положений (регламентов) спортивных соревнований, или антидопинговых правил, или норм, утвержденных международными спортивными организациями, или норм, утвержденных общероссийскими спортивными федерациями;

(п. 14 в ред. Федерального закона от 07.05.2010 N 82-ФЗ)

(см. текст в предыдущей редакции)

15) спортивная дисциплина - часть вида спорта, имеющая отличительные признаки и включающая в себя один или несколько видов, программ спортивных соревнований;

15.1) спортивная подготовка - тренировочный процесс, который подлежит планированию, включает в себя обязательное систематическое участие в

спортивных соревнованиях, направлен на физическое воспитание и совершенствование спортивного мастерства лиц, проходящих спортивную подготовку, и осуществляется на основании государственного (муниципального) задания на оказание услуг по спортивной подготовке или договора оказания услуг по спортивной подготовке в соответствии с программами спортивной подготовки;
(п. 15.1 введен Федеральным законом от 06.12.2011 N 412-ФЗ)

15.2) спортивный резерв - лица, проходящие спортивную подготовку в целях включения их в состав спортивных сборных команд, в том числе спортивных сборных команд Российской Федерации;
(п. 15.2 введен Федеральным законом от 06.12.2011 N 412-ФЗ)

16) спортивная федерация - общественная организация, которая создана на основе членства и целями которой являются развитие одного или нескольких видов спорта, их пропаганда, организация, а также проведение спортивных мероприятий и подготовка спортсменов - членов спортивных сборных команд;

17) спортивное сооружение - инженерно-строительный объект, созданный для проведения физкультурных мероприятий и (или) спортивных мероприятий и имеющий пространственно-территориальные границы;

18) спортивное соревнование - состязание (матч) среди спортсменов или команд спортсменов по различным видам спорта (спортивным дисциплинам) в целях выявления лучшего участника состязания (матча), проводимое по утвержденному его организатором положению (регламенту);
(в ред. Федерального закона от 29.06.2015 N 202-ФЗ)
(см. текст в предыдущей редакции)

19) спортивные мероприятия - спортивные соревнования, а также тренировочные мероприятия, включающие в себя теоретическую и организационную части, и другие мероприятия по подготовке к спортивным соревнованиям с участием спортсменов;
(в ред. Федеральных законов от 06.12.2011 N 412-ФЗ, от 25.12.2012 N 257-ФЗ)
(см. текст в предыдущей редакции)

20) спортивные сборные команды Российской Федерации - формируемые общероссийскими спортивными федерациями (за исключением олимпийской команды России, паралимпийской команды России) коллективы спортсменов, относящихся к различным возрастным группам, тренеров, ученых, специалистов в области физической культуры и спорта для подготовки к международным спортивным соревнованиям и участия в них от имени Российской Федерации;
(в ред. Федерального закона от 25.12.2012 N 257-ФЗ)
(см. текст в предыдущей редакции)

20.1) спортивная делегация Российской Федерации - члены спортивных сборных команд Российской Федерации, представители физкультурно-спортивных организаций, спортивных федераций, Олимпийского комитета России, Паралимпийского комитета России, Сурдлимпийского комитета России, Специальной олимпиады России, Российского студенческого спортивного союза, должностные лица органов государственной власти Российской Федерации, представляющие на международных спортивных мероприятиях, за исключением Олимпийских игр, Паралимпийских игр и других международных спортивных

мероприятий, проводимых Международным олимпийским комитетом, континентальными ассоциациями национальных олимпийских комитетов и Международным паралимпийским комитетом, Российскую Федерацию и (или) обеспечивающие права и законные интересы российских спортсменов в период проведения международных спортивных мероприятий;
(п. 20.1 введен Федеральным законом от 25.12.2012 N 257-ФЗ; в ред. Федерального закона от 29.06.2015 N 204-ФЗ)
(см. текст в предыдущей редакции)

21) спортивный судья - физическое лицо, уполномоченное организатором спортивного соревнования обеспечить соблюдение правил вида спорта и положения (регламента) о спортивном соревновании, прошедшее специальную подготовку и получившее соответствующую квалификационную категорию;

22) спортсмен - физическое лицо, занимающееся выбранными видом или видами спорта и выступающее на спортивных соревнованиях;

23) спортсмен высокого класса - спортсмен, имеющий спортивное звание и выступающий на спортивных соревнованиях в целях достижения высоких спортивных результатов;

23.1) студенческий спорт - часть спорта, направленная на физическое воспитание и физическую подготовку обучающихся в профессиональных образовательных организациях и образовательных организациях высшего образования, их подготовку к участию и участие в физкультурных мероприятиях и спортивных мероприятиях, в том числе в официальных физкультурных мероприятиях и спортивных мероприятиях;
(п. 23.1 введен Федеральным законом от 03.12.2011 N 384-ФЗ, в ред. Федерального закона от 02.07.2013 N 185-ФЗ)
(см. текст в предыдущей редакции)

23.2) студенческая спортивная лига - некоммерческая организация, которая создана на основе членства и целями которой являются содействие в популяризации студенческого спорта и развитии одного или нескольких видов спорта, организация и проведение физкультурных мероприятий и спортивных мероприятий со студентами. Членами студенческой спортивной лиги могут быть физические лица, юридические лица, осуществляющие деятельность в области студенческого спорта;
(п. 23.2 введен Федеральным законом от 03.12.2011 N 384-ФЗ)

24) тренер - физическое лицо, имеющее соответствующее среднее профессиональное образование или высшее образование и осуществляющее проведение со спортсменами тренировочных мероприятий, а также осуществляющее руководство их состязательной деятельностью для достижения спортивных результатов;
(в ред. Федеральных законов от 06.12.2011 N 412-ФЗ, от 02.07.2013 N 185-ФЗ)
(см. текст в предыдущей редакции)

24.1) федеральные стандарты спортивной подготовки - совокупность минимальных требований к спортивной подготовке по видам спорта (за исключением военно-прикладных, служебно-прикладных видов спорта, а также национальных видов спорта, развитие которых не осуществляется

соответствующей общероссийской спортивной федерацией), разработанных и утвержденных в соответствии с настоящим Федеральным законом и обязательных для организаций, осуществляющих спортивную подготовку;
(п. 24.1 введен Федеральным законом от 06.12.2011 N 412-ФЗ, в ред. Федеральных законов от 25.12.2012 N 257-ФЗ, от 23.06.2014 N 170-ФЗ)
(см. текст в предыдущей редакции)

25) физическое воспитание - процесс, направленный на воспитание личности, развитие физических возможностей человека, приобретение им умений и знаний в области физической культуры и спорта в целях формирования всесторонне развитого и физически здорового человека с высоким уровнем физической культуры;

26) физическая культура - часть культуры, представляющая собой совокупность ценностей, норм и знаний, создаваемых и используемых обществом в целях физического и интеллектуального развития способностей человека, совершенствования его двигательной активности и формирования здорового образа жизни, социальной адаптации путем физического воспитания, физической подготовки и физического развития;

27) физическая подготовка - процесс, направленный на развитие физических качеств, способностей (в том числе навыков и умений) человека с учетом вида его деятельности и социально-демографических характеристик;

28) физическая реабилитация - восстановление (в том числе коррекция и компенсация) нарушенных или временно утраченных функций организма человека и способностей к общественной и профессиональной деятельности инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с использованием средств и методов адаптивной физической культуры и адаптивного спорта, которые направлены на устранение или возможно более полную компенсацию ограничений жизнедеятельности, вызванных нарушением здоровья;

29) физкультурные мероприятия - организованные занятия граждан физической культурой;

30) физкультурно-спортивная организация - юридическое лицо независимо от его организационно-правовой формы, осуществляющее деятельность в области физической культуры и спорта в качестве основного вида деятельности. Положения настоящего Федерального закона, регулирующие деятельность физкультурно-спортивных организаций, применяются соответственно к индивидуальным предпринимателям, осуществляющим деятельность в области физической культуры и спорта в качестве основного вида деятельности;

31) школьный спорт - часть спорта, направленная на физическое воспитание и физическую подготовку обучающихся в общеобразовательных организациях, их подготовку к участию и участие в физкультурных мероприятиях и спортивных мероприятиях, в том числе в официальных физкультурных мероприятиях и спортивных мероприятиях;
(п. 31 введен Федеральным законом от 03.12.2011 N 384-ФЗ, в ред. Федерального закона от 02.07.2013 N 185-ФЗ)
(см. текст в предыдущей редакции)

32) целевая комплексная программа подготовки спортсменов к Олимпийским играм, Паралимпийским играм, Сурдлимпийским играм (далее - целевая комплексная программа) - программа, которая разрабатывается общероссийской спортивной федерацией, является составной частью программы развития вида спорта и устанавливает цели, задачи, мероприятия и целевые показатели деятельности общероссийской спортивной федерации по подготовке и выступлению спортивной сборной команды Российской Федерации по соответствующему виду спорта на Олимпийских играх, Паралимпийских играх, Сурдлимпийских играх.
(п. 32 введен Федеральным законом от 29.06.2015 N 204-ФЗ)

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебно-методическому комплексу
_____В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

ЭЛЕКТИВНЫЕ КУРСЫ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ И СПОРТУ

Направление подготовки
05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль)
Рациональное природопользование и экологический инжиниринг

форма обучения: очная, заочная
год набора: 2025

Одобрена на заседании кафедры	Рассмотрена методической комиссией
Геологии и защиты в чрезвычайных ситуациях	Горнотехнологического факультета
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав.кафедрой _____ *(подпись)*	Председатель _____ *(подпись)*
Стороженко Л. А.	Борисова Ю.С.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол №1 от 18.09.2024	Протокол № 2 от 16.10.2024
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

Рабочая программа дисциплины (модуля) согласована с выпускающей кафедрой ГлЗЧС

Заведующий кафедрой _____ Л.А. Стороженко

подпись *И.О. Фамилия*

СОДЕРЖАНИЕ

1. Самостоятельная работа, обеспечивающая подготовку к практическим занятиям физической культурой и спортом 3
1.1. Планирование, формы и организация самостоятельных занятий 3
1.1.1. Утренняя физическая гимнастика 3
1.1.2. Упражнения в течение учебного дня… 4
1.1.3. Самостоятельные тренировочные занятия 4
1.1.4. Методика самостоятельных тренировочных занятий 5
1.1.5. Особенности самостоятельных занятий для женщин 6
1.2 Самоконтроль занимающихся за состоянием своего организма 7
1.2.1 Оценка физического развития… 9
1.2.2. Оценка функционального состояния (подготовленности) 10
2. Другие виды самостоятельной работы
2.1 Самостоятельная подготовка к сдаче обязательных тестов оценки общей физической подготовленности 12
2.1.1 Тест на скоростно-силовую подготовленность (бег на 100 м) 12
2.1.2 Техника выполнения упражнения 12
2.1.3 Методы самостоятельной тренировки 13
2.1.4. Средства тренировки быстроты 13
2.1.5. Подготовка и сдача контрольного норматива 14
2.2. Тест на силовую подготовленность для женщин 15
2.2.1. Техника выполнения упражнения 15
2.3. Тест на силовую подготовленность для мужчин 15
2.3.1. Техника выполнения упражнения 15
2.3.2. Методы развития силы 16
2.4. Тест на общую выносливость (бег 2000 и 3000 м) 17
2.4.1. Техника бега на длинные дистанции 17
2.4.3. Возможные ошибки и осложнения в ходе проведения Самостоятельных тренировок 18
3.Актуальность задачи повышения уровня готовности обучающихся к зачетным занятиям, на основе управляемой адаптации к смене видов учебно-познавательной деятельности 21

1. Самостоятельная работа, обеспечивающая подготовку к практическим занятиям физической культурой и спортом

1.1. Планирование, формы и организация самостоятельных занятий Планирование самостоятельных занятий осуществляется студентами при консультации преподавателей и должно быть направлено на достижение единой цели – сохранение хорошего здоровья, поддержание высокого уровня физической и умственной работоспособности, достижение поставленной задачи.

Существуют три формы самостоятельных занятий:

1. Утренняя физическая гимнастика (УФГ).

2. Упражнения в течение учебного (рабочего) дня.

3. Самостоятельные тренировочные занятия.

1.1.1. Утренняя физическая гимнастика

Выполняется ежедневно. В комплекс УФГ следует включать упражнения для всех групп мышц, упражнения на гибкость и дыхание, бег, бег (прыжковые упражнения).

Не рекомендуется выполнять:

- упражнения статического характера;
- со значительными отягощениями;
- упражнения на выносливость.

При выполнении УФГ рекомендуется придерживаться определенной последовательности выполнения упражнений:

- медленный бег, ходьба (2-3 мин.);
- потягивающие упражнения в сочетании с глубоким дыханием;
- упражнение на гибкость и подвижность для мышц рук, шеи, туловища и ног;
- силовые упражнения без отягощений или с небольшими отягощениями для рук, туловища, ног (сгибание-разгибание рук в упоре лежа, упражнения слегкими гантелями, с эспандерами);
- различные наклоны в положении стоя, сидя, лежа, приседания на од-ной идвух ногах и др.;
- легкие прыжки или подскоки (например, со скалкой) – 20-30 с.;
- упражнения на расслабление с глубоким дыханием.

При составлении комплексов УФГ рекомендуется физиологическую нагрузку на

организм повышать постепенно, с максимумом во второй половине комплекса. К концу выполнения комплекса нагрузка снижается и организм приводится в спокойное состояние.

Между сериями из 2-3 упражнений (а при силовых – после каждого) выполняется упражнение на расслабление или медленный бег (20-30с.).

УФГ должна сочетаться с самомассажем и закаливанием организма. Сразу же после выполнения комплекса УФГ рекомендуется сделать самомассаж основных мышечных групп ног, туловища, рук (5-7 мин.) и выполнить водные процедуры с учетом правил и принципов закаливания.

1.1.2. Упражнения в течение учебного дня

Выполняются в перерывах между учебными и самостоятельными занятиями.

Они обеспечивают предупреждение наступающего утомления, способствуют поддержанию высокой работоспособности на длительное время без перенапряжения.

При выполнении этих упражнений следует придерживаться следующих правил:

1. Проводить в хорошо проветренных помещениях или на открытомвоздухе.
2. Растягивать и расслаблять мышцы, испытывающие статическую нагрузку.
3. Нагружать неработающие мышцы.

1.1.3. Самостоятельные тренировочные занятия

Можно проводить индивидуально или в группе из 3-5 человек и более. Групповая тренировка более эффективна, чем индивидуальная. Заниматься рекомендуется 3-4 раза в неделю по 1,5 -2 часа. Заниматься менее двух раз в неделю нецелесообразно, т.к. это не способствует повышению уровня

тренированности организма. Тренировочные занятия должны носить комплексный характер, т.е. способствовать развитию всего комплекса физических качеств, а также укреплению здоровья и повышению общей работоспособности организма.

Каждое самостоятельное тренировочное занятие состоит из трех частей:

1. Подготовительная часть (разминка) (15-20 мин. для одночасового занятия): ходьба (2-3 мин.), медленный бег (8-10 мин.), общеразвивающие упражнения на все группы мышц, соблюдая последовательность «сверху вниз», затем выполняются специально-подготовительные упражнения, выбор которых зависит от содержания основной части.
2. В основной части (30-40 мин.) изучаются спортивная техника и тактика, осуществляется тренировка развития физических, волевых качеств. При выполнении упражнений в основной части занятия необходимо придерживаться следующей последовательности:

После разминки выполняются упражнения, направленные на изучение и совершенствование техники, и упражнения на быстроту, затем упражнения для развития силы и в конце основной части занятия – для развития выносливости.

3. В заключительной части (5-10 мин.) выполняются медленный бег (3-8 мин.), переходящий в ходьбу (2-6 мин.), упражнения на расслабление в сочетании с глубоким дыханием, которые обеспечивают постепенное снижение тренировочной нагрузки и приведение организма в сравнительно спокойное состояние.

1.1.4. Методика самостоятельных тренировочных занятий

Методические принципы, которыми необходимо руководствоваться при проведении самостоятельных тренировочных занятий, следующие:

- принцип сознательности и активности предполагает углубленное изучение занимающимися теории и методики спортивной тренировки, осознанное отношение к тренировочному процессу, понимание целей и задач занятий, рациональное применение средств и методов тренировки в каждом занятии, учет

объема и интенсивности выполняемых упражнений и физических нагрузок, умение анализировать и оценивать итоги тренировочных занятий;

- принцип систематичности требует непрерывности тренировочного процесса, рационального чередования физических нагрузок и отдыха, преемственности и последовательности тренировочных нагрузок от занятия к занятию. Эпизодические занятия или занятия с большими перерывами (более 4-5 дней) неэффективны и приводят к снижению достигнутого уровня тренированности;

- принцип доступности и индивидуализации обязывает планировать и включать в каждое тренировочное занятие физические упражнения, по своей сложности и интенсивности доступные для выполнения занимающимися. При определении содержания тренировочных занятий необходимо соблюдать правила:от простого – к сложному, от легкого – к трудному, от известного – к неизвестному, а также осуществлять учет индивидуальных особенностей занимающихся: пол, возраст, физическую подготовленность, уровень здоровья, волевые качества, трудолюбие, тип высшей нервной деятельности и т.п. Подбор упражнений, объем и интенсивность тренировочных нагрузок нужно осуществлять в соответствии с силами и возможностями организма занимающихся;

- принцип динамичности и постепенности определяет необходимость повышения требований к занимающимся, применение новых, более сложных физических упражнений, увеличение тренировочных нагрузок по объему и интенсивности. Переход к более высоким тренировочным нагрузкам должен проходить постепенно с учетом функциональных

возможностей и индивидуальных особенностей занимающихся.

Если в тренировочных занятиях был перерыв по причине болезни, то начинать занятия следует после разрешения врача при строгом соблюдении принципа постепенности. Вначале тренировочные нагрузки значительно снижаются и постепенно доводятся до занимающегося в тренировочном плане уровня.

Все выше перечисленные принципы находятся в тесной взаимосвязи. Это различные стороны единого, целостного повышения функциональных возможностей занимающихся.

1.1.5. Особенности самостоятельных занятий для женщин

Организм женщины имеет анатомо-физиологические особенности, которые необходимо учитывать при проведении самостоятельных занятий физическими упражнениями или спортивной тренировки. В отличие от мужского, у женского организма менее прочное строение костей, ниже общее развитие мускулатуры тела, более широкий тазовый пояс и мощнее мускулатура тазового дна. Для здоровья женщины большое значение имеет развитие мышц брюшного пресса, спины и тазового дна. От их развития зависит нормальное положение внутренних органов. Особенно важно развитие мышц тазового дна.

Одной из причин недостаточного развития этих мышц у студенток и работниц умственного труда является малоподвижный образ жизни. При положении сидя мышцы тазового дна не противодействуют внутрибрюшному давлению и растягиваются от тяжести лежащих над ними органов. В связи с этим мышцы теряют свою эластичность и прочность, что может привести к нежелательным изменениям положения внутренних органов и к ухудшению их функциональной деятельности.

Ряд характерных для организма женщины особенностей имеется и в деятельности сердечно-сосудистой, дыхательной, нервной и других систем. Все это выражается более продолжительным периодом восстановления организма после физической нагрузки, а также более быстрой потерей состояния тренированности при прекращении тренировок.

Особенности женского организма должны строго учитываться в организации, содержании, методике проведения самостоятельных занятий. Подбор физических упражнений, их характер и интенсивность должны соответствовать физической подготовленности, возрасту, индивидуальным возможностям студенток. Необходимо исключать случаи форсирования тренировок для того, чтобы быстро достичь высоких результатов. Разминку следует проводить более тщательно и более продолжительно, чем при занятиях мужчин. Рекомендуется остерегаться резких сотрясений, мгновенных напряжений и усилий, например, при занятиях прыжками и в упражнениях с отягощением. Полезны упражнения, в положении сидя, и лежа на спине с подниманием, отведением, приведением и круговыми движениями ног, с подниманием

ног и таза до положения «березка», различного рода приседания.

Даже для хорошо физически подготовленных студенток рекомендуется исключить упражнения, вызывающие повышение внутрибрюшного давления и затрудняющие деятельность органов брюшной полости и малого таза. К таким упражнениям относятся прыжки в глубину, поднимание больших тяжестей и другие, сопровождающиеся задержкой дыхания и натуживанием.

При выполнении упражнений на силу и быстроту движений следует более постепенно увеличивать тренировочную нагрузку, более плавно доводить ее до оптимальных пределов, чем при занятиях мужчин.

Упражнения с отягощениями применяются с небольшими весами, сериями по 8-12 движений с вовлечением в работу различных мышечных групп. В интервалах между сериями выполняются упражнения на расслабление с глубоким дыханием и другие упражнения, обеспечивающие активный отдых.

Функциональные возможности аппарата кровообращения и дыхания у девушек и женщин значительно ниже, чем у юношей и мужчин, поэтому нагрузка на выносливость для девушек и женщин должна быть меньше по объему и повышаться на более продолжительном отрезке времени.

Женщинам при занятиях физическими упражнениями и спортом следует особенно внимательно осуществлять самоконтроль. Необходимо наблюдать за влиянием занятий на течение овариально-менструального цикла и характер его изменения. Во всех случаях неблагоприятных отклонений необходимо обращаться к врачу.

Женщинам противопоказаны физические нагрузки, спортивная тренировка и участие в спортивных соревнованиях в период беременности. После родов к

занятиям физическими упражнениями и спортом рекомендуется приступать не ранее чем через 8-10 месяцев.

1.2. Самоконтроль занимающихся за состоянием своего организма

Данные самоконтроля записываются в дневник, они помогают контролировать и регулировать правильность подбора средств, методику проведения учебно-тренировочных занятий. У отдельных занимающихся количество показателей самоконтроля в дневнике и порядок записи могут быть различными, но одинаково важно для всех правильно оценивать отдельные показатели, лаконично фиксировать их в дневнике.

В дневнике самоконтроля рекомендуется регулярно регистрировать:

- субъективные данные (самочувствие, сон, аппетит, болевые ощущения);
- объективные данные (частота сердечных сокращений (ЧСС), масса тела, тренировочные нагрузки, нарушения режима, спортивные результаты).

Субъективные данные:

Самочувствие - отмечается как хорошее, удовлетворительное или плохое. При плохом самочувствии фиксируется характер необычных ощущений.

Сон - отмечается продолжительность и глубина сна, его нарушения (трудное засыпание, беспокойный сон, бессонница, недосыпание и др.).

Аппетит - Отмечается как хороший, удовлетворительный, пониженный и плохой. Различные отклонения состояния здоровья быстро отражаются, поэтому его ухудшение, как правило, является результатом переутомления илизаболевания.

Болевые ощущения - фиксируются по месту их локализации, характеру (острые, тупые, режущие и т.п.) и силе проявления.

Объективные данные:

ЧСС – важный показатель состояния организма. Его рекомендуется подсчитывать регулярно, в одно и то же время суток, в покое. Лучше всего утром, лежа, после пробуждения, а также до тренировки (за 3-5 мин) и сразу послеспортивной тренировки.

Нормальными считаются следующие показатели ЧСС в покое:

- мужчины (тренированные/не тренированные) 50-60/70-80;
- женщины (тренированные/не тренированные) 60-70/75-85. С увеличением тренированности ЧСС понижается.

Интенсивность физической нагрузки также определяться по ЧСС, которая измеряется сразу после выполнения упражнений.

При занятиях физическими упражнениями рекомендуется придерживаться следующей градации интенсивности:

- малая интенсивность – ЧСС до 130 уд/мин. При этой интенсивности эффективного воспитания выносливости не происходит, однако создаются предпосылки для этого, расширяется сеть кровеносных сосудов в скелетных мышцах и в сердечной мышце (целесообразно применять при выполнении разминки);
- средняя интенсивность от 130 до 150 уд/мин.;
- большая интенсивность – ЧСС от 150 до 180 уд/мин. В этой тренировочной зоне интенсивности к аэробным механизмам подключаются анаэробные механизмы энергообеспечения, когда энергия образуется при распаде энергетических веществ в условиях недостатка кислорода;
- предельная интенсивность – ЧСС 180 уд/мин. и больше. В этой зоне интенсивности совершенствуются анаэробные механизмы энергообеспечения.

Существенным моментом при использовании ЧСС для дозирования нагрузки является

ее зависимость от возраста.

Известно, что по мере старения уменьшается возможность усиления сердечной деятельности за счет учащения сокращения сердца во время мышечной работы. Оптимальную ЧСС с учетом возраста при продолжительных упражнениях можно определить по формулам:

- для начинающих: ЧСС (оптимальная) = 170 – возраст (в годах)
- для занимающихся регулярно в течении 1-2 лет:
- ЧСС (оптимальная) = 180 – возраст (в годах)

Зависимость максимальной величины ЧСС от возраста при тренировке навыносливость можно определить по формуле:

- ЧСС (максимальная) = 220 – возраст (в годах)

Например, для занимающихся в возрасте 18 лет максимальная ЧСС будет равна 220-18=202 уд/мин.

Важным показателем приспособленности организма к нагрузкам является скорость восстановления ЧСС сразу после окончания нагрузки. Для этого определяется ЧСС в первые 10 секунд после окончания нагрузки, пересчитывается на 1 мин. и принимается за 100%. Хорошей реакцией восстановления считается:

- снижение через 1 мин. на 20%;
- через 3 мин. – на 30%;
- через 5 мин. – на 50%,
- через 10 мин. – на 70 – 75%. (отдых в виде медленной ходьбы).

Масса тела должна определяться периодически (1-2 раза в месяц) утром натощак, на одних и тех же весах. В первом периоде тренировки масса обычно снижается, а затем стабилизируется и в дальнейшем за счет прироста мышечной массы несколько увеличивается. При резком снижении массы тела следует обратиться к врачу.

Тренировочные нагрузки в дневник самоконтроля записываются коротко, вместе с другими показателями самоконтроля они дают возможность объяснить различные отклонения в состоянии организма.

Спортивные результаты показывают, правильно ли применяются средства и методы тренировочных занятий. Их анализ может выявить дополнительные резервы для роста физической подготовленности и спортивного мастерства.

В процессе занятий физическими упражнениями рекомендуется периодически оценивать уровень своего физического развития и физической (функциональной) подготовленности.

1.2.1. Оценка физического развития

Проводится с помощью антропометрических измерений: рост стоя и сидя, масса тела,

окружность грудной клетки, жизненная емкость легких (ЖЁЛ) и сила кисти сильнейшей руки, которые дают возможность определить:

- уровень и особенности физического развития;
- степень его соответствия полу и возрасту;
- имеющиеся отклонения;
- улучшение физического развития под воздействием занятий физическими упражнениями.

Применяются следующие антропометрические индексы:

- Весо-ростовой показатель
- ВРП= масса тела (грамм.)/длина тела (см.)

Хорошая оценка:

- для женщин 360-405 г/см.;
- для мужчин 380-415 г/см.

Индекс Брока

Оптимальная масса тела для людей ростом от 155 до 165 см. равна длине тела в сантиметрах минус 100. При росте 165-175 см. вычитают 105, при росте более 175 см. – 110.

Силовой показатель (СП)

Показывает соотношение между массой тела и мышечной силой. Обычно, чем больше мышечная масса, тем больше сила. Силовой показатель определяется по формуле и выражается в процентах:

$$\frac{\text{сила (кг)}}{\text{общая масса тела (кг)}} \times 100$$

Для сильнейшей руки:

- для мужчин - 65-80%
- для женщин - 48-50%.

1.2.2. Оценка функционального состояния (подготовленности)

Определение резервных возможностей организма

Осуществляется с помощью физиологических проб сердечно-сосудистой (ССС) и дыхательной (ДС) систем.

Общее требования:

1. Проводить в одно и то же время суток.
2. Не ранее чем через 2 часа после приема пищи.
3. При температуре 18-20 градусов, влажности менее 60%.

Функциональная проба с приседанием

Проверяемый отдыхает стоя 3 мин., на 4-й мин. подсчитывается ЧСС за 15 с. с пересчетом на 1 мин. (исходная частота). Далее выполняется 20 приседаний за 40 с., поднимая руки вперед. Сразу после приседаний подсчитывается ЧСС в течение первых 15 с. с пересчетом на 1 мин. Определяется увеличение ЧСС после приседаний сравнительно с исходной в процентах.

Оценка:

- отлично – до 20%;
- хорошо – 20-40%;
- удовлетворительно – 40-65%;
- плохо – 66-75%;
- более 75%.

Ортостатическая проба

Применяется для оценки сосудистого тонуса.

Отдых 5 минут в положении лежа, подсчитывают ЧСС в положении лежа за 1 мин. (исходная ЧСС), после чего занимающийся встает, и снова подсчитывает пульс за 1 мин.

Оценка:

- «хорошо» - не более 11 ударов (чем меньше разница, тем лучше);
- «удовлетворительно» - от 12 до 18 ударов (потливость);
- «неудовлетворительно» - более 19 ударов (потливость, шум в ушах).Проба

Штанге (задержка дыхания на вдохе),

проба Генча (задержка дыхания на вдохе)

Оценивается устойчивость организма к недостатку кислорода, а такжеобщий уровень тренированности.

После 5 мин. отдыха сидя, сделать 2-3 глубоких вдоха и выдоха, затем сделать полный вдох (выдох) и задержать дыхание. Отмечается время от момента задержания дыхания до ее прекращения.

Оценка	Юноши	Девушки
Отлично	90 сек	80 сек
Хорошо	80-89 сек	70-79 сек
Удовлетворительно	50-79 сек	40-69 сек
Неудовлетворительно	50 и ниже	40 и ниже

Проба Генча

Оценка	Юноши	Девушки
Отлично	45 сек	35 сек
Хорошо	40-44 сек	30-34 сек
Удовлетворительно	30-39 сек	20-29 сек
Неудовлетворительно	30 и ниже	20 и ниже

С нарастанием тренированности время задержания дыхания возрастает, при снижении или отсутствии тренированности – снижается.

Самоконтроль прививает занимающимся грамотное и осмысленное отношение к своему здоровью и к знаниям физической культурой и спортом, имеет большое воспитательное значение.

2. Другие виды самостоятельной работы

2.1. Самостоятельная подготовка к сдаче обязательных тестов оценки общейфизической подготовленности

2.1.1 Тест на скоростно-силовую подготовленность (бег на 100 метров)

Нормативы:

- у студенток нормативы в беге на 100 метров следующие: 15.7 сек - 5 очков; 16,0 - 4; 17,0 -3; 17,9 - 2; 18,7 - 1.
- студенты должны показать результаты в следующих пределах: 13,2 сек - 5 очков; 13,8 - 4; 14,0 - 3; 14,3 - 2; 14,6 - 1.

2.1.2. Техника выполнения упражнения

При анализе бега на 100 м. принято выделять следующие основные фазы:

- старт и стартовый разгон;
- бег по дистанции;
- финиширование.

Старт и стартовый разгон

Существует два вида старта: низкий и высокий. Экспериментальные данныепоказывают, что новичкам и спортсменам 2-го разряда лучше применять высокий старт. Такая закономерность наблюдается до результата 11,4-11,6 с. и объясняетсятехнической сложностью низкого старта. Поэтому следует ограничиться только овладением техникой высокого старта.

По команде «На старт» занимающийся подходит к стартовой линии, ставит сильнейшую

(толчковую ногу) вплотную к линии, маховая нога располагается на 1,5-2 стопы назад на носок, расстояние между ними 15-20 см. Туловище выпрямлено, руки опущены, вес тела распределяется равномерно на обе ноги.

По команде «Внимание» вес тела переносится на впереди согнутую стоящую ногу, разноименная рука вперед. Проекция плеч находится за стартовой линией на расстоянии 5-8 см. Взгляд направлен вперед - вниз.

По команде «Марш» бегун мощно разгибает толчковую ногу и стремится максимально быстро вынести маховую ногу вперед с постановкой ее сверху вниз на дорожку. Руки работают максимально активно, плечевой пояс не закрепощен, кисти расслаблены. Стартовый разгон характеризуется постепенным увеличением длины шагов, уменьшением наклона туловища и приближением стоп к средней линии.

Бег по дистанции

Перед бегущим стоит задача удержать развитую горизонтальную скорость до финиша. Этому будет способствовать сохранение длины и частоты шагов.

Во время бега маховая нога ставится с носка спереди проекции общего центра тяжести тела (ОЦТТ) сверху вниз. Взаимодействие маховой ноги с грунтом называется передним толчком. Задний толчок выполняется мощным разгибанием бедра и сгибанием стопы. Голова держится прямо. Руки согнуты (угол сгибания в локтевых суставах примерно 90 град.).

При движении руки вперед кисть поднимается до уровня плеч. Назад рука отводится до «отказа» и угол сгибания в локтевом суставе увеличивается. Пальцы рук слегка согнуты.

Финиширование

Наклон туловища увеличивается. На последних метрах дистанции необходимо стремиться не потерять свободы движений и пробегать финиш без снижения скорости.

2.1.3. Методы самостоятельной тренировки

- Повторный метод - повторное выполнение упражнений с около- предельной и предельной скоростью. Отдых продолжается до восстановления. Упражнения повторяются до тех пор, пока скорость не начнет снижаться.

- Переменный метод - когда пробегаются дистанции, например, с варьированием скорости и ускорения. Цель - исключить стабилизацию скорости («скоростной барьер»).

- Соревновательный метод - предполагает выполнение упражнений на быстроту в условиях соревнований. Эмоциональный подъем на соревнованиях способствует мобилизации на максимальные проявления быстроты, позволяет выйти на новый рубеж скорости.

2.1.4. Средства тренировки быстроты

Частоту движений, а вместе с ней и быстроту циклических движений развивают с

помощью упражнений, которые можно выполнять с максимальной скоростью, а также с помощью скоростно-силовых упражнений для ациклических движений. При этом упражнения должны отвечать следующим требованиям:

- техника упражнений должна обеспечивать выполнение движений на предельных скоростях;

- упражнения должны быть хорошо освоены, чтобы не требовалосьволевого усилия для их выполнения;

- продолжительность упражнений должна быть такой, чтобы скорость не снижалась вследствие утомления - 20-22 с.

Основным средством отработки бега по дистанции является бег с максимальной скоростью. Такой бег выполняется 5-6 раз по 30-40 метров. В тренировке можно чередовать бег в обычных, облегченных (с горки, угол 4-5 град.) и затрудненных (в горку или с сопротивлением) условиях.

Для развития скоростной выносливости рекомендуется пробегать большую дистанцию (120-150 м), когда очередная пробежка начинается при пульсе 120 уд/мин.

Для тренировки в беге на 100 метров следует использовать кроссы (6 км, 30 мин), повторный бег на отрезках 200 м в 3/4 силы. Спортивные игры (баскетбол, футбол) также приносят пользу в развитии быстроты.

Можно рекомендовать и упрощенную методику, обеспечивающую минимально необходимый уровень подготовленности:

- повторный метод - в одном занятии 3-4 пробегания по 20-30 метров с максимальной скоростью и интервалами отдыха для восстановления пульса до 110-120 уд/мин;

- переменный метод - пробегание 2-х отрезков по 30 метров с максимальнойскоростью и последующим переходом на спокойный бег 150--200 метров. Выполняется 3-4 подхода.

Для ощутимого сдвига в подготовленности такие тренировки рекомендуетсяпроводить 3-4 раза в неделю.

2.1.5. Подготовка и сдача контрольного норматива

При подготовке к сдаче бега на 100 метров следует учитывать общие требования по питанию при занятиях физическими упражнениями:

1. По времени - прием пищи не менее чем за 2-3 часа.

2. По составу - не есть тяжелой пищи (мясо, яйца, масло, молочные продукты, жирную, долго перевариваемую пищу).

Не рекомендуется выходить на старт с переполненным желудком.

Непосредственно перед сдачей норматива необходимо провести разминку с

использованием специальных упражнений:

1. Бег с высоким подниманием бедра.

2. Бег с «захлестыванием» голеней назад.

3. Семенящий бег.

4. Прыжки с ноги на ногу (шаги).

5. Бег в упоре стоя у гимнастической стенки.

6. Бег с ускорением с высокого старта с подачей стартовых команд (2-3 ускорения по 10-15 метров).

Разминка заканчивается за 10 минут до старта.

Непосредственно перед стартом нельзя отдыхать лежа, сидя, необходимо постоянно находиться в движении (прохаживаться, выполнять упражнения на растяжку). Частота сердечных сокращений непосредственно перед стартом должна быть 110 – 120 уд/мин.

Психологическая подготовка заключается в мысленном «прокручивании» в голове этапов преодоления дистанции: старта, стартового разбега, бега по дистанции, финиширования с концентрацией внимания на технике выполнения каждого этапа.

При выполнении теста не разрешается:

- наступать на линию старта (стартовая линия входит в дистанцию);

- перебегать на соседние дорожки.

2.2. Тест на силовую подготовленность для женщин

(поднимание (сед) и опускание туловища из положения лежа, ноги закреплены, руки за головой)

Нормативы: 60 раз - 5 очков, 50 - 4, 40 - 3, 30 - 2, 20 - 1.

Это упражнение используется для оценки развития мышц живота (брюшного пресса).

О мышцах брюшного пресса следует сказать особо. Эта группа мышц участвует в большинстве движений. Она создает хороший «мышечный корсет»,

охватывающий брюшную полость и способствующий нормальному функционированию внутренних органов, что положительно влияет на состояние здоровья.

2.2.1. Техника выполнения упражнения

И.п. (исходное положение) – лежа на спине, ноги согнуты в коленях, стопыприжаты к полу, руки в замок за головой, локти разведены.

Это силовое упражнение состоит из 4-х фаз:

- поднимание туловища;

- фиксация его в вертикальном положении;

- опускание;

- пауза в горизонтальном положении.

Голова держится прямо, локти в стороны, дыхание ритмично.

2.3. Тест на силовую подготовленность для мужчин (подтягивание на перекладине)

Учебной программой по физической культуре предусмотрено тестирование студентов для определения уровня их силового развития. Нормативы следующие: 15 раз - 5 очков, 12 - 4, 9 - 3, 7 - 2, 5 - 1;

2.3.1. Техника выполнения упражнения

Каждый цикл подтягивания в висе на перекладине включает:

- исходное положение - вис на вытянутых руках хватом сверху (большими пальцами внутрь);

- подъем до пересечения подбородком линии перекладины;

- опускание в исходное положение.

При выполнении теста разрешается сгибание, разведение ног, запрещаются рывковые движения туловищем и руками, хлестовые движения ногами. Выполнение засчитывается только при полном выпрямлении рук в локтевых суставах.

Наиболее экономично подтягивание при хвате рук на ширине плеч. Если кисти рук расположены ближе друг к другу, то положение тела становится менее устойчивым и отклонения придется компенсировать за счет дополнительных

мышечных усилий, что будет увеличивать энерготраты и снижать результат. Возрастают энерготраты и при широком хвате (шире плеч). Это связано с тем, чтодля фиксации лопаток при широком хвате требуется большая, чем при хвате на ширине плеч, сила мышц, приближающих лопатки к позвоночному столбу.

Опускание в вис (в исходное положение) после подтягивания должновыполняться спокойно. Дыхание не задерживается.

2.3.2. Методы развития силы

На практике распространены следующие методы силовой подготовки:

- метод максимальных усилий;

- метод повторных усилий;

- метод динамических усилий.

Согласно методу максимальных усилий выполнение упражнений организуется таким образом, чтобы занимающийся смог подтянуться 1-3 раза в одном подходе (при условии, что он

способен самостоятельно подтянуться как минимум 2-3 раза). Такое достигается за счет применения дополнительного внешнего отягощения. Делается 5-6 подходов с перерывами 2-4 минуты.

По методу повторных усилий подтягивания в одном подходе выполняются до «отказа». Если занимающийся имеет максимальный индивидуальный показатель 10-15 подтягиваний и более, то следует применять отягощение весом 30-70% от максимального. Например, занимающийся может подтянуться 1 раз с максимальным отягощением 10 кг. Значит, для тренировки по методу повторных усилий следует подобрать вес отягощения 3-7 кг. Выполняется 3-6 подходов с отдыхом между ними 2-4 мин.

Разнообразить упражнения можно, применяя метод динамических усилий. Если занимающийся легко выполняет 10-15 подтягиваний, то следует применять отягощения до 30% от максимального. В одном подходе 10-15 повторений. Темп -максимально быстрый. Всего 3-6 подходов. Во время отдыха следует добиваться наиболее полного восстановления, чтобы в следующем подходе выполнить упражнение без существенной потери скорости.

Сравнивая динамический и статический методы развития силы, необходимо отметить следующее:

- При динамическом режиме работы мышц происходит достаточное кровоснабжение. Мышца функционирует как насос - при расслаблении наполняется кровью и получает кислород и питательные вещества.

- Во время статического усилия мышца постоянно напряжена и непрерывно давит на кровеносные сосуды. В результате она не получает кислород и питательные вещества. Это ограничивает продолжительность работы мышц.

2.4. Тест на общую выносливость - бег 2000 и 3000 метров

Нормативы:

- студентки - бег 2000 метров - 10 мин.15 сек. - 5 очков; 10.50 - 4; 11.15 - 3; 11.50 - 2; 12.15 - 1;

- студенты - бег 3000 метров - 12.00 - 5; 12.35 - 4; 13.10 - 3; 13.50 - 2; 14.00 - 1.

2.4.1. Техника бега на длинные дистанции

Бег на средние и длинные дистанции начинается с высокого старта. По команде «На старт!» бегун ставит у линии более сильную ногу, а другую отставляет назад на носок (на 30 – 50 см), немного сгибает ноги, туловище наклоняет вперед и тяжесть тела переносит на впереди стоящую ногу. По команде «Марш!» бегун начинает бег, делая первые шаги в большом наклоне, который постепенно уменьшается. Длина шагов увеличивается, бег ускоряется, бегун набирает скорость и в короткое время переходит к свободному бегу на дистанции.

Бег на дистанции. Во время бега на дистанции туловище вертикально или слегка наклонено вперед (5-7°). Небольшой наклон туловища вперед позволяет лучше использовать силы отталкивания и быстрее продвигаться вперед. Слишком большой наклон приводит к «падающему» бегу, при котором труднее выносить вперед согнутую ногу, в связи с чем уменьшается длина шага, а, следовательно, и скорость бега. Кроме того, при большом наклоне постоянно напряжены мышцы, удерживающие туловище от увеличивающегося наклона. Отсутствие наклона ухудшает условия отталкивания, однако улучшает возможность выноса вперед согнутой в коленном суставе свободной ноги. При правильном положении туловища создаются благоприятные условия для работы мышц и внутренних органов. Наклон туловища у бегунов изменяется в пределах 2-3°: увеличивается к моменту отталкивания и уменьшается в полетной фазе. Положение головы существенно влияет на положение туловища. Надо держать голову прямо и смотреть вперед. В фазе отталкивания таз подается вперед, что является важной особенностью техники бега на длинные дистанции и позволяет полнее использовать силу реакции опоры. В технике бега на длинные дистанции важнее всего движения ног. Нога, немного согнутая, ставится на грунт упруго и эластично с передней части стопы, а затем касается его всей стопой. Постановка ноги на переднюю часть стопы позволяет эффективнее использовать эластические свойства мышц голени, активно участвующие в отталкивании. Следы стоп на дорожке у бегунов находятся на одной линии, носки почти не разворачиваются в стороны. Эффективное отталкивание характеризуется выпрямлением ноги во всех суставах. Угол отталкивания в беге на средние дистанции примерно равен 50-55°. При правильном отталкивании таз подан вперед, голень маховой согнутой ноги параллельна бедру толчковой ноги. Быстрый вынос маховой ноги впередоблегчает отталкивание.

Бегуны на длинные дистанции меньше поднимают бедро маховой ноги вверх, чем бегуны на средние и короткие дистанции. Длина шага на длинные дистанции не постоянна даже у одних и тех же бегунов. Колебания зависят от наступившего утомления, неравномерности пробегания отдельных участков дистанции, качества беговой дорожки, ветра и состояния бегуна. Обычно шаг с сильнейшей ноги на несколько сантиметров больше, чем шаг со слабейшей ноги. Длина шага равна 160 – 215 см. Повышение скорости бега за счет увеличения длины шага ограничено, так как слишком длинный шаг требует очень больших затрат сил. Кроме того, длина шага в основном зависит от индивидуальных данных бегуна. Поэтому скорость бега повышают за счет увеличения частоты шагов, которая зависит от тренированности бегуна. Движения плечевого пояса и рук связаны с движениями ног. Выполнять их надо легко, не напряженно. Это во многом зависит от умения расслаблять мышцы плечевого пояса. Движения рук помогают бегуну сохранять равновесие тела во время бега. Амплитуда движения рук зависит от скорости бега. Кисти при движении вперед не пересекают средней линии тела и поднимаются

примерно до уровня ключицы. При движении рук назад кисти доходят до задней линии туловища (если смотреть на бегуна сбоку). Руки двигаются маятникообразно, пальцы рук свободно сложены, предплечья не напряжены, плечи не поднимаются вверх. При финишировании, длина которого зависит от дистанции и оставшихся сил бегуна, движения руками делаются быстрее, наклон тела увеличивается, а угол отталкивания уменьшается. Спортсмен переходит на скоростной бег, при котором скорость повышается главным образом за счет увеличения частоты шагов. К концу дистанции вследствие утомления некоторые бегуны наклоняют туловище назад. Такое положение туловища не способствует эффективности бега,так как усилия отталкивания направляются больше вверх. Техника бега на вираже имеет некоторые особенности: туловище немного наклонено влево, к бровке, правая рука движется несколько размашистей левой, причем правый локоть дальше отводится в сторону, а правая стопа ставится с некоторым поворотом внутрь. Ритм дыхания зависит от индивидуальных особенностей и скорости бега(с увеличением скорости бега увеличивается и частота дыхания). Бегун не должен задерживать дыхание. Дышать следует одновременно через нос и полуоткрытый рот, при этом важно следить за полным выдохом.

2.4.3. Возможные ошибки и осложнения в ходе проведения самостоятельныхтренировок

В некоторых случаях тренировка может стать причиной различных осложнений, включая травмы опорно-двигательного аппарата.

Основная причина травматизма опорно-двигательного аппарата - перенапряжение. Слишком быстрое увеличение тренировочных нагрузок является чрезмерным для детренированных мышц, связок и суставов. К дополнительным факторам, способствующим повреждению опорно-двигательного аппарата, можноотнести:

- бег по твердому грунту;
- избыточную массу тела;
- обувь, не пригодную для бега;
-грубые ошибки в технике.

Следовательно, меры по профилактике травм должны быть направлены на устранение или ослабление воздействия этих факторов:

- Во время кроссового бега часто болит в правом боку (печень), либо в левом боку (селезенка). Печень важный орган в жизнедеятельности нашего организма (синтез жиров и углеводов, обмен белков и витаминов) является кровяным депо. Так вот в результате переполнения кровью печени возникают колики. Глубокое дыхание снижает приток крови к правому предсердию, уменьшает болевые ощущения. Бег не надо прекращать, необходимо снизить скорость передвижения и стараться дышать глубже.

- В процессе тренировок после значительного перерыва (отдыха) или при резком

увеличении нагрузок могут появляться боли в мышцах, как правило, на другой день. Во время физической работы в организме образуются продукты распада, часть которых выводится из организма через мочевыделительную систему, а другая часть, в том числе, молочная кислота задерживается в мышечных тканях. Чтобы избавиться от нее, необходимо мышцу непосредственно после физической нагрузки заставить растянуться (с помощью упражнений на растяжение), а на следующий день выполнять какую-либо физическую работу, т.е. сокращаться. Эти меры помогут ускорить вывод молочной кислоты из мышц. Боли могут длиться несколько дней и если не предпринимать никаких мер, мышца теряет эластичность, становиться твердой. В этом случае могут помочь: массаж, банные процедуры, применение согревающих мазей и гелей.

- При выполнении напряженной физической работы длительное время, например, кроссовый бег, возникают такие состояния, которые получили название «мертвая точка» и «второе дыхание». Уже через некоторое время бега в организме начинаются изменения, которые заставляют нас прекратить мышечную деятельность. Такое временное снижение работоспособности получило название

«мертвая точка». Механизм возникновения такого состояния недостаточно изучен. Предполагают, что он обусловлен временным нарушением деятельности скелетных мышц и органов, обеспечивающих доставку кислорода в организм. Эти нарушения приводят к изменениям в работе нервных центров, что, в свою очередь, приводит к нарушениям в работе отдельных физиологических систем. Время возникновения и продолжительность этого состояния зависит от многих факторов, в частности от длительности и интенсивности физической нагрузки (например, при беге на 5-10 км и более возникает через 5-6 мин бега), от тренированности. Чем лучше тренирован человек, тем позже возникает это состояние и протекает менее тяжело (почти незаметно). Преодоление этого состояния требует значительного волевого усилия. В процессе проведения учебных и тренировочных занятий необходимо приучать себя преодолевать это неприятное ощущение, возникающее при кислородной недостаточности и накоплении продуктов кислотно-щелочного распада при обмене веществ. Наступлению «второго дыхания» способствуют усиленные дыхательные упражнения, глубокие выдохи, освобождающие организм от накопившейся углекислоты, что способствует наступлению кислотно-щелочного баланса в организме. Преодолеть состояние «мертвой точки» можно, если снизить интенсивность физической нагрузки, но это нежелательно, т.к. не будет адаптации организма к такого рода деятельности.

- При занятиях физическими упражнениями могут возникнуть отклонения в деятельности сердца - учащенное сердцебиение. Оно может быть следствием стенокардии, ссоры, неурядицы в быту, семье, боязни, страха, дистрофий миокарда. Возникновение болей -

сигнал опасности, в этих случаях необходимо прекратить занятия и обратиться к врачу.

- Существует состояние, называемое гравитационным шоком. Часто возникает при внезапной остановки после относительно интенсивного бега (чаще после финиша) в связи с прекращением действия «мышечного насоса». Большая масса крови застаивается в раскрытых капиллярах и венах мышц нижних конечностей, на периферии. Возникает анемия (обескровливание) мозга,

недостаточное снабжение его кислородом. Появляется резкое побледнение, слабость, головокружение, тошнота, потеря сознания, исчезновение пульса. Пострадавшего необходимо уложить на спину, поднять вверх ноги (выше головы), обеспечив отток венозной крови к сердцу, улучшив снабжение головного мозга кислородом, поднести к носу ватку смоченную нашатырным спиртом. Основная профилактика гравитационного шока - исключение внезапной остановки, постепенное замедление бега.

- Гипогликемическое состояние - следствие недостаточного количества в организме сахара, нарушение углеводного обмена в результате длительной физической нагрузки. Ощущается сильный голод, головокружение, иногда потеря сознания. Профилактика – легко усваиваемые углеводы до начала длительной физической нагрузки (немного сахара, меда и т.п.) или специальные питательные смеси.

- Солнечный и тепловой удары - возникают при длительной работе под действием солнечных лучей на обнаженную голову или тело. Тепловой удар - остро развивающееся болезненное состояние, обусловленное перегреванием организма. Его признаками являются: усталость, головная боль, слабость, боли в ногах, спине, тошнота, шум в ушах, повышение температуры, потемнение в глазах, ухудшение дыхания (прерывистое), потеря сознания.

Первая помощь: пострадавшего поместить в прохладное место, снять одежду, приподнять голову, охладить область сердца (холодный компресс), напоить. Дать понюхать нашатырный спирт, сердечные средства. При нарушении дыхания сделать искусственное дыхание.

При обморожениях на охлажденном участке вначале чувствуется легкое пощипывание, затем чувствительность теряется. Особенно поддаются ему пальцы рук, ног, нос, уши. Если произошло обморожение нельзя растирать пораженные места снегом, это только повредит кожу. Необходимо поместить обмороженный участок в тепло не растирать, а согревать при комнатной температуре. Обмороженные места смазать жиром (вазелином).

3. Актуальность задачи повышения уровня готовности обучающихся к зачетным занятиям, на основе управляемой адаптации к смене видов учебно-познавательной

деятельности

Выполнение контрольных нормативов требует от студента мобилизации всех своих сил и здесь следует принимать во внимание и учитывать все что может повлиять на конечный результат, в том числе характер учебно-познавательной деятельности, предшествующий зачетному занятию.

В течение учебного дня, занимаясь то одним видом учебно-познавательной деятельности, то другим, обучающиеся должны переключаться с выполнения одного вида задач на другой, и каждый раз проходит какое-то время, пока будет достигнуто оптимальное соответствие состояния личности и организма обучающегося к условиям проведения определенного вида учебно- познавательной деятельности – период адаптации.

Можно говорить о том, что к каждому учебному занятию кроме практической и теоретической подготовленности, определенного уровня умений и навыков по предмету, от студентов требуется некоторая психофизиологическая и физическая готовность. В этом случае под ней подразумевается готовность психических, физиологических и обеспечивающих двигательные действия систем человека к выполнению определенного рода учебно-познавательной деятельности.

Многообразие видов учебно-познавательной деятельности определяет многообразие психофизиологических и физических состояний обучающихся. Под психофизиологическим и физическим состоянием предлагается пониматьцелостные психофизиологические и физические реакции обучаемого на внешние и внутренние факторы, направленные на достижение полезного результата.

Параметром психофизиологического и физического состояния является величина, характеризующая какую-либо из реакций организма обучаемого на внешние или внутренние факторы.

Уровень психофизиологической и физической готовности к предстоящему занятию, зависит от индивидуальных особенностей личности обучаемого и

определенных внешних факторов, воздействующих на него на предыдущем занятии. Эти факторы можно разделить на три вида:

- санитарно-гигиенические условия;
- временные условия;
- организация предыдущего вида учебно-познавательной деятельности.

К санитарно-гигиеническим условиям относятся температура и влажность воздуха, освещенность, содержание кислорода в воздухе, эргономичность учебных мест, запыленность, загазованность места проведения занятия. К временным условиям относятся: время дня, день

недели, месяц семестра, время года, а также время, прошедшее после последнего приема пищи.

Вышеперечисленные факторы оказывают существенное влияние на психофизиологическую и физическую готовность. Второй фактор заставляет учитывать объективные закономерности колебания уровня работоспособности студентов в течение учебного дня, учебной недели, семестра. Как известно, в течение учебного дня объективно наблюдается два периода подъема работоспособности: один в первой половине дня, второй – в послеобеденное время. Каждому периоду характерны три фазы: врабатывание, повышенная работоспособность, снижение работоспособности. В течение недели те же фазы распределяются следующим образом: понедельник, вторник – врабатывание; среда, четверг – повышенная работоспособность; пятница, суббота – снижение работоспособности. Исследования показали, что и семестровый цикл разделяется на те же фазы.

Влияние фактора «организация предыдущего вида учебно-познавательной деятельности» в данном случае рассматривается, как влияние особенностей психофизиологической и физической деятельности обучаемых на предыдущем занятии на их психофизиологическую и физическую готовность к последующему виду учебно-познавательной деятельности, в нашем случае к зачету. Психофизиологическая деятельность характеризуется напряженностью и характером мыслительной деятельности, а также нервно-эмоциональной напряженностью учебной деятельности.

Физическая деятельность характеризуется интенсивностью, видом мышечных действий и работой обеспечивающих эту деятельность физиологических систем. Мышечные действия могут носить статический и динамический характер: поддержание рабочей позы «сидя», «стоя», выполнение чертежной, письменной работы, настройка и обслуживание аппаратуры, выполнение гимнастических упражнений и т.п. При этом используются, в той илиной степени, основные физические качества: сила, быстрота, выносливость, ловкость.

Влияние всех вышеперечисленных факторов преломляется через индивидуальные особенности личности, такие как типологические свойства нервной системы и темперамента, возрастные, морфологические, биохимические особенности организма, уровень физической подготовленности, состояние здоровья и другие, выливаясь, в итоге, в психофизиологическую и физическую готовность студента к предстоящему виду учебно-познавательной деятельности.

Следует отметить, что особенно явно эти проблемы проявляются при чередовании занятий по общенаучным, общеинженерным и специальным дисциплинам с практическими занятиями по физической культуре. В этом случае происходит смена видов деятельности, в одном из которых доминирующую роль играет умственная работа с пониженной двигательной активностью и сохранением определенной рабочей позы, в другом – разнообразная активная двигательная деятельность с сопровождающей ее мыслительной работой.

Методика проведения занятий предусматривает проведение вводной (подготовительной) части для организации обучающихся, приведения их в состояние готовности к решению задач основной части, в нашем случае к сдаче контрольного норматива, и заключительной – для подведения итогов, приведения организма в относительно спокойное состояние (для занятий по физической культуре), но при проведении этих частей занятий, как правило, не учитывается характер предыдущей и последующей деятельности студентов. Неучтение этого факта отрицательно влияет на скорость адаптации к виду учебно-познавательной деятельности, что особенно наглядно проявляется при чередовании практических

занятий по физической культуре с занятиями по общеинженерным и специальнымдисциплинам.

Складывается противоречие между имеющим место в практике обучения несоответствием уровня психофизиологической и физической готовности обучающихся, объективно складывающейся в ходе проведения предшествующего занятия, видом учебно-познавательной деятельности последующего занятия и неучтением этого факта в общепринятых методиках проведения вводных (подготовительных) и заключительных частей занятий, в том числе, по дисциплине «физическая культура»

Это противоречие можно устранить, обеспечив управление процессом адаптации студентов к смене видов учебно-познавательной деятельности в ходе проведения вводных (подготовительных) и заключительных частей занятий.

Для каждой темы занятия по физической культуре в зависимости от педагогической ситуации, складывающейся из контекстной пары - вид предшествующего и вид последующего занятия, можно установить наиболее предпочтительные адаптирующие, предметно-ориентированные варианты проведения подготовительной и заключительной частей, оперативно поддерживающие достаточно высокий уровень психофизиологической и физической готовности при чередовании этих занятий с занятиями по другим дисциплинам.

Видится актуальной задача управления процессом адаптации обучаемых к смене видов учебно-познавательной деятельности с целью сокращения времени врабатывания и повышения эффективности как занятий, так и сдачи контрольных нормативов. Для решения этой задачи представляется наиболее целесообразным использовать проведение подготовительной (разминки) и заключительной частей занятий с адаптирующим, предметно-ориентированным содержанием.

В этом случае под управлением адаптацией следует понимать процесс педагогического воздействия с целью установления оптимального соответствия личности обучаемого и условий осуществления учебной деятельности в ходе осуществления им познавательной деятельности, которое позволяет индивидууму более эффективно удовлетворять актуальные познавательные потребности, иреализовывать связанные с ними значимые цели.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебно-методическому комплексу
_____ В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ

Б1.О.08 ПСИХОЛОГИЯ КОМАНДНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ И САМОРАЗВИТИЯ

Направление подготовки
05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль)
Рациональное природопользование и экологический инжиниринг

форма обучения: очная, заочная
год набора: 2025

Одобрена на заседании кафедры	Рассмотрена методической комиссией
Геологии и защиты в чрезвычайных ситуациях	Горнотехнологического факультета
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав.кафедрой _____ *(подпись)*	Председатель _____ *(подпись)*
Стороженко Л. А.	Борисова Ю.С.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол №1 от 18.09.2024	Протокол № 2 от 16.10.2024
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

Автор: Полянок О.В., к.пс.н., доцент

Рабочая программа дисциплины (модуля) согласована с выпускающей кафедрой ГлЗЧС

Заведующий кафедрой _____ Л.А. Стороженко

подпись *И.О. Фамилия*

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	39
	Заключение	42
	Список использованных источников	43

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. referrer - 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 теме[1].

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.

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.

---

[1] Методические рекомендации по написанию реферата. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.hse.spb.ru/edu/recommendations/method-referat-2005.phtml

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 обрастает 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, самостоятельных 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 соответствие 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 соответствие 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 требованиям 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 в 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 требованиям 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 — совершено 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 убедится 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 определятся 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 переработки[2].

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.

---

[2] Фролова Н. А. Реферирование и аннотирование текстов по специальности (на материале немецкого языка): Учеб. пособие / ВолгГТУ, Волгоград, 2006. - С.5

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 исвою 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.

---

[3] Брандес М. П. Немецкий язык. Переводческое реферирование: практикум. М.: КДУ, 2008. - 368с.

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 комментарии	**Используемые языковые средства**
Смысловые части комментарии	- 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 согласится 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».

4. 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 алгоритмизации[4]. 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-ориентированного 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-ориентированного 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-ориентированное задание 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-ориентированное заданием.

---

[4] Долгоруков А. Метод case-study как современная технология профессионально -ориентированного

обучения [Электронный ресурс]. Режим доступа: //http://evolkov.net/case/case.study.html/

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 можетзанимать 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, имеющихся 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 обогревать, 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 передам 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 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 избегать 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].
9.

[5] Методические рекомендации для студентов [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://lesgaft.spb.ru/sites/default/files/u57/metod.rekomendacii_dlya_studentov_21.pdf

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 помощь 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 Интер-

[6]Методические рекомендации для студентов [Электронный ресурс]: http://priab.ru/images/metod_agro/Metod_Inostran_yazyk_35.03.04_Agro_15.01.2016.pdf

нет-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 неусвоенной, 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 неутомительный 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 прочитать материал в конспекте или и 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 нормальным 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;

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.

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

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебно-методическому комплексу
_____ В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Б1.О.09 МАТЕМАТИКА

Направление подготовки
05.03.06 Экология и природопользование

Профиль
Рациональное природопользование и экологический инжиниринг

форма обучения: очная, заочная
год набора: 2025

Одобрена на заседании кафедры	Рассмотрена методической комиссией
Геологии и защиты в чрезвычайных ситуациях	Горнотехнологического факультета
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав.кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Стороженко Л. А.	Борисова Ю.С.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол №1 от 18.09.2024	Протокол № 2 от 16.10.2024
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

Рабочая программа дисциплины (модуля) согласована с выпускающей кафедрой ГлЗЧС

Заведующий кафедрой _____ Л.А. Стороженко

подпись *И.О. Фамилия*

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 4

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ 6

ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ ДИСЦИПЛИНЫ 14

САМООРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ЛИТЕРАТУРОЙ 22

ПОДГОТОВКА К РЕШЕНИЮ РАЗНОУРОВНЕВЫХ ЗАДАЧ И ЗАДАНИЙ НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ 26

ПОДГОТОВКА К ТЕСТИРОВАНИЮ 27

ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ 27

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 знании 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 «*Математика*» 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 *контрольных работ* и сдаче *экзаменов*.

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 «*Математика*» 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 занятиям (в т. ч. подготовка к опросу и к решению разноуровневых задач и заданий);
- подготовка контрольных работ;
- подготовка к зачетам и экзамену (в том числе к тестированию).

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

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

Тема 1. ЭЛЕМЕНТЫ ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ И АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ.

Тема 1.1. Матрицы, определители.

1. Что такое матрица?
2. Назовите понятия единичной и обратной матриц.
3. Какие операции производят с матрицами?
4. Что такое ранг матрицы?

Тема 1.2. Системы линейных алгебраических уравнений.

1. Опишите матричный метод решения систем линейных алгебраических уравнений.
2. Опишите метод Крамера для решения однородных и неоднородных систем линейных алгебраических уравнений.
3. Что представляет собой метод Гаусса для решения систем линейных алгебраических уравнений?
4. Назовите критерий совместности произвольной системы линейных алгебраических уравнений.

Тема 1.3. Векторы

1. Что такое вектор?
2. Как находятся модуль и направляющие косинусы вектора?
3. Что представляет собой скалярное произведение векторов и его свойства?
4. Что представляет собой векторное произведение векторов и его свойства?
5. Объясните геометрическую и физическую интерпретацию скалярного произведения векторов.
6. Объясните геометрическую и физическую интерпретацию векторного произведения векторов.
7. Что представляет собой смешанное произведение векторов и его геометрический смысл?

8. Каково условие компланарности трех векторов?

Тема 1.4. Аналитическая геометрия на плоскости.

1. Какие способы задания прямой на плоскости вам известны?
2. Как находится угол между прямыми на плоскости?
3. Каковы условия параллельности и перпендикулярности двух прямых на плоскости?
4. Как находится расстояние от точки до прямой на плоскости?
5. Какие кривые второго порядка вы знаете?
6. Напишите вывод канонического уравнения окружности и объясните ее построение.
7. Напишите вывод канонического уравнения эллипса и объясните его построение.
8. Напишите вывод канонического уравнения гиперболы и объясните ее построение.
9. Напишите вывод канонического уравнения параболы и объясните ее построение.

Тема 1.5. Аналитическая геометрия в пространстве.

1. Какие способы задания плоскости вам известны?
2. Как находится угол между плоскостями?
3. Каковы условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей?
4. Как находится расстояние от точки до плоскости?
5. Какие вы знаете способы задания прямой в пространстве?
6. Как находится угол между прямыми в пространстве?
7. Каковы условия параллельности и перпендикулярности двух прямых в пространстве?
8. Как находится угол между прямой и плоскостью?
9. Как найти пересечение прямой и плоскости?
10. Что представляет собой метод параллельных сечений для построения поверхностей второго порядка?

Тема 2. ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ.

Тема 2.1. Множества, функции.

1. Что представляют собой понятие множества?

2. Какие операции над множествами вы знаете?
3. Назовите наиболее часто встречающиеся числовые множества.
4. Какие числа называются комплексными?
5. Опишите алгебраические действия с комплексными числами.
6. Назовите различные формы комплексного числа и опишите переходы между ними.
7. Как производится возведение комплексных чисел в степень и извлечение корней из них?
8. Что такое функция?
9. Какие способы задания функции вы знаете?
10. Что такое обратная функция?
11. Что представляют собой сложная функция?
12. Какие функции называются четными, нечетными, периодическими?
13. Опишите свойства основных элементарных функций.

Тема 2.2. Теория пределов. Непрерывность функции.

1. Что представляют собой числовая последовательность?
2. Что такое предел последовательности?
3. Какие последовательности называются бесконечно малой и бесконечно большой?
4. Назовите свойства сходящихся последовательностей.
5. Дайте два определения предела функции в точке.
6. Как определяется предел функции в бесконечности?
7. Что такое односторонние пределы?
8. Какие арифметические действия возможны с пределами функций?
9. Что представляют собой первый и второй замечательные пределы?
10. Что такое бесконечно малая и бесконечно большая функции?
11. Назовите свойства бесконечно малых функций.
12. Дайте три определения непрерывности функции в точке.
13. Назовите свойства непрерывных функций.
14. Непрерывны ли элементарные функции?
15. Что представляют собой точки разрыва функции?
16. Какова классификация точек разрыва функции?

Тема 2.3. Производная и дифференциал функции

1. Дайте определение производной.
2. Объясните механический смысл производной.
3. Объясните геометрический смысл производной.
4. Каковы уравнения касательной и нормали к кривой?
5. Что представляют собой дифференцируемость функции?
6. Существует ли связь между непрерывностью и дифференцируемостью?

7. Что такое дифференциал и каков его геометрический смысл?
8. Что представляют собой производные высших порядков?

Тема 2.4. Приложения производной функции одной переменной

1. Что представляют собой теорема Ферма и ее геометрический смысл?
2. Что представляют собой теорема Ролля и ее геометрический смысл?
3. Что представляют собой теорема Лагранжа и ее геометрический смысл?
4. Каково правило Лопиталя и условия его применения?
5. Назовите признаки возрастания и убывания функции.
6. Что представляют собой максимум и минимум функции?
7. Каково необходимое условие экстремума функции? Что такое критические точки функции?
8. Назовите достаточные условия экстремума.
9. Что представляют собой теоремы Вейерштрасса?
10. Как находятся наименьшее и наибольшее значения функции на отрезке?
11. Что такое выпуклость и вогнутость кривой?
12. Назовите достаточное условие выпуклости (вогнутости) графика функции.
13. Что представляют собой точки перегиба?
14. Каковы необходимое и достаточное условия существования точек перегиба?
15. Что такое асимптоты графика функции?
16. Запишите уравнения вертикальной и наклонной асимптот.

Тема 3. ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ.

Тема 3.1. Неопределенный интеграл

1. Что представляют собой первообразная и неопределенный интеграл?
2. Какие свойства неопределенного интеграла вам известны?
3. Какие методы интегрирования вы знаете?
4. Что представляют собой непосредственное интегрирование?
5. Что представляют собой метод замены переменной в неопределенном интеграле?
6. Что представляют собой интегрирование по частям?
7. Как происходит интегрирование рациональных функций?
8. Как происходит интегрирование тригонометрических функций?
9. Как происходит интегрирование иррациональных функций?

Тема 3.2. Определенный и несобственный интегралы и их приложения

1. Какие задачи привели к понятию определенного интеграла?
2. Назовите основные свойства определенного интеграла.

3. Назовите особенности применения формулы Ньютона-Лейбница при замене переменных и интегрировании по частям.
4. Что представляют собой несобственные интегралы по бесконечному промежутку?
5. Что представляют собой несобственные интегралы от функции, имеющей разрывы?
6. Какие признаки сходимости несобственных интегралов вы знаете?
7. Какие геометрические и физические приложения определенных и несобственных интегралов вам известны?

Тема 4. ОБЫКНОВЕННЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ.

Тема 4.1. Основные понятия. Основные типы уравнений первого порядка.

1. Какое уравнение называется дифференциальным? Какие типы дифференциальных уравнений вы знаете?
2. В чем разница общего и частного решения дифференциального уравнения?
3. Что входит в задачу Коши для дифференциального уравнения?
4. Как определяется дифференциальное уравнение первого порядка с разделяющимися переменными? Какова схема его решения?
5. Как определяется однородное дифференциальное уравнение первого порядка? Какова схема его решения?
6. Как определяется линейное дифференциальное уравнение первого порядка? Какова схема его решения?

Тема 4.2. Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.

1. Как выглядит задача Коши для дифференциального уравнения второго порядка?
2. Какие дифференциальные уравнения второго порядка можно решить понижением их порядка?
3. Какова структура общего решения неоднородного линейного дифференциального уравнения второго порядка?
4. Как решаются линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами? В чем смысл их характеристического уравнения?
5. Как находится решение неоднородных линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида?

6. Как решаются системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами?

Тема 5. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ И ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИЙ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ.

Тема 5.1. Понятие функции нескольких переменных.

1. Как определяется функция двух и более переменных? Каковы **с**пособы ее задания?
2. Как строятся линии и поверхности уровня?
3. Назовите свойства функций нескольких переменных, непрерывных в замкнутой области.

Тема 5.2. Дифференцирование функции нескольких переменных.

1. Что такое частные производные и как они находятся?
2. Как найти полный дифференциал функций нескольких переменных?
3. Чем отличается неявное задание функции и можно ли при этом найти ее производные?
4. Как находится производная по направлению?
5. Что определяет градиент функции нескольких переменных?
6. Напишите уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности.

Тема 5.3. Экстремум функции нескольких переменных.

1. Чем отличаются локальные экстремумы от глобальных? Как находятся те и другие экстремумы?
2. В чем особенность условных экстремумов функции нескольких переменных?

Тема 5.4. Двойной интеграл

1. Какие задачи привели к понятию двойного интеграла?
2. Назовите основные свойства двойного интеграла.
3. Как находится двойной интеграл в прямоугольных координатах?
4. Как находится двойной интеграл в полярных координатах?
5. Какие приложения двойного интеграла вам известны?

Тема 5.5. Криволинейные интегралы второго рода.

1. Как определяется криволинейный интеграл II рода?
2. Назовите основные свойства криволинейного интеграла II рода.

3. Как находится криволинейный интеграл II рода?
4. Какие приложения криволинейного интеграла II рода вам известны?
5. Что представляет собой формула Грина?
6. Назовите условие независимости криволинейного интеграла II рода от пути интегрирования.

Тема 6. ЧИСЛОВЫЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РЯДЫ.

Тема 6.1. Числовые ряды.

1. Что представляет собой понятие числового ряда, его сходимости и суммы?
2. Каковы свойства сходящихся рядов?
3. Назовите необходимый признак сходимости числового ряда.
4. Знаете ли вы достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами?
5. Что представляет собой признак Лейбница для знакочередующихся рядов?
6. Как исследуется сходимость знакопеременных рядов?
7. Чем отличается условная сходимость ряда от его абсолютной сходимости?

Тема 6.2. Функциональные ряды.

1. Назовите понятие функционального ряда, его точки сходимости и области сходимости.
2. Как находится интервал и радиус сходимости степенного ряда?
3. Знаете ли вы свойства степенных рядов?
4. Как раскладываются функции в ряды Тейлора-Маклорена?
5. Назовите приложения степенных рядов к приближенным вычислениям.

Тема 7. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА.

Тема 7.1. Случайные события.

1. Каковы основные понятия теории вероятностей?
2. Дайте классическое, статистическое и геометрическое определение вероятности.
3. Запишите основные формулы теории вероятностей.
4. Что такое условная вероятность?
5. Запишите формулы вероятности суммы и произведения событий.
6. Какова вероятность противоположного события?

7. Запишите формулу полной вероятности и формулу Байесса.
8. Что представляют собой последовательность независимых испытаний?
9. Запишите формулу Бернулли.
10. Каково наивероятнейшее число наступления события?
11. Когда применимы теоремы Муавра-Лапласа и формула Пуассона?

Тема 7.2. Случайные величины.

1. Что представляют собой случайные величины и функции распределения?
2. Что такое ряд распределения и многоугольник распределения?
3. Назовите свойства функции распределения и плотности распределения.
4. Какие распределения случайных величин вы знаете?
5. Что представляют собой числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратичное отклонение, мода и медиана?
6. Назовите свойства математического ожидания и дисперсии.
7. Приведите числовые характеристики известных вам распределений.
8. Каков закон распределения двумерной случайной величины?
9. Как находятся числовые характеристики системы двух случайных величин?
10. Что такое линия регрессии и как она строится?

Тема 7.3. Элементы математической статистики.

1. Назовите закон больших чисел и центральную предельную теорему.
2. Что такое выборка? Какие типы выборок вы знаете?
3. Назовите определения дискретного и интервального статистических рядов.
4. Что такое эмпирическая функция распределения?
5. Как строятся полигон и гистограмма?
6. Каковы числовые характеристики выборки?
7. Что вам известно о точечных и интервальных оценках?
8. Что такое доверительный интервал и как его найти?
9. Что представляет собой статистическая гипотеза и как она проверяется?
10. Какие вы знаете критерии согласия?

ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. ЭЛЕМЕНТЫ ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ И АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ.

Тема 1.1. Матрицы, определители.

- Матрица.
- Транспонирование.
- Основные операции.
- Определитель.
- Основные свойства.
- Минор.
- Алгебраическое дополнение.
- Обратная матрица.
- Ранг матрицы.

Тема 1.2. Системы линейных алгебраических уравнений.

- Системы линейных алгебраических уравнений.
- Матричная запись.
- Критерий Кронекера-Капелли.
- Матричный метод.
- Метод Крамера.
- Метод Гаусса.
- Однородные системы.

Тема 1.3. Векторы

- Вектор.
- Модуль вектора.
- Коллинеарность векторов.
- Равенство векторов.
- Единичный вектор.
- Орт вектора.
- Линейные операции.
- Прямоугольная система координат.
- Координаты вектора.
- Скалярное произведение.
- Перпендикулярность векторов.
- Векторное произведение.
- Смешанное произведение.
- Компланарность векторов.

Тема 1.4. Аналитическая геометрия на плоскости.

- Линия на плоскости.
- Уравнение линии.
- Алгебраические линии.
- Прямая линия.
- Общее уравнение.
- Угловой коэффициент.
- Угол между прямыми.
- Параллельность.
- Перпендикулярность.
- Расстояние от точки.
- Окружность.
- Эллипс.
- Гипербола.
- Парабола.
- Канонические уравнения.
- Полуоси.
- Фокусы.
- Эксцентриситет.

Тема 1.5. Аналитическая геометрия в пространстве.

- Уравнение поверхности.
- Линия в пространстве.
- Плоскость.
- Общее уравнение.
- Угол между плоскостями.
- Параллельность.
- Перпендикулярность.
- Расстояние от точки.
- Прямая в пространстве.
- Канонические уравнения.
- Параметрические уравнения.
- Угол между прямыми в пространстве.
- Угол между прямой и плоскостью.
- Пересечение прямой и плоскости.
- Метод параллельных сечений.

Тема 2. ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ.

Тема 2.1. Множества, функции.

- Множество.
- Операции над множествами.
- Действительные числа.
- Комплексные числа.
- Мнимая единица.
- Модуль комплексного числа.
- Аргумент комплексного числа.
- Функция.
- Способы задания.
- Четность.
- Нечетность.
- Периодичность.
- Сложная функция.
- Элементарная функция.

Тема 2.2. Теория пределов. Непрерывность функции.

- Последовательность.
- Предел.
- Неопределенность.
- Бесконечно малая функция.
- Бесконечно большая функция.
- Односторонние пределы.
- Непрерывность.
- Точки разрыва.

Тема 2.3. Производная и дифференциал функции

- Производная.
- Геометрический смысл.
- Механический смысл.
- Дифференциал.
- Производные высших порядков.
- Параметрически заданная функция.
- Логарифмическое дифференцирование.
- Касательная.
- Нормаль.

Тема 2.4. Приложения производной функции одной переменной

- Правило Лопиталя.

- Монотонность функции.
- Экстремумы функции.
- Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
- Выпуклость и вогнутость графика функции.
- Точки перегиба.
- Асимптоты графика функции.

Тема 3. ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ.

Тема 3.1. Неопределенный интеграл

- Первообразная.
- Неопределенный интеграл.
- Методы интегрирования.
- Непосредственное интегрирование.
- Замена переменной.
- Интегрирование по частям.
- Рациональные функции.
- Тригонометрические функции.
- Иррациональные функции.

Тема 3.2. Определенный и несобственный интегралы и их приложения

- Определенный интеграл.
- Несобственные интегралы по бесконечному промежутку.
- Несобственные интегралы от функции, имеющей разрывы.
- Признаки сходимости несобственных интегралов.
- Приложения интегралов.

Тема 4. ОБЫКНОВЕННЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ.

Тема 4.1. Основные понятия. Основные типы уравнений первого порядка.

- Дифференциальное уравнение.
- Общее и частное решения.
- Задача Коши.
- Уравнение с разделяющимися переменными.
- Однородное уравнение.
- Линейное уравнение.

Тема 4.2. Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие

понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.

- Задача Коши.
- Понижение порядка уравнения.
- Линейное уравнение второго порядка.
- Структура общего решения.
- Уравнения с постоянными коэффициентами.
- Характеристическое уравнение.

Тема 5. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ И ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИЙ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ.

Тема 5.1. Понятие функции нескольких переменных.

- Функция двух и более переменных.
- Линии и поверхности уровня.

Тема 5.2. Дифференцирование функции нескольких переменных.

- Частные производные.
- Неявные функции.
- Производная по направлению.
- Градиент.
- Касательная плоскость.
- Нормаль.

Тема 5.3. Экстремум функции нескольких переменных.

- Экстремум.
- Условный экстремум.

Тема 5.4. Двойной интеграл

- Двойной интеграл.
- Повторный интеграл.
- Полярные координаты.
- Приложения двойных интегралов.

Тема 5.5. Криволинейные интегралы второго рода.

- Криволинейные интегралы II рода.
- Приложения.
- Формула Грина.
- Независимость от пути интегрирования.

Тема 6. ЧИСЛОВЫЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РЯДЫ.

Тема 6.1. Числовые ряды.

- Числовой ряд.
- Сходимость.
- Сумма ряда.
- Знакопостоянные ряды.
- Признаки сходимости.
- Знакочередующиеся ряды.
- Знакопеременные ряды.
- Условная сходимость.
- Абсолютная сходимость.

Тема 6.2. Функциональные ряды.

- Функциональный ряд.
- Область сходимости.
- Степенной ряд.
- Радиус сходимости.
- Ряды Тейлора-Маклорена.
- Приложения к приближенным вычислениям.

Тема 7. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА.

Тема 7.1. Случайные события.

- Комбинаторика.
- Событие.

- Вероятность.
- Достоверное событие.
- Невозможное событие.
- Случайное событие.
- Несовместные события.
- Полная группа.
- Сумма событий.
- Произведение событий.
- Условная вероятность.
- Противоположное событие.
- Полная вероятность.
- Формула Байесса.
- Повторные испытания.
- Формула Бернулли.
- Формула Лапласа.
- Формула Пуассона.

Тема 7.2. Случайные величины.

- Случайная величина.
- Функция распределения.
- Дискретная случайная величина.
- Многоугольник распределения.
- Непрерывная случайная величина.
- Плотность вероятности.
- Математическое ожидание.
- Дисперсия.
- Среднее квадратичное отклонение.
- Мода.
- Медиана.
- Биномиальное распределение.
- Пуассоновское распределение.
- Непрерывное распределение.
- Нормальное распределение.
- Показательное распределение.
- Системы случайных величин.
- Двумерная случайная величина.
- Линия регрессии.

Тема 7.3. Элементы математической статистики.

- Закон больших чисел.
- Центральная предельная теорема.

- Выборка.
- Репрезентативность.
- Дискретный статистический ряд.
- Интервальный статистический ряд.
- Эмпирическая функция распределения.
- Полигон.
- Гистограмма.
- Числовые характеристики выборки.
- Точечные оценки.
- Интервальные оценки.
- Доверительный интервал.
- Статистическая гипотеза.
- Критерий согласия.

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 практических занятий, что для экзаменов, что пригодится для написания контрольной работы, а что выходит за рамками официальной учебной деятельности, и расширяет общую культуру);

• обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге (в дальнейшем 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 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 РЕШЕНИЮ РАЗНОУРОВНЕВЫХ ЗАДАЧ И ЗАДАНИЙ НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ

Решение задач разного уровня на практических занятиях по математике является важнейшим средством формирования у студентов системы интегрированных умений и навыков, необходимых для освоения профессиональных компетенций.

Кроме этого, они выступают средством формирования у студентов умений определять, разрабатывать и применять оптимальные методы решения профессиональных задач.

Цель решения задач на практических занятиях – приобретение умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине; овладение математическими моделями и методами применительно к своей будущей профессиональной деятельности.

Задачи, связанные с решением разноуровневых задач и заданий на практических занятиях:

- закрепление, углубление, расширение и детализация математических знаний студентов, получаемых на лекционных занятиях;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми математическими 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.

При решении задач разного уровня на практических занятиях следует руководствоваться следующими общими рекомендациями:

- для решения задачи необходимо внимательно прочитать ее условие, повторить лекционный материал по соответствующей теме, найти подобную задачу с решением в лекционных материалах или рекомендованной литературе и подробно разобрать ход этого решения;
- решение задач на практических занятиях включает в себя выбор способа решения задачи, разработку алгоритма практических действий (последовательность применяемых формул), выполнение расчетов по выбранным формулам; проверку полученного ответа;
- если в задаче требуется выполнение рисунка (чертежа), рекомендуется использовать линейку, простой карандаш и стирательную резинку, либо сначала строить чертеж на черновике; аккуратно подписывать оси координат, объекты на рисунке и т. п.;
- при решении разноуровневых задач и заданий на практических занятиях 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.

ПОДГОТОВКА К ТЕСТИРОВАНИЮ

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

1. Готовясь к тестированию, проработать информационный материал по дисциплине; прорешать задачи, подобные предлагаемым в тесте; проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы.

2. Четко выяснить все условия тестирования заранее. Студент должен знать, сколько задач в тесте ему будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т. д.

3. Приступая к работе с тестом, внимательно и до конца нужно прочитать вопрос задачи; решить предлагаемую задачу; выбрать правильный ответ из предложенных; на отдельном листке ответов вписать цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам;

- в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задачи; это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант;
- не нужно тратить слишком много времени на трудную задачу, 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 *экзамену* по дисциплине «*Математика*» 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 «*Математика*».

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

2. При изучении основных и дополнительных источников информации в рамках выполнения заданий на *экзамене* 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 подготовки к ответу на теоретический вопрос на *экзамене* необходимо подробно разобрать доказательства приведенных в источниках информации теорем, понять логику этих доказательств.

Определения основных понятий и доказательства теорем студент 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 *экзамену* на словосочетания вида «таким образом», «итак» 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 теоретический вопрос, так как содержат в себе основные мысли и тезисы для ответа.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебно-методическому комплексу
_____ В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ И САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Б1.О.10 ФИЗИКА

Направление подготовки / специальность
05.03.06 Экология и природопользование
[наименование направления подготовки/специальности]

Направленность (профиль)
Рациональное природопользование и экологический инжиниринг
[наименование направленности (специальности)]

форма обучения: очная, заочная

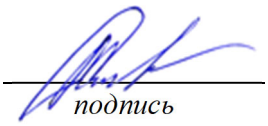
год набора: 2025

Одобрена на заседании кафедры	Рассмотрена методической комиссией
Геологии и защиты в чрезвычайных ситуациях	Горнотехнологического факультета
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав.кафедрой _____ *(подпись)*	Председатель _____ *(подпись)*
Стороженко Л. А.	Борисова Ю.С.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол №1 от 18.09.2024	Протокол № 2 от 16.10.2024
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

Автор: О. В. Садырева, И. Г. Коршунов

Рабочая программа дисциплины (модуля) согласована с выпускающей кафедрой ГлЗЧС

Заведующий кафедрой  Л.А. Стороженко

подпись *И.О. Фамилия*

Методические указания рассмотрены на заседании кафедры физики 5 октября 2020 года (протокол № 117) и рекомендованы для издания в УГГУ

ФИЗИКА. Методические указания для самостоятельной работы студентов всех направлений подготовки/Садырева О.В., Коршунов И.Г.; Урал.гос. горный ун-т.–Екатеринбург, 2019.– 29 стр.

Методические указания составлены в соответствии с программами по курсу физики для студентов всех направлений подготовки в УГГУ. Они содержат условия задач для самостоятельной работы, при выполнении контрольных работ студентами по следующим темам курса физики: механика; молекулярная физика и термодинамика; электричество и магнетизм; механические и электромагнитные колебания и волны; волновая и квантовая оптика; квантовая физика и физика атома; элементы ядерной физики. Также в них содержатся методические указания к решению задач, их оформлению, список рекомендуемой литературы и справочные данные, необходимые для решения задач.

ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ И ВЫПОЛНЕНИЮ ДОМАШНИХ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

1. Номера задач, которые студент должен включить в свою контрольную работу, определяются преподавателем в начале соответствующегосеместра.

2. Контрольные работы нужно выполнять чернилами в школьной тетради, на обложке указывается фамилия и инициалы студента, номер группы.

3. Условия задач в контрольной работе необходимо переписать полностью без сокращений. Для замечаний преподавателя на страницах тетради нужно оставлять поля.

4. Если контрольная работа при рецензировании не зачтена, студент обязан представить ее на повторную рецензию, включив в нее те задачи, при решении которых допущены ошибки.

5. При решении задач необходимо пользоваться следующей схемой:

- Внимательно прочитать условие задачи.
- Выписать столбиком все величины, входящие в условие, и выразить их в одних единицах (преимущественно в Международной системе единиц СИ).
- Если это возможно, представить условие задачи в виде четкого рисунка.

Правильно сделанный рисунок – это наполовину решенная задача.

- Уяснить физическую сущность задачи, установить основные законы

и формулы, на которых базируется условие задачи.

- Если при решении задачи применяется формула, полученная для

частного случая, не выражающая какой-нибудь физический закон или не являющаяся определением какой-нибудь физической величины, то ее следует вывести.

- Если равенства векторные, то их необходимо спроектировать по оси

координат и записать в скалярной форме.

- Решить задачу сначала в общем виде, то есть, в буквенных обозначениях, заданных в условии задачи. При таком способе решения не производятся вычисления промежуточных величин.
- После получения расчетной формулы для проверки ее правильности

следует подставить в правую часть формулы вместо символов величин их размерности, произвести с ними необходимые действия и убедиться в том, что полученная при этом единица соответствует искомой величине. Если такого соответствия нет, то это означает, что задача решена неверно.

- Подставить в конечную формулу числовые значения, выраженные в единицах СИ. В виде исключения допускается выражать в любых, но одинаковых единицах числовые значения однородных величин, стоящих в числителе и знаменателе дроби и имеющих одинаковые степени.
- При подстановке в расчетную формулу, а также при записи ответа

числовые значения величин следует записывать как произведение десятичной дроби с одной значащей цифрой перед запятой на соответствующую степень десяти. Например, вместо 3520 надо записать $3{,}52 \cdot 10^3$, вместо 0,00129 записать $1{,}29 \cdot 10^{-3}$ и т. п.

- Вычисления по расчетной формуле надо проводить с соблюдением

правил приближенных вычислений. Как правило, окончательный ответ следует записывать с тремя значащими цифрами. Это относится и к случаю, когда результат получен с применением калькулятора.

- Решение задачи должно сопровождаться краткими, но исчерпывающими пояснениями и комментариями.

1. МЕХАНИКА

1. Расстояние между двумя станциями метрополитена 1,5 км. Первую половину этого расстояния поезд проходит равноускоренно, вторую

- равнозамедленно с тем же по модулю ускорением. Максимальная скорость поезда 50 км/ч. Найти ускорение и время движения поезда между станциями.

2. Шахтная клеть поднимается со скоростью 12 м/с. После выключения двигателя, двигаясь с отрицательным ускорением 1,2 м/с2 , останавливается у верхней приемной площадки. На каком расстоянии от нее находилась клеть в момент выключения двигателя и сколько времени двигалась до остановки?

3. С башни высотой 30 м в горизонтальном направлении брошено тело с начальной скоростью 10 м/с. Определить уравнение траектории тела, скорость тела в момент падения.

4. Для добывания руды открытым способом произвели взрыв породы. Подъем кусков породы, выброшенных вертикально вверх, длился 5 с. Определить их начальную скорость и высоту подъема.

5. При взрыве серии скважин камень, находящийся на уступе высотой 45 м, получил скорость 100 м/с в горизонтальном направлении. Какова дальность полета камня, сколько времени он будет падать, с какой скоростью упадет на землю?

6. Рассчитать скорость движения и полное ускорение шахтного электровоза в момент времени 5 с, если он движется по криволинейному участку радиусом 15 м. Закон движения электровоза выражается формулой $S= 800 + 8t – 0,5\ t^2$, м.

7. Во сколько раз тангенциальное ускорение точки, лежащей на ободе вращающегося колеса, больше ее нормального ускорения для того момента времени, когда вектор полного ускорения этой точки составляет угол 30° с вектором ее линейной скорости?

8. Под действием постоянной силы 118 Н вагонетка приобрела скорость 2 м/с, пройдя путь 10 м. Определить силу трения и коэффициент трения, если масса вагонетки 400 кг.

9. В шахте опускается равноускоренно лифт массой 280 кг, в первые 10 с он проходит 35 м. Найти натяжение каната, на котором висит лифт.

10. На горизонтальной платформе шахтной клети находится груз 60 кг. Определить силу давления груза на платформу: при равномерном подъеме и спуске, при подъеме и спуске с ускорением 3 м/^{2} , при спуске с ускорением 9,8 м/с^2.

11. Тело скользит по наклонной плоскости, образующей с горизонтом угол 45° . Пройдя путь 36,4 см, тело приобретает скорость 2 м/с. Найти

коэффициент трения тела о плоскость.

12. Найти закон движения (зависимость пройденного расстояния от времени) куска антрацита при скольжении его с нулевой начальной скоростью по стальному желобу с углом наклона 30° . Коэффициент трения 0,3.

13. Рудничный поезд массой 450 т движется со скоростью 30 км/ч, развивая мощность 150 л. с. (1 л. с. =736 Вт). Определить коэффициент трения.

14. Определить силу тяги, которую развивает лебедка при подъеме вагонетки массой 2 т с ускорением 0,5 м/^{2}, если коэффициент трения 0,03, а угол наклона железнодорожного полотна 30°.

15. Вагонетка скатывается по наклонной горке длиной 5 м. Определить путь, проходимый вагонеткой по горизонтали до остановки, и наибольшую скорость движения, если коэффициент сопротивления 0,0095. Угол наклона 5°.

16. Маховик, приведенный в равноускоренное вращение, сделав 40 полных оборотов, стал вращаться с частотой 480 мин$^{-1}$.Определить угловое ускорение маховика и продолжительность равноускоренного вращения.

17. Ротор шахтного электродвигателя совершает 960 об/мин. После выключения он останавливается через 10с. Считая вращение равнозамедленным, найти угловое ускорение ротора. Сколько оборотов сделал ротор до остановки?

18. Крутящий момент двигателя электрической лебедки 1,2 кН·м. Для остановки двигателя служат тормозные деревянные колодки, прижимающиеся с двух сторон к тормозному чугунному диску радиусом 0,6 м, жестко связанному с ротором двигателя. Найти силу давления, необходимую для остановки ротора, если коэффициент трения равен 0,5.

19. Двигатель мощностью 3 кВт за 12 с разогнал маховик до 10 об/с. Найти момент инерции маховика.

20. Была произведена работа в 1 кДж, чтобы из состояния покоя привести маховик во вращение с частотой 8с$^{-1}$.Какой момент импульса (количества движения) приобрел маховик?

21. Шар и цилиндр имеют одинаковую массу 5кг и катятся со скоростью 10 м/с по горизонтальной плоскости. Найти кинетическую энергию этих тел.

22. Какую работу надо произвести, чтобы раскрутить маховик массой 80 кг до 180об/мин? Массу маховика считать равномерно распределенной по ободу с диаметром 1м.

23. Ротор шахтного электродвигателя совершает 960 об/мин. После выключения он останавливается через 10с. Считая вращение равнозамедленным, найти угловое ускорение ротора. Сколько оборотов сделал ротор до остановки?

24. Шар и сплошной цилиндр катятся по горизонтальной плоскости. Какую часть энергия поступательного движения каждого тела составляет от общей кинетической энергии?

25. Маховик, выполненный в виде диска радиусом 0,4м и имеющий массу 100 кг, был раскручен до 480 оборотов в минуту и предоставлен самому себе.Под действием трения вала о подшипники маховик остановился через 80 с. Определить момент сил трения.

2.МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

26. Какой объем занимает 1 кг водорода при давлении 106 Па и температуре 20°С? Молярная масса водорода $2 \cdot 10^{-3}$ кг/моль.

27. Для автогенной сварки привезли баллон кислорода вместимостью 100 л. Найти массу кислорода, если его давление 12 МПа и темпера-тура 16°С. Молярная масса кислорода $32 \cdot 10^{-3}$ кг/моль.

28. Определить среднюю плотность сжатого воздуха в рудничной воздухопроводной сети, если давление воздуха в компрессоре составляет $7 \cdot 10^5$ Па, а давление у воздухоприемников $6 \cdot 10^5$ Па. Температура воздуха в начале и конце сети равна 27°С и 7°С. Молярная масса воздуха равна 0,029 кг/моль.

29. Стальной баллон емкостью 25 л наполнен ацетиленом C_2 H_2 при температуре 27° С до давления 20 МПа. Часть ацетилена использовали для автогенной сварки подкрановых путей в шахте. Какая масса ацетилена из-расходована, если давление в баллоне при температуре 23°С стало равным 14 МПа ? Молярная масса ацетилена 0,026 кг/моль.

30. Сжатый воздух в баллоне имеет температуру 15°С. Во время пожара температура воздуха в баллоне поднялась до 450° С. Взорвется ли баллон, если известно, что при этой температуре он может выдержать давление не более 9,8 МПа? Начальное давление в баллоне 4,8 МПа.

31. Температура взрыва гремучей смеси, то есть температура, до которой нагреты в первый момент газообразные продукты взрыва, достигает в среднем 2600° С, если взрыв происходит внутри замкнутого

пространства. Во сколько раз давление при взрыве гремучего газа превосходит давление смеси до взрыва, если последнее равно 10^5 Па, а начальная температура 17° С?

32. Компрессор, обеспечивающий работу отбойных молотков в забое, засасывает из атмосферы 100 л воздуха в секунду при давлении 1 атм. Сколько отбойных молотков может работать от этого компрессора, если для каждого молотка необходимо 100 $см^3$ воздуха в секунду при давлении 50 атм ?

33. В двигателе Дизеля сжимается адиабатически воздух, в результате чего его температура поднимается, достигая температуры воспламенения нефти 800° С. До какого давления сжимается при этом воздух и во сколько раз уменьшается его объем, если начальное давление 1 атм, начальная температура 80°С, γ=1,4?

34. Современные вакуумные насосы позволяют понижать давление до 10^{-15} мм рт. ст. Сколько молекул газа содержится в объеме 1 $см^3$ при указанном давлении и температуре 27° С ?

35. Определить средние квадратичные скорости молекул метана CH_4 до взрыва и после него, если температура до взрыва равна 20° С, а после него 2600° С. Молярная масса 0,016 кг/моль.

36. Найти среднюю кинетическую энергию вращательного движения одной молекулы кислорода при температуре 350 К, а также кинетическую энергию вращательного движения всех молекул, содержащихся в 4 г кислорода.

37. Вычислить удельные теплоемкости при постоянном объеме и при постоянном давлении окиси углерода СО, принимая этот газ за идеальный.

38. На сжатие азота при постоянном давлении была затрачена работа 12 кДж. Найти изменение внутренней энергии и затраченное количество теплоты.

39. Какое количество теплоты для нагревания от 50°С до 100° С надо сообщить азоту массой 28 г, который находится в цилиндре с подвижным поршнем? Чему равна при этом процессе работа расширения?

40. При адиабатическом процессе расширения внутренняя энергия кислорода уменьшилась на 8,38 кДж. Вычислить массу кислорода, если начальная температура его 47° С, а объем увеличился в 10 раз.

41. В двигателе внутреннего сгорания температура газообразных продуктов сгорания поднимается от 600° С до 2000° С. Найти количество

теплоты, подведенное к 1 кг газа при постоянном давлении, изменение его внутренней энергии и совершенную работу, если удельные теплоемкости при постоянных давлении и объеме соответственно равны 1,25 кДж/(кг·К) и 0,96 кДж/(кг·К).

42. Определить мощность на валу компрессора производительностью 25 $м^3$ в минуту, работающего на подземную воздушную сеть, если первоначальное давление 1 атм, а давление, развиваемое компрессором в конце изотермического сжатия, составляет 7 атм.

43. Тепловая машина работает по обратимому циклу Карно. Температура нагревателя 227° С. Определить термический коэффициент полезного действия цикла и температуру охладителя, если за счет каждого килоджоуля теплоты, полученной от нагревателя, машина совершает работу 350 Дж.

44. От идеальной теплосиловой установки, работающей по циклу Карно, отводится ежечасно 270 МДж теплоты с помощью холодильника при 9° С. Определить полезную мощность установки, если количество подводимой в час теплоты равно 900 МДж. При какой температуре подводится теплота?

45. Газ совершает цикл Карно. Абсолютная температура нагревателя в три раза выше, чем температура холодильника. Нагреватель передал газу 42 кДж теплоты. Какую работу совершил газ?

46. При прямом цикле Карно тепловая машина совершает работу, равную 200 Дж. Температура нагревателя 375 К, холодильника 300 К. Найти количество теплоты, получаемое машиной от нагревателя.

3. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ

47. Вследствие трения о шкив ремень заряжается, причем каждый квадратный метр ремня содержит 0,02Кл заряда. Ширина ремня 0,3м, скорость его движения 20 м/с. Какой заряд проходит ежесекундно через любую неподвижную плоскость, перпендикулярную ремню?

48. Определить заряд, емкость и потенциал Земли, считая ее шаром радиусом $6 \cdot 10^3$ км и зная, что напряженность поля около поверхности равна 100 В/м.

49. Разность потенциалов между пластинами плоского конденсатора 6 кВ, заряд каждой пластины 10 нКл. Найти энергию конденсатора и силу взаимного притяжения пластин, если расстояние между ними 2 см.

50. Какое количество теплоты выделится при разрядке плоского конденсатора, если разность потенциалов между пластинами 15 кВ, расстояние 1 мм, диэлектрик слюда (ε= 6), площадь каждой пластины 300 $см^2$?

51. Какую работу надо совершить, чтобы увеличить расстояние между пластинами воздушного конденсатора от 0,03 м до 0,1 м? Площадь пластин 100 $см^2$. Конденсатор подключен к источнику напряжения 220 В.

52. Камнедробилка должна работать под напряжением 100 В, потребляя ток в40 А. Напряжение на электростанции 120 В, а расстояние до нее 1 км. Определить сечение медных соединительных проводов ($\rho=1,7\cdot 10^{-8}$ Ом м).

53. Какой длины надо взять нихромовый проводник диаметром 1,5 мм для изготовления спирали вулканизатора, применяемого при сращивании кабелей, если сопротивление спирали 5,5 Ом, а удельное сопротивление нихрома $1,1\cdot 10^{-6}$ Ом м?

54. Цена деления прибора 1, $5\cdot 10^{-5}$ А /дел. Шкала прибора имеет 200 делений, его внутреннее сопротивление 100 Ом. Какие сопротивления нужно подключить к этому прибору и каким образом, чтобы можно было измерять напряжение до 200 В или ток до 4 А?

55. Определить сопротивление медных магистральных проводов при температуре 30^0 С. Расстояние от места расположения проводов до взрывной станции 400 м. Площадь сечения проводов 0,8 $мм^2$, ρ = 0,017(Ом· $мм^2$ /м), α = 0,0044 град-1.

56. ЭДС батареи 12 В, ток короткого замыкания 5 А. Какую наибольшую мощность может дать батарея во внешней цепи?

57. Найти ток короткого замыкания для аккумуляторной батареи, если при токе 5 А она дает во внешнюю цепь мощность 9,5 Вт, а при токе 8 А мощность 14,4 Вт.

58. Ток в проводнике сопротивлением 100 Ом равномерно нарастает от 0 до 10 А в течение 30 с. Чему равно количество теплоты, выделившееся за это время в проводнике?

59. По прямому бесконечно длинному проводнику течет ток 50 А. Найти магнитную
индукцию в точке, удаленной на расстояние 5 см от проводника.

60. По двум бесконечно длинным прямым параллельным проводам текуттоки 50 А и 100 А в противоположных направлениях. Расстояние между

проводами 20 см. Определить магнитную индукцию в точке, удаленной на 25 см от первого и на 40 см от второго провода.

61. Найти число витков в катушке диаметром 10 см, если магнитная стрелка, помещенная в ее центре, отклонилась от плоскости магнитного меридиана на 38° при токе 0,2 А. Горизонтальная составляющая земного магнитного поля 12,8 А /м . Плоскость катушки совпадает с плоскостью магнитногомеридиана.

62. Определить горизонтальную составляющую напряженности магнитного поля Земли,

если обмотка тангенс–буссоли имеет 10 витков радиусом 25 см. При токе0,64 А стрелка отклоняется на угол 45°.

63. Плоский контур площадью 20 см ² находится в однородном магнитном поле с индукцией 0,03 Тл. Найти магнитный поток, пронизывающий контур, если его плоскость составляет угол 60° с линиями индукции.

64. Электромагнит изготовлен в виде тороида со средним диаметром 51 см и вакуумным зазором 2 мм. Обмотка тороида равномерно распределена по всей его длине. Во сколько раз уменьшится напряженность магнитного поля в зазоре, если при неизменном токе в обмотке зазор увеличить в три раза? Магнитная проницаемость сердечника тороида 800.

65. Найти напряженность магнитного поля между полюсами электромагнита, если проводник массой 10 г и длиной 1м при токе в нем 19,6 А висит в поле , не падая.

66. В однородном магнитном поле с индукцией 0,1 Тл движется проводник длиной 10 см со скоростью 15 м /с, направленной перпендикулярно к магнитному полю. Найти ЭДС, индуцированную в проводнике.

67. Обмотка электромагнита содержит 800 витков. Площадь сечения сердечника 15 $см^2$, Индукция магнитного поля в сердечнике 1,4 Тл. Вычислить величину средней ЭДС , возникающей в обмотке при размыкании тока, если ток уменьшается до нуля в течение 0,001с.

68. На железное кольцо намотано в один слой 200 витков провода. Чему равна энергия Магнитного поля, если при токе 2,5 А магнитный поток в железе 0,5 мВб?

69. Замкнутый соленоид намотан на немагнитный каркас и содержит 20 витков на каждый сантиметр длины. Найти объемную плотность энергии

поля при токе 1 А.

70. С какой скоростью должен нарастать ток в катушке с числом витков 800, площадью поперечного сечения 10 $см^2$, длиной 30 см, чтобы величина ЭДС самоиндукции, возникшей в ней, была равна 25 мВ?

4. МЕХАНИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

71. Маятник для гравиметрической съемки за сутки совершил 57600 колебаний. Найти ускорение свободного падения, если длина маятника 0,56м.

72. Днище вибролюка, применяемого для погрузки руды в бункер поезда из очистной камеры, совершает гармоническое колебательное движение с

амплитудой 5 мм и частотой 1500 $мин^{-1}$. Написать уравнение колебаний, еслиначальная фаза равна нулю.

73. Стол питателя, предназначенного для погрузки руды в вагонетки, колеблется с частотой 45 $мин^{-1}$. Определить максимальные скорость и ускорение стола, полную энергию колебаний, если масса питателя 1000 кг, амплитуда колебаний 72 мм.

74. Решето рудообогатительного грохота совершает вертикальное колебательное движение с амплитудой 5 см. Найти наименьшую частоту колебаний, при которой куски руды, лежащие на решете, будут отделяться от него и подбрасываться вверх.

75. Для погружения обсадных труб в глинистые отложения применяется вибровозбудитель ВО-10, амплитуда колебаний которого 0,13 см, частота вращения дебалансов 1200 $мин^{-1.}$ Определить максимальные скорость и ускорение, написать уравнение колебаний, если начальная фаза равна нулю.

76. Определить полную энергию колебаний и максимальную силу взаимодействия между подъемным сосудом массой 90 тонн и армировкой ствола шахты, если амплитуда горизонтальных колебаний сосуда 3 см, а циклическая частота 7 $с^{-1}$.

77. Точка одновременно совершает два гармонических колебания, происходящих по взаимно перпендикулярным направлениям и выражаемых уравнениями: $x = 0{,}5\sin t$, $y = 2\cos t$. Найти уравнение траектории точки,построить график ее движения.

78. Два одинаково направленных гармонических колебания одного периода с амплитудами 10 см и 6 см складываются в одно колебание с амплитудой 14 см. Определить разность фаз складываемых колебаний.

79. Груз, подвешенный к пружине, гармонически колеблется по вертикали с периодом 0,5 с. Коэффициент упругости пружины 4 Н/м. Определить массу груза.

80. Амплитуда затухающих колебаний маятника за 5 мин уменьшилась в два раза. За какое время, считая от начального момента, амплитуда уменьшится ввосемь раз?

81. Источник незатухающих гармонических колебаний подчиняется закону x = 5sin3140t (м). Определить смещение, скорость и ускорение точки, находящейся на расстоянии 340м от источника, через 1 с от начала колебаний, если скорость волны 340 м/с.

82. Уравнение незатухающих колебаний y =0,1sin0,5πt (м). Скорость волны 300 м/с. Написать уравнение колебаний для точек волны в момент времени 4 с после начала колебаний. Найти разность фаз для источника и точки на расстоянии 200 м от него.

83. Звуковые колебания с частотой 500 Гц и амплитудой 0,25 мм, распространяются в воздухе. Длина волны 70 см. Определить скорость распространения волны и наибольшую скорость колебаний частиц воздуха.

84. Определить коэффициент сжатия горной породы - величину, обратную модулю Юнга, если скорость распространения звуковых волн в горной породе равна 4500 м/с, а плотность породы составляет $2{,}3\cdot10^3$ кг/м^3.

85. К одному из концов длинного стержня прикреплен вибратор, колеблющийся по закону $y = 10^{-6}\sin10^4\pi t$ (м). Найти скорость точек в сечении стержня, отстоящем от вибратора на расстоянии 25см, в момент времени 10^{-4} с. Скорость волны $5\cdot10^3$ м/с.

86. Колебательный контур состоит из катушки с индуктивностью 2 мГн и конденсатора емкостью 888 пФ. На какую длину волны настроен контур?

87. Найти частоту собственных колебаний в контуре, состоящем из катушки индуктивности и плоского конденсатора. Площадь каждой пластины конденсатора 30 см^2 и расстояние между ними 0,1 см. Число витков катушки 1000, длина ее 30 см, сечение 1 см^2.

88. Колебательный контур состоит из катушки с индуктивностью

1,02 Гн и конденсатора емкостью 0,025 мкФ. Заряд на конденсаторе равен $2,5 \cdot 10^{-6}$ Кл. Какова зависимость разности потенциалов на конденсаторе от времени?

89. Катушка (без сердечника) длиной 50 см и площадью поперечного сечения 3 $см^2$ имеет 1000 витков и соединена параллельно с конденсатором. Он состоит из двух пластин площадью 75 $см^2$ каждая, рас-стояние между пластинами 5 мм, диэлектрик -воздух. Найти период колебаний контура и длину волны, на которую он настроен.

90. Колебательный контур состоит из катушки индуктивностью 1,02 Гн и конденсатора емкостью 25 нФ. На обкладках конденсатора сосредоточен заряд 2,5 мкКл. Написать уравнение изменения тока в цепи в зависимости от времени.

91. Разность потенциалов на конденсаторе в контуре за 1 мс уменьшается в три раза. Найти коэффициент затухания.

92. Электромагнитные волны распространяются в некоторой однородной среде со скоростью $2,5 \cdot 10^8$ м/с. Какую длину волны имеют электромагнитныеколебания в данной среде, если частота колебаний 1 МГц?

93. Катушка с индуктивностью 30 мкГн присоединена к плоскому конденсатору с площадью пластин 0,01 $м^2$ и расстоянием между ними 0,1 мм. Найти диэлектрическую проницаемость среды, заполняющей пространство между пластинами, если контур настроен на длину волны 750 м.

94. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью 80 пФ и катушки индуктивностью 0,5 мГн. Найти максимальный ток в контуре, если максимальная разность потенциалов на обкладках конденсатора 300 В. На какую длину волны резонирует данный контур?

95. Закон изменения разности потенциалов на обкладках конденсатора в контуре задан уравнением $U = 50\cos 10^4 \pi t$(В). Емкость конденсатора равна 0,1мкФ. Найти период колебаний, индуктивность, длину волны. Написать закон изменения тока в контуре.

96. Колебательный контур состоит из конденсатора переменной емкости от 12 пФ до 80пФ и катушки с индуктивностью 1,2 мГн. Найти диапазон длин электромагнитных волн, которые могут вызывать резонанс в этом контуре.

97. Индуктивность колебательного контура 0,5 мГн. Какова должна быть электроемкость контура, чтобы он резонировал на длину волны 300 м?

98. Катушка (без сердечника) длиной 50 см и площадью поперечного

сечения3 $см^2$

имеет 1000 витков и соединена параллельно с конденсатором. Он состоит из двух пластин площадью 75 $см^2$ каждая, расстояние между пластинами 5 мм, диэлектрик -воздух. Найти период колебаний контура и длину волны, на которую он настроен.

99. Какую индуктивность надо включить в колебательный контур, чтобы приемкости 2 мкФ получить частоту 1000 Гц?

100. Индуктивность катушки в колебательном контуре 20 мкГн. Требуется настроить этот контур на частоту 5 МГц. Какую емкость следует выбрать?

101. Колебательный контур, состоящий из воздушного конденсатора с двумя пластинами по 100 $см^2$ каждая и катушки с индуктивностью 1 мкГн резонирует на волну длиной 10м. Найти расстояние между пластинами конденсатора.

5. ВОЛНОВАЯ И КВАНТОВАЯ ОПТИКА

102. Расстояние между двумя щелями в опыте Юнга I мм, расстояние от щелей до экрана 3м, расстояние между соседними интерференционными максимумами на экране 1,5 мм. Найти длину волны источника монохроматического света.

103. Оранжевые лучи с длиной волны 650 нм от двух когерентных источников, расстояние между которыми 120 мкм, падают на экран. Расстояние от источников до экрана 3,6 м. Найти расстояние между центрами соседних темных полос на экране.

104. Какую наименьшую толщину должна иметь пластинка, сделанная из материала с показателем преломления 1,54, чтобы при освещении ее лучами с длиной волны 750 нм, перпендикулярными к пластинке, она в отраженном свете казалась красной?

105. Между двумя плоскопараллельными пластинками лежит проволочка, отчего образовался воздушный клин. Пластинки освещаются светом с длиной волны 500 нм. Угол падения лучей 0°, длина пластинки 10 см. Расстояние между интерференционными полосами в отраженном свете 1,8 мм. Найти толщину проволочки.

106. Плосковыпуклая линза (n=1,5) с оптической силой 0,5 диоптрий выпуклой стороной лежит на стеклянной пластинке. Найти радиус пятого темного кольца Ньютона в проходящем свете (λ =600 нм).

107. Радиус кривизны плосковыпуклой линзы 4 м. Чему равна длина волны падающего света, если радиус 5-го светлого кольца Нью-она в отраженном свете равен 3,6 мм?

108. На щель шириной 0,2 мм падает нормально монохроматический свет с длиной волны 640 нм. Определить угол отклонения лучей, соответствующих первой светлой дифракционной полосе.

109. На пластинку со щелью падает нормально монохроматический свет. Угол отклонения лучей, соответствующих второму дифракционному минимуму, равен 1°. Сколько длин волн падающего света составляет ширина щели?

110. На щель шириной 0,05 мм падает нормально монохроматический свет (λ=0,6 мкм). Найти угол между первоначальным направлением пучка света инаправлением на четвертую темную дифракционную полосу.

111. На дифракционную решетку нормально падает пучок света от разрядной трубки, наполненной гелием. На какую линию в спектре третьего порядка накладывается красная линия гелия с длиной волны 670 нм спектра второго порядка?

112. При освещении дифракционной решетки белым светом спектры второго и третьего порядка накладываются друг на друга. На какую длину волны в спектре второго порядка накладывается фиолетовая граница (400 нм) спектратретьего порядка?

113. На дифракционную решетку, имеющую 800 штрихов на I мм, падает параллельный пучок белого света. Какова разность углов отклонения конца первого и начала второго спектров? Принять длину волны красного света 760нм, фиолетового 400 нм.

114. На дифракционную решетку, содержащую 50 штрихов на миллиметр, падает в направлении нормали к ее поверхности белый свет. Спектр проектируется на экран с помощью линзы, помещенной вблизи решетки. Определить длину спектра первого порядка на экране, если расстояние от линзы до экрана 3 м. Границы видимого спектра 400 нм и 760 нм.

115. Угол преломления луча света в жидкости равен 35°. Определить показатель преломления этой жидкости, если отраженный луч максимально поляризован.

116. Под каким углом к горизонту должно находиться Солнце, чтобы его лучи, отраженные от поверхности озера, были бы наиболее полно поляризованы.

117. Предельный угол полного внутреннего отражения луча на границе жидкости с воздухом равен 43°. Каков должен быть угол падения луча из воздуха на поверхность жидкости, чтобы отраженный луч был максимально поляризован?

118. Угол максимальной поляризации при отражении света от кристалла каменной соли равен 57°. Определить скорость распространения света в этомкристалле.

119. Угол между плоскостями поляризации двух призм Николя равен 45°. Во сколько раз

уменьшится интенсивность света, прошедшего через николи, если этот уголувеличить до 60°?

120. Температура «голубой» звезды $3 \cdot 10^4$К. Определить интегральную интенсивность излучения и длину волны, соответствующую максимуму излучательной способности.

121. Приняв температуру поверхности Солнца равной 6000 К, определить энергию, излучаемую с одного квадратного метра за секунду и длину волны, соответствующую максимуму излучательной способности.

122. Поток энергии, излучаемой из смотрового окошка печи за секунду, равен 34 Вт.

Найти температуру печи, если площадь отверстия 6 $см^2$.

123. Средняя величина энергии, теряемой вследствие излучения с одного квадратного сантиметра поверхности Земли за минуту, равна 0,55 Дж. Какуютемпературу должно иметь абсолютно черное тело, излучающее такое же количество энергии?

124. Печь при температуре 1100 К посылает на измерительный прибор некоторое

тепловое излучение. Какова должна быть температура печи, чтобы получаемое прибором излучение увеличилось в два, четыре и шестнадцать раз?

125. Максимальная лучеиспускательная способность абсолютность черного тела приходится на длину волны 800 нм. Какая мощность должна быть подведена к этому телу, поверхность которого 100 $см^2$, чтобы поддерживать его при постоянной температуре.

126. Вследствие изменения температуры абсолютно черного тела, максимум испускательной способности сместился с 500 нм на 750 нм. Во сколько раз уменьшилась суммарная мощность излучения?

127. Какая доля энергии фотона израсходована на работу вырывания фотоэлектрона, если красная граница фотоэффекта равна 307 нм и кинетическая энергия фотоэлектрона I эВ?

128. Калий (работа выхода 2 эВ) освещается монохроматическим светом с длиной волны 509 нм. Определить максимально возможную кинетическую энергию фотоэлектронов.

129. Определить работу выхода электрона из цезия и серебра, если красная граница фотоэффекта у этих металлов составляет соответственно 660 нм и 260 нм.

130. Определить энергию, импульс и массу фотона, длина волны которого соответствует видимой части спектра с длиной волны 500 нм.

131. Определить давление света на стенки электрической стоваттной лампы. Колба лампы представляет собой сферический сосуд радиусом 5 см. Стенки лампы отражают 10 % падающего на них света. Считать, что вся потребляемая мощность идет на излучение.

132. На поверхность площадью 100 $см^2$ ежеминутно падает 63 Дж световой энергии. Найти величину светового давления, если поверхность полностью отражает все лучи и если полностью поглощает все лучи.

133. Давление света с длиной волны 600 нм на черную поверхность равно 2,2·10-7Н/$м^2$. Сколько фотонов падает на I $см^2$за одну секунду?

6. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА И ФИЗИКА АТОМА

134. Определить длину волны, соответствующую границе серии Бальмера для водорода. Выделить эту спектральную линию на схеме энергетических уровней атома водорода. Постоянная Ридберга равна 1,097·107$м^{-1}$.

135. Найти наибольшую и наименьшую длины волн в первой инфракрасной серии спектра водорода (серии Пашена). Начертить схему энергетических уровней атома водорода.

136. Атом водорода в основном состоянии поглотил квант света с длиной волны 121,5 нм. Определить радиус электронной орбиты возбужденного атома водорода.

137. Вычислить энергию фотона, испускаемого при переходе электрона в атоме водорода с третьего энергетического уровня на первый.

138. Определить длины волн де Бройля для электрона и протона, движущихся со скоростью 1000 км/с. Масса электрона 9,1·10^{-31}кг, масса

протона $1{,}67 \cdot 10^{-27}$кг.

139. Какую ускоряющую разность потенциалов должен пройти электрон,чтобы длина волны де Бройля была равна 0,10 нм ?

140. Определить длину волны де Бройля для электрона, движущегося по круговой орбите атома водорода, находящегося в основном состоянии.

141. Электрон, движущийся со скоростью $6 \cdot 10^6$м/с, попадает в продольное ускоряющее однородное электрическое поле напряженностью 5 В/см. Какое расстояние должен пройти электрон в таком поле, чтобы его длина волны стала равной 0,10 нм?

142. Рассчитать дебройлевскую длину волны для протона с кинетической энергией, равной энергии покоя электрона 0,51МэВ.

143. Найти коротковолновую границу непрерывного рентгеновского спектра, если известно, что уменьшение приложенного к рентгеновской трубке напряжения на 23 кВ увеличивает искомую длину волны в два раза.

144. Найти длину волны коротковолновой границы сплошного рентгеновского спектра, если скорость электронов, подлетающих к антикатоду трубки, составляет 0,85 скорости света.

145. Для определения постоянной Планка к рентгеновской трубке приложили напряжение 16 кВ и определили минимальную длину волны сплошного рентгеновского излучения (λмин =77,6 пм). Вычислить по этим данным постоянную Планка.

146. Частица в потенциальной яме шириной l находится в возбужденном состоянии (n=2).

Вычислить вероятность нахождения частицы в крайней четверти ямы.

46. Частица в потенциальной яме находится в основном состоянии. Какова вероятность обнаружить частицу в крайней трети ямы?

147. В одномерной потенциальной яме шириной l находится электрон. Найтивероятность нахождения электрона на первом энергетическом уровне в интервале l/4, равноудаленном от стенок ямы.

148. Вычислить величину момента импульса L орбитального движения электрона, находящегося в атоме водорода в s-состоянии и в p-состоянии.

149. Частица в потенциальной яме шириной l находится в низшем возбужденном состоянии. Определить вероятность нахождения частицы в интервале l/4, равноудаленном от стенок ямы.

150. Определить возможные значения проекции момента импульса L_Z орбитального движения электрона в атоме водорода на направление внешнего магнитного поля. Электрон находится в d-состоянии.

151. Электрон находится в одномерной прямоугольной потенциальной яме шириной *l*

с бесконечно высокими стенками. Определить вероятность обнаружения электрона в средней трети ямы, если электрон находится в возбужденном состоянии (n=3). 7. ЭЛЕМЕНТЫ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ

152. Активность препарата пропорциональна числу ядер, распадающихся за секунду. Во сколько раз уменьшится активность препарата стронция $_{38}Sr^{90}$ через 100 лет? Период полураспада равен 28 лет.

153. Сколько β-частиц испускает в течение одного часа 1 мкг изотопа $_{11}Na^{24}$, период полураспада которого составляет 15 часов?

154. Препарат $_{92}U^{238}$ массой 1 г излучает $1{,}24 \cdot 10^4$ α -частиц в секунду. Найтипериод полураспада этого изотопа урана и активность препарата.

155. Найти число распадов за одну секунду в 1 г радия, период полураспада которого 1590 лет. Молярная масса радия 0,226 кг/моль.

156. Активность препарата пропорциональна числу ядер, распадающихся за одну секунду. Во сколько раз уменьшится активность иода $_{53}J^{124}$ спустя 12 суток? Период полураспада равен четырем суткам.

157. Сколько β-частиц испускается в течение суток при распаде изотопа фосфора $_{15}P^{32}$ массой 1 мкг? Период полураспада 14,3 суток.

158. Активность препарата уменьшилась в 256 раз. Сколько периодов полураспада составляет промежуток времени, за который произошло такое уменьшение активности?

159. За один год начальное количество радиоактивного вещества уменьшилось в три раза. Во сколько раз оно уменьшится за два года?

60. Какая доля начального количества радиоактивного вещества останется нераспавшейся через промежуток времени, равный двум периодам полураспада?

160. Дефект массы ядра $_{7}N^{15}$ равен 0,12396 а.е.м. Определить массу атома.($m\ _{1}H^{1} = 1{,}00783$ а.е.м.; $m\ _{0}n^{1} = 1{,}00867$ а.е.м.).

161. Найти удельную энергию связи ядра $_{6}C^{12}$, если известно, что $m\ _{1}H^{1} = 1{,}00783$ а.е.м.; $m\ _{0}n1 = 1{,}00867$ а.е.м.; $m\ _{12}C^{6} = 12{,}00000$ а.е.м.

162. Рассчитать массу нейтрального атома, если ядро его состоит из трех протонов и двух нейтронов, а энергия связи ядра равна 26,3 Мэв. ($m\ {}_1H^1$ = 1,00783 а.е.м.; $m\ {}_0n^1$ = 1,00867 а.е.м.).

163. Определить энергию связи ядра изотопа кислорода ${}_8O^{16}$, если $m\ {}_1H^1$ = 1,00783 а.е.м.;

$m\ {}_0n^1$ = 1,00867 а.е.м.; $m\ {}_8O^{16}$ = 1 5,99491 а.е.м.

164. Определить энергию связи, приходящуюся на один нуклон ядра атома ${}_{11}Na^{23}$, если $m\ {}_{11}Na^{23}$ = 22,98977а.е.м.; $m\ {}_1H^1$ = 1,00783 а.е.м.;$m\ {}_0n^1$ = 1,00867 а.е.м.

165. Найти дефект массы, энергию связи и удельную энергию связи ядра ${}_3Li^7$,если известно, что $m\ {}_3Li^7$ =7,01601 а.е.м.; $m\ {}_1H^1$ = 1,00783 а.е.м.; $m\ {}_0n^1$ = 1,00867 а.е.м.

166. Энергия связи электрона с ядром невозбужденного атома водорода ${}_1H^1$ равна 13,6 эВ. Определить, насколько масса атома водорода меньше суммы масс свободных протона и электрона.

167. Вычислить дефект массы и энергию связи ядра ${}_5B^{11}$,если известны следующие массы: $m\ {}_5B^{11}$ = 11,00931 а.е.м.; $m\ {}_1H^1$ = 1,00783 а.е.м.; $m\ {}_0n^1$ = 1,00867 а.е.м.

168. Найти энергию, которую нужно затратить для отрыва нейтрона от ядра ${}_{11}Na^{23}$, если известны следующие массы: $m\ {}_0n^1$ = 1,00867 а.е.м.; $m\ {}_{11}Na^{23}$ = 22,98977 а.е.м.; $m\ {}_{11}Na^{22}$ = 21,99444 а.е.м.

169. Найти энергию отрыва нейтрона от ядра ${}_2He^4$,если известны массы: $m\ {}_0n\ {}^1$= 1,00867 а.е.м.; $m\ {}_2He^4$ = 4,00260 а.е.м.; $m\ {}_2He^3$ = 3,01603 а.е.м.

170. Найти энергию, необходимую для удаления одного протона из ядра ${}_8O^{16}$ (${}_8O^{16} \rightarrow {}_7N^{15} + {}_1H^1$). $m\ {}_1H^1$ = 1,00783 а.е.м.; $m\ {}_8O^{16}$ = 15,99491 а.е.м.; $m\ {}_7N^{15}$ = 15,00011 а.е.м.

171. Найти изменение массы при следующей ядерной реакции:

${}_{13}Al^{27} + {}_2He^4 \rightarrow {}_{15}P^{30} + {}_0n^1$, если $m\ {}_{13}Al^{27}$ =2 6,98154 а.е.м.; $m\ {}_2He^4$ = 4,00260а.е.м.; $m\ {}_{15}P^{30}$= 29,97263 а.е.м.; $m\ {}_0n\ {}^1$= 1,00867 а.е.м.

172. Вычислить энергетический эффект ядерной реакции: ${}_1H^2 + {}_1H3 \rightarrow {}_2He^4$

$+ {}_0n^1$, если

$m\ {}_1H^2$ = 2,01410 а.е.м.; $m\ {}_1H^3$ =3,01605 а.е.м.; $m\ {}_0n^1$ =1,00867 а.е.м.; $m\ {}_2He^4$ =4,00260 а.е.м.

173. В термоядерном реакторе с дейтериевым горючим может

происходить вторичная термоядерная реакция $_2He^3 + _1H^2 \rightarrow _2He^4 + _1H^1$. Вычислить энергиюэтой реакции. ($m\ _2He^3$ = 3,01603 а.е.м.; $m\ _1H^2$ = 2,01410 а.е.м.; $m\ _2He^4$ =4,00260 а.е.м.; $m\ _1H^1$ = 1,00783 а.е.м.).

174. Вычислить энергию ядерной реакции $_7N^{14} + _0n^1 \rightarrow _6C^{14} + _1H^1$. ($m\ _7N^{1\ 4}$= 14,00307а.е.м.; $m\ _0n^1$ =1,00867 а.е.м ; $m\ _6C^{14}$= 14,00324 а.е.м.; $m\ _1H^1$= 1,00783 а.е.м.).Определить энергию ядерной реакции $_3Li6 + _1H^2 \rightarrow _2He^4 + _2He^4$. ($m\ _3Li^6$ = 6,01513 а.е.м.; $m\ _1H^2$= 2,01410 а.е.м.; $m\ _2He^4$ =4 ,00260 а.е.м.).

175. Какую минимальную энергию должен иметь квант для вырывания нейтрона из ядра $_6C^{14}$? Известны массы: $m\ _6C^{14}$ = 14,00324 а.е.м.; $m\ _0n^1$= 1,00867 а.е.м.; $m\ _6C^{13}6$ = 13,00335а.е.м.

176. Какую минимальную энергию необходимо затратить, чтобы разделить $_6C^{12}$ на три равные части.($m\ _6C^{12}$= 12,00000 а.е.м.; $m\ _2He^4$= 4,00260 а.е.м.).

Определить энергию ядерной реакции $_{20}Ca^{14} + _1H^1 \rightarrow _{19}K^{41} + 2He^4$. ($m\ _{20}Ca^{4\ 4}$= 43,95549 а.е.м.; $m\ _1H^1$ = 1,00783 а.е.м.; $m\ _2He^4$ = 4,00260 а.е.м.; $m\ _{19}K^{41}$= 40,96184 а.е.м.) СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

8.1 Основная литература

1.	И.Г. Коршунов. Физика. – Екатеринбург: Ид-во УГГУ, 2014. – 341 с.
2.	В.И. Горбатов, В.Ф. Полев. Физика. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ (Ч.1, 2012.-105 с.; Ч.2, 2013.-115 с.; Ч.3.- 2014.-147 с.)
3.	Михайлов В.К. Физика: учебное пособие/ Михайлов В.К.— Электрон. текстовые данные.- М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.-120 с.-Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23753.html - ЭБС «IPRbooks».
4.	Михайлов В.К. Волны. Оптика. Атомная физика. Молекулярная физика: учебное пособие/ Михайлов В.К., Панфилова М.И.-Электрон. текстовые данные.-М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2016.-144 с.-Режим доступа:http://www.iprbookshop.ru/62614.html -ЭБС «IPRbooks».
5.	Трофимова Т.М. Курс физики. Академия, 2010.- 560 с.

Дополнительная литература

1.	И..Г. Коршунов. Основы физики.- Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2010. - 312 с.
2.	Ветрова В.Т. Физика. Сборник задач: учебное пособие/ Ветрова В.Т.- Электрон. текстовые данные.- Минск: Вышэйшая школа, 2015.-446 с.- Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/48021.html -ЭБС «IPRbooks».
3.	Чакак А.А. Физика. Краткий курс: учебное пособие для студентов очно-заочной формы обучения вузов, слушателей курсов повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов, для студентов факультета дистанционных образовательных технологий/ Чакак А.А., Летута С.Н. Электрон. текстовые данные. Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2011.-541 с. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/30092.html - ЭБС «IPRbooks».
4.	Сарина М.П. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Часть 1. Механика: учебное пособие/ Сарина М.П.- Электрон. текстовые данные.- Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. -187 с.- Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/45392.html - ЭБС «IPRbooks».

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Некоторые физические постоянные

Физическая постоянная	Обозначение	Значение
Скорость света в вакууме	c	$3.00 \cdot 10^{8}$ м/с
Гравитационная постоянная	G	$6.67 \cdot 10^{-11}$ м^3/(кг·с^2)
Число Авогадро	N_A	$6.02 \cdot 10^{23}$ моль$^{-1}$
Молярная газовая постоянная	R	8.31 Дж/(моль·К)
Постоянная Больцмана	k	$1.38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К
Атомная единица массы	*1а.е.м.*	$1.660 \cdot 10^{-27}$ кг
Элементарный заряд	e	$1.60 \cdot 10^{-19}$ Кл
Масса покоя электрона	m_e	$9.11 \cdot 10^{-31}$ кг
Масса покоя протона	m_p	$1.67 \cdot 10^{-27}$ кг
Электрическая постоянная	ε_0	$8.85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м
Магнитная постоянная	μ_0	$4\pi \cdot 10^{-7}$ Гн/м
Постоянная Планка	h $\hbar$	$6.63 \cdot 10^{-34}$ Дж/с $1.05 \cdot 10^{-34}$ Дж/с

Приложение 2

Множители и приставки для образования десятичных кратных и дольных единиц и их наименования

Приставка			Множитель	Приставка			Множитель
Наименование	Обозначение			Наименование	Обозначение		
	русское	международное			русское	международное	
экса	Э	E	10^{18}	деци	д	d	10^{-1}
пэта	П	P	10^{15}	санти	с	c	10^{-2}
тера	Т	T	10^{12}	милли	м	m	10^{-3}
гига	Г	G	10^{9}	микро	мк	μ	10^{-6}
мега	М	M	10^{6}	нано	н	n	10^{-9}
кило	к	k	10^{3}	пико	п	p	10^{-12}
Гекто	г	h	10^{2}	фемто	ф	f	10^{-15}
Дека	да	da	10^{1}	атто	а	a	10^{-18}
П р и м е ч а н и е: Приставки гекто, дека, деци и санти допускается применять только в наименованиях кратных и дольных единиц, уже получивших широкое распространение (гектар, декалитр, дециметр, сантиметр и др.)							

Приложение 3

Единицы физических величин, имеющие собственные наименования

Величина	Единица	
	Наименование	Обозначение
Длина	метр	м
Масса	килограмм	кг
Время	секунда	с
Плоский угол	радиан	рад
Телесный угол	стерадиан	ср
Сила, вес	ньютон	Н
Давление	паскаль	Па
Напряжение (механическое)	паскаль	Па
Модуль упругости	паскаль	Па
Работа, энергия	джоуль	Дж
Мощность	ватт	Вт
Частота колебаний	герц	Гц
Термодинамическая температура	кельвин	К
Разность температур	кельвин	К
Теплота, количество теплоты	джоуль	Дж
Количество вещества	моль	моль
Электрический заряд	кулон	Кл
Сила тока	ампер	А
Потенциал электрического поля, электрическое напряжение	вольт	В
Электрическая емкость	фарад	Ф
Электрическое сопротивление	ом	Ом
Электрическая проводимость	сименс	См
Магнитная индукция	тесла	Тл
Магнитный поток	вебер	Вб
Индуктивность	генри	Гн
Сила света	кандела	кд
Световой поток	люмен	лм
Освещенность	люкс	лк
Поток излучения	ватт	Вт
Поглощенная доза излучения (доза излучения)	грэй	Гр
Активность изотопа	беккерель	Бк

Приложение 4

Внесистемные единицы

Наименование величины	Единица		
	Наименование	Обозначение	Соотношение с единицей СИ
Масса	тонна атомная единица массы	т а.е.м.	10^3 кг $1.66 \cdot 10^{-27}$ кг
Время	минутачас сутки	минч сут	60 с 3600 с 86400 с
Плоский угол	градус минута секундаград	…• …′ …″ град	$1.74 \cdot 10^{-2}$ рад $2.91 \cdot 10^{-4}$ рад $4.85 \cdot 10^{-6}$ рад $(\pi/200)$ рад
Объем, вместимость	литр	Л	10^{-3} м^3
Длина	астрономическая единица световой год парсек	а.е. св. годпк	$1.50 \cdot 10^{11}$ м $9.46 \cdot 10^{15}$ м $3.08 \cdot 10^{16}$ м
Оптическая сила	диоптрия	Дптр	1 м$^{-1}$
Площадь	гектар	Га	10^4 м^2
Энергия	электрон-вольт	эВ	$1.60 \cdot 10^{-19}$ Дж
Полная мощность	вольт-ампер	В·А	
П р и м е ч а н и е: Единицы времени (минуту, час, сутки), плоского угла (градус, минуту, секунду), астрономическую единицу, световой год, диоптрию и атомную единицу массы не допускается применять с приставками.			

Приложение 5

Плотность некоторых твердых тел

Твердое тело	Плотность, г/см^3	Твердое тело	Плотность, г/см^3
Алюминий	2.70	Цезий	1.90
Барий	3.50	Каменная соль	2,2
Ванадий	6.02	Латунь	8,55
Висмут	9.80	Марганец	7,40
Железо (чугун, сталь)	7.88	Платина	21,4
Литий	0.53	Золото	19,3
Медь	8.93	Висмут	9,8·
Никель	8.90	Уран	18,7
Свинец	11.3	Цинк	7.15
Серебро	10.5	Вольфрам	19,3

Приложение 6

Плотность некоторых жидкостей и газов

Жидкость (при 15° С)	Плотность, г·/см^3	Газ (при нормальных условиях	Плотность,кг/м^3
Вода (дистиллированная при 4°С)	1.00	Водород	0.09
Глицерин	1.26	Воздух	1.29
Керосин	0.8	Гелий	0.18
Ртуть	13.6	Аргон	1,78
Масло (оливковое, смазочное)	0.9	Азот	1,25
Масло касторовое	0.96	Кислород	1.43
Сероуглерод	1.26		
Эфир	0.7		
Спирт	0.80		

Приложение 7

Удельное сопротивление ρ некоторых материалов

Материал	Удельное сопротивление, Ом·м	Материал	Удельное сопротивление, Ом·м
Алюминий	$2{,}53\cdot10^{-8}$	Ртуть	$9{,}6\cdot10^{-7}$
Алюминий провод	$2{,}87\cdot10^{-8}$	Свинец	$2{,}08\cdot10^{-7}$
Бумага	10^{15}	Серебро	$1{,}6\cdot10^{-8}$
Вода дистиллированная	10^{4}	Сталь литая	$1{,}3\cdot10^{-7}$
Вода морская	0,3	Сталь чистая	$1{,}01\cdot10^{-7}$
Вольфрам	$5{,}5\cdot10^{-8}$	Стекло	10^{11}
Графит	$3{,}9\cdot10^{-6}$	Стекло кварцевое	10^{16}
Железо чистое	$9{,}8\cdot10^{-8}$	Угольные щётки	$4\cdot10^{-5}$
Железо	$8{,}7\cdot10^{-8}$	Цинк	$5{,}9\cdot10^{-8}$
Золото	$2{,}2\cdot10^{-8}$	Чугун серый	$1\cdot10^{-6}$
Константан	$5\cdot10^{-7}$	Никель	$8{,}7\cdot10^{-8}$
Масло парафиновое	10^{14}	Нихром	$1{,}12\cdot10^{-6}$
Магний	$4{,}4\cdot10^{-8}$	Олово	$1{,}2\cdot10^{-7}$
Манганин	$4{,}3\cdot10^{-7}$	Платина	$1{,}07\cdot10^{-7}$
Медь	$1{,}72\cdot10^{-8}$	Медь провод	$1{,}78\cdot10^{-8}$

Приложение 8

Диэлектрическая проницаемость некоторых веществ

Вещество	Проницаемость	Вещество	Проницаемость
Ацетон	21,4	Парафин	2,0
Вакуум	1,0	Парафинированная бумага	2,0
Воздух	1,000594	Полиэтилен	2,2
Вода	81	Слюда	7,0
Вода дистиллированная	31	Спирт этиловый	25,1
Воск	7,8	Спирт метиловый	33,5
Керосин	2,0	Стекло	7,0
Масло	5,0	Фарфор	5,0
Масло трансформаторное	2,2	Эбонит	2,6

Приложение 9

Греческий алфавит

Обозначения букв	Название букв	Обозначения букв	Название букв
A, α	Альфа	N, ν	ню
B, β	Бета	Ξ, ξ	кси
Γ, γ	Гамма	O, o	омикрон
Δ, δ	Дэльта	Π, π	пи
E, ε	Эпсилон	P, ρ	ро
Z, ς	Дзета	Σ, σ	сигма
H, η	Эта	T, τ	тау
Θ, θ	Тэта	Y, υ	ипсилон
J, i	Иота	Φ, φ	фи
K, κ	Каппа	X, χ	хи
Λ, λ	Ламбда	Ψ, ψ	пси
M, μ	Ми	Ω, ω	омега

СОДЕРЖАНИЕ

Общие методические указания к решению задач ивыполнению домашних контрольных работ	3
1. Механика	4
2. Молекулярная физика и термодинамика	7
3. Электричество и магнетизм	9
4. Механические и электромагнитные колебания и волны	11
5. Волновая и квантовая оптика	15
6. Квантовая физика и физика атома	18
7. Элементы ядерной физики	20
Список литературы	23
Приложения	24

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ

И.О. ПРОРЕКТОРА ПО УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОМУ КОМПЛЕКСУ

_____ В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ И САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Б1.О.16 ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Направление подготовки / специальность

05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль)

Рациональное природопользование и экологический инжиниринг

форма обучения: очная, заочная

год набора: 2025

Одобрена на заседании кафедры	Рассмотрена методической комиссией
Геологии и защиты в чрезвычайных ситуациях	Горнотехнологического факультета
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав.кафедрой _____ *(подпись)*	Председатель _____ *(подпись)*
Стороженко Л. А.	Борисова Ю.С.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол №1 от 18.09.2024	Протокол № 2 от 16.10.2024
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

Рабочая программа дисциплины (модуля) согласована с выпускающей кафедрой ГлЗЧС



Заведующий кафедрой _____ Л.А. Стороженко

Подпись *И.О. Фамилия*

Министерство образования и науки Российской Федерации

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

Горно-технологического

ОДОБРЕНО
Методической комиссией
Горно-технологического факультета
_____Н. В. Колчина

И. Б. Белоносова

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА.

РЕЗЬБА

Методическое пособие
по теме «Условности машиностроительного черчения»
для самостоятельной работы студентов
всех специальностей и направлений»

4-е издание, исправленное

Издание УГГУ Екатеринбург, 2018

Содержание

ВВЕДЕНИЕ 4

1.ТРУБНАЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКАЯ РЕЗЬБА 5

2. КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ЧАСТЕЙ 9

3. ЗАДАНИЯ ПО ТЕМЕ «ИЗОБРАЖЕНИЕ ТРУБНЫХ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ» 10

4. ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ 12

4.1. Соединение труб муфтами 12

4.1.1. Соединение труб прямой муфтой 12

4.1.2. Соединение труб переходной муфтой 17

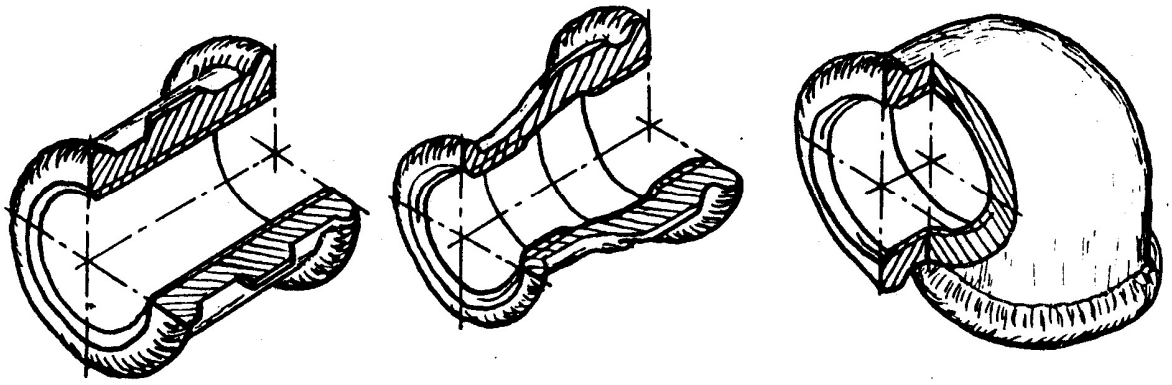
4.2. Соединение труб угольниками, прямыми тройниками и прямыми крестами 19

4.3. Перекрытие труб колпаком 23

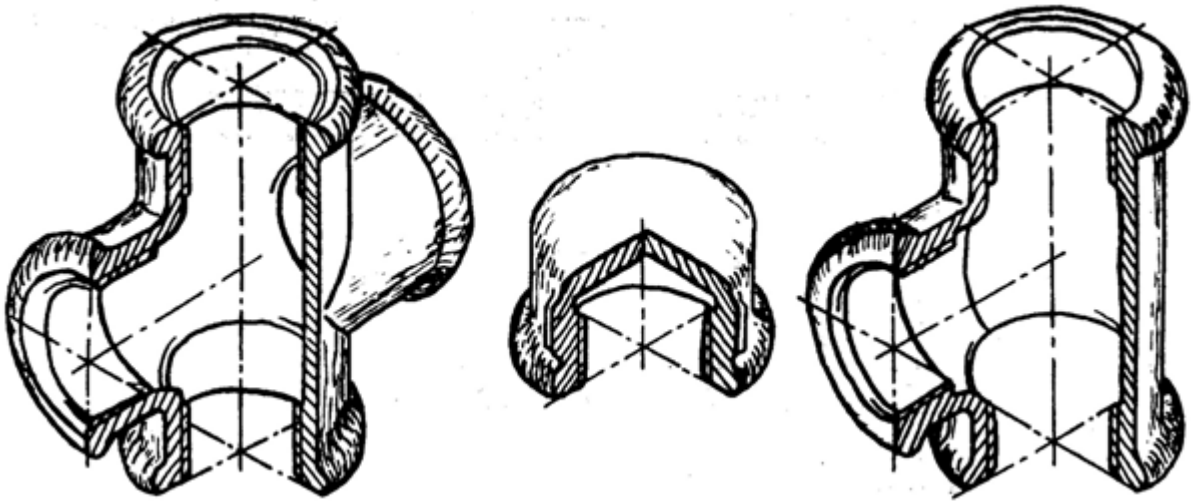
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 26

ВВЕДЕНИЕ

В промышленности трубы, имеющие на концах наружную резьбу, соединяются соединительными частями (фитингами), которые имеют резьбу в отверстиях. Виды резьбовых трубных соединений определяются условиями их работы. В обычных трубопроводах с нормальным давлением (в системах отопления, вентиляции, газификации, водоснабжения) чаще всего имеют место соединения труб деталями с трубной цилиндрической резьбой.



Муфта прямая Муфта переходная Угольник прямой



Крест прямой Колпак Тройник прямой

Рис. 1. Соединительные части (фитинги)

Соединительные части - фитинги (рис. 1) – позволяют соединить сразу несколько труб, устраивать ответвления под разными углами, переходы с одного диаметра на другой и т. д. Фитинги изготавливают из ковкого чугуна для условных проходов от 8 до 150 мм. Для придания фитингам из ковкого чугуна необходимой жесткости их снабжают по краям буртиками, а муфты для обеспечения лучшего захвата газовым ключом – несколькими ребрами, расположенными на боковой поверхности по направлению образующих.

1. ТРУБНАЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКАЯ РЕЗЬБА

Профиль трубной цилиндрической резьбы – равнобедренный треугольник с углом α=55°, вершины и впадины профиля закруглены, а в соединении между вершинами и впадинами наружной и внутренней резьбы отсутствуют зазоры. Трубная резьба разработана в дюймовой системе (1 дюйм = 1″=25,4 мм).

Шаг трубной резьбы задают косвенным способом: указывают число ниток резьбы, укладывающихся на 1″. Это число ниток стандартизовано в пределах от 28 до 11.

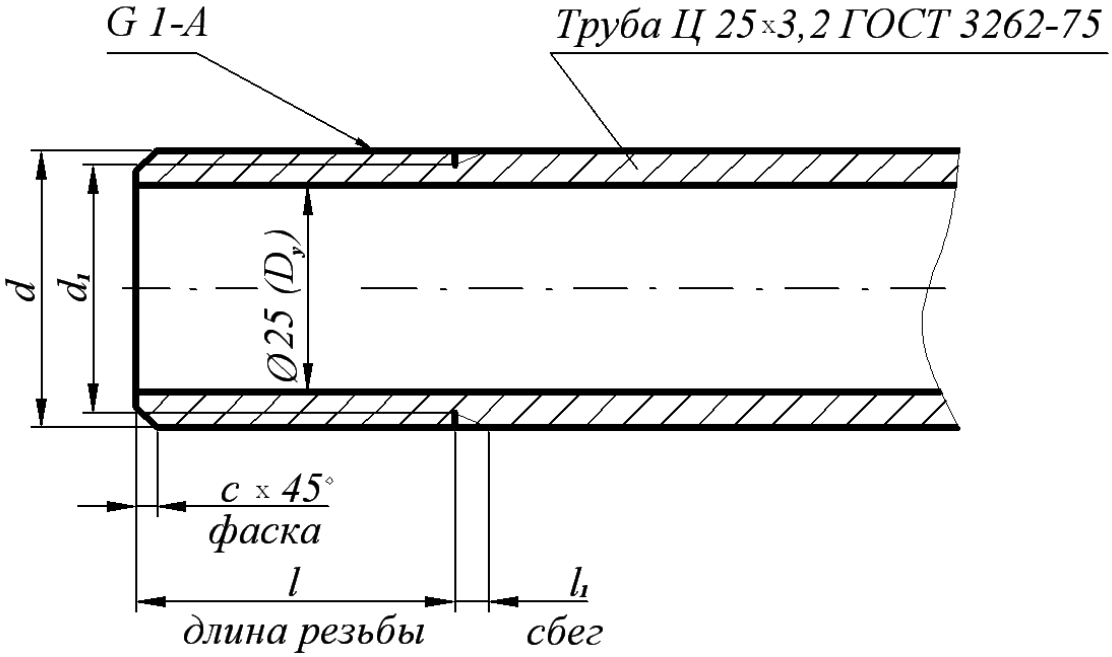


Рис. 2. Изображение трубы

Обозначение размера трубной резьбы имеет особенность, которая заключается в том, что размер задается не наружным диаметром трубы, на которой нарезается резьба, а величиной внутреннего диаметра трубы. Объяснение этой условности состоит в том, что конструктивный расчет трубопроводов ведется по условным проходам трубопроводов, арматуры и соединительных частей.

Например, трубная резьба в 1″ нарезается на трубе, которая имеет внутренний диаметр, равный 25 мм; размер же наружного диаметра всегда больше диаметра в свету на две толщины стенки трубы (рис. 2). По этой причине обозначение резьбы располагают на полке-выноске, которая заканчивается стрелкой, опирающейся на контур трубной резьбы.

Условное обозначение резьбы состоит из буквы *G*, обозначения размера резьбы и класса точности среднего диаметра. Условное обозначение для левой резьбы дополняется буквами *LH*, например,

G 1½ - *B* – трубная цилиндрическая резьба 1½″ класса точности *B*,

G 1½ - *LH* - *B* – то же для левой резьбы.

Длину свинчивания указывают в миллиметрах после обозначения класса точности: *G* 1½ - В –40.

В обозначении трубы указывают условный проход, толщину стенки, другие данные (точность изготовления, покрытие, длину, наличие резьбы и муфты) и номер стандарта, например:

Труба 20×2,8–2000 ГОСТ 3262-75 – труба обыкновенная неоцинкованная без муфты, без резьбы с D_y =20 мм.

Для вычерчивания трубы и соединительных частей используют размеры, предусмотренные ГОСТ 3262-75 и ГОСТ 6357-81 (табл. 1), а также ГОСТ 10549-63 (табл. 2).

Для труб бесшовных горяче- и холоднодеформированных, для толстостенных труб (ГОСТ 8734-75, 8732-78, 9940-81) выполняют рабочие чертежи, на которых указывают длину трубы, условный проход, длину резьбы и величину сбега резьбы.

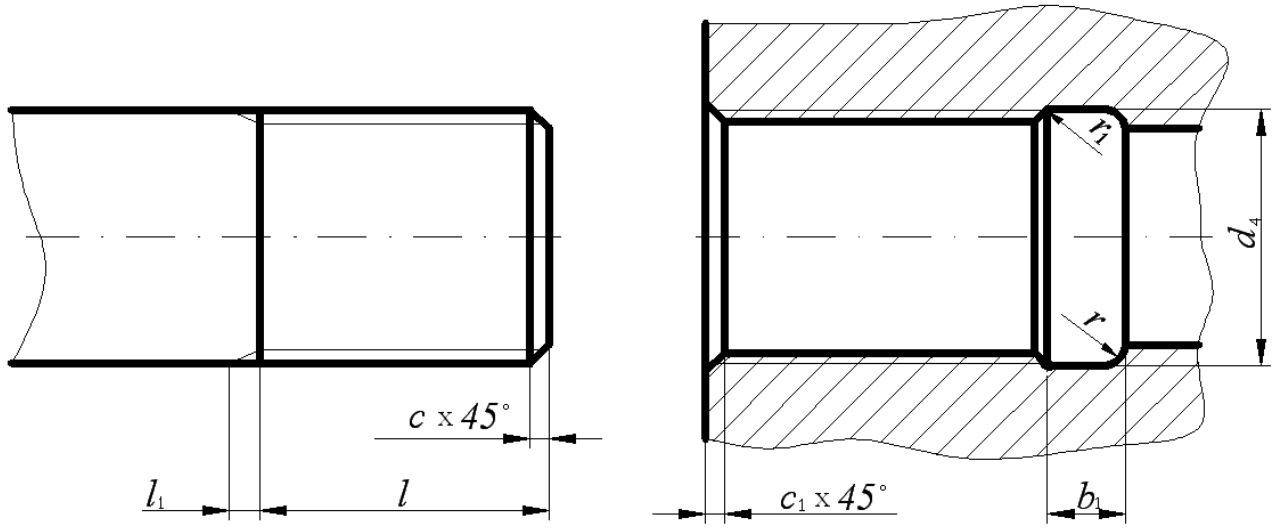
Таблица 1

Резьба трубная цилиндрическая ГОСТ 6357-81

Обозначение размера резьбы		Шаг, мм P	Диаметр резьбы, мм		Толщина стенки труб, мм
D_y, мм	в дюймах		наружный $d=D$	внутренний $d_1=D_1$	
6	1/8	0,907	9,728	8,566	2,0
8	¼	1,337	13,157	11,445	2,2
10	3/8		16,662	14,950	2,2
15	½	1,814	20,955	18,631	2,8
20	¾		26,441	24,117	2,8
25	1	2,304	33,249	30,291	3,2
32	1 ¼		41,910	38,952	3,2
40	1 ½		47,803	44,845	3,5
50	2		59,614	56,656	3,5
65	2 ½		75,184	72,226	4,0
80	3		87,884	84,926	4,0
90	3 ½		100,330	97,372	4,0
100	4		113,030	110,072	4,5

Таблица 2

Размеры сбегов, проточек и фасок для трубной цилиндрической резьбы



D_y, мм	l_1, мм	l, мм		c, мм	b_1, мм	r, мм	r_1, мм	d_4, мм	c_1, мм
		длинной	короткой						
1/8	1,6	-	-	1,0	4	1,0	0,5	10,5	1,0
¼	2,4	-	-	1,6	5	1,6		13,5	
⅜		-	-					17,0	
½	3,2	14	9,0	2,0	8	2,0	1,0	21,5	1,6
¾		16	10,5					27,0	
1	4,1	18	11,0	2,5	10	3,0		34,0	
1 ¼		20	13,0					43,0	
1 ½		22	15,0					48,5	
2		24	17,0					60,5	
2 ½		27	19,5					76,0	
3		30	22,0					89,0	
3 ½		33	26,0					101,0	
4		36	30,0					114,0	

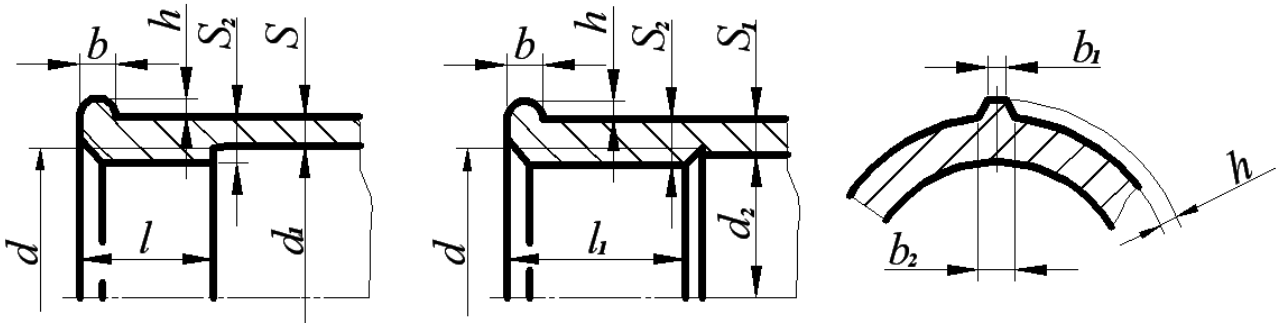
2. КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ЧАСТЕЙ

На чертежах трубных соединений, выполняемых как конструктивные чертежи, вычерчиваются все элементы соединительных частей и контргаек (если их ставят) – буртики, фаски, ребра, размеры которых для изделий из ковкого чугуна устанавливает ГОСТ 8945-75.

Таблица 3

Конструктивные размеры соединительных частей, мм

Вариант 1 Вариант 2



Резьба				d_1	d_2	S	S_1	S_2	S_3	b	b_1	b_2	h
Обозначение	d	l	l_1										
		не менее											
G¼	13,16	9,0	9,0	13,5	12,5	2,5	3,0	3,5	3,5	3,0	2,0	3,5	2,0
G⅜	16,66	10,0	11,0	17,0	16,0	2,5	3,0	3,5	3,5	3,0	2,0	3,5	2,0
G½	20,96	12,0	14,0	21,5	20,0	2,8	3,5	4,2	4,2	3,5	2,0	4,0	2,0
G¾	26,44	13,5	16,0	27,0	25,5	3,0	3,5	4,4	4,2	4,0	2,0	4,0	2,5
G1	33,25	15,0	19,0	34,0	32,0	3,3	4,0	5,2	4,8	4,0	2,5	4,5	2,5
G1¼	41,91	17,0	21,0	42,5	40,5	3,6	4,0	5,4	4,8	4,0	2,5	5,0	3,0
G1½	47,81	19,0	21,0	48,5	46,5	4,0	4,0	5,8	4,8	4,0	3,0	5,0	3,0
G2	59,62	21,0	24,0	68,5	58,5	4,5	4,5	6,4	5,4	5,0	3,0	6,0	3,5
G2½	75,19	23,5	27,0	76,0	74,0	4,5	4,5	6,4	5,4	5,0	3,5	6,5	3,5
G3	87,89	26,0	30,0	89,0	87,0	4,5	4,5	6,5	6,0	6,0	4,0	7,0	4,0
G4	113,0	39,0	39,5	115	112	5,5	5,5	8,0	7,0	7,0	5,0	8,5	4,5

ЗАДАНИЯ ПО ТЕМЕ «ИЗОБРАЖЕНИЕ ТРУБНЫХ СОЕДИНЕНИЙ»

3.1. Цель задания

Целью задания является изучение правил выполнения трубных резьбовых соединений, условное изображение и обозначение трубной цилиндрической резьбы, конструктивных элементов соединительных частей. При выполнении задания студент должен приобрести навыки общения с Государственными стандартами по данной теме.

3.2. Содержание задания

Задание выполняется карандашом на формате А4 в масштабе, выбранном в соответствии с ГОСТ 2.302-68.

Вычертить соединение труб в двух видах с необходимыми разрезами и нанести размеры согласно стандартам.

Выполнить изображение конца трубы и указать ее конструктивные размеры.

Составить спецификацию.

Таблица 4

Варианты задания

Номер варианта	Соединительная часть	Диаметр условного прохода, мм
1	Угольник	8
2	Крест	80
3	Муфта	40×20
4	Колпак, исполнение 2	80
5	Муфта	50
6	Крест	50
7	Тройник	40
8	Тройник	50
9	Угольник	40
10	Колпак, исполнение 2	65
11	Угольник	20
12	Тройник	25
13	Крест	32
14	Колпак, исполнение 1	20
15	Муфта прямая короткая	15

Продолжение табл. 4

Номер варианта	Соединительная часть	Диаметр условного прохода, мм
16	Муфта прямая длинная	25
17	Муфта переходная	65×32
18	Тройник	50
19	Крест	65
20	Колпак, исполнение 1	15
21	Муфта прямая короткая	32
22	Муфта прямая длинная	20
23	Угольник	10
24	Муфта переходная	80×40
25	Крест	50
26	Колпак, исполнение 2	10
27	Муфта прямая короткая	80
28	Муфта прямая длинная	15
29	Угольник	15
30	Тройник	80
31	Муфта переходная	40×20
32	Колпак, исполнение 1	8
33	Муфта прямая короткая	25
34	Муфта прямая длинная	10
35	Муфта переходная	50×30
36	Тройник	15
37	Крест	20
38	Угольник	32
39	Угольник	20
40	Угольник	80
41	Угольник	15
42	Колпак, исполнение 1	50
43	Крест	25
44	Муфта переходная	32×20
45	Муфта	15
46	Угольник	32
47	Тройник	65
48	Крест	65
49	Колпак, исполнение 1	32
50	Муфта прямая длинная	32

4. ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Изображение трубных резьбовых соединений – это выполнение сборочного чертежа первой сложности. Правила выполнения сборочного чертежа регламентирует ГОСТГОСТ 2.109-73, составление спецификации - ГОСТ 2.302-68, а основную надпись - ГОСТ 2.104-68.

4.1. Соединение труб муфтами

При соединении муфтой ось труб располагают параллельно основной надписи чертежа. Конструкцию соединения показывают в разрезе плоскостью, проходящей через оси труб и фитинга, допускается соединять части вида и разреза. В разрезе показывают только ту часть резьбы фитинга, которая не закрыта резьбой трубы. Второе изображение обычно представляет собой сечение плоскостью, перпендикулярной одной из труб.

Необходимо иметь в виду, что для полностью завинченной трубы за торец соединительной части выходит только сбег резьбы.

Для демонтажа трубного соединения, например, при ремонтных работах, на конце одной из труб нарезают более длинную резьбу – сгон.

Длину сгона рассчитывают так, чтобы можно было свинтить контргайку, муфту и иметь еще запас резьбы 5…7 мм.

Размеры всех деталей трубного соединения зависят от диаметра условного прохода свинчиваемых труб.

Если диаметр отверстия трубы неизвестен, то его можно определить из таблицы размеров трубной цилиндрической резьбы (ГОСТ 6357-81, табл. 1), измерив внутренний диаметр резьбы муфты.

4.1.1. Соединение труб прямой муфтой

Например, необходимо по индивидуальному варианту вычертить прямую муфту, имея деталь, но, не зная диаметра условного прохода.

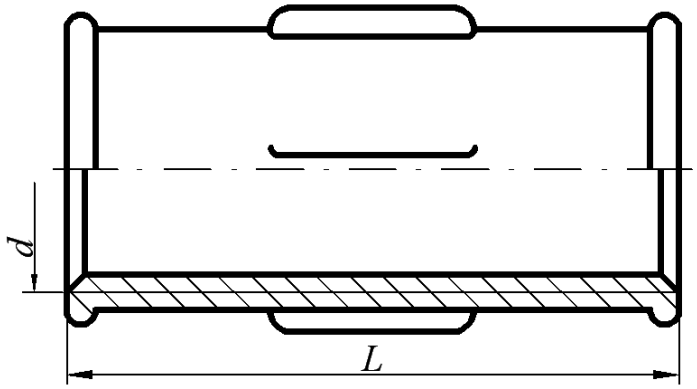
Штангенциркулем измеряется внутренний диаметр резьбы и по табл. 1 определяется диаметр условного прохода соединяемых труб и обозначение резьбы: $D_1 \approx 45$ мм. $D_{1\text{табл}}. = 4{,}845$ мм $\rightarrow D_y = 40$ мм – G 1½.

2. Измеряется длина муфты, L=43 мм.

Для определения названия муфты (короткая или длинная) обращаются к Государственным стандартам (табл. 5).

Таблица 5

Муфты прямые



Резьба	Муфты короткие ГОСТ 8954-75		Муфты длинные ГОСТ 8955-75	
	L, мм	Число ребер	*L*, мм	Число ребер
*G*¼-*B*	22	2	27	2
G^{3}⁄$_{8}$-*B*	24	2	30	2
*G*½-*B*	28	2	36	2
*G*¾-*B*	31	2	39	2
*G*1-*B*	35	4	45	4
*G*1¼-*B*	39	4	50	4
*G*1½-*B*	43	4	55	4
*G*2-*B*	47	6	65	4
*G*2½-*B*	53	6	74	6
*G*3-*B*	59	6	80	6
*G*4-*B*	84	6	94	6

Примеры условных обозначений:

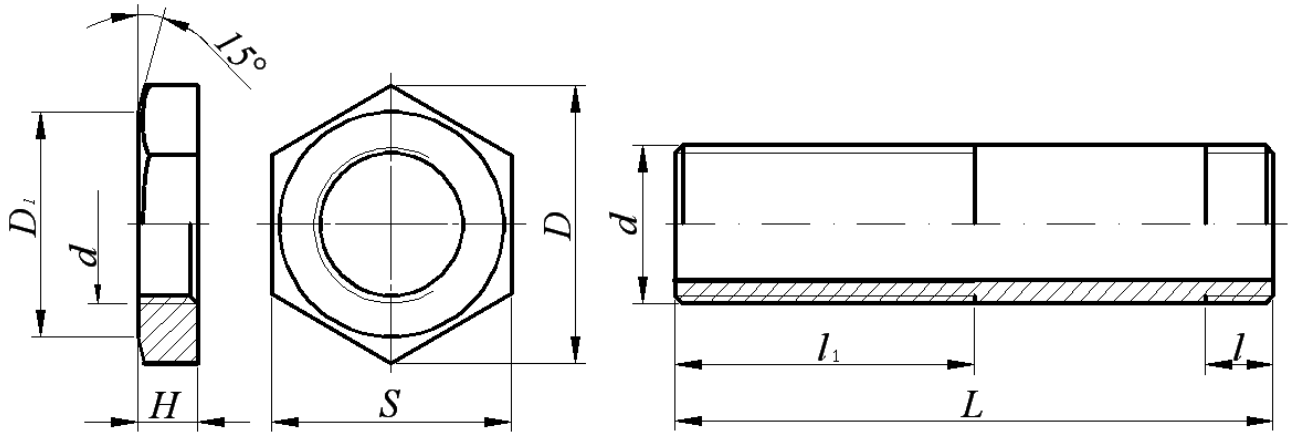
1. Прямая короткая муфта с D_y =40 мм:
   Муфта короткая 40 ГОСТ 8954 - 75.
2. Прямая длинная муфта с D_y =40 мм и цинковым покрытием исполнения 1: Муфта длинная 1-Ц-40 ГОСТ 8955 – 75.

Муфта с резьбой *G* 1½, имеющая длину 43 мм, является короткой, считаем, что она выполнена с цинковым покрытием, следовательно, ее обозначение: Муфта короткая Ц-40 ГОСТ 8954 - 75.

3. Для вычерчивания муфты используют данные из табл. 1, 2, 3.
   1) Наружный диаметр резьбы d=47,803 мм
   2) Фаска с=1,6 мм
   3) Толщина стенки муфты S_2=5,8 мм
   4) Высота буртика b=4,0 мм
   5) Количество ребер жесткости равно 4
   6) Размеры ребер жесткости и буртика: h=3,0 мм; b_1=3,0 мм; b_2=5,0 мм.
4. Для вычерчивания ввинчиваемой трубы используют данные табл. 1 и табл. 2: «Труба Ц-40×3,5 ГОСТ 3262-75» имеет размеры:
   1) Наружный диаметр трубы d=47,803 мм
   2) Внутренний диаметр резьбы d_1=44,845 мм
   3) Длина резьбы l=15 мм
   4) Длина сбега резьбы l_1=4,1 мм
   5) Фаска с=2,5 мм
5. С другой стороны муфты ввинчивается сгон, размеры которого предусмотрены ГОСТ 8969-75, на которой навинчена контргайка (ГОСТ 8961-75, табл. 6).
6. По размерам, указанным в таблицах, для резьбы *G* 1½ вычерчиваются детали в сборе. При выполнении сборочного чертежа соединения фаски, сбеги на деталях не изображаются, каждой детали присваивают номер позиции, который размещают на полке-выноске, заканчивающейся точкой. На сборочном чертеже обязательно указывают установочные размеры: размер резьбы, диаметр условного прохода. Допускается указывать в качестве справочных размеры деталей, определяющих характер сопряжения: длину муфты и др.

Таблица 6

Контргайки и сгоны



Резьба	Контргайки ГОСТ 8961-75				Сгоны ГОСТ 8969-75		
	H, мм	*S*, мм	*D*, мм	D_1, мм	*l*, мм	l_1, мм	*L*, мм
*G*¼-*B*	6	22	25,4	20	7,0	38	80
*G*⅜-*B*	7	27	31,2	25	8,0	42	90
*G*½-*B*	8	32	36,9	30	9,0	40	110
*G*¾-*B*	9	36	41,6	33	10,5	45	110
*G*1-*B*	10	46	53,1	43	11,0	50	130
*G*1¼-*B*	11	55	63,5	52	13,0	53	130
*G*1½-*B*	12	60	69,3	56	15,0	60	150
*G*2-*B*	13	75	86,5	70	17,0	65	150
*G*2½-*B*	16	95	110,0	90	19,5	75	170
*G*3-*B*	19	105	121,0	100	22,0	85	180
*G*4-*B*	21	135	156,0	128	-	-	-

Примеры условных обозначений:

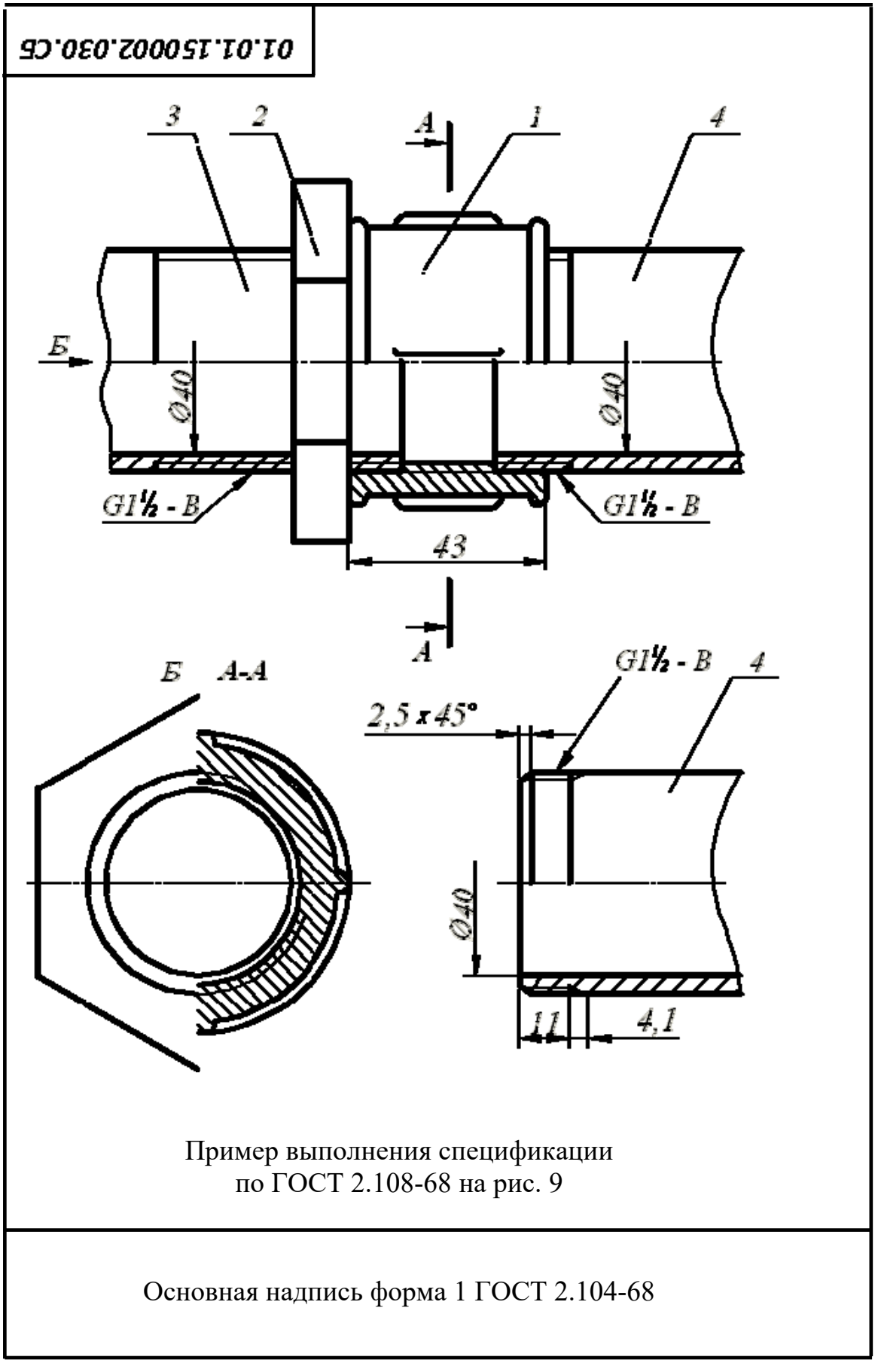
1. Контргайка без покрытия с D_y=40 мм:

   Контргайка 40 ГОСТ 8961-75

2. Сгон с цинковым покрытием с D_y=40 мм

   Сгон Ц-40 ГОСТ 8969-75

Пример выполнения сборочного чертежа соединения труб муфтой показан на рис. 3.



Пример выполнения спецификации
по ГОСТ 2.108-68 на рис. 9

Основная надпись форма 1 ГОСТ 2.104-68

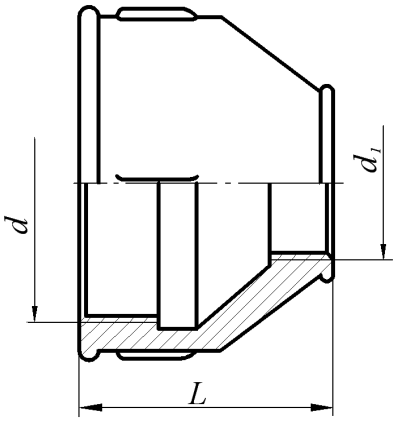
Рис. 3. Соединение труб муфтой

4.1.2. Соединение труб переходной муфтой

Муфты переходные соединяют трубы с различными диаметрами условного прохода (ГОСТ 8957-75, табл. 7).

Таблица 7

Переходные муфты по ГОСТ 8957-75, мм



Условный проход $D_y \times D_{1y}$	L	Число ребер	Условный проход $D_y \times D_{1y}$	L	Число ребер
10×8	30	2	40×25	55	4
15×8	36	2	40×32	55	4
15×10	36	2	50×15	65	6
20×8	39	2	50×20	65	6
20×10	39	2	50×25	65	6
20×15	39	2	50×32	65	6
25×10	45	4	50×40	65	6
25×15	45	4	65×32	74	6
25×20	45	4	65×40	74	6
32×10	50	4	65×50	74	6
32×15	50	4	80×40	80	6
32×20	50	4	80×50	80	6
32×25	50	4	80×65	80	6
40×15	55	4	100×50	94	6
40×20	55	4	100×65	94	6

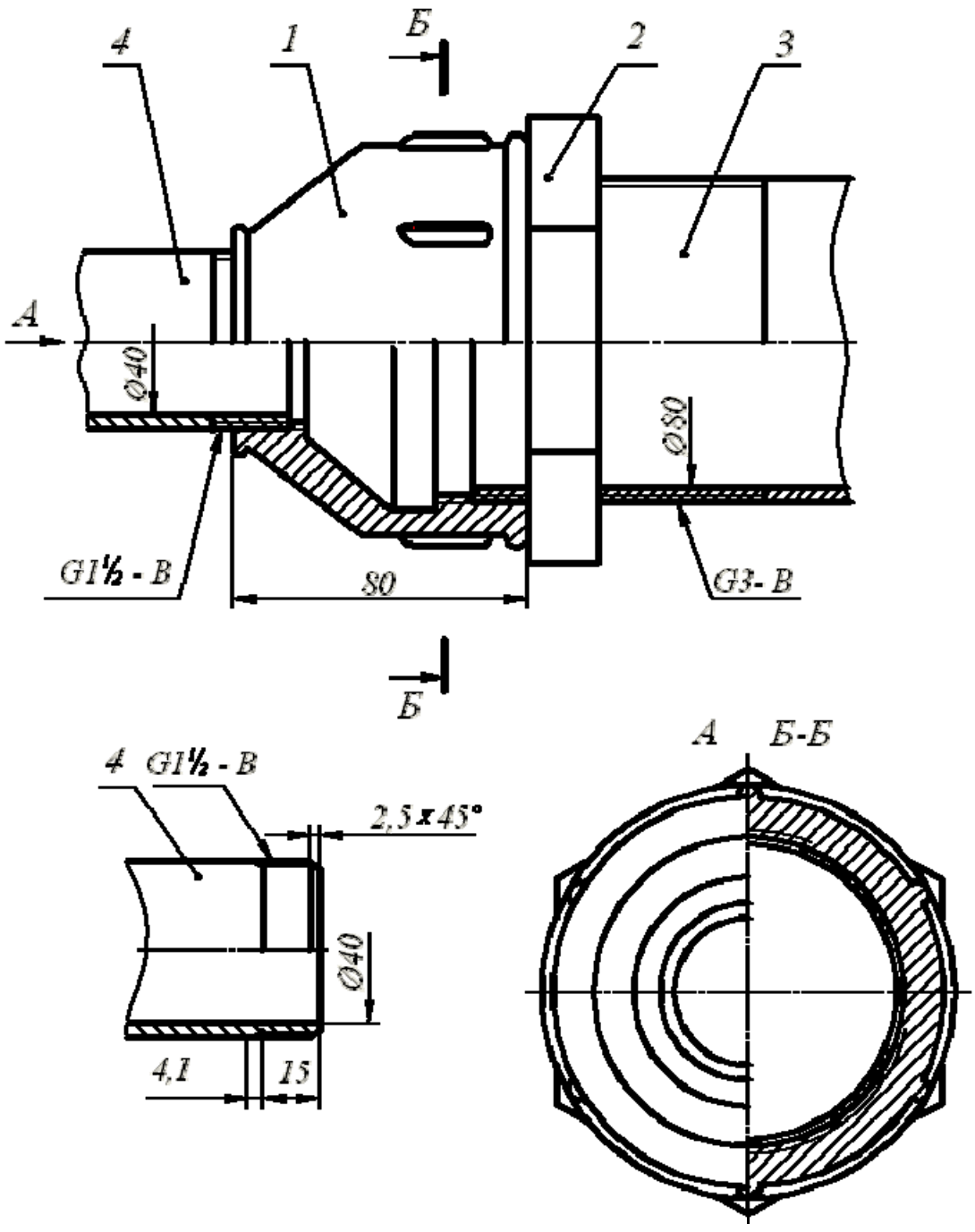
Примеры условных обозначений:

3. Муфта переходная без покрытия с D_y=15 мм на D_y=40 мм:

   Муфта 40×15 ГОСТ 8957-75

4. Муфта переходная с цинковым покрытием:

   Муфта Ц 40×15 ГОСТ 8957-75



Спецификация выполняется по ГОСТ 2.108-68

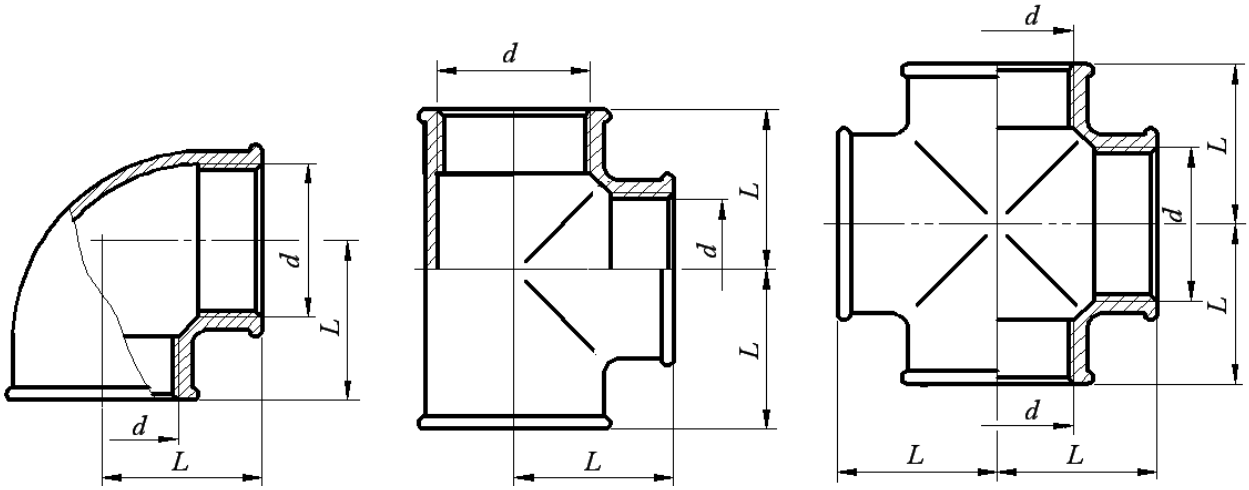
Основная надпись форма 1 ГОСТ 2.104-68

Рис. 4. Соединение труб переходной муфтой

4.2. Соединения труб угольниками, прямыми тройниками и прямыми крестами

Прямые тройники, кресты и угольники в системах отопления, водо- и газопроводах служат для изменения направления потока жидкости или газа.

Проходные угольники (ГОСТ 8947-75) Прямые тройники (ГОСТ 8948-75) Прямые кресты (ГОСТ 8951-75)

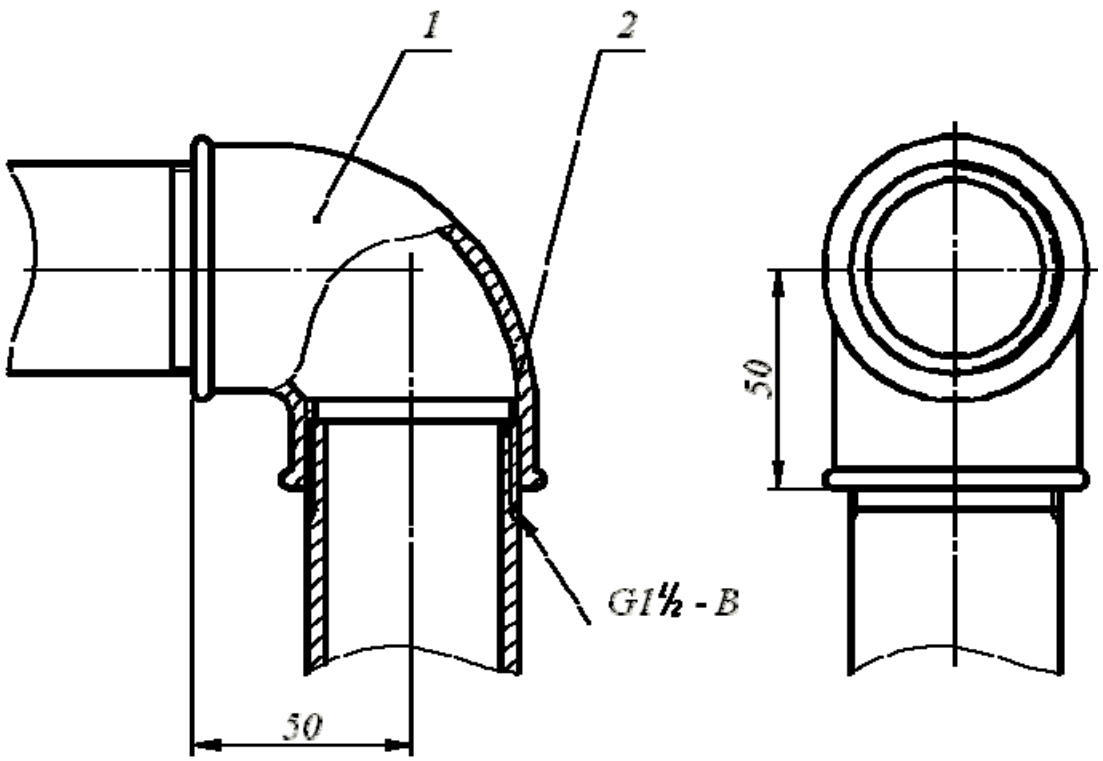


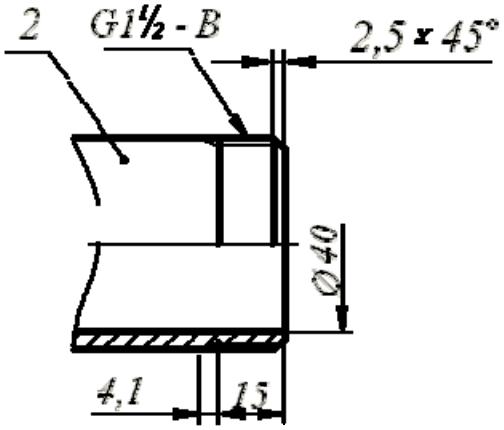
Условный проход $D_y \times D_{1y}$	Резьба	L, мм
8	$G1/4$-B	21
10	$G3/8$-B	25
15	$G1/2$-B	28
20	$G3/4$-B	33
25	$G1$-B	38
32	$G1\frac{1}{4}$-B	45
40	$G1\frac{1}{2}$-B	50
50	$G2$-B	58
65	$G2\frac{1}{2}$-B	69
80	$G3$-B	78
100	$G4$-B	96

Примеры условных обозначений:

1. Проходной угольник с углом 90° исполнения 1 с цинковым покрытием с D_y=20 мм:

   Угольник 90°-1-Ц-200 ГОСТ 8946-75;
2. Тройник 40 ГОСТ 8948-75;
3. Крест Ц-32 ГОСТ 8951-75.

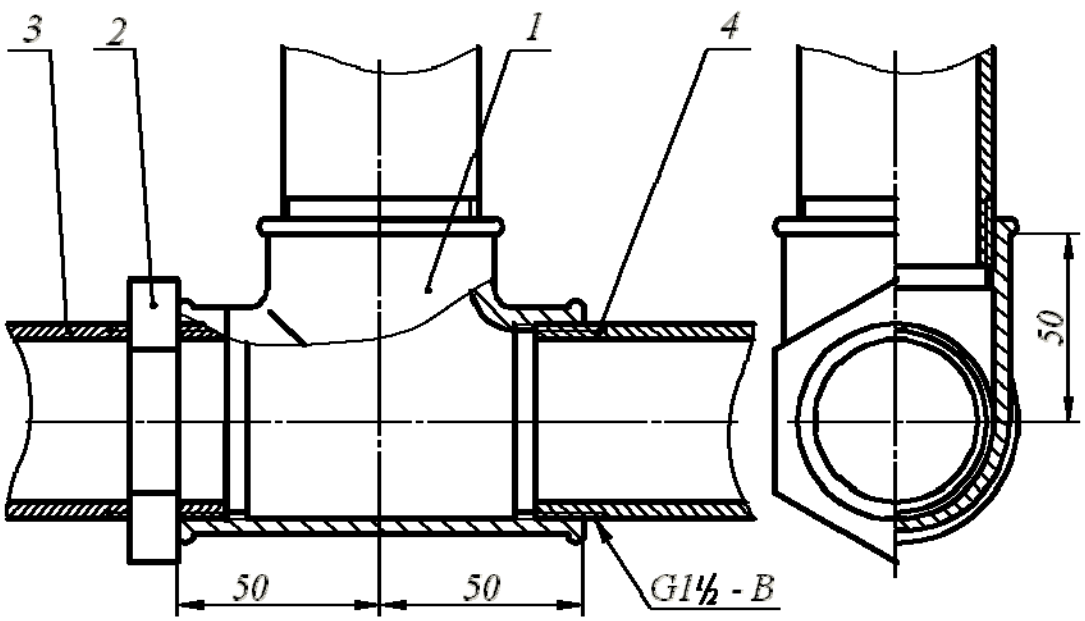


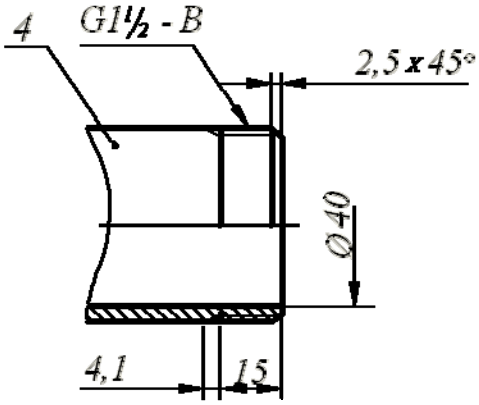


Спецификация выполняется по ГОСТ 2.108-68

Основная надпись форма 1 ГОСТ 2.104-68

Рис. 5. Соединение труб проходным угольником

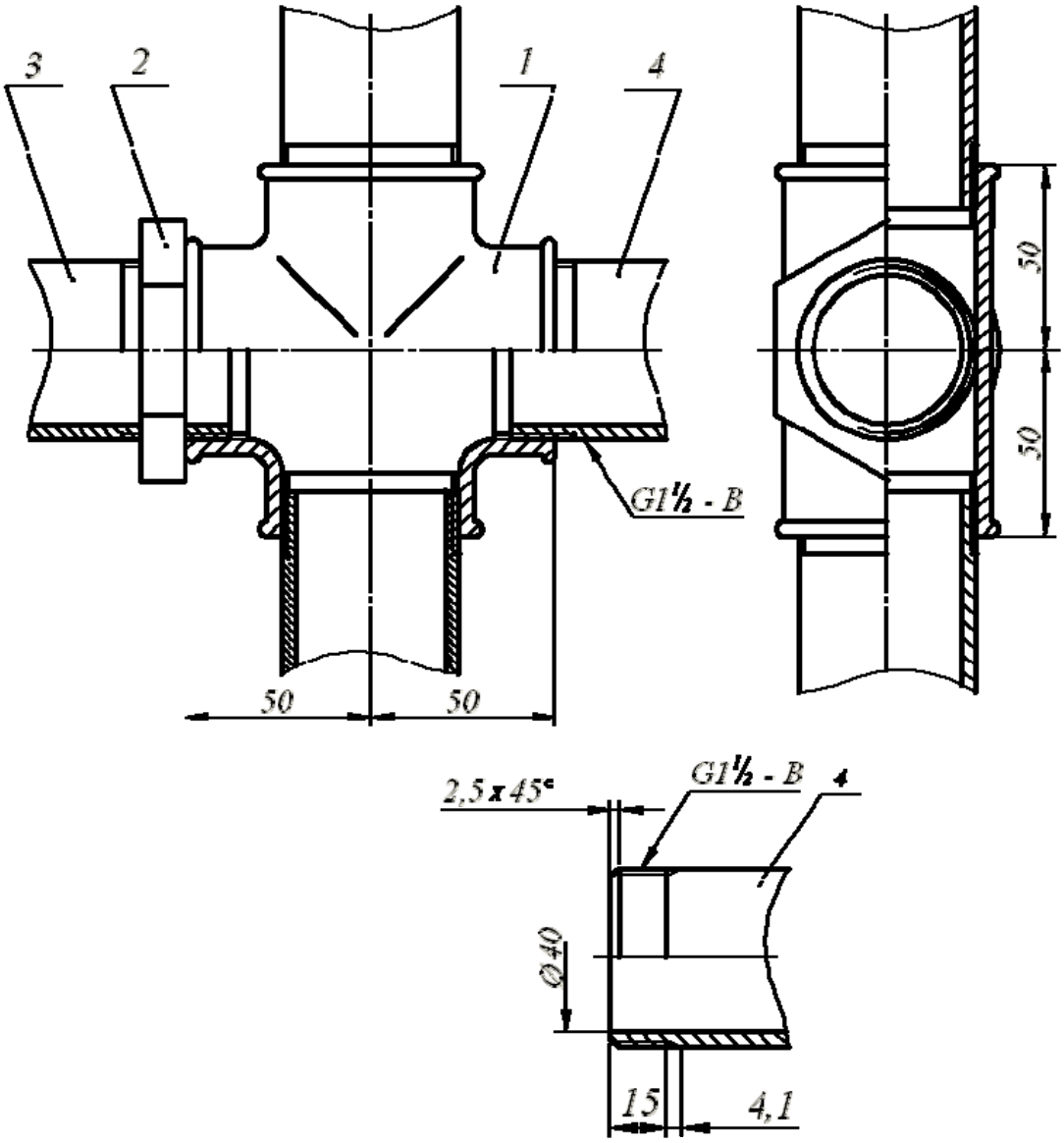




Спецификация выполняется по ГОСТ 2.108-68

Основная надпись форма 1 ГОСТ 2.104-68

Рис. 6. Соединение труб прямым тройником



Спецификация выполняется по ГОСТ 2.108-68

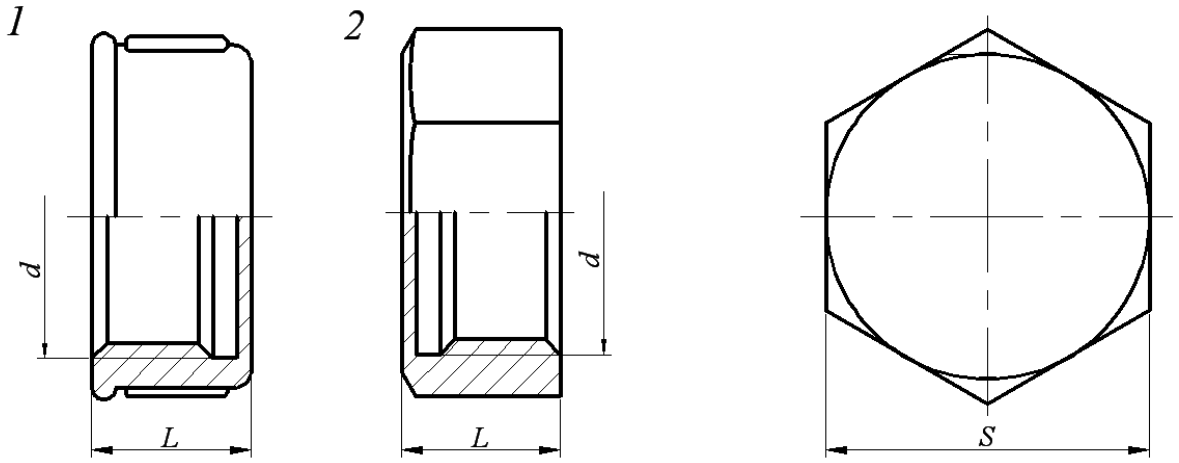
Основная надпись форма 1 ГОСТ 2.104-68

Рис. 7. Соединение труб прямым крестом

4.3. Перекрытие трубы колпаком

Для перекрытия трубы используют колпаки двух исполнений: с ребрами жесткости и с корпусом, имеющим форму шестигранной призмы под гаечный ключ. размеры проточек трубной цилиндрической резьбы определены ГОСТ 10549-80 (табл. 2).

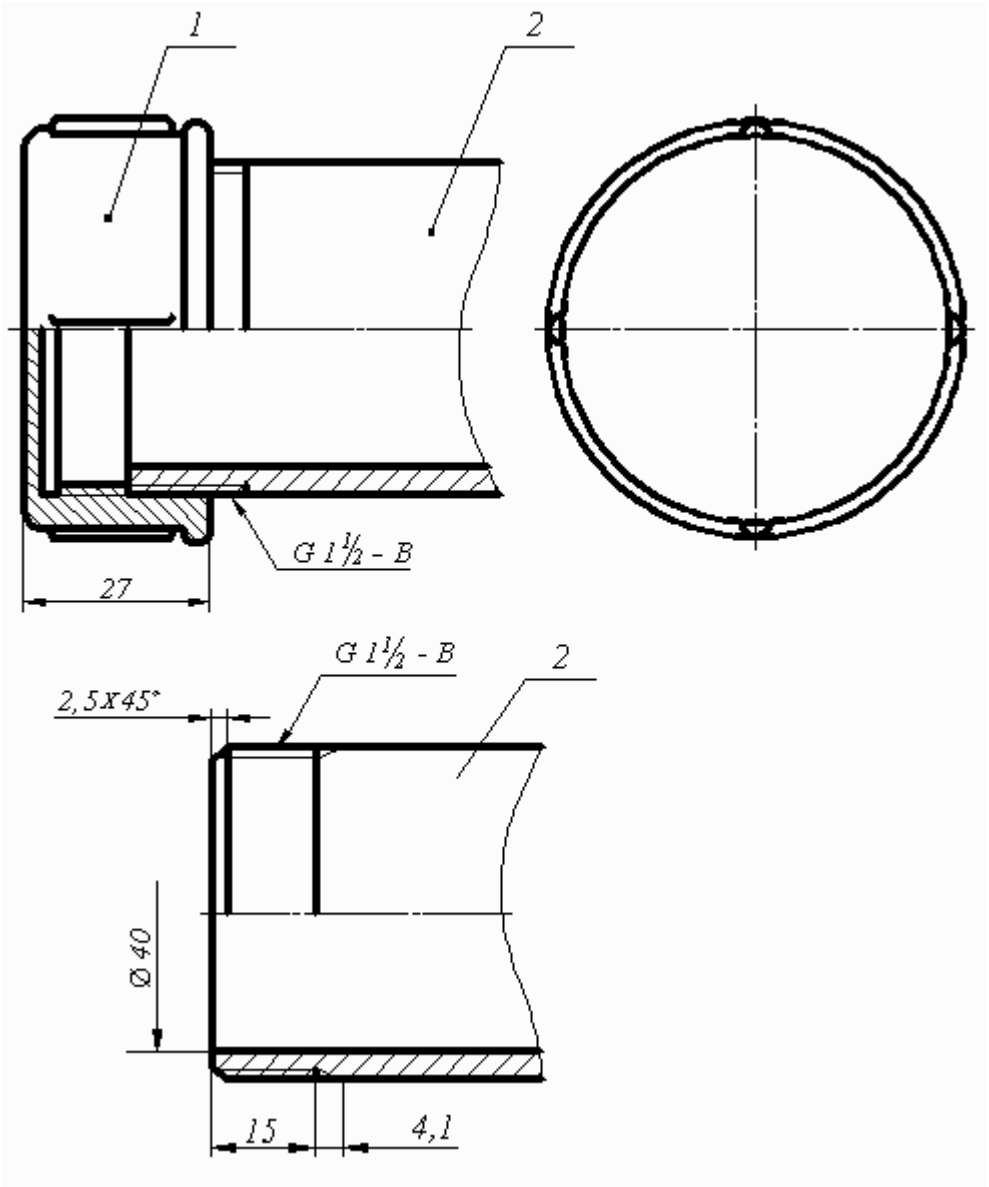
Таблица 9



Условный проход	*L*		Число ребер	*S*
	Исполнение			
	1	2		
8	15	15	2	10
10	17	17	2	22
15	19	19	2	27
20	22	22	2	32
25	24	24	4	41
32	27	27	4	50
40	27	27	4	55
50	32	32	6	70
65	-	35	-	85
80	-	38	-	100

Примеры условных обозначений:

1. Колпак исполнения 2 без покрытия с D_y=40 мм:
   Колпак 2-40 ГОСТ 8962-75
2. Колпак исполнения 1 с цинковым покрытием с D_y=40 мм:
   Колпак 1-Ц-40 ГОСТ 8962-75



Спецификация выполняется по ГОСТ 2.108-68

Основная надпись форма 1 ГОСТ 2.104-68

Рис. 8. Перекрытие трубы колпаком

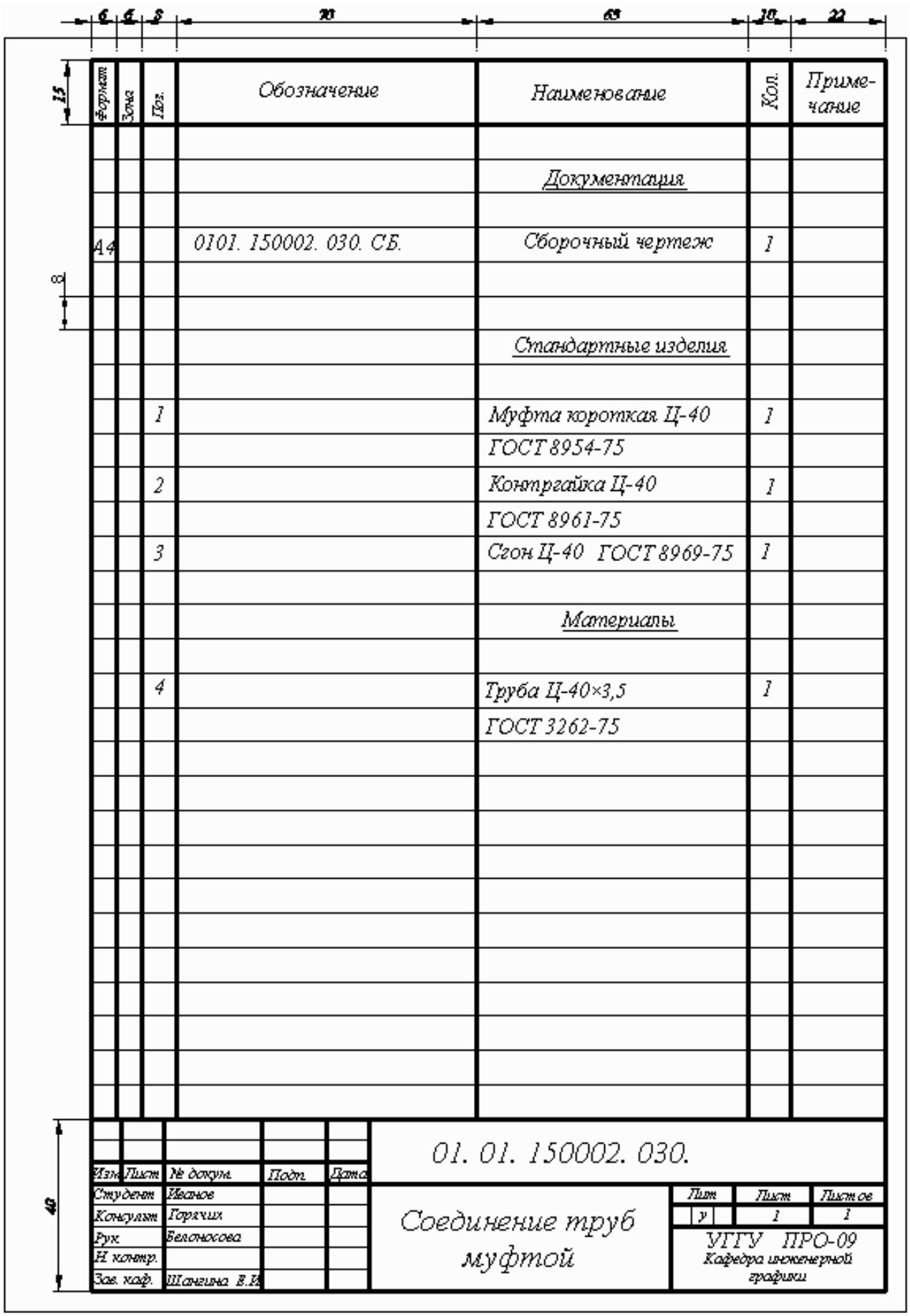


Рис. 9. Спецификация

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анурьев В. И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3 т. Т. 1. - 9 -е изд., перераб. и доп. Под ред. И. Н. Жестковой. – М.: Машиностроение, - 2006 – 928 с.: ил.
2. ГОСТ 27148-86. Выход резьбы, сбеги, недорезы, проточки. Размеры. Переиздание 23.06.2009
3. Резьбы. – М.: Изд. стандартов, 2000.
4. Талалай П. Г. Начертательная геометрия. Инженерная графика. Интернет-тестирование базовых знаний: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2010. – 256 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература).
5. Чекмарев А. А., Осипов В. К. Справочник по машиностроительному черчению: учебное пособие. – М.: высшая школа , 2008 – 493 с.
6. Федоренко В. А., Шошин А. И. Справочник по машиностроительному черчению. - – изд. Альянс, 16-е изд., переработанное, 2007. – 416 с.

Дополнительная литература

7. Баева *Г. Г.* Условности машиностроительного черчения. Методическая разработка. Свердловский горный институт. – Свердловск, 1976.
8. Попова Г. Н., Алексеев С. Ю. Машиностроительное черчение. Справочник. – М.: Машиностроение, 1994.



Учебное издание

Белоносова Ирина Борисовна

Методическое пособие
по курсу «Инженерная графика»
по теме «Условности машиностроительного черчения»
для студентов всех специальностей»
«Изображение трубных резьбовых соединений»

4-е издание, стереотипное

Редактор *Л. Н. Авдеева*

Подписано в печать

Бумага писчая. Формат бумаги 60×84 1/8. Печать на ризографе.

Усл. печ. л. 1,3 Уч. - изд. л. 1,11. Тираж экз. Заказ №

Издательство УГГУ

620144, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, 30
Уральский государственный горный университет

Министерство образования и науки

Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Уральский государственный горный университет»

И. Б. Белоносова

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА.

РЕЗЬБА

Методическое пособие

по теме «Условности машиностроительного черчения»

для самостоятельной работы студентов

всех специальностей и направлений»

Екатеринбург – 2018

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Уральский государственный горный университет»

ОДОБРЕНО

Методической комиссией

Горно-технологического

Горно-технологического факультета

_____Н. В. Колчина

И. Б. Белоносова

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА.

РЕЗЬБА

Методическое пособие

по теме «Условности машиностроительного черчения»

для самостоятельной работы студентов

всех специальностей и направлений»

4-е издание, исправленное

Издание УГГУ Екатеринбург, 2018

Б 43 Рецензент: *Л. Г. Тимофеева*, доцент Уральского государственного лесотехнического университета.

Пособие рассмотрено на заседании кафедры инженерной графики 15._02.2018 года (протокол № 4) и рекомендовано для издания в УГГУ.

Белоносова И. Б.

Б 43 ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА. РЕЗЬБА. Методическое пособие по теме «Условности машиностроительного черчения» для самостоятельной работы студентов всех специальностей и направлений. 4-е издание, исправленное / И. Б. Белоносова; Уральский гос. горный ун-т. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2018. – 38 с.

В методическом пособии содержатся исходные данные для индивидуальных заданий, примеры их выполнения, а также основные сведения о резьбах, применяемых в машиностроении, параметрах и технологических элементах резьб в соответствии с Государственными стандартами.

Пособие предназначено для студентов всех специальностей и направлений.

© Белоносова И. Б., 1994, 2002, 2012

© Уральская государственная горно-геологическая академия 1994, 2002.

© Уральский государственный горный университет, 2012

ОГЛАВЛЕНИЕ

РЕЗЬБА. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ (ГОСТ 11708-82) 3

ТИПЫ РЕЗЬБ 5

Метрическая резьба 6

Трубная цилиндрическая резьба 7

2.3.Трапецеидальная резьба 9

2.4.Упорная резьба 10

2.5.Прямоугольная и квадратная резьбы 12

Изображение резьбы 13

Изображение наружной резьбы 13

Изображение внутренней резьбы 14

Изображение специальных резьб 15

Изображение резьбового соединения 15

ОБОЗНАЧЕНИЕ РЕЗЬБЫ НА ЧЕРТЕЖАХ 16

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ РЕЗЬБЫ 17

Сбег резьбы 17

Недовод резьбы 18

Недорез резьбы 18

Фаска 18

Проточка 19

6. ЗАДАНИЕ ПО ТЕМЕ «РЕЗЬБЫ» 20

Цель задания 20

Содержание задания 20

ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ 24

Конец вала с метрической резьбой на стержне 24

Конец вала с метрической резьбой в отверстии 27

Конец вала с трапецеидальной резьбой на стержне 28

Конец вала с трапецеидальной резьбой в отверстии 30

Конец вала с упорной резьбой в отверстии 31

Изображение шпоночного паза 32

Примеры оформления задания 33

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 37

Резьбовые соединения широко распространены в машиностроении. Они обладают такими достоинствами, как универсальность, высокая надежность, способность воспринимать большие нагрузки, удобство сборки и разборки, простота изготовления.

1. РЕЗЬБА. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ (ГОСТ 11708-82)

Резьба – поверхность, образованная при винтовом движении плоского контура по цилиндрической или конической поверхности.

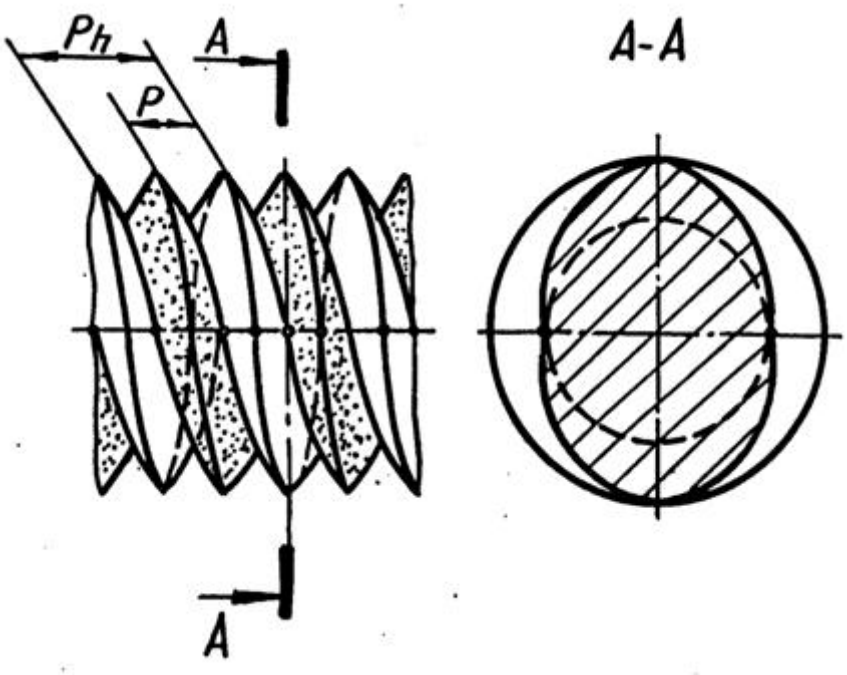


Рис. 1

Резьбы классифицируются по следующим признакам:

1. В зависимости от формы поверхности, на которой нарезана резьба, они подразделяются на цилиндрические и конические.
2. В зависимости от расположения резьбы на поверхности стержня или отверстия они подразделяются на внешние и внутренние.

3. В зависимости от формы профиля различают резьбы треугольного, прямоугольного, круглого и других профилей.

4. По эксплуатационному назначению резьбы делятся на крепежные (метрические, дюймовые), крепежно-уплотнительные (трубные, конические), ходо-вые (трапецеидальные, упорные, прямоугольные, круглые), специальные и др.

5. В зависимости от направления винтовой поверхности различают правые и левые резьбы.

6. По числу заходов резьбы подразделяются на однозаходные и многозаходные (двух-трехзаходные) и др.

Все резьбы разделяют на следующие группы:

- стандартизованные – резьбы с установленными стандартами параметрами: профилем, шагом, диаметром;

- нестандартизованные или специальные – резьбы, параметры которых не соответствуют стандартизованным.

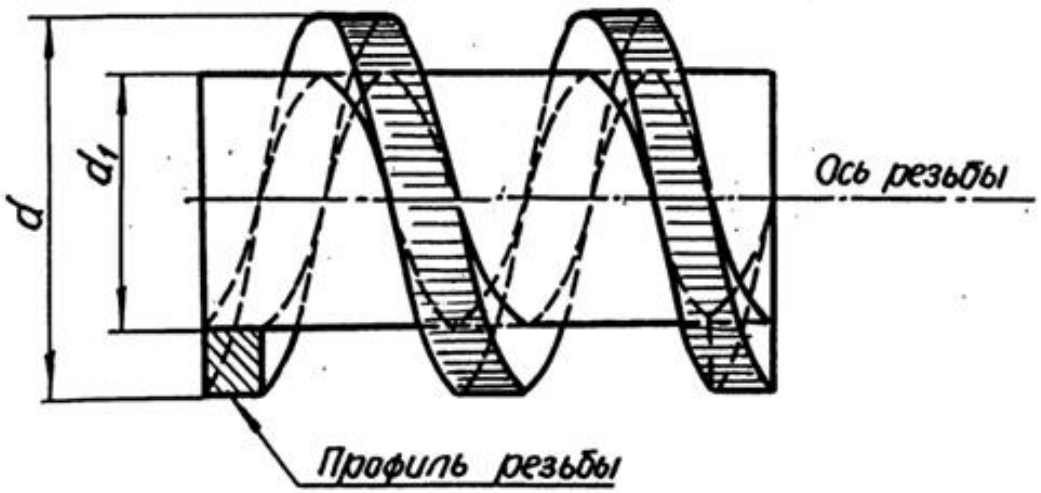


Рис. 2

Основные элементы и параметры резьб имеют следующие определения. **Ось резьбы** – прямая, относительно которой происходит винтовое

движение контура, образующего резьбу (рис. 2).

Профиль резьбы – контур сечения резьбы плоскостью, проходящей через ее ось. Резьбу называют по форме ее профиля: треугольной, прямоугольной, трапецеидальной и т. п.

Левая резьба – образована контуром, вращающимся против часовой стрелки и перемещающимся вдоль оси в направлении от наблюдателя. К обозначению левых резьб добавляется «*LH*».

Правая резьба – образована контуром, вращающимся по часовой стрелке и перемещающимся вдоль оси в направлении от наблюдателя.

Шаг резьбы (P) **–** расстояние между соседними одноименными боковыми сторонами профиля в направлении, параллельном оси резьбы (рис. 1).

Х**од резьбы** (P_h) - расстояние между ближайшими одноименными и боковыми сторонами профиля, принадлежащими одной и той же винтовой по-

верхности, в направлении, параллельном оси резьбы.

Наружный диаметр резьбы (d – для болта, D – для гайки) – диаметр воображаемого цилиндра, описанного вокруг вершин наружной резьбы или впадин внутренней резьбы (рис. 2).

Внутренний диаметр резьб ы (d_1 – для болта, D_1 – для гайки) – диаметр воображаемого цилиндра, описанного во впадины наружной резьбы или в вершины внутренней резьбы.

2. ТИПЫ РЕЗЬБ

В машино- и приборостроении применяются стандартные резьбы различных типов.

2 . 1 . Метрическая резьба

Профиль метрической резьбы представляет собой равнобедренный треугольник с углом при вершине 60 . Вершины и впадины витков имеют срез, благодаря которому между вершинами витков болта и впадинами гайки оставляется некоторый зазор, который предотвращает заклинивание.

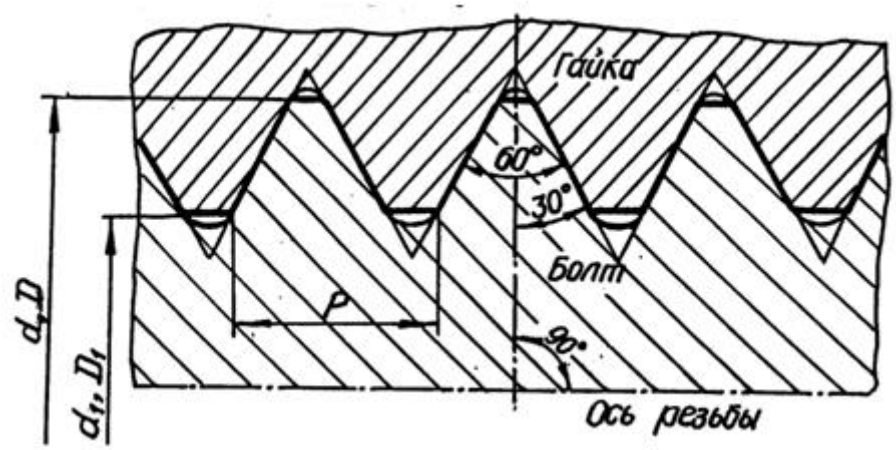


Рис. 3

Размеры метрической резьбы для диаметров от 1 до 600 мм установлены по ГОСТ 8724-81 и 9150-81. Диаметры резьб разделены на три ряда, а шаги на крупные и мелкие. Крупным называют наибольший из шагов для номинального размера диаметра резьбы. Метрические резьбы с крупным шагом установлены для диаметров от 1 до 63 мм; метрические резьбы с мелкими шагами - для диаметров от 1 до 600 мм.

Резьба с крупным шагом обозначается прописной буквой *М* и номинальным диаметром, например: *М*24, *М*36.

Резьба с мелким шагом обозначается прописной буквой *М*, номинальным диаметром и шагом, например: *М*24 2, *М*36 2.

Резьба левая обозначается буквами *LH*, например: *М*24 *LH*, *М*24 2*LH*. Резьбы многозаходные обозначаются буквой *М*, номинальным диаметром, числовым значением хода и в скобках буквой *Р*, и числовым значением шага, например: трехзаходная резьба с шагом 2 мм *М*36 3(*Р*2), для левой резьбы *М*36 3(*Р*2)*LH*.

Согласно ГОСТ 16093-81 система допусков резьб общего назначения предусматривает допуски диаметров резьб, устанавливаемые степенями точно-сти:

для наружного диаметра наружной резьбы (болта) – 4, 6, 8;

для внутреннего диаметра внутренней резьбы (гайки) – 4, 5, 6, 7, 8; Положение полей допусков диаметров резьбы имеют следующие обозна

чения:

для резьбы болтов – *d*, *e*, *f*, *d*, *h*;

для резьбы гаек – *E*, *F*, *G*, *H*.

Примеры обозначения резьбы номинальным диаметром 20 мм с обозна-чением полей допусков:

*M*20-6*g* - с крупным шагом, наружная;

*M*20-6*H* - с крупным шагом, внутренняя;

*M*20 2-6*g* - с мелким шагом, внутренняя;

*M*20 2*LH*-6*g* - с мелким шагом, наружная, левая.

Посадка обозначается дробью: числитель – поле допуска внутренней

резьбы, знаменатель - поле допуска наружной, например: *M*20 2*LH*-6*H*/6*g*.

Для покупных крепежных изделий рекомендуется применять следующие значения полей допуска: для гайки – 6*H*, 7*H* и для болта - 6*g*, 8*g*.

2 . 2 . Трубная цилиндрическая резьба

Трубную цилиндрическую резьбу (ГОСТ 6357-81) применяют в трубопроводах, а также в соединениях внутренней цилиндрической резьбы с наружной конической резьбой.

Профилем трубной резьбы (рис. 4) является равнобедренный треугольник

с углом при вершине 55 и закругленными вершинами и впадинами. Профили наружной и внутренней резьбы совпадают, что обеспечивает герметичность в соединениях этой резьбы.

Характерные особенности трубной цилиндрической резьбы:

- резьба имеет более мелкий шаг и меньшую высоту профиля по сравнению с дюймовой цилиндрической резьбой;

- фактический наружный диаметр резьбы большего его номинального значения примерно на двойную толщину стенок трубы;

- номинальный наружный диаметр резьбы условно принимают равным внутреннему диаметру трубы, на которой нарезается резьба (рис. 5).

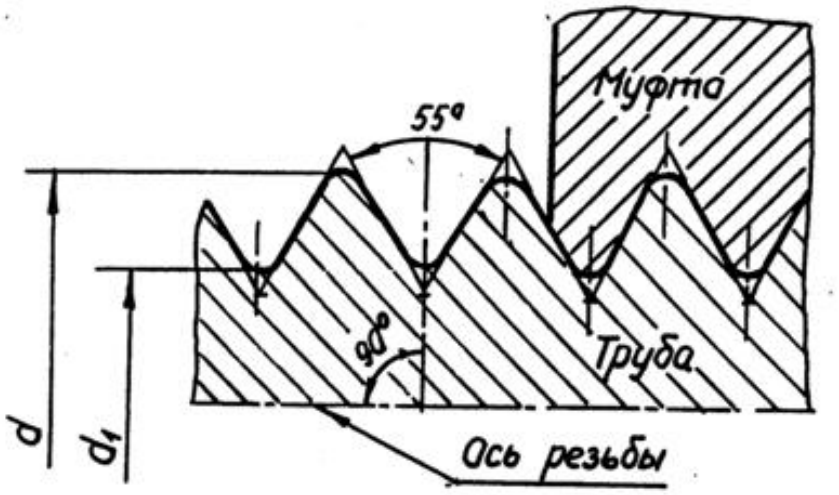


Рис. 4

Трубную резьбу условно обозначают в дюймах (1 =25,4 мм), указываю-щих (приближенно) величину диаметра отверстия трубы, который называют диаметром условного прохода трубы и обозначают D_y.

Трубную цилиндрическую резьбу нарезают на трубах до 6 . Трубы свыше 6 сваривают.

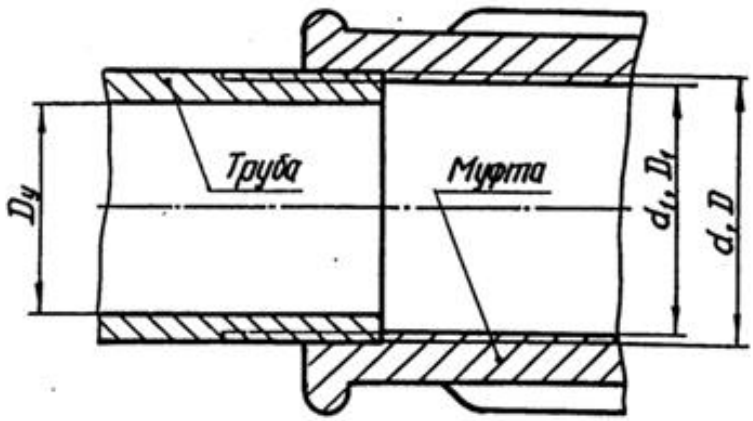


Рис. 5

Обозначение трубной цилиндрической резьбы по ГОСТ 6357-81 состоит из буквы G, номинального размера резьбы в дюймах и класса точности изготовления резьбы. Для трубной цилиндрической резьбы установлены два класса точности – А и В., например:

- резьба класса точности А: G1 – А;

- резьба левая (*LH*) класса точности *B*: *G*3*LH* – *B*;

- резьбовое соединение при классах точности внутренней резьбы *A*, наружной *B*: *G*3 – А/*B*.

2 . 3 . Трапецеидальная резьба

Трапецеидальная резьба по ГОСТ 9484-81 служит для передачи движений и усилий. Трапецеидальная резьба применима для диаметров от 10 до 640 мм и может иметь шаги от 2 до 48 мм. Предусмотрено выполнение резьб одного и того же диаметра, но с различными шагами.

Трапецеидальная резьба имет профиль в виде равнобочной трепеции с углом между ее боковыми сторонами, равными 30 (рис. 6).

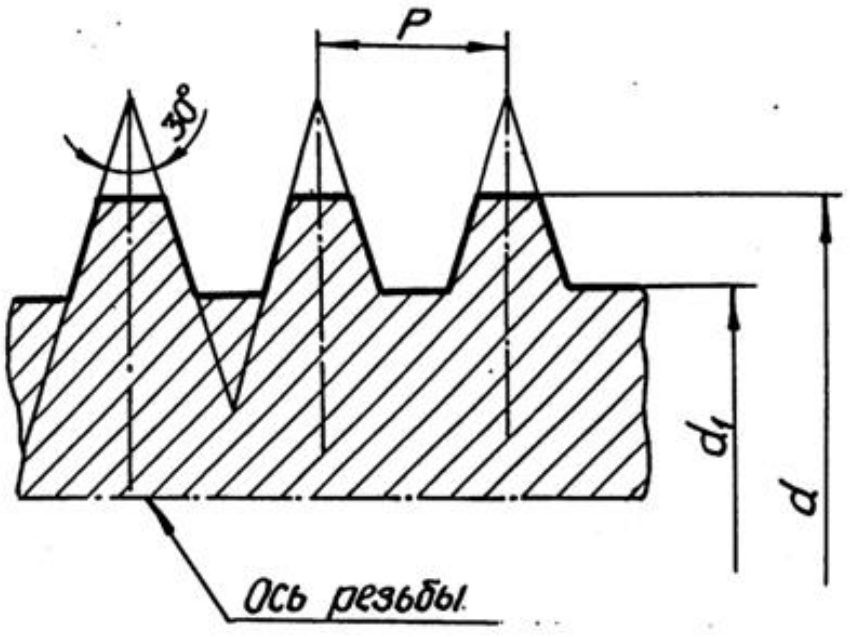


Рис. 6

Симметричный профиль резьбы позволяет применять ее для риверсивных винтовых механизмов. Одинаковые зазоры по наружному и внутреннему диа-метрам создают благоприятные условия для смазывания. Трапецеидальная резьба может быть однозаходной и многозаходной, правой и левой.

Номинальные размеры трапецеидальной однозаходной резьбы устанавливает ГОСТ 24738-81.

Условное обозначение однозаходной трапецеидальной резьбы включает буквы *Tr*, номинальный диаметр и шаг, а также буквы *LH* для левой резьбы, например, *Tr*40 3*LH*.

Основные размеры и допуски резьбы трапецеидальной многозаходной устанавливает ГОСТ 24739-81.

Условное обозначение трапецеидальной многозаходной резьбы содержит буквы *Tr*, номинальный диаметр, числовое значение хода и в скобках буква Р с числовым значением шага, например, *Tr*20 4(P2)*LH*.

В производственных чертежах в обозначение резьбы обязательно вклю-чают обозначение поля допуска, состоящее из цифры, показывающей степень точности среднего диаметра резьбы и буквы латинского алфавита, обозначаю-щей основное отклонение этого диаметра, например, *Tr*20 4(P2)*LH*-8*H*/8*e*.

2 . 4 . Упорная резьба

Упорная резьба обладает высокой прочностью и высоким КПД. Она применяется в грузовых винтах для передачи больших усилий, действующих в од-ном направлении в мощных домкратах, прессах и т. д.

Профиль резьбы (рис. 7) представляет собой трапецию, одна сторона которой является рабочей стороной профиля, и ее положение определяется углом наклона 3 . Другая сторона трапеции (нерабочая сторона профиля) имеет угол наклона 30 .

Профиль и параметры упорной резьбы предусматривает ГОСТ 10177-82. Для упорной резьбы предусмотрены номинальные диаметры резьбы от 10 до

640 мм, резьба может выполняться с разными шагами при одном и том же диаметре.

На чертеже упорная резьбы обозначается буквой S, номинальным диаметром и шагом, например: резьба упорная левая, имеющая номинальный диаметр 80 мм и шаг 16 мм – *S*80 16 *LH*.

В прессостроении применяется также упорная резьба, профиль которой представляет собой неравнобочную трапецию с углом рабочей стороны 0 и нерабочей – 45 . Усиленная упорная резьба предусмотрена для диаметров от 80

до 2000 мм.

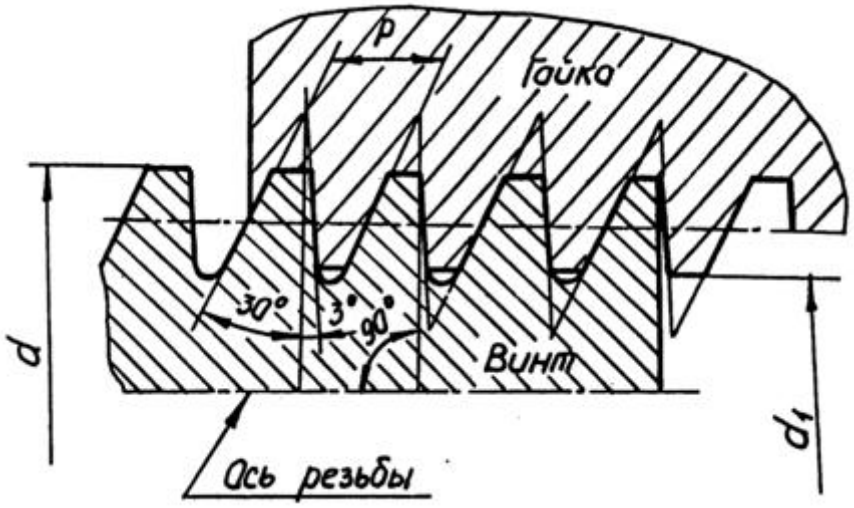


Рис. 7

2 . 5 . Прямоугольна я и квадратная резьбы

Прямоугольная и квадратная резьбы имеют высокий КПД и дают большой выигрыш в силе, поэтому они применяются для передачи осевых усилий в грузовых винтах и движения в ходовых винтах.

Прямоугольная и квадратная резьбы не стандартизованы, так как имеют следующие недостатки:

- в соединении (типа «болт – гайка») трудно устроить биение;

- они обладают прочностью меньшей, чем трапецеидальная резьба, так как основание витка у трапецеидальной резьбы при одном и том же шаге шире,

чем у прямоугольной или квадратной резьб;

- их труднее изготовить, чем трапецеидальную.

В соответственных соединениях эти резьбы заменены трапецеидальными. При изображении этих резьб обязательно указывают ее профиль и разме-

ры (рис. 8). Диаметр резьбы предпочтительно выбирать из ряда номинальных диаметров метрической резьбы.

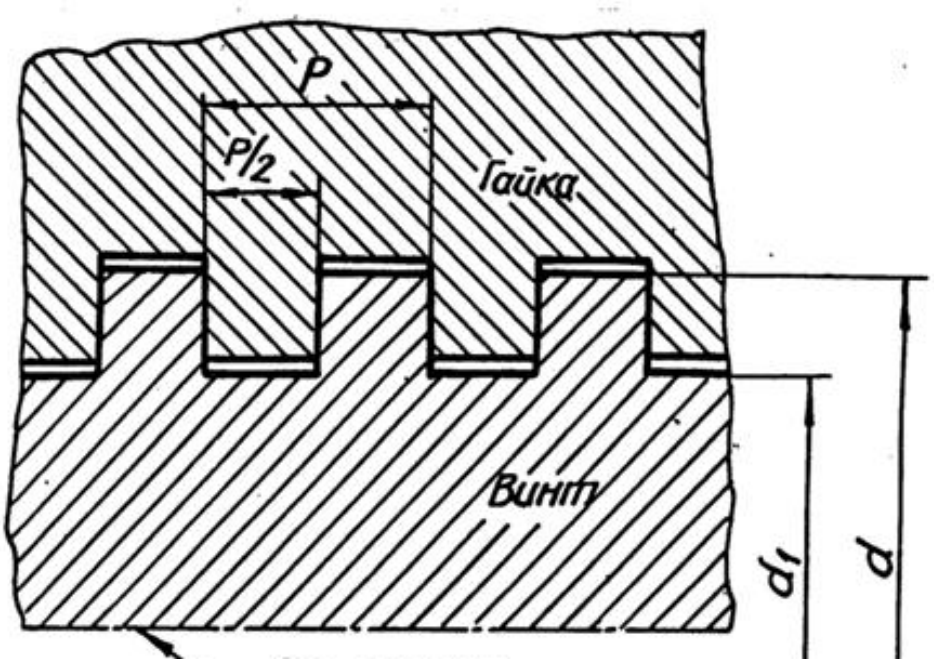


Рис.8

3. ИЗОБРАЖЕНИЕ РЕЗЬБЫ

Все резьбы, независимо от их типа, изображаются на чертежах условно в соответствии с ГОСТ 2.311-68.

Основная условность заключается в проведении сплошной толстой линии вместо выступов резьбы и тонкой сплошной линии вместо впадин; витки резьбы не изображаются. Границу резьбы упрощенно изображают прямой, перпендикулярной к оси изображения; эта прямая, если она видимая, выполняется сплошной толстой линией.

3 . 1 . Изображение наружной резьбы

Изображение резьбы содержит линии, соответствующие: оси резьбы, наружному и внутреннему диаметрам резьбы и границе резьбы. Резьбу на стерж-не изображают сплошными основными линиями по наружному диаметру резь-бы и сплошными тонкими линиями – по внутреннему диаметру (рис. 9).

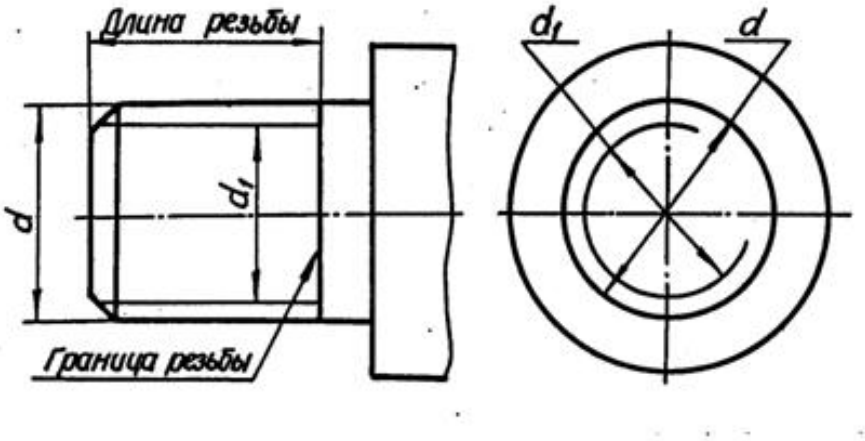


Рис.9

При изображении на плоскости, параллельной оси резьбы, тонкая линия должна пересекать границу фаски на конце стержня и доходить до сплошной линии, ограничивающей резьбу.

При изображении резьбы на плоскости, перпендикулярной к оси резьбы. тонкую линию окружности внутреннего диаметра резьбы проводят в виде дуги, примерно равной ¾ этой окружности. Разрыв окружности допускается делать в любом месте. Расстояние между сплошной и тонкой линиями обычно принимают равным не менее 0,8 мм и не более шага резьбы.

Не принято на этом виде показывать фаску, а также начинать и кончать тонкую линию на центровых (осевых линиях).

3. 2. Изображение внутренней резьбы

Резьбу в отверстии изображают в плоскости разреза сплошными основными линиями по внутреннему диаметру резьбы и сплошными тонкими линиями – по наружному диаметру.

На виде, полученном проецированием на плоскость, перпендикулярную к оси резьбы, наружный диаметр резьбы изображают сплошной тонкой линией, приблизительно равной ¾ окружности, разомкнутой в любом месте.

Штриховку на разрезах и сечениях наносят до сплошных основных линий, соответствующих внутреннему диаметру резьбы в отверстии или наружному диаметру резьбы на стержне.

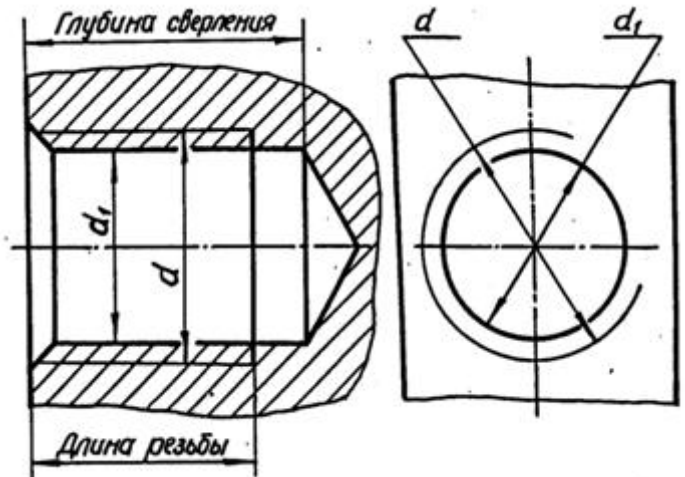


Рис. 10

3 . 3 . Изображение специальных резьб

При изображении резьб нестандартного профиля обязательно выявлять профиль резьбы либо с помощью местного разреза, либо – выносного элемента, указывая все необходимые размеры (наружный и внутренний диаметр резьбы, ширину впадины и шаг резьбы), а также и дополнительные данные: число захо-дов для многозаходной резьбы, направление для левой резьбы (рис. 11).

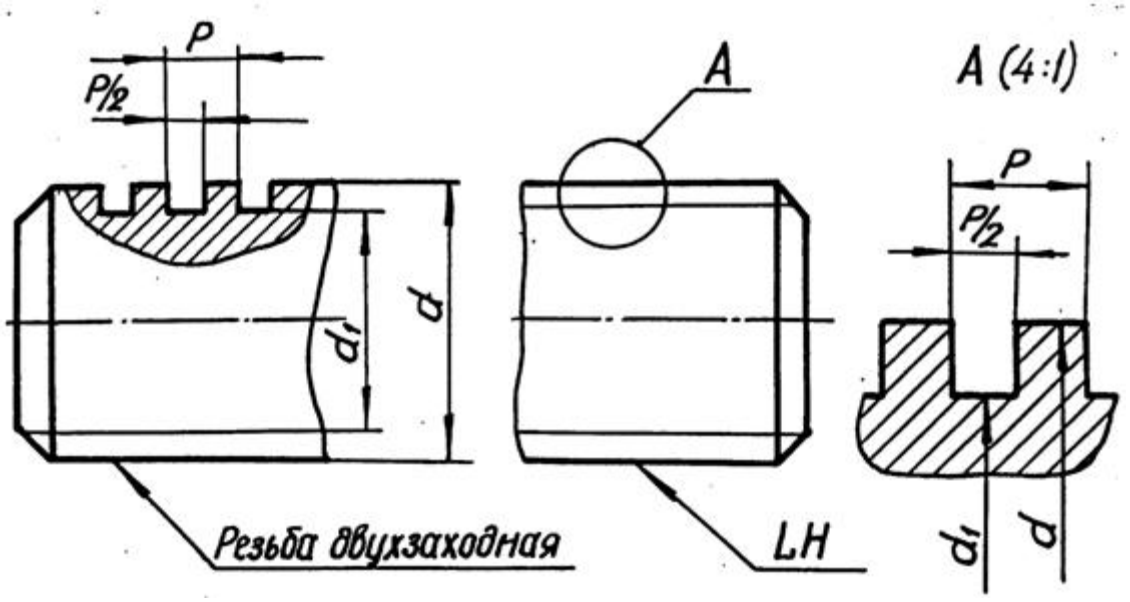


Рис. 11

3 . 4 . Изображение резьбового соединения

На разрезах резьбового соединения наружный диаметр стержня изображают сплошной основной линией, а внутренний диаметр резьбы – сплошной тонкой линией. В отверстии показывают только ту часть резьбы, которая не закрыта резьбой стержня (рис. 12).

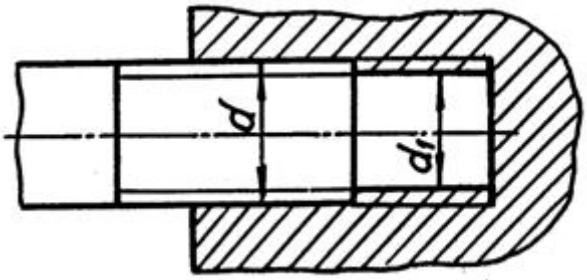
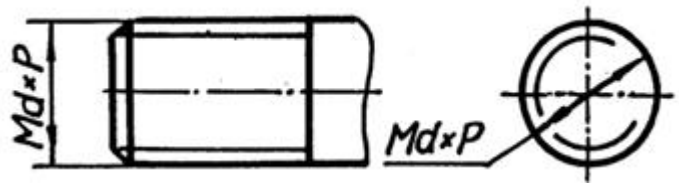
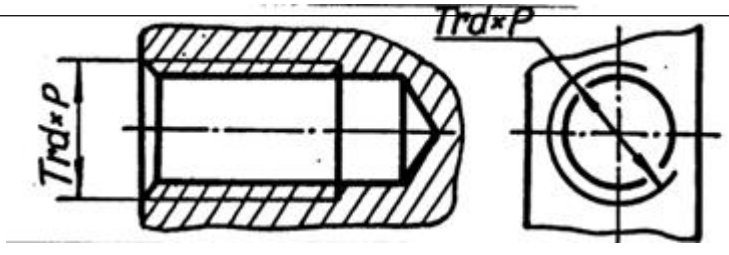
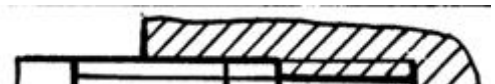


Рис. 12

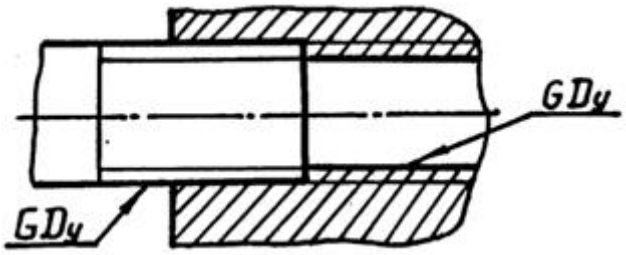
4. ОБОЗНАЧЕНИЕ РЕЗЬБЫ НА ЧЕРТЕЖАХ

Обозначение стандартных резьб указывают по соответствующим нормативным документам. Условные обозначения резьб рассмотрены в гл. 2. Обозначение резьб на чертежах относят к ее наружному диаметру за исключением трубной и конической резьб, которые обозначают на линиях-выносках, оканчивающихся стрелкой. Стрелку проводят от контура резьбы (сплошной основной линии) (табл. 1).

Таблица 1

Типы резьб	Обозначение
	
Метрическая	
	
Трапецеидальная	

Упорная



Трубная резьба цилиндрическая

5. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ РЕЗЬБЫ

В зависимости от условий и характера производства выполнение резьбы может осуществляться различными способами и инструментами. Для нарезания наружной резьбы применяется плашка, диаметр которой определяется диамет-

ром и шагом резьбы. Метчик применяется для нарезания внутренней резьбы. Часто резьба нарезается на токарных или револьверных станках при помощи резца, заточенного в соответствии с профилем нарезаемой резьбы.

Резьбы имеют технологические элементы, связанные с выходом режущего инструмента из тела детали, к которым относятся: сбег, недорез, проточка и фаска. Технологические параметры резьбы зависят от угла заборной части резьбонарезающего инструмента и шага резьбы (параметры трубной цилиндрической резьбы зависят от диаметра условного прохода резьбы) и соответствуют ГОСТ 27148-86.

5 . 1 . Сбег резьбы

Заборный участок плашки оставляет на стержне резьбу с постепенно уменьшающимся профилем. Длина участка неполноценной резьбы в конце резьбовой части детали, где глубина ее сходит на нет, называется сбегом резь-бы. Сбег резьбы изображают сплошными тонкими линиями (рис. 13). Размер длины резьбы на стержне и в отверстии указывают, как правило, без сбега, но его учитывают при конструировании деталей.

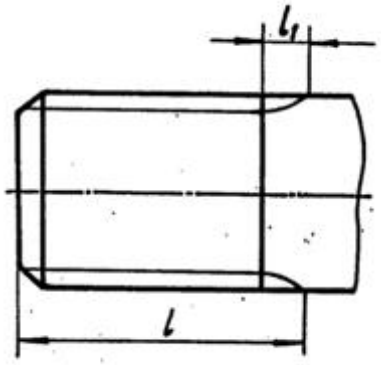


Рис. 13

5 . 2 . Недовод резьбы

В случае, когда вырезаемая часть стержня ограничивается опорной по-верхностью (буртиком, головкой, заплечником), при нарезании резьбы плашка во избежание поломки, обычно не доводится до упора в эту поверхность. Вели-чина ненарезанной части детали между концом сбега резьбы и упорной поверх-ностью называется недоводом резьбы. Недовод зависит от шага резьбы; он не больше двух шагов, а для внутренней – не более трех шагов.

5 . 3 . Недорез резьбы

Длина участка детали, состоящая из недовода и сбега при нарезании резьбы в упор называется недорезом (рис. 14).

Численные значения сбега и недовода резьбы стандартизованы ГОСТ 27148-86. Рекомендуется принимать длину участка недореза равной примерно трем шагам, но не более 0,5 *d*, где *d* – размер номинального диаметра резьбы.

5 . 2 . Фаска

До нарезания резьбы на конце стержня и в начале отверстия выполняются фаски. Эти фаски представляют собой коническую поверхность, образующая которой составляет с осью резьбы угол 45 . Фаски упрощают процесс нареза-ния резьбы и облегчают соединение между собой резьбовых деталей.

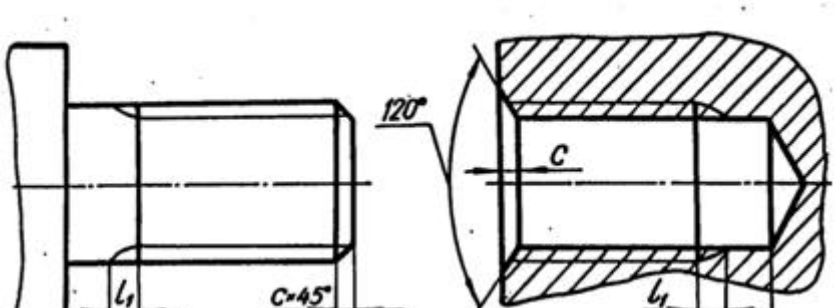


Рис. 14

5 . 5 . Проточка

С целью облегчения процесса нарезания резьбы обычно выполняются наружные или внутренние проточки для выхода резьбонарезающего инструмента. Если на участке сбега резьбы заранее вытачивается канавка, то при нарезании резьбы режущая часть инструмента выйдет в нее, и резьба на всем протяжении имеет полный профиль. Проточки могут иметь прямоугольный или полукруг-лый профиль.

Диаметр наружной проточки выполняется несколько меньшим внутреннего диаметра резьбы, диаметр же внутренней проточки выполняется несколь-ко большим наружного диаметра резьбы (рис. 15).

Форма и размеры наружных и внутренних проточек зависят от типа резь-бы и ее шага и устанавливаются ГОСТ 27148-86.

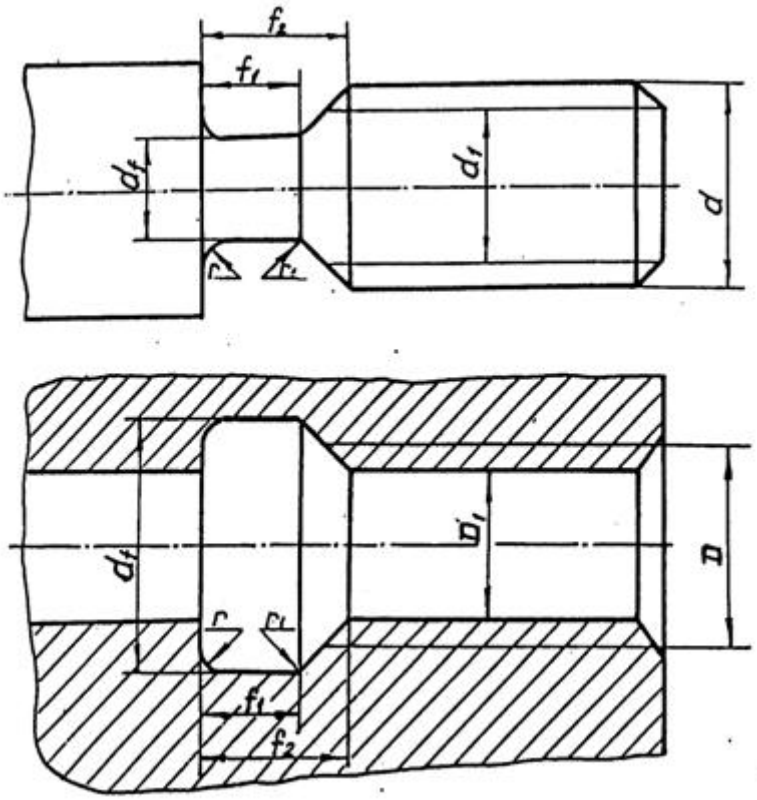


Рис. 15

6. ЗАДАНИЕ ПО ТЕМЕ «РЕЗЬБЫ»

6 . 1 . Цель задания

Целью задания является изучение резьб, применяемых в машинострое-нии, условное изображение и обозначение резьбы и ее технологических эле-ментов. При изучении резьбы и выполнении задания студент должен приобре-сти навыки общения с государственными стандартами по данной теме.

6 . 2 . Содержание задания

Задание выполняется карандашом на формате Ф3 в масштабе 1:1. Вычертить вал в соответствии со своим вариантом, обозначив размеры

технологических элементов резьб.

Выполнить сечение по шпоночному пазу.

Варианты заданий

Таблица 2

Номер варианта	Тип вала	Диаметр вала D_B	Левый конец вала			Правый конец вала		
			Тип резьбы	d	P	Тип резьбы	d	P
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	I	80	*M*	64	4,0	*S*	28	5,0

2	II	60	*Tr*	42	3,0	*M*	27	2,0
3	III	70	*M*	64	6,0	*Tr*	42	3,0
4	IV	26	*M*	24	3,0	*Tr*	40	3,0
5	I	60	*M*	42	4,0	*Tr*	48	3,0
6	II	63	*M*	30	3,5	*Tr*	44	3,0
7	III	71	*Tr*	50	3,0	*M*	27	3,0
8	IV	27	*M*	27	3,0	*Tr*	42	3,0
9	I	63	*M*	42	3,0	*S*	20	2,0
10	II	70	*Tr*	48	3,0	*M*	36	4,0
11	III	73	*M*	64	4,0	*Tr*	48	3,0

Продолжение табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
12	IV	30	*M*	30	3,5	*Tr*	42	3,0
13	I	70	*M*	64	3,0	*Tr*	24	2,0
14	II	60	*M*	48	2,0	*Tr*	40	3,0
15	III	75	*M*	60	4,0	*Tr*	42	3,0
16	IV	40	*M*	42	3,0	*Tr*	65	4,0
17	I	71	*M*	64	3,0	*Tr*	46	3,0
18	II	65	*Tr*	28	2,0	M	30	3,5
19	III	78	*M*	45	4,5	*Tr*	30	3,0
20	IV	28	*M*	24	2,0	*Tr*	44	3,0
21	I	73	*M*	52	5,0	*Tr*	28	2,0
22	II	67	*M*	42	3,0	*Tr*	30	3,0
23	III	80	*Tr*	50	3,0	*M*	24	3,0
24	IV	32	*M*	27	2,0	*Tr*	46	3,0
25	I	75	*M*	48	3,0	*S*	22	2,0
26	II	71	*Tr*	65	4,0	*M*	48	3,0

27	III	82	*M*	56	5,5	*Tr*	40	3,0
28	IV	32	*M*	30	3,0	*Tr*	48	3,0
29	I	80	*M*	42	4,0	*Tr*	24	2,0
30	II	73	*M*	64	3,0	*Tr*	50	3,0
31	III	85	*Tr*	46	3,0	*M*	22	2,5
32	IV	28	*M*	24	1,5	*Tr*	40	3,0
33	I	85	*M*	48	4,0	*S*	32	6,0
34	II	80	*Tr*	42	3,0	*M*	33	2,0
35	III	70	*M*	39	1,5	*Tr*	24	2,0
36	IV	40	*M*	39	1,5	*Tr*	50	3,0
37	I	82	*M*	56	5,5	*Tr*	24	2,0

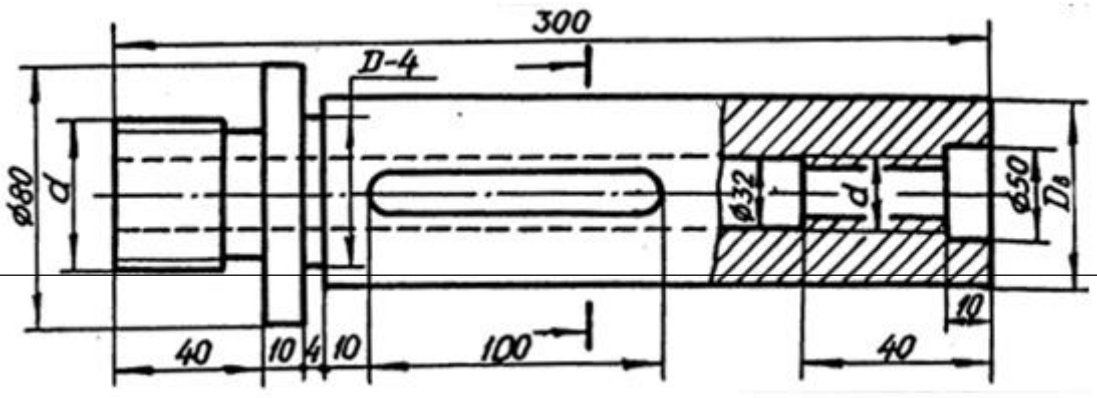
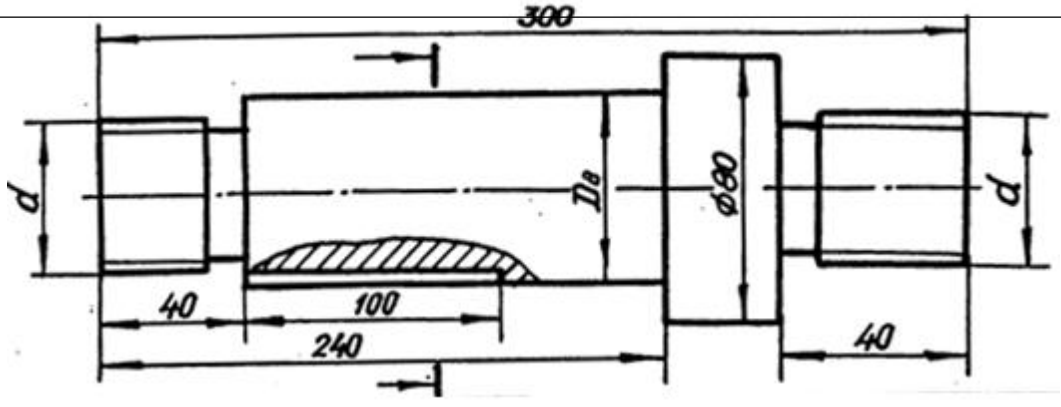
Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
38	II	72	*M*	48	4,0	*Tr*	50	3,0
39	III	71	*Tr*	50	3,0	*M*	30	3,5
40	IV	36	*M*	42	2,0	*Tr*	52	3,0
41	I	63	*M*	48	2,0	*S*	26	5,0
42	II	71	*Tr*	65	4,0	*M*	36	3,0
43	III	73	*M*	48	3,0	*Tr*	28	2,0
44	IV	40	*M*	42	4,5	*Tr*	60	3,0
45	I	80	*M*	64	6,0	*Tr*	28	2,0
46	II	75	*M*	30	3,0	*Tr*	24	2,0
47	III	75	*Tr*	65	4,0	*M*	36	3,0
48	IV	28	*M*	24	3,0	*Tr*	40	3,0
49	I	65	*M*	42	3,0	*S*	26	2,0
50	II	80	*Tr*	55	3,0	*M*	39	4,0
51	III	78	*M*	64	4,0	*Tr*	44	3,0
52	IV	32	*M*	27	2,0	*Tr*	42	3,0

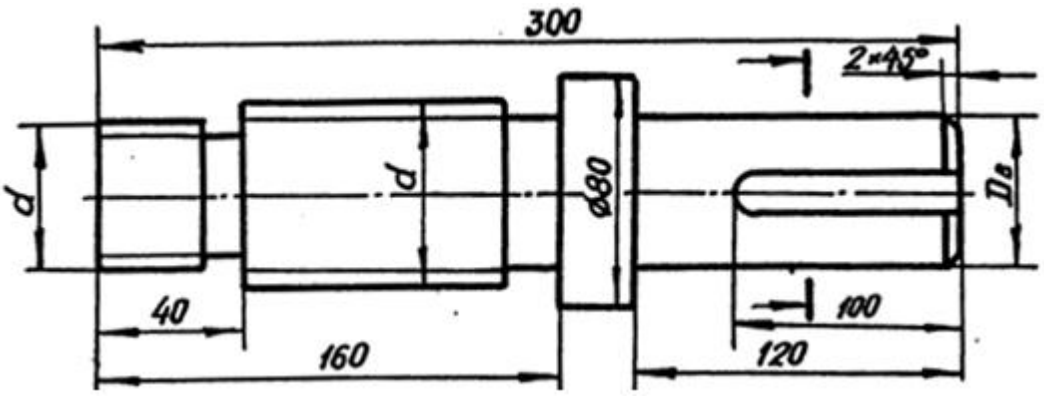
53	I	67	*M*	48	5,0	*S*	26	2,0
54	II	82	*M*	48	2,0	*Tr*	65	4,0
55	III	80	*Tr*	52	3,0	*M*	36	4,0
56	IV	40	*M*	42	4,0	*Tr*	65	4,0
57	I	78	*M*	48	4,0	*S*	32	6,0
58	II	85	*Tr*	42	3,0	*M*	42	4,0
59	III	82	*M*	48	3,0	*S*	32	3,0
60	IV	36	*M*	30	1,5	*Tr*	44	3,0

Типы валов

Таблица 3

Тип вала	Исходный чертеж	
	Левый конец вала	Правый конец вала
I		
II		
III		

III



IV

7. ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

7 . 1 . Конец вала с метрической резьбой на стержне

По заданию на конце вала необходимо изобразить метрическую резьбу с ее технологическими элементами и нанести размерную сетку (рис. 16). Приступая к вычерчиванию, рекомендуется необходимые размеры сводить в табл. 4, например, требуется изобразить метрическую резьбу с номинальным диаметром 36 мм и шагом 3 мм.

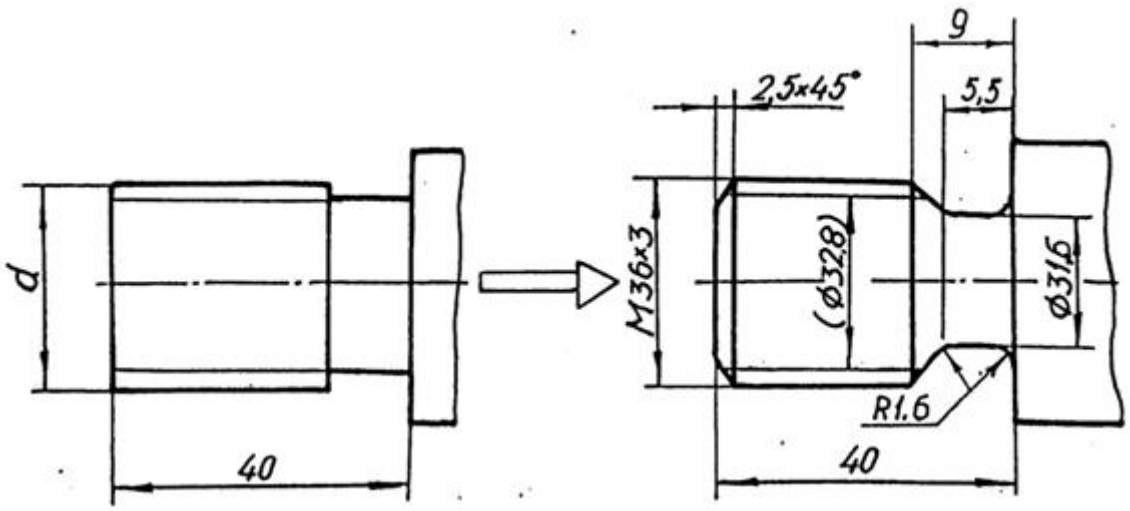


Рис. 16

Таблица 4

Размеры	Обозначение	Величина	Номер	Стр.

			табл.	
Тип резьбы	*M*		2	20…22
Номинальный диаметр резьбы	*d*	36		
Шаг резьбы	*P*	3	2	
Вид шага		мелкий	5	
Внутренний диаметр резьбы	D_1	32,8	5	
Диаметр проточки	*d*	*d*-4.4	6	
Ширина проточки (нормальной)	f_1 min	5,2	6	
	f_2 max	9,0	6	
Радиусы скругления проточки	r	*P*: 2~1,6	6	
Высота фаски	c	2,5	6	

Таблица 5

Шаг метрической резьбы P	Диаметр резьбы		Шаг метрической резьбы P	Диаметр резьбы	
	наружный $d(D)$	внутренний $d_1(D_1)$		наружный $d(D)$	внутренний $d_1(D_1)$
с крупным шагом			с мелким шагом		
1	6	4,9	1,5	24	22,4
1,25	8	6,6		30	28,4
1,5	10	8,4		39	37,4
1,75	12	10,1	2	20	17,8
2	14	11,8		24	21,8
2	16	13,8		27	24,8
2,5	18	15,3		30	27,8
2,5	20	17,3		33	30,8
2,5	22	19,3		36	33,8
3	24	20,8		42	39,8
3	27	23,8		48	45,8

3,5	30	26,2		72	69,8
2,5	33	29,2	3	30	26,8
4	36	31,7		36	33,8
4	39	34,7		42	38,8
4,5	42	37,1		48	44,8
4,5	45	40,1		64	60,8
5	48	42,3	4		
5	52	46,6		42	37,7
5,5	56	50,0		48	43,7
5,5	60	54,0		64	59,7
6	64	57,5			
6	68	61,5			

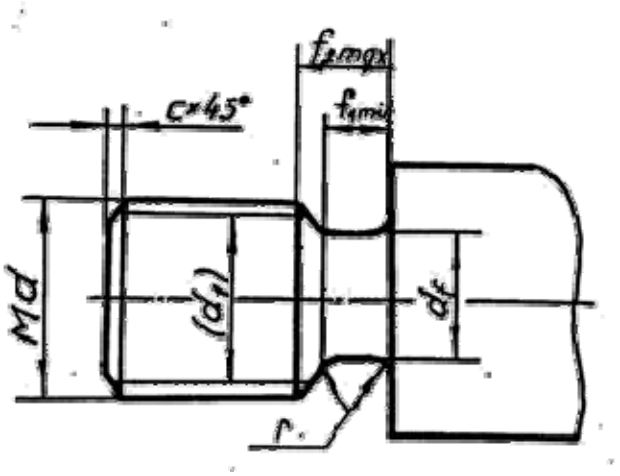


Таблица 6

Шаг резьбы	Номинальный диаметр резьбы с крупным шагом	d_f	Проточка нормальная		Проточка узкая		r 0,5P	c
			$f_1 min$	$f_2 max$	$f_1 min$	$f_2 max$		

1	6; 7	*d*-1,6	1,6	3,0	1,1	2,5	0,6	1,0
1,5	10	*d*-2,3	2,5	4,5	1,8	3,8	0,8	1,6
2	14; 16	*d*-3,0	3,4	6,0	2,5	5,0	1,0	2,0
2,5	18; 20; 22	*d*-3,6	4,4	7,5	3,2	6,3	0,2	2,5
3	24; 27	*d*-4,4	5,2	9,0	3,7	7,5	1,6	2,5
3,5	30; 33	*d*-5,0	6,2	10,5	4,7	9,0	1,6	2,5
4	36; 39	*d*-5,7	7,0	12,0	5,0	10,0	2,0	3,0
4,5	42; 45	*d*-6,4	8,0	13,5	5,5	11,0	2,0	3,0
5	48; 52	*d*-7,0	9,0	15,0	6,5	12,5	2,5	4,0
5,5	56; 60	*d*-7,7	11,0	17,5	7,5	14,0	3,2	4,0
6	64; 68	*d*-8,3	11,0	18,0	8,0	15,0	3,2	4,0

7 . 2 . Конец вала с метрической резьбой в отверстии

При вычерчивании в отверстии метрической резьбы внутренний диаметр определяется по табл. 5, а размеры проточки – по табл. 7.

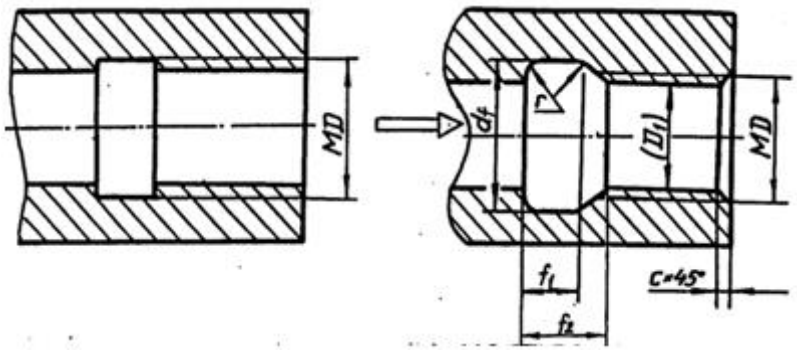


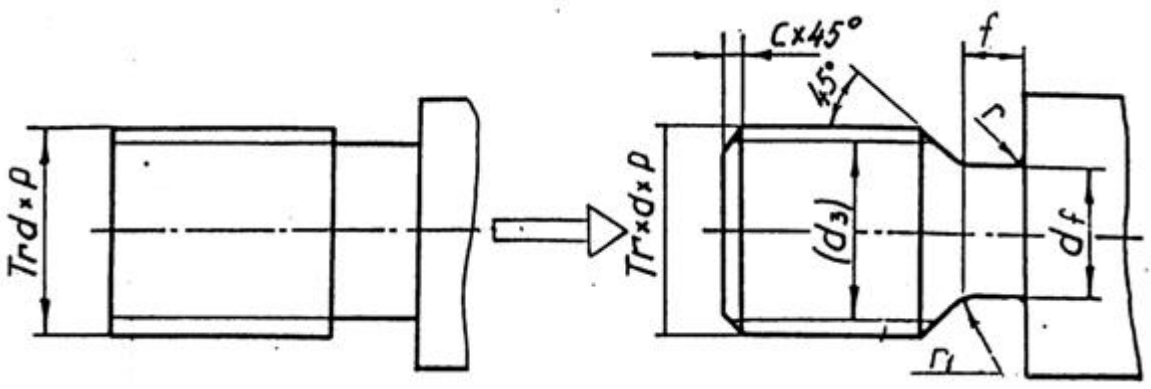
Таблица 7

Шаг резьбы	d_f	Проточка нормальная		Проточка узкая		r 0,5P	c
		$f_1$min	$f_2$max	$f_1$min	$f_2$max		
1	d+0,5	4	5,2	2,5	3,7	0,6	1,0
1,5	d+0,5	6	7,8	3,8	5,6	0,8	1,6

2	*d*+0,5	8	10,3	5,0	7,3	1,0	2,0
2,5	*d*+0,5	10	13,0	6,3	9,3	0,2	2,5
3	*d*+0,5	12	15,2	7,5	10,7	1,6	2,5
3,5	*d*+0,5	14	17,0	9,0	12,7	1,6	2,5
4	*d*+0,5	16	20,0	10,0	14,0	2,0	3,0
4,5	*d*+0,5	18	23,0	11,0	16,0	2,0	3,0
5	*d*+0,5	20	26,0	12,5	18,5	2,5	4,0
5,5	*d*+0,5	22	28,0	14,0	20,0	3,2	4,0
6	*d*+0,5	24	30,0	15,0	21,0	3,2	4,0

7 . 3 . Конец вала с трапецеидальной резьбой на стержне

При вычерчивании резьбы на стержне внутренний диаметр определяют по табл. 8, а размеры проточки – по табл. 9.



Шаг резьбы P	Диаметр			
	Наружная резьба		Внутренняя резьба	
	d, D	d_3	D_1, d_1	D_4
2	24	21,5	22,0	24,5
	28	25,6	26,0	28,5

3	30	26,5	27,0	30,5
	40	36,5	37,0	40,5
	42	38,5	39,0	42,5
	44	40,5	41,0	44,5
	46	42,5	43,0	46,5
	48	44,5	45,0	48,5
	50	46,5	47,0	50,5
	52	48,5	49,0	52,5
	55	51,5	52,0	55,5
	60	56,5	57,0	60,5
4	65	60,5	61,0	65,5

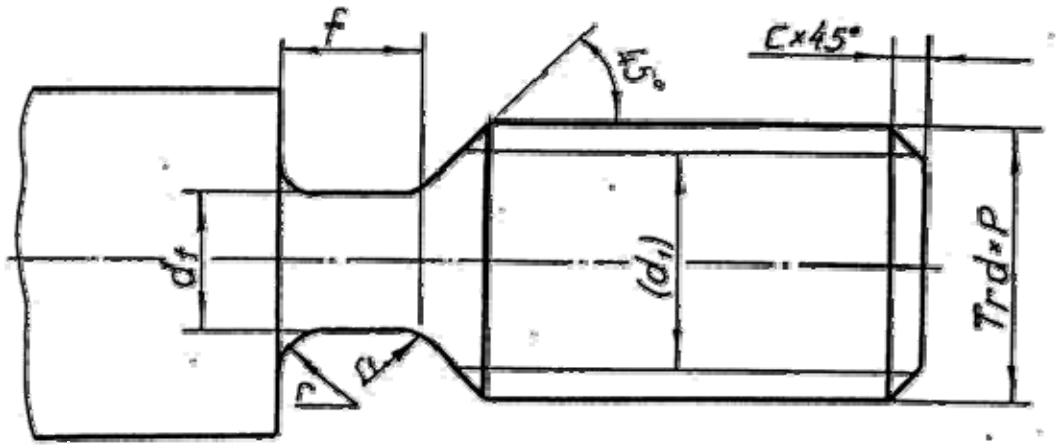


Таблица 9

Шаг резьбы	d_f	f_1	r	r_1	c
2	d-3,0	3	1,0	0,5	1,6
3	d-4,2	5	1,6	0,5	2,0

4	*d*-5,2	6	1,6	1,0	2,5
5	*d*-7,0	8	2,0	1,0	3,0
6	*d*-8,0	10	3,0	1,0	3,5
8	*d*-10,2	12	3,0	1,0	4,5
10	*d*-12,5	16	3,0	1,0	5,5

7 . 4 . Конец вала с трапецеидальной резьбой в отверстии

При вычерчивании трапецеидальной резьбы в отверстии следует учитывать зазор между стержнем и «гайкой», изображение выполняют по размерам диаметров, указанных в табл. 8, но на чертеже обозначают резьбу по номинальному размеру. Проточку вычерчивают по размерам, приведенным в табл. 10.

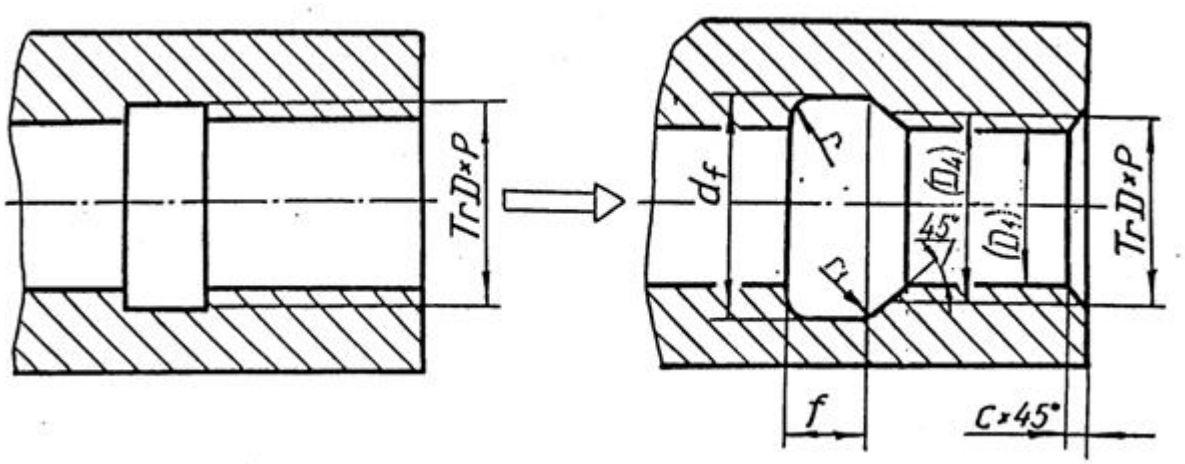


Таблица 10

Шаг	d_f	f_1	r	r_1	c

резьбы					
2	*d*+1,0	3	1,0	0,5	1,6
3	*d*+1,0	5	1,6	0,5	2,0
4	*d*+1,1	6	1,6	1,0	2,5
5	*d*+1,6	8	2,0	1,0	3,0
6	*d*+1,6	10	3,0	1,0	3,5
8	*d*+1,8	12	3,0	1,0	4,5
10	*d*+1,8	16	3,0	1,0	5,5

7 . 5 . Конец вала с упорной резьбой в отверстии

Размеры, необходимые для вычерчивания упорной резьбы, представлены в табл. 11.

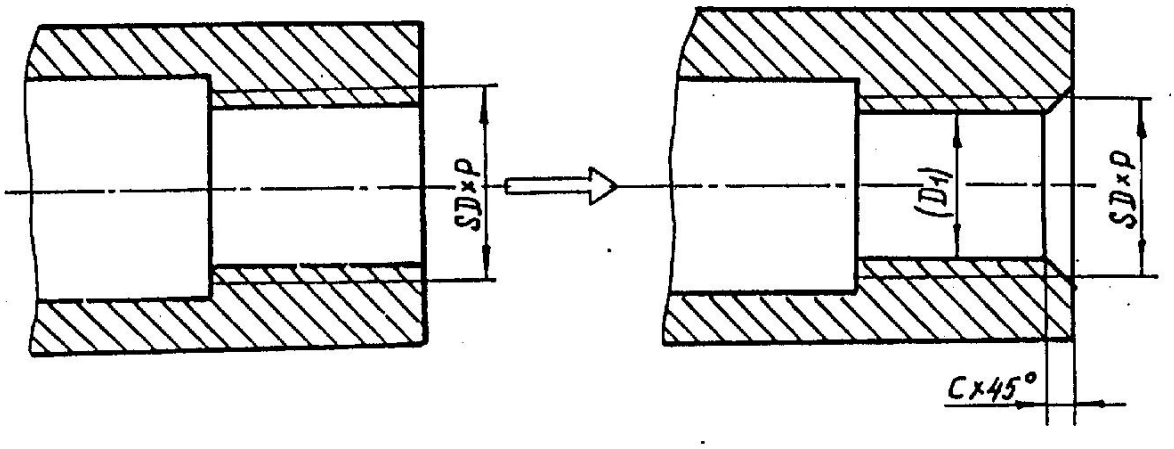


Таблица 11

Шаг резьбы	Диаметр		Фаска
	Наружный	Внутренний	
P	*d*, *D*	D_1	*c*

2	20	17,0	1,6
2	22	19,0	1,6
2	26	23,0	1,6
3	32	27,5	2,0
5	26	18,5	3,0
5	28	20,5	3,0
6	32	23,0	3,5

7 . 6 . Изображение шпоночного паза Г ОС Т 233 60 – 78

Шпонкой называется деталь, устанавливаемая в пазах двух соприкасающихся деталей для предотвращения их относительного перемещения и для передачи крутящего момента.

Форму шпоночного паза на валу обычно показывают сечением. Размеры шпоночного паза, зависящие от диаметра цапфы вала, представлены в табл. 12.

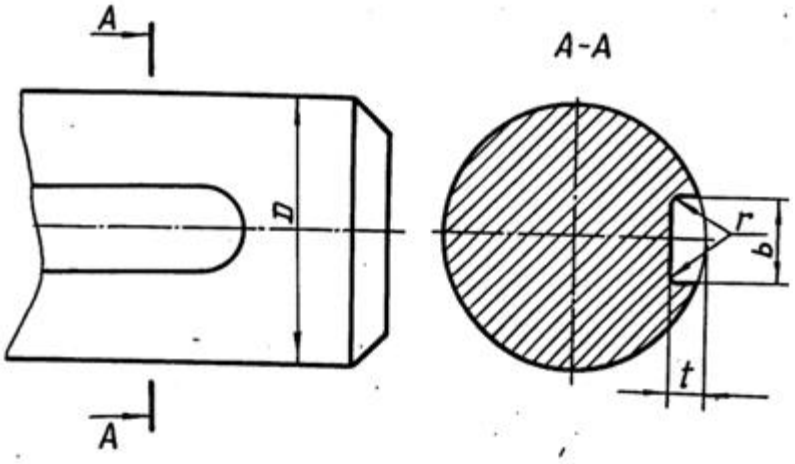
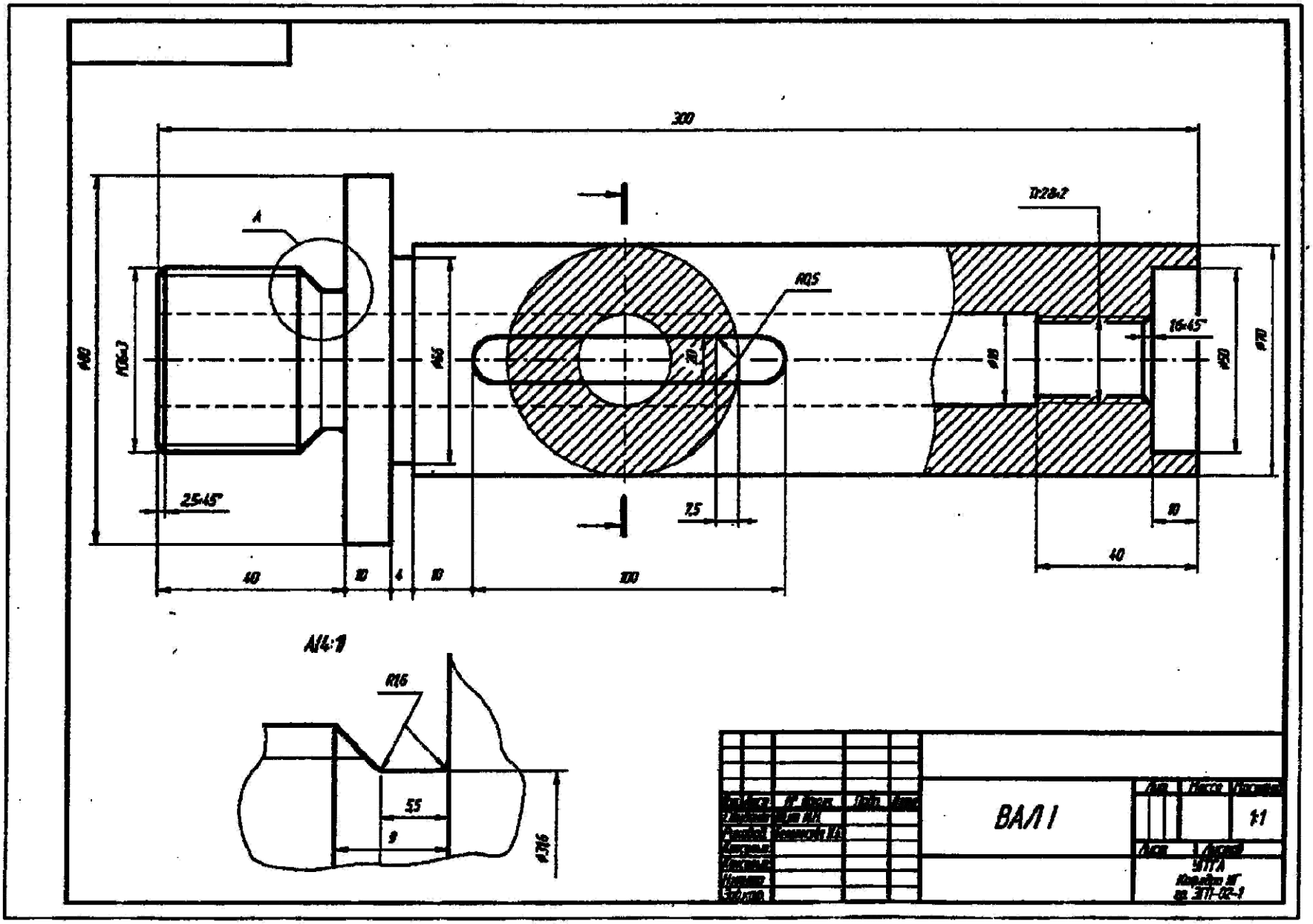
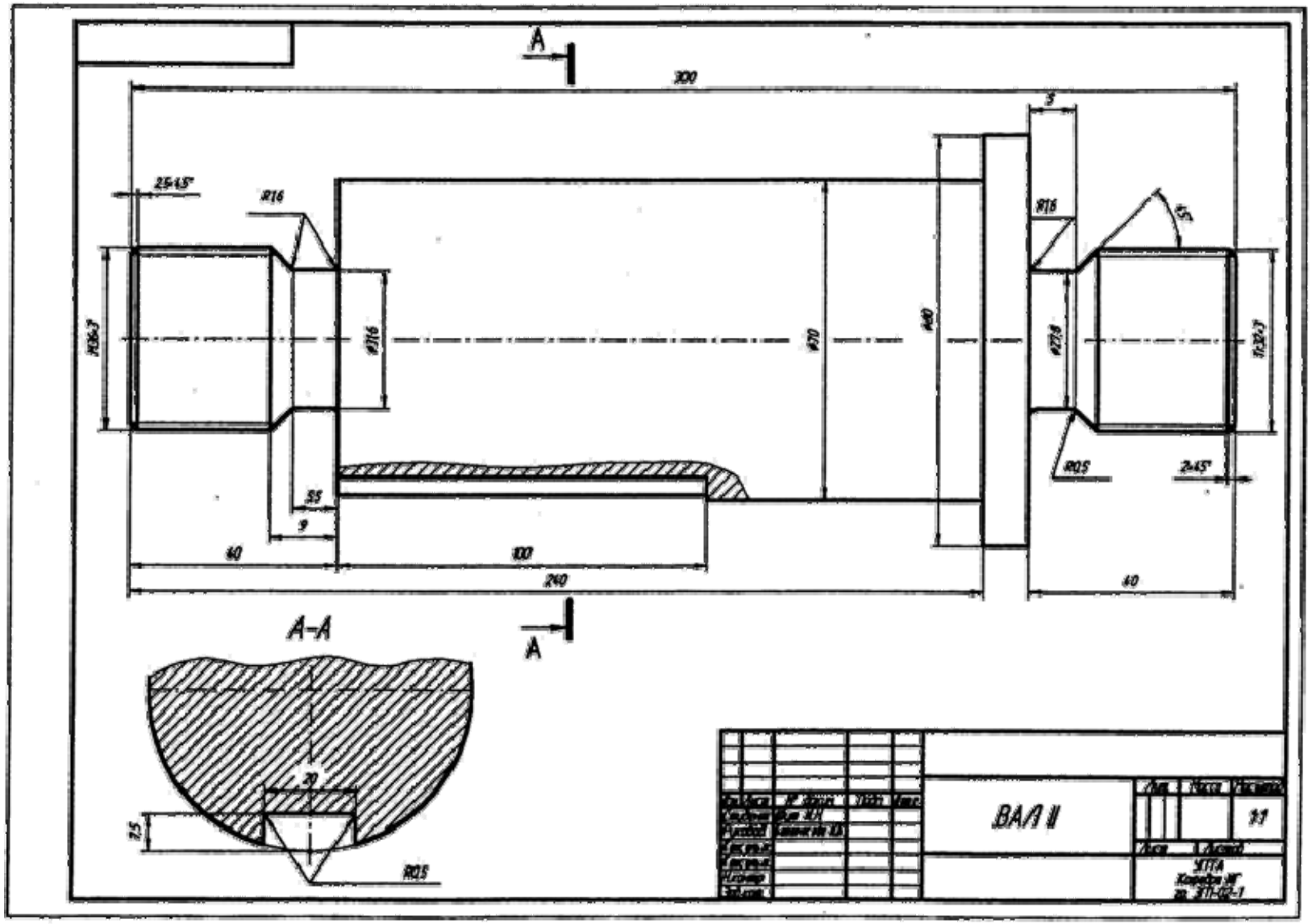


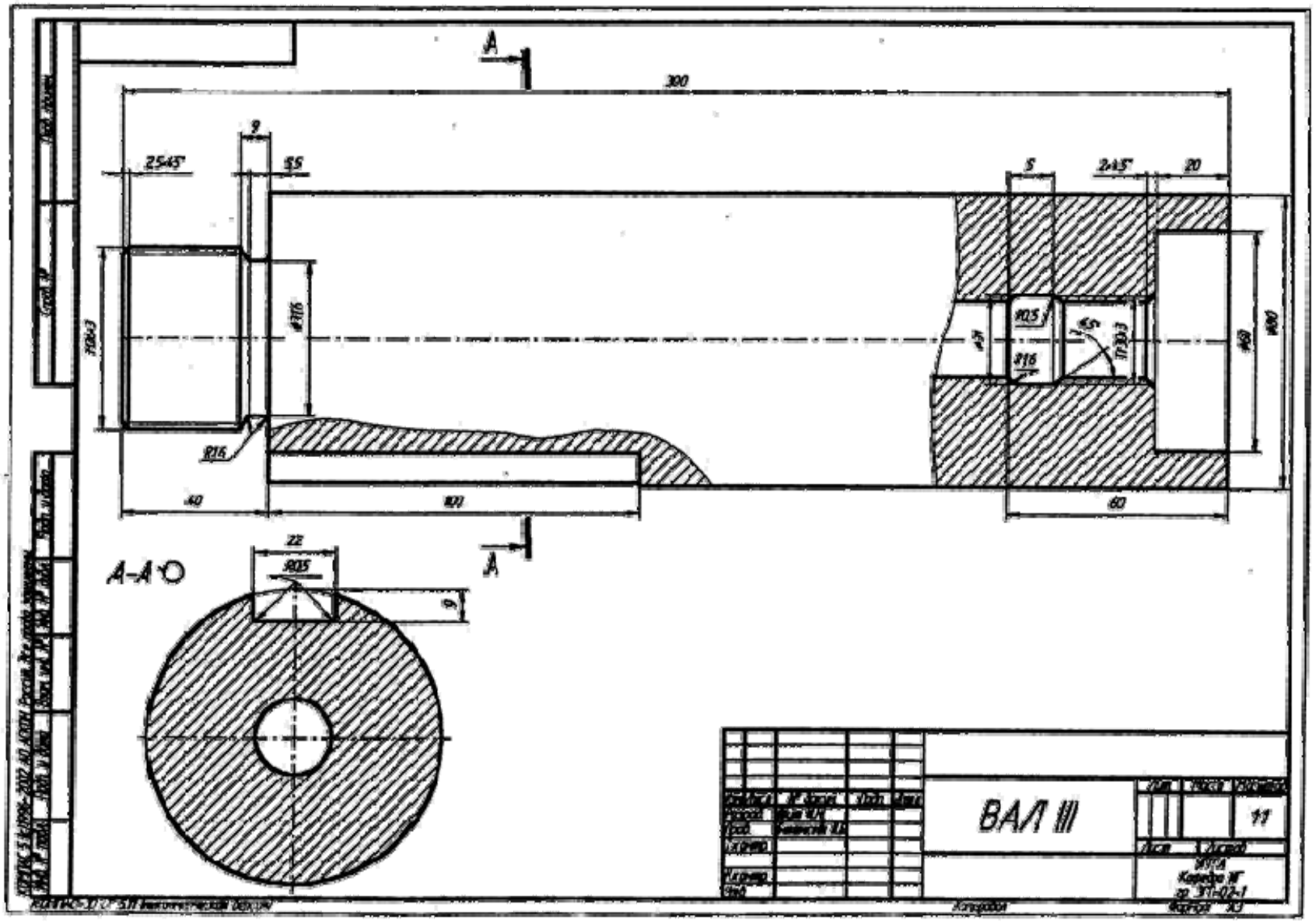
Таблица 12

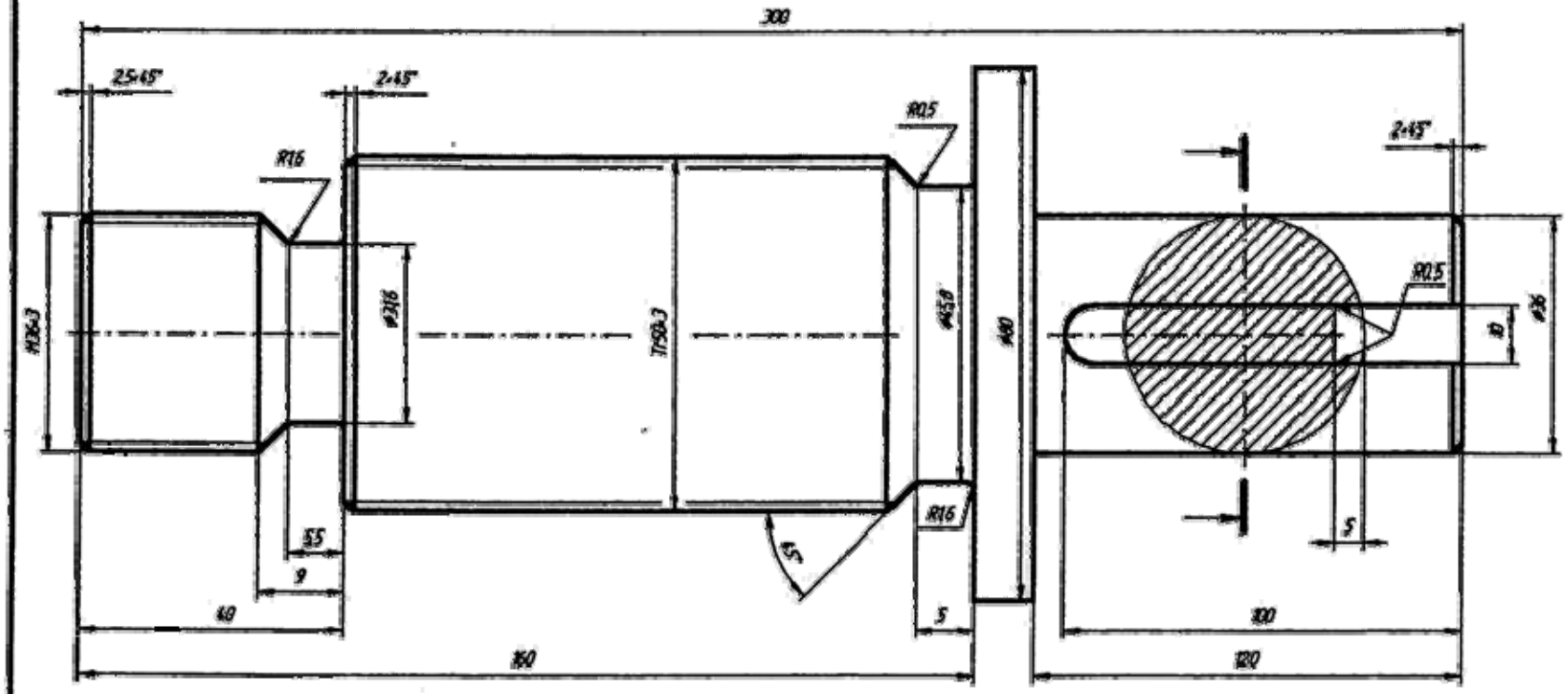
Диаметр вала О	Шпоночный паз		
	Ширина	Глубина	Радиус закругления

	b	*t*	*r*
Свыше 22 до 30	8	4,0	От 0,16 до 0,25
30 38	10	5,0	0,25 0,40
38 44	12	5,0	0,16 0,40
44 50	14	5,5	0,25 0,40
50 58	16	6,0	0,25 0,40
58 65	18	7,0	0,25 0,40
65 75	20	7,5	0,40 0,60
75 85	22	9,0	0,40 0,60


300
Tr28x2
A
R15
16-45°
25-45°
40
10
4
10
100
25
10
40
A(4:1)
R16
5,5
9
4,36
ВАЛ I
1:1


A
300
5
2×45°
R16
ø36k7
ø30
ø40
ø28
ø32k7
R16
45°
R05
2×45°
55
9
40
100
240
40
A-A
A
20
25
R05
ВАЛ II
Лит.
Масса
Масштаб
11
Лист
Листов
ЭТГА
Кафедра ДМ
ЭТГА-ДМ-07-1


А
300
9
25±45'
55
5
2±45'
20
Ø116
Ø105
Ø116
Ø130-3
Ø130-3
Ø60
Ø80
R16
40
171
60
А
А-А
22
Ø105
9
ВАЛ III
11
Кафедра ЖГ
ЗТ-02-1



				ВАЛ IV	Лит. / Масса / Масштаб 1:1
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
Разраб.					Лист / Листов
Пров.					УПТА Кафедра МТ гр. ЭТП-02-1
Т.контр.					
Н.контр.					
Утв.					

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Анурьев В. И*. Справочник конструктора-машиностроителя. Т. 1. – М.: Машиностроение, 1990.
2. *Баева Г. Г*. Условности машиностроительного черчения. Методическая разработка. Свердловский горный институт. – Свердловск, 1976.
3. ГОСТ 27148-86 (СТ СЭВ 214-86). Выход резьбы, сбеги, недорезы, проточки. Размеры.
4. *Попова Г. Н*., *Алексеев С. Ю*. Машиностроительное черчение. Справочник. – М.: Машиностроение, 1986.
5. *Потишко А. В., Крушевская Д. П*. Справочник по инженерной графике. – Киев: Будівельник, 1983.
6. Резьбы. – М.: Изд. стандартов, 1985.
7. *Розов С. В*. Курс машиностроительного черчения с элементами автоматизированного контроля. - М.: Машиностроение, 1980.
8. *Чекмарев А. А*., *Осипов В. К*. Справочник по машиностроительному чер-чению. М.: Высшая школа, 1994.

Ирина Борисовна Белоносова

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

«Резьба»

Методическое пособие

по теме «Условности машиностроительного черчения»

для самостоятельной работы студентов

всех специальностей и направлений»

Подписано в печать . .201 г.

Бумага офсетная. Формат бумаги 60 84 1/16. Гарнитура Times New Roman. Печать на ризографе. Печ. л. 2,4 Уч.-изд. 2,05. Тираж экз. Заказ №

Издательство УГГУ

620144, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, 30 Уральский государственный горный университет

Отпечатано с оригинал-макета

в лаборатории множительной техники УГГУ

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Уральский государственный горный университет»

ОДОБРЕНО

Методической комиссией

Горно-технологического

Горно-технологического факультета

_____Н. В. Колчина

И. Б. Белоносова

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА.

БОЛТОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Методическое пособие

по теме «Условности машиностроительного черчения»

для самостоятельной работы студентов

всех специальностей и направлений»

Издание УГГУ Екатеринбург, 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ
…….… 4
2. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ
……...5
3. СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЯ
……10
4. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ
…..... 13
5. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
……..... 18
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18.
19.
20.
21.

22.

23.

24.

25.

26. ВВЕДЕНИЕ

Болтовые соединения широко применяются во всех отраслях промышленности и строительства, трудно представить себе машину или механизм без этого вида соединения.

При выполнении машиностроительных чертежей значительную часть времени конструктор затрачивает на вычерчивание изображения крепежных деталей и в частности болтов, гаек и т.д.

В этой связи необходимо отметить, что выполнение всех правил, установленных соответствующими стандартами, а также рекомендаций справочников, учебников, основанных на опыте конструкторов, значительно облегчают и упрощают этот трудоемкий процесс.

Настоящее методическое пособие предназначено для изучения и закрепления знаний, указанных правил и рекомендаций.

Работа содержит исходные данные индивидуальных заданий, описание основных крепежных деталей болтового соединения, методику определения размеров, необходимых для выполнения

чертежа соединения деталей болтами различных конструкций, а также принципы формирования условных обозначений крепежных деталей.

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Чертеж болтового соединения является частью задания «Условности машиностроительного черчения». Это задание выполняют студенты технологических и механических специальностей университета.

Работу выполняют в формате А 4 карандашом. Оформляется чертеж в соответствии с требованиями ЕСКД. Масштаб изображения следует выбирать в зависимости от размеров крепежных деталей.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЯ

Чертеж болтового соединения (рис. 2) содержит три изображения: полный фронтальный разрез, расположенный на месте главного вида, вид сверху и вид слева; на изображениях следует нанести обозначения резьбы, длину болта и размер под ключ. Кроме того, чертеж должен содержать условные обозначения крепежных изделий.

В качестве исходных параметров для выполнения чертежа дана толщина соединяемых деталей и вид крепежных изделий, определенный стандартами, а также размер резьбы болта. Эти данные приведены в таблице 1.

Общие сведения о крепежных деталях болтового соединения.

Соединение деталей болтом обычно состоит из трех стандартных крепежных изделий: болт, гайка и шайба. В некоторых случаях, обычно когда болтовое соединение работает в условиях повышенной вибрации, для предотвращения самопроизвольного отвинчивания гайки применяются шплинты (рис. 1). ***Шплинтом***

называется изделие, изготовленное из стальной проволоки полукруглого сечения, сложенной вдвое и предназначенное для фиксирования болта относительно гайки. Основными параметрами шплинта является его длина l и условный диаметр d_o. Условный диаметр шплинта равен диаметру отверстия болта под шплинт.

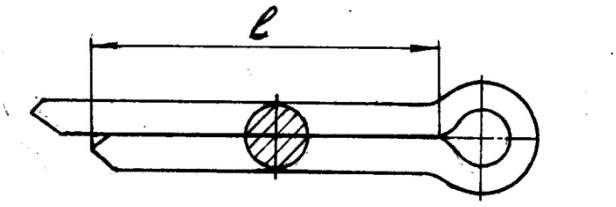


Рис. 1. Шплинт

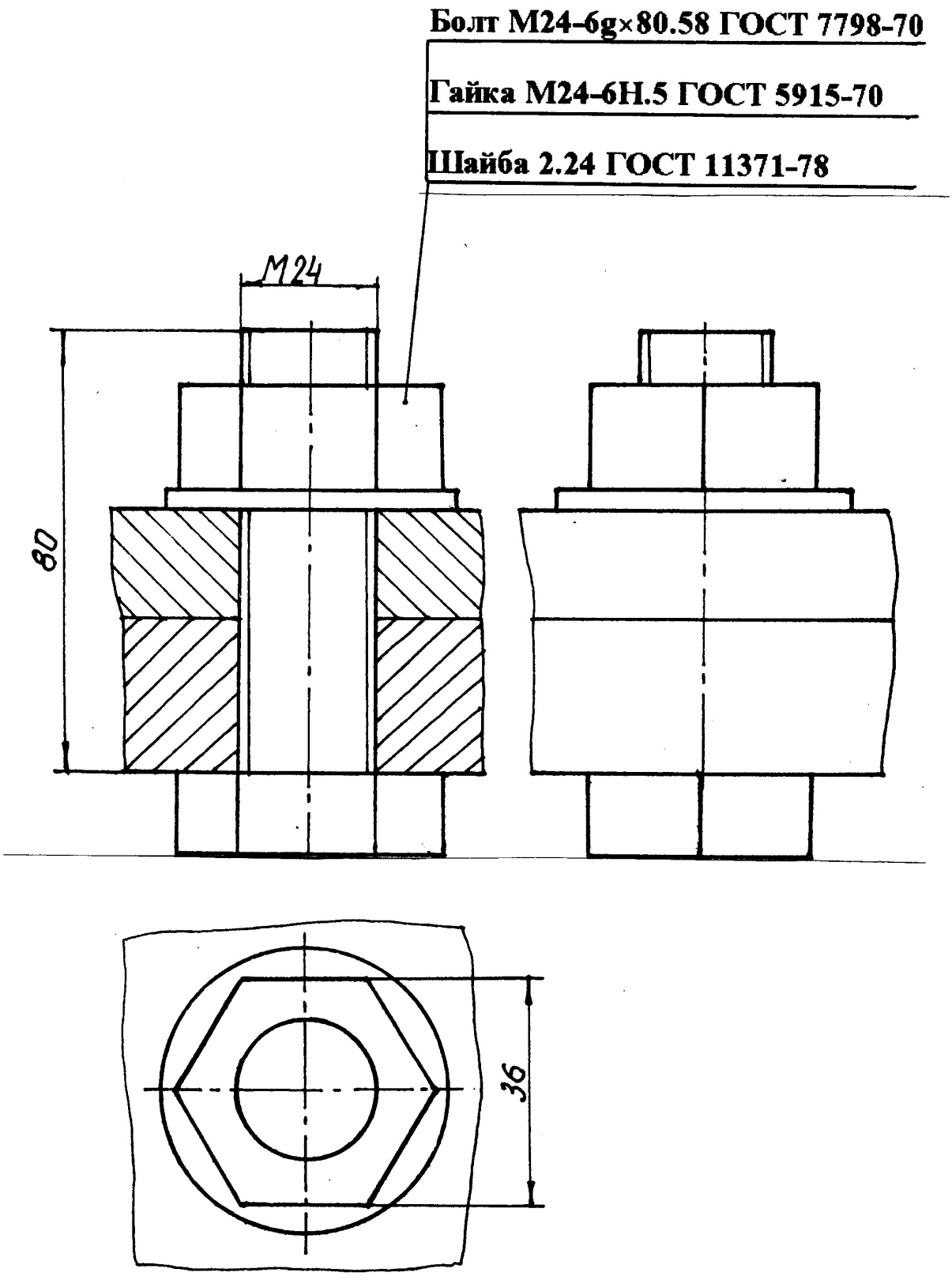


Рис. 2. Чертеж болтового соединения

Исходные данные

Таблица 1

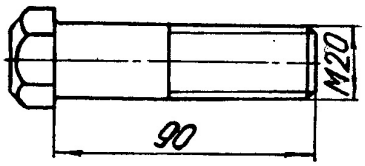
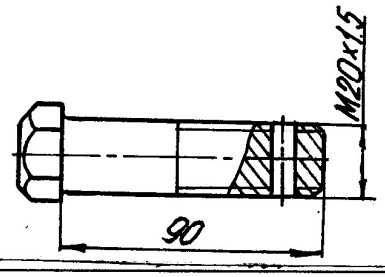
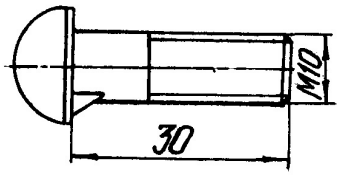
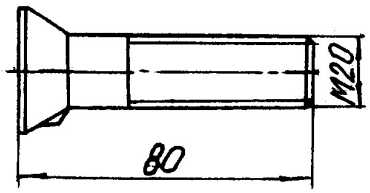
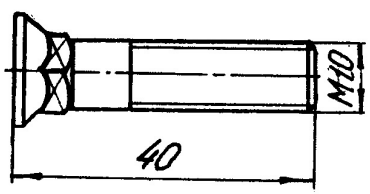
Номер варианта	БОЛТ					ГАЙКА		ШАЙБА
	Номинальный диаметр резьбы, мм	Шаг резьбы, мм	Исполнение	Толщина деталей	Номер ГОСТ	Исполнение	Номер ГОСТ	Номер ГОСТ
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	20	2,5	1	40 40	7796-70	2	5915-70	11371-78
2	10	1,5	1	30 30	7783-81	1	5916-70	11371-78
3	10	1,25	4	10 20	7798-70	2	5918-73	6958-78
4	12	1,75	2	20 40	7785-81	2	5916-70	11371-78
5	12	1,25	1	15 20	7805-70	-	5927-70	10450-78
6	16	2,0	-	20 20	7786-81	1	5915-70	11371-78
7	24	2,0	2	30 40	7796-70	1	5918-73	11371-78
8	10	1,5	1	30 30	7783-81	1	3032-76	10450-78
9	12	1,75	3	20 30	7798-70	-	15523-70	6402-70
10	12	1,75	-	20 50	7786-81	2	3032-76	6958-78
11	16	2,0	2	30 30	7805-70	-	5918-73	11371-78
12	16	2,0	1	40 40	7785-81	1	3032-76	10450-78
13	30	3,5	3	50 40	7796-70	1	5916-70	6958-78
14	20	2,5	2	30 50	7783-81	2	3032-76	6958-78
15	16	1,5	2	20 20	7798-70	1	5918-73	10450-78
16	10	1,5	2	15 15	7785-81	1	3032-76	10450-78
17	20	1,5	3	40 10	7805-70	-	5927-70	11371-78
18	12	1,75	-	10 40	7786-81	2	3032-76	6958-78
19	40	3,0	4	50 50	7796-70	2	5918-73	6958-78
20	16	2,0	1	40 30	7783-81	1	3032-76	10450-78
21	12	1,75	1	20 10	7798-70	-	15523-70	6402-70
22	20	2,5	1	30 30	7785-81	2	3032-76	6958-78
23	24	3,0	1	50 40	7805-70	-	5927-70	10450-78

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
24	10	1,5	-	30 50	7786-81	1	3032-76	10450-78
25	16	2,0	1	20 40	7796-70	2	5916-70	11371-78
26	12	1,75	2	20 30	7783-81	2	5915-70	11371-78
27	24	2,0	4	20 30	7798-70	-	15523-70	6402-70
28	16	2,0	1	20 40	7785-81	1	5916-70	11371-78
29	30	3,5	3	40 40	7798-70	-	15523-70	6958-78
30	20	2,5	-	20 40	7786-81	2	5916-70	11371-78
31	12	1,25	2	30 20	7796-70	1	5918-73	10450-78
32	16	2,0	1	15 25	7783-71	1	3032-76	10450-78
33	30	2,0	2	30 40	7805-70	2	5918-73	11371-78
34	6	1,0	1	10 10	7785-81	1	5915-70	6958-78
35	8	1,0	3	10 20	7805-70	-	5927-70	6402-70
36	8	1,25	-	15 20	7786-81	2	3032-76	10450-78
37	10	1,5	3	20 10	7796-70	1	5916-70	11371-78
38	10	1,5	2	20 10	7783-81	2	5915-70	6958-78
39	36	3,0	2	50 10	7798-70	1	5918-73	6958-78
40	12	1,75	2	20 25	7785-81	1	3032-76	10450-78
41	10	1,25	1	15 25	7805-70	-	5927-70	6402-70
42	16	2,0	-	20 15	7786-81	1	5915-70	6968-78
43	20	1,5	5	30 20	7796-70	2	5915-70	11371-78
44	16	2,0	1	10 30	7783-81	2	3032-76	10450-78
45	20	2,5	1	10 30	7798-70	-	15523-70	6402-70
46	6	1,0	1	10 8	7785-81	2	5915-70	6958-78
47	16	1,5	2	30 20	7805-70	2	5918-73	11371-78
48	8	1,25	-	10 12	7786-81	1	3032-76	10450-78
49	24	3,0	1	20 40	7796-70	2	5916-70	6958-78
50	10	1,5	2	10 25	7783-81	1	5915-70	11371-78

Таблица 2

Изображение и обозначение болтов

Изображение	Условные обозначение	Расшифровка обозначения
	Болт М20-6g×90.58 ГОСТ 7798-70	Болт исполнения 1, диаметром резьбы d=20 мм, длиной l=90мм, с крупным шагом резьбы, с полем допуска 6g, класса прочности 5.8, без покрытия.
	Болт 2М20×1,5-6g×90.58 ГОСТ 7798-70	Болт исполнения 2, диаметром резьбы d=20 мм, длиной l=90мм, с мелким шагом резьбы с полем допуска 6g, класса прочности 5.8, без покрытия.
	Болт С М10-6g×30.46.019 ГОСТ 7783-81	Болт с диаметром резьбы d=10 мм, с крупным шагом резьбы с полем допуска 6g, длиной l=30 мм, класса прочности 4.6, с покрытием 01 толщиной 9 мкм.
	Болт С М20-6g×80.56.019 ГОСТ 7785-81	Болт с диаметром резьбы d=20 мм, с крупным шагом резьбы с полем допуска 6g, длиной l=80 мм, класса прочности 5.6, с покрытием 01 толщиной 9 мкм.
	Болт С М10-6g×40.46.019 ГОСТ 7786-81	Болт с диаметром резьбы d=10 мм, с крупным шагом резьбы с полем допуска 6g, длиной l= 40 мм, класса прочности 4.6, с покрытием 01 толщиной 9 мкм.

Условное обозначение шплинта должно содержать условный диаметр, длину, условное обозначение материала и покрытия, толщину покрытия и наименование стандарта. Если шплинт изготовлен из низкоуглеродистой стали, то условное обозначение материала не указывается. При отсутствии покрытия шплинта его вид и толщина в обозначении не указываются.

Например, шплинт с условным диаметром 8 мм, длиной 32 мм из низкоуглеродистой стали без покрытия: *Шплинт 8×32 ГОСТ 379 - 70*.

Основными деталями болтового соединения являются болт и гайка. ***Болт*** представляет собой цилиндрический стержень с головкой на одном конце и резьбой на другом. На резьбовую часть болта навинчивается гайка.

Обычно в болтовом соединении применяются стандартные болты. В зависимости от условий работы и функционального назначения болты могут иметь различную форму стержня, форму и размер головки, параметры резьбы, характер исполнения и т. п. Все эти характеристики детали установлены соответствующим стандартом.

Условное обозначений болта, в общем случае, должно содержать следующие данные: название детали, класс точности, исполнение, условное обозначение резьбы, поле допуска, длину болта, класс прочности, характеристику материала, обозначение вида покрытия, толщину покрытия, условное обозначение стандарта. В условном обозначении болта не указывают исполнение 1, отсутствие

покрытия, а также характеристику материала, если деталь выполнена из углеродистой нелигированной стали и соответствует техническим требованиям ГОСТ 1759.4 - 87. Кроме того, не указывают класс точности В, если стандартом на изделие предусмотрено два класса точности (А и В).

Примеры условного обозначения болтов различных конструкций приведены в таблице 2.

Гайка представляет собой деталь, имеющую отверстие с резьбой для навинчивания на болт или шпильку. Как правило, в соединениях применяются стандартные гайки. В некоторых случаях, вследствие специфических условий, могут быть применены гайки нестандартные.

В зависимости от условий эксплуатации соединения устанавливают гайки различных конструкций, например, для соединений работающих в условиях повышенной вибрации, обычно применяют прорезные и корончатые гайки со шплинтами. В тех случаях, когда необходимо навинчивать гайку вручную, используют гайки–барашки.

Условное обозначение гайки, в общем случае, должно содержать следующие характеристики: название детали, класс точности, исполнение, условное обозначение резьбы, поле допуска, класс прочности, характеристику материала, обозначение вида покрытия, толщину покрытия, условное обозначение стандарта. В условном обозначении гайки не указывают исполнение 1, отсутствие покрытия, а также характеристику метериала, если деталь выполнена из углеродистой нелигированной стали и соответствует требованиям ГОСТ 17595-87. Не указывается в обозначении класс точности В, если стандартом на эту деталь установлено два класса точности (А и В). Примеры обозначения стандартных гаек различных конструкций приведены в таблице 3.

Шайбой называется деталь, которую устанавливают между гайкой или головкой болта и поверхностью одной из деталей. Она

служит для предохранения материала детали от повреждения, а также для предотвращения самопроизвольного развинчивания крепежных деталей.

Условные обозначения шайбы включают следующую информацию: название детали, класс точности, если стандарт предусматривает два класса, исполнение, диаметр резьбы крепежной детали, толщину шайбы, условное обозначение марки (группы) материала, обозначение вида покрытия, толщину покрытия. Толщина шайбы указывается только в том случае, если стандартом на данный вид шайбы такой толщины не предусмотрено. Марка материала указывается только в том случае, если шайба изготовлена из материала не соответствующего техническим требованиям, установленным ГОСТ 18123 - 82. При отсутствии покрытия не указываются его условные обозначения и толщина. Примеры условных обозначений шайб приведены в таблице 4.

Таблица 3

Изображение и обозначение гаек

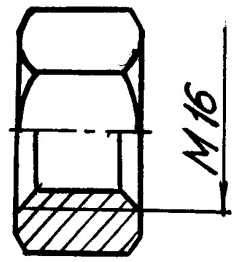
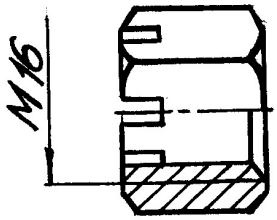
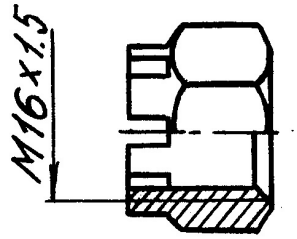
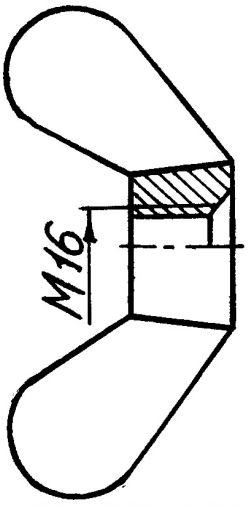
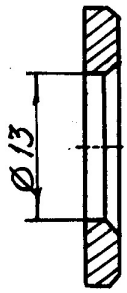
Изображение	Условные обозначения	Расшифровка обозначения
	Гайка М16-6Н.5 ГОСТ 5915-70	Гайка исполнения 1, с диаметром резьбы d=16 мм, с крупным шагом резьбы с полем допуска 6Н, класса прочности 5, без покрытия.
	Гайка М16-6Н.5 ГОСТ 5918-73	Гайка класса точности В, исполнения 1, с диаметром резьбы d=16 мм, с крупным шагом резьбы с полем допуска 6Н, класса точности 5, без покрытия.
	Гайка 2 М16×1,5-6Н.5.019 ГОСТ 5918-73	Гайка класса точности В, исполнения 2, с диаметром резьбы d=16 мм, с мелким шагом резьбы с полем допуска 6Н, класса точности 5, с покрытием 01 толщиной 9 мкм.
	Гайка М16-6Н.6 ГОСТ 3032-76	Гайка - барашек с диаметром резьбы d=16 мм, с крупным шагом резьбы с полем допуска 6Н, класса прочности 6, без покрытия.

Таблица 4

Изображения и обозначения шайб

Изображение	Условные обозначения	Расшифровка обозначения
	Шайба 2.12 ГОСТ 11371-78	Шайба круглая исполнения 2 для крепежной детали диаметром 12 мм из материала , соответствующего техническим условиям, без покрытия
	Шайба 10 65 Г ГОСТ 6402-70	Шайба пружинная исполнения 1 для крепежной детали диаметром 10 мм из стали 65 Г, без покрытия

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

На сборочных чертежах и чертежах общего вида применяются упрощенные и условные изображения крепежных деталей. Эти изображения установлены ГОСТ 2.315 - 68; их применение в значительной мере сокращают затраты труда конструктора. Крепежные детали, у которых диаметр стержня на чертеже менее 2 мм, изображают условно. В остальных случаях следует применять упрощенные изображения. Пример упрощенного изображения

соединения деталей болтом с шестигранной головкой приведен на рис. 1.

При выполнении упрощенного изображения болтового соединения применяются следующие упрощения:

- фаски, проточки, галтели не показываются;

- резьба изображается выполненной по всей длине цилиндрической части болта;

- на виде сверху внутренний диаметр резьбы не показывается;

- зазоры между соединяемыми деталями и стержнем болта не показываются;

- изображения крепежных деталей выполняются по относительным размерам.

Если в соединении применен болт с шестигранной головкой, то размеры изображения деталей определяем по формулам, приведенным на рис.3. Приведенные формулы не установлены стандартом и рекомендованы на основе длительного опыта конструкторских и чертежных работ.

Основными параметрами, в зависимости от которых определяются относительные размеры изображения, являются размеры резьбы болта и толщина соединяемых деталей. Длину болта определяем по формуле, приведенной на рис. 3. Полученное значение необходимо сравнить со стандартной величиной длины болта. Как правило, они не совпадают, в этом случае выбираем ближайшее стандартное значение.

Относительные размеры конструктивных элементов болтов с различными формами головки приведены на рис. 4 и на рис. 5.

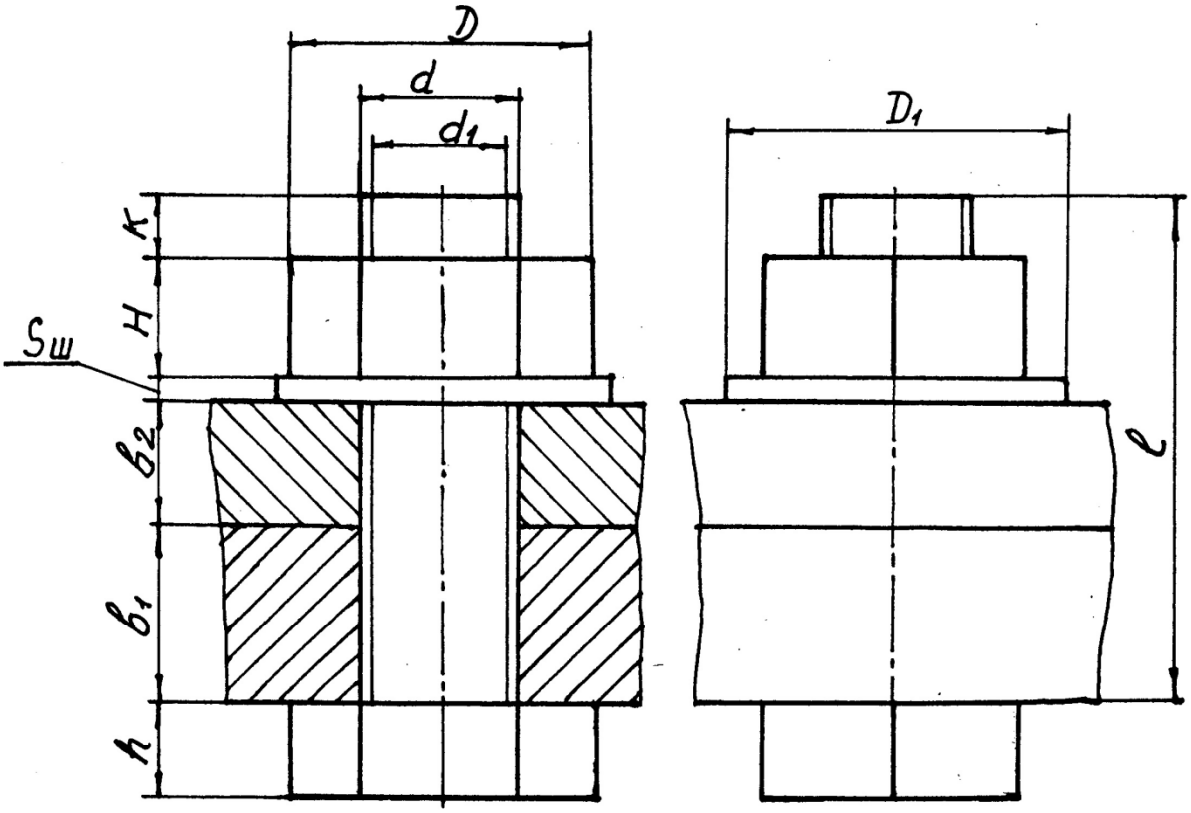
На чертеже необходимо проставить следующие размеры:

- условное обозначение резьбы болта;

- длину болта;

- размер под ключ гайки.

Длина болта и размер под ключ определяются по таблице соответствующего стандарта. Для определения размеров изображений болтов других конструкций пользуемся рис. 4 и рис. 5.



D=2d
d_1=0,85d
D_1=2,2d
K=(0,25-0,5)d
H=0,8d
h=0,7d
$S_ш$=0,15d
$\ell = b_1+b_2+S_ш+H+K$

Рис. 3. Определение размеров упрощенного изображения болтового соединения

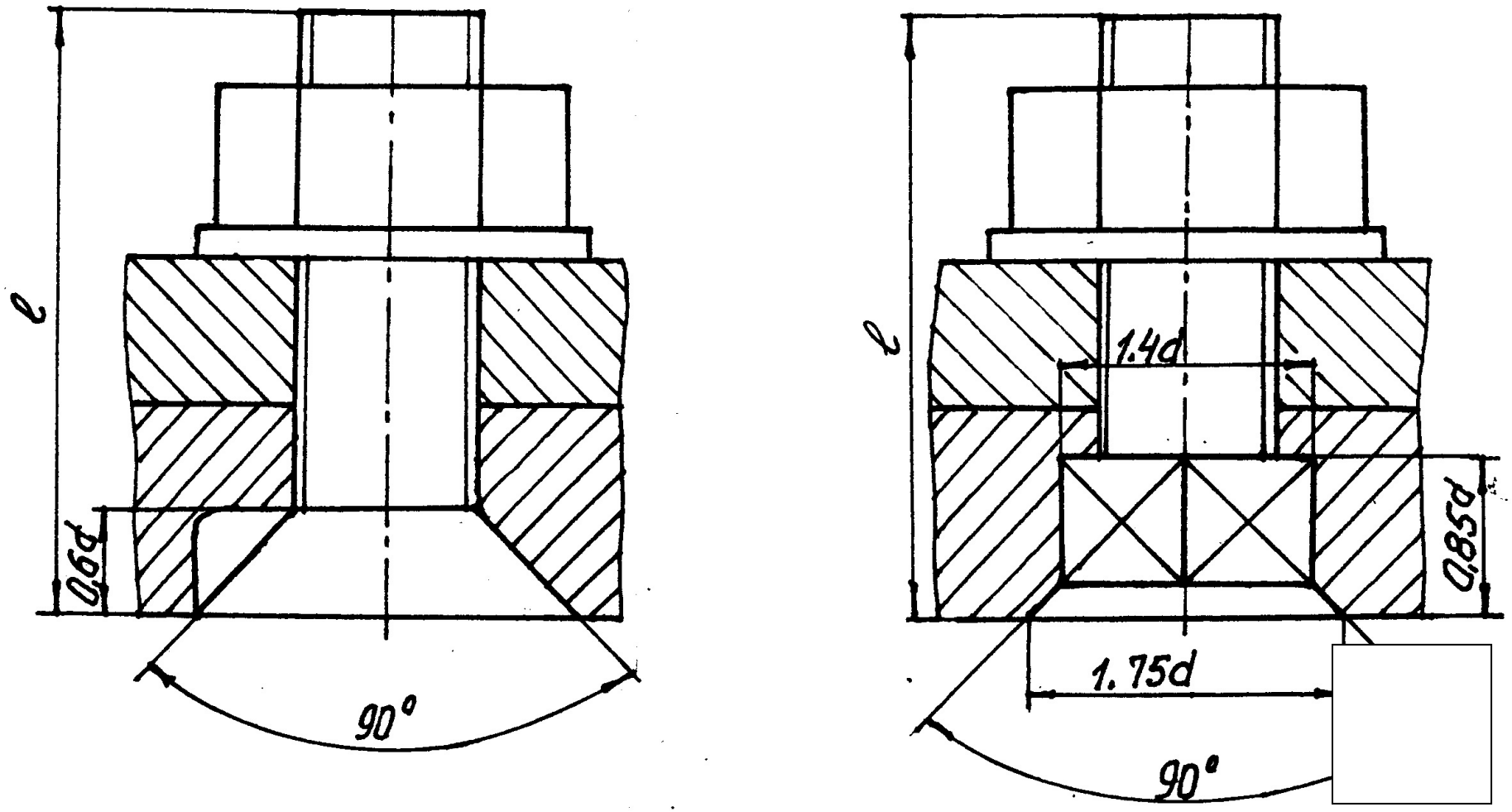


Рис. 4. Определение размеров упрощенного изображения болтового соединения

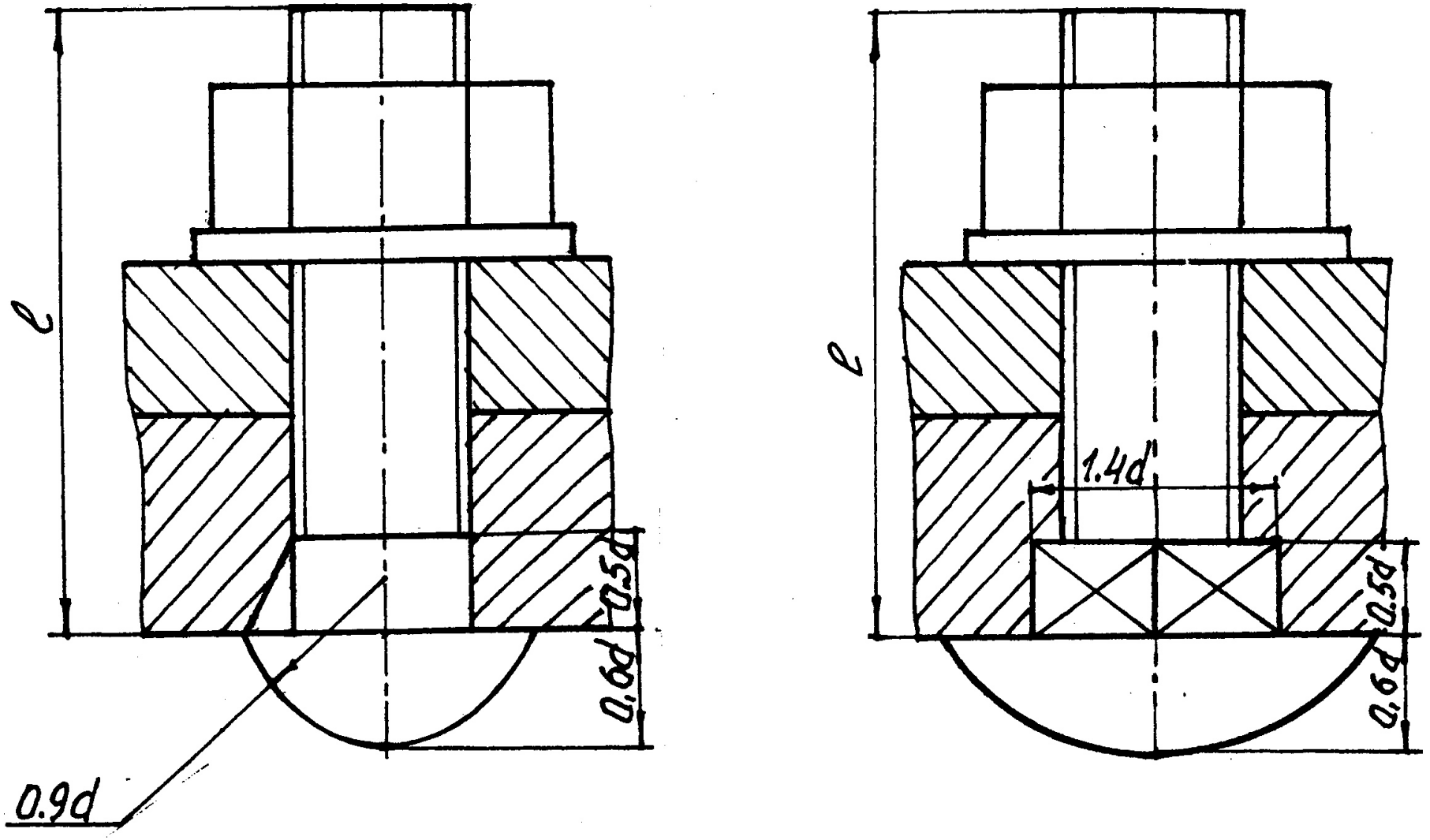


Рис. 5. Определение размеров упрощенного изображения болтового соединения

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Анурьев В. И. Справочник конструктора – машиностроителя: в 3 т. т. 1. - 9 -е изд., перераб. и доп/ под ред. И. Н. Жестковой. – М.: Машиностроение, 2006. – 928 с.: ил.

Чекмарев А. А., Осипов В. К. Справочник по машиностроительному черчению: учебное пособие. – М.: Высшая школа , 2008. – 493 с.

Федоренко В. А., Шошин А. И. Справочник по машиностроительному черчению. – Изд. Альянс, 16-е изд., переработанное, 2007. – 416 с.

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Уральский государственный горный университет»

ОДОБРЕНО

Методической комиссией

Горно-технологического

Горно-технологического факультета

_____Н. В. Колчина

И. Б. Белоносова

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА.

БЛОК-ДИАГРАММА

Методическое пособие

по теме «Условности машиностроительного черчения»

для самостоятельной работы студентов

всех специальностей и направлений»

Издание УГГУ Екатеринбург, 2018

ВВЕДЕНИЕ

Эпюр выполняется на формате Al (594× 841) в масштабе 1:1000 и включает в себя решение следующих задач:

- построение линии выхода пласта на поверхность;

- построение прямого разреза (вкрест простирания);

- построение вертикальных профилей АВ, ВС, СД, ДА, определяемых сторонами заданного плана;

- построение линии среза пласта по горизонту 92,5;

- построение блок-диаграммы (ячеечной), ограниченного вертикальными профилями АВ, ВС, CD, DA и плоскостью нулевого уровня в аксонометрии с линией выхода пласта на поверхность.

Исходные параметры всех вариантов сведены в таблицу №1 и задаются следующим образом:

1. Месторождение ограничено двумя параллельными плоскостями - плоскостью кровли пласта (верхняя плоскость) и плоскостью подошвы (нижняя плоскость). Плоскость кровли пласта задаётся точкой **F**(x,y,z), азимутом падения α, интервалом **l** (масштабом падения плоскости), параметры которых представлены в табл. l.

2. Горизонтальная мощность $\mathbf{H_г}$ пласта нужна для построения плоскости, называемой подошвой, которая также задана в табл. 1.

3. Построение блок-диаграммы осуществляется в стандартной аксонометрической проекции, указанной ее номером. В конце таблицы для каждой стандартной аксонометрической проекции этот номер присвоен. Пример выполнения графической работы представлен на рис. 7.

Построение линии выхода пласта на поверхность

Для нахождения линии пересечения плоскости с топографической поверхностью необходимо найти ряд общих точек, которые одновременно принадлежат плоскости и заданной поверхности. На плане топографическая поверхность задается изогипсами - плоскими линиями, параллельными горизонтальной плоскости проекций, каждая из которых имеет свою высотную отметку. Надо построить горизонтали плоскости кровли, имеющие такие же высотные отметки, что и изогипсы на плане.

Плоскость кровли задана точкой **F**, азимутом падения α и интервалом **l** (см. табл.1). Построив плоскость кровли на плане (задав ее масштабом заложения), находим линию пересечения плоскости кровли с топографической поверхностью. Точки, принадлежащие линии пересечения, получаются в ре –

зультате пересечения соответствующих изогипс и горизонталей плоскости кровли, т. е. имеющих одинаковые высотные отметки, если таковые имеются в пределах плана (рис. 1).

Найденные общие точки соединяют плавной кривой, которая будет являться линией пересечения плоскости и топографической поверхности.

Полученная линия кровли пласта обводится красным цветом.

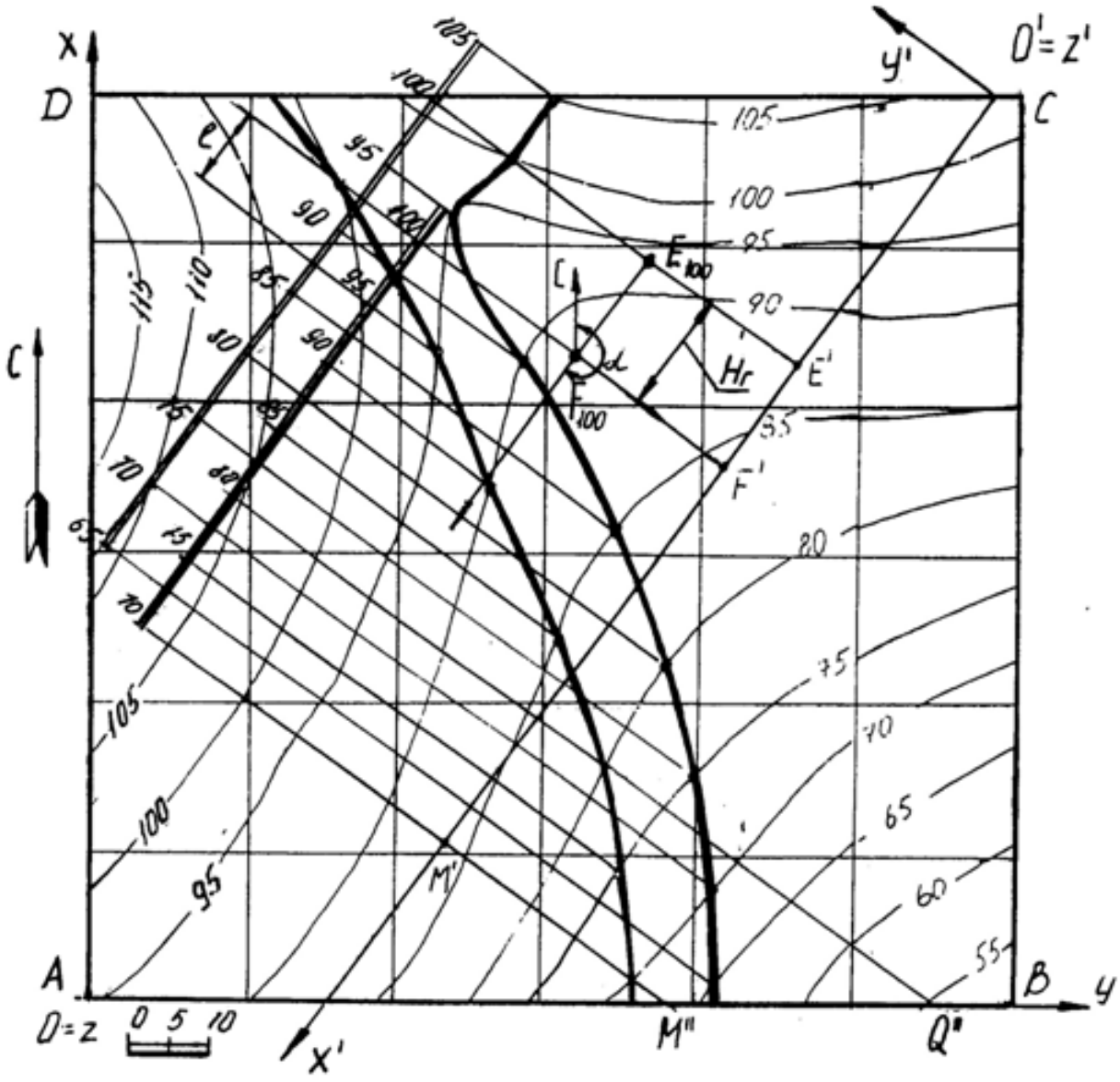


Рис 1

Пересечение плоскости подошвы пласта и топографической поверхности

Плоскость кровли пласта и плоскость подошвы пласта - две параллельные плоскости. Следовательно, на чертеже горизонтали этих плоскостей будут соответственно параллельны, масштабы заложения равны, направления падения их совпадают.

Горизонтальная мощность пласта определяется расстоянием между плоскостями кровли и подошвы пласта, измеряемое в горизонтальном направлении и в нашем случае равна $\mathbf{H}_г$ (см. табл.1). Следовательно, отложив от точки **F** расстояние, равное $\mathbf{H}_г$ по направлению восстания плоскости пласта (т. к. плоскость подошвы ниже плоскости кровли), получим точку **E** с такой же высотной отметкой, как и у точки **F** (рис.1). Направление и масштаб заложения подошвы пласта будут такими же, как и у кровли пласта. Плоскость подошвы пласта определяется точкой **E**, азимутом падения α и интервалом **l**.

Строят те горизонтали подошвы пласта, высотные отметки которых совпадают с высотными отметками изогипс. Находят общие точки, которые соединяют плавной кривой линией. Полученная линия подошвы пласта обводится синим цветом.

Полное построение линии выхода пласта на поверхность показано на рис.1.

Построение прямого разреза (вкрест простирания)

На плане выбирают вертикальную плоскость, перпендикулярную к горизонталям пласта (в удобном месте, как показано на рис. 1). Полученный разрез называется прямым или вкрест простирания.

Разрез ограничивается нулевой плоскостью, топографической поверхностью и прямыми пересечения плоскости прямого разреза с ближайшими вертикальными плоскостями, ограниченными прямоугольником ABCD.

Для построения прямого разреза вводят декартову систему координат x'O'y' на плане, где ось O'x' совпадает с плоскостью разреза, ось O'y' перпендикулярна к оси O'x' (по часовой стрелке), ось z' проецируется в точку (рис. 1).

Вертикальный прямой разрез будет определяться осью O'x' и осью O'z', где координата z' будет равна числовой отметке соответствующей изогипсы (рис. 2). Таким образом, получают построение вертикального прямого (вкрест простирания) разреза, на котором строят следы пласта.

Для построения следов пласта на разрезе вкрест простирания поступают так. По горизонтали переносят точку **F** на след плоскости вертикального

разреза – ось O'x' и любую из горизонталей (например, 70) – точки F' и M' (рис. 1). На профиле (рис. 2) через полученные точки F' и M' проводят перпендикуляры, на которых откладывают высотные отметки кровли пласта. Затем проводят прямую линию – след кровли пласта.

Подошва пласта отстоит от кровли пласта на расстоянии, равном горизонтальной мощности пласта и строится параллельно плоскости кровли (рис. 2 – профиль ограничен нижней плоскостью с отметкой 40).

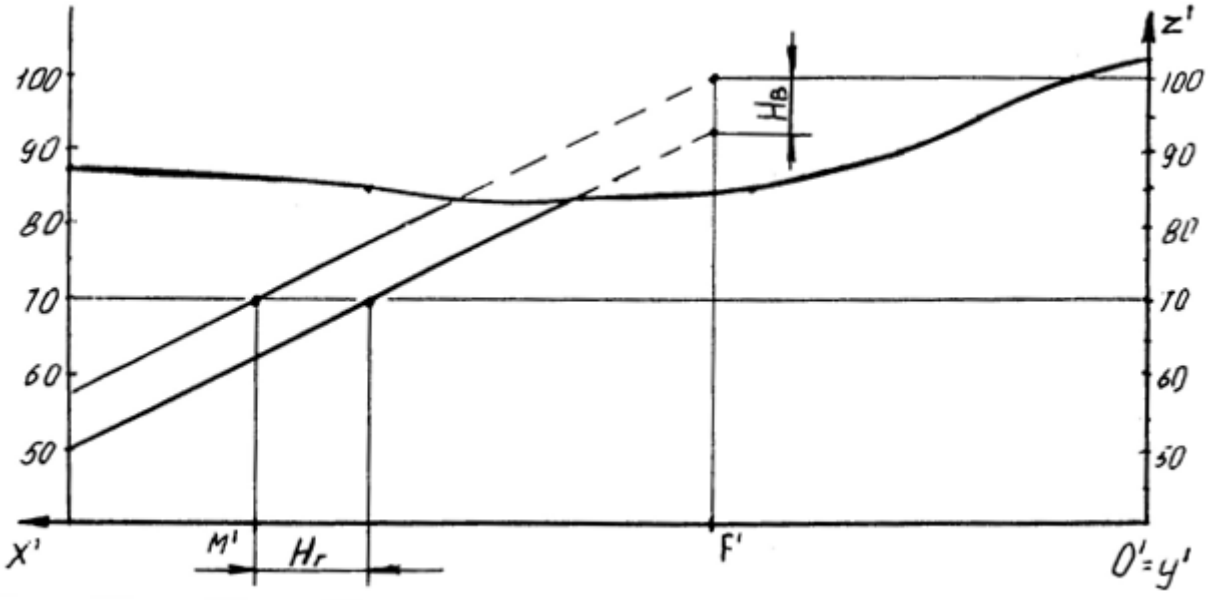


Рис. 2

Построение вертикальных профилей AB, BC, CD, DA выполняется аналогично. Пример построения вертикального профиля AB показан на рис. 3. Для построения подошвы от прямой следа плоскости кровли пласта

откладывают вертикальную мощность $\mathbf{H_в}$, взятую с разреза вкрест простирания и проводят прямую, параллельную следу плоскости кровли.

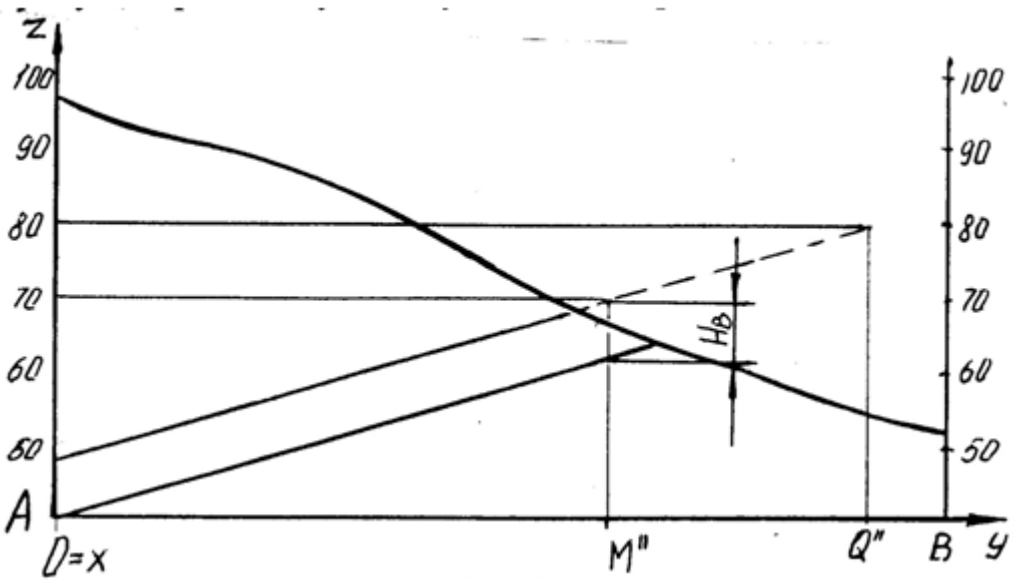


Рис. 3

Нахождение высотной отметки точки, не лежащей на изогипсе

Для построения высотной отметки точки а (рис. 4), не лежащей на изогипсе, поступают следующим образом:

- через точку А проводят кратчайшую прямую I II между изогипсами 50 и 60;

- из точки пересечения с изогипсой 60 проводят прямую под произвольным углом, на которой откладывают отрезок, равный разности высотных отметок (т. е. 10) в заданном масштабе – точка II';

- соединяют полученную точку II' с точкой II, имеющей отметку 50 и с помощью подобных треугольников переносят точку А на прямую I II', которую называют «высотной шкалой».

Таким образом точка А имеет высотную отметку 57.

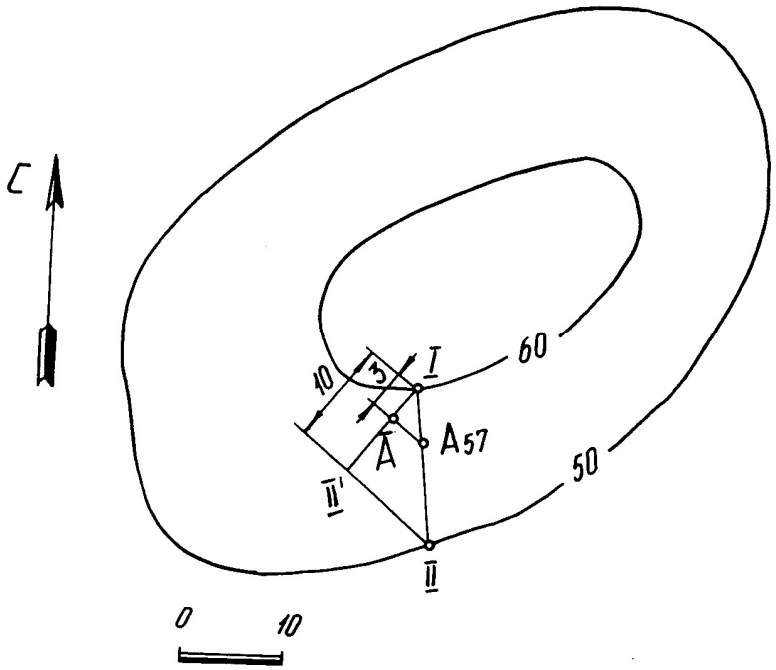
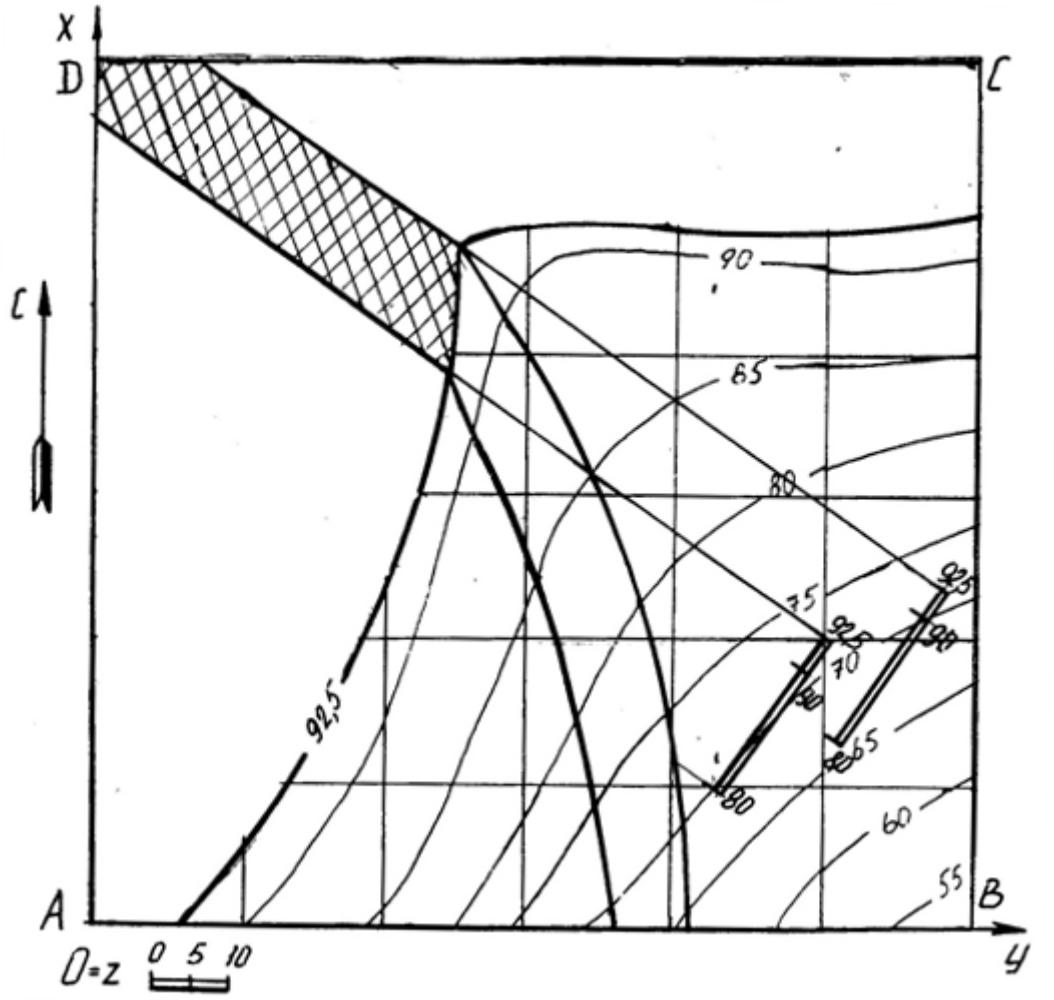


Рис. 4

Построение плана среза по горизонту 92,5

Для построения плана среза воспользуемся умением находить высотные отметки точек, не лежащих на изогипсах, который был рассмотрен ранее.

Количество точек, необходимых для построения изогипсы 92,5, определяется самостоятельно в зависимости от конфигурации рядом лежащих изогипс. План среза по горизонту 92,5 показан на рис. 5.



Построение блок диаграммы части месторождения, ограниченного вертикальными профилями AB, BC, CD, DA и плоскостью нулевого уровня в аксонометрии с линией выхода пласта на поверхность

Блок диаграммой будем называть аксонометрическую проекцию части земной коры, ограниченную четырьмя вертикальными плоскостями, горизонтальной плоскостью (например, с отметкой ноль) и топографической поверхностью. Блок диаграмма строится ячеечная, т. е. заданный план разбивается на квадраты, размеры которых 250×250. Затем построения осуществляются по следующему алгоритму.

Алгоритм построения:

- на план наносим декартову систему координат, у которой ось X совпадает с AD, ось Y совпадает с DC, ось Z совпадает с точкой D;

- строим декартову систему координат в указанной аксонометрической проекции (прямоугольная изометрия, прямоугольная диметрия, косоугольная фронтальная диметрия, косоугольная горизонтальная изометрия - военная перспектива, косоугольная фронтальная изометрия – кавальерная проекция) согласно ГОСТ 2.317 – 69;

- построение осуществляется по координатам тех точек, которые имеют точные высотные отметки, с учетом коэффициентов искажения по координатным осям. Пример построения показан на рис. 6.

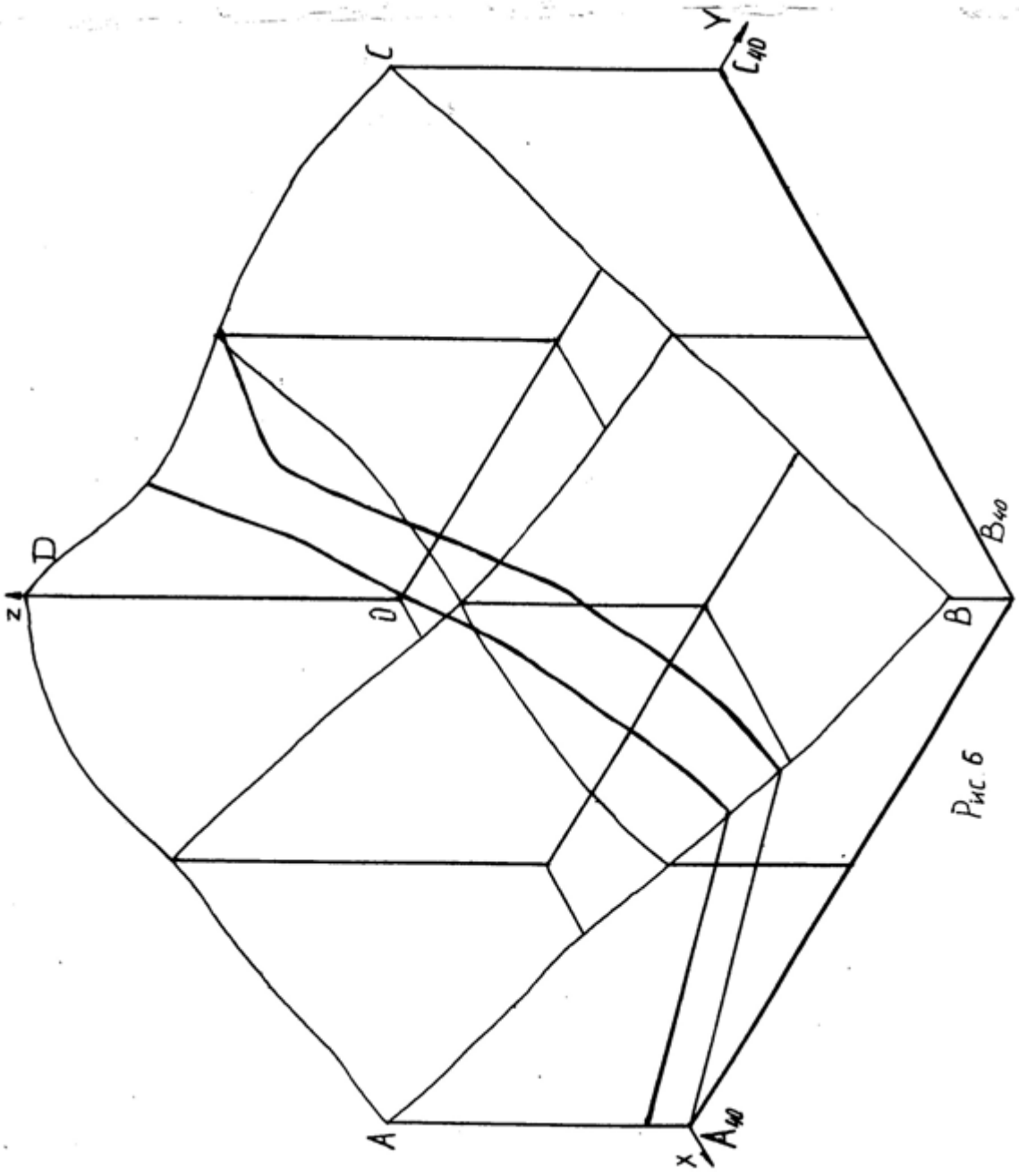


Рис 6

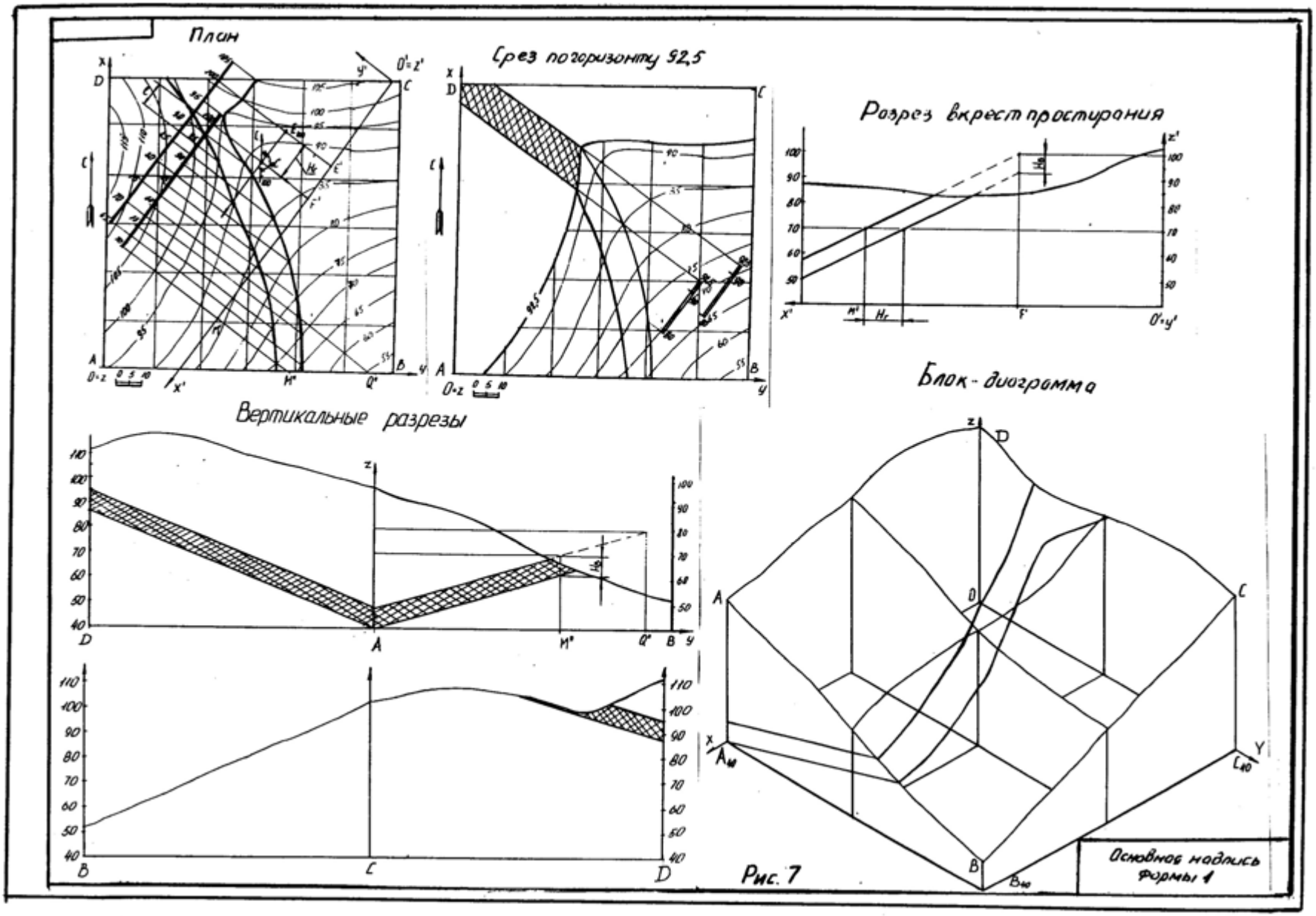

План
Срез по горизонту 92,5
Разрез вкрест простирания
Блок-диаграмма
Вертикальные разрезы
Основной надпись формы 1

Рис. 7

Таблица 1

Номер варианта	Точка **F**			Азимут падения α°	Интервал плоскости кровли **l**, мм	Горизонтальная мощность $\mathbf{H_г}$, мм	Вид аксонометрии
	x	**y**	**z**				
1	2	3	4	5	6	7	8
1	46	10	120	210	20	180	1
2	20	85	110	170	20	75	2
3	67	40	100	210	20	30	3
4	78	25	120	190	20	50	4
5	98	110	105	80	20	30	5
6	40	135	105	30	20	15	1
7	60	60	85	225	20	45	2
8	38	105	100	135	14	17	3
9	46	10	120	210	20	155	4
10	20	85	110	170	20	95	5
11	67	40	100	210	20	100	1
12	78	25	120	190	20	85	2
13	98	100	105	80	20	15	3
14	40	135	105	30	20	45	4
15	60	60	85	225	20	65	5
16	38	105	100	135	14	31	1
17	55	40	95	190	20	70	2
18	46	10	120	210	20	135	3
19	20	85	110	170	20	110	4
20	67	40	100	210	20	125	5
21	78	25	120	190	20	105	1

22	135	20	120	260	20	135	2
23	20	110	115	30	20	30	3
24	98	35	80	225	20	45	4
25	38	105	100	135	14	60	5
26	46	10	120	210	20	115	1
27	115	135	130	170	20	20	2
28	27	42	100	210	20	75	3
29	115	135	130	170	20	50	4
30	97	95	115	210	20	70	5
31	135	20	120	260	20	145	1
32	58	177	80	135	14	31	2
33	27	42	100	210	20	95	3
34	115	135	130	170	20	65	4
35	97	95	115	210	20	95	5

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8
36	58	177	80	135	14	42	1
37	27	42	100	210	20	115	2
38	98	35	80	225	20	25	3
39	58	177	80	135	14	68	4
40	27	42	100	210	20	140	5

1 - прямоугольная изометрия (изометрия)

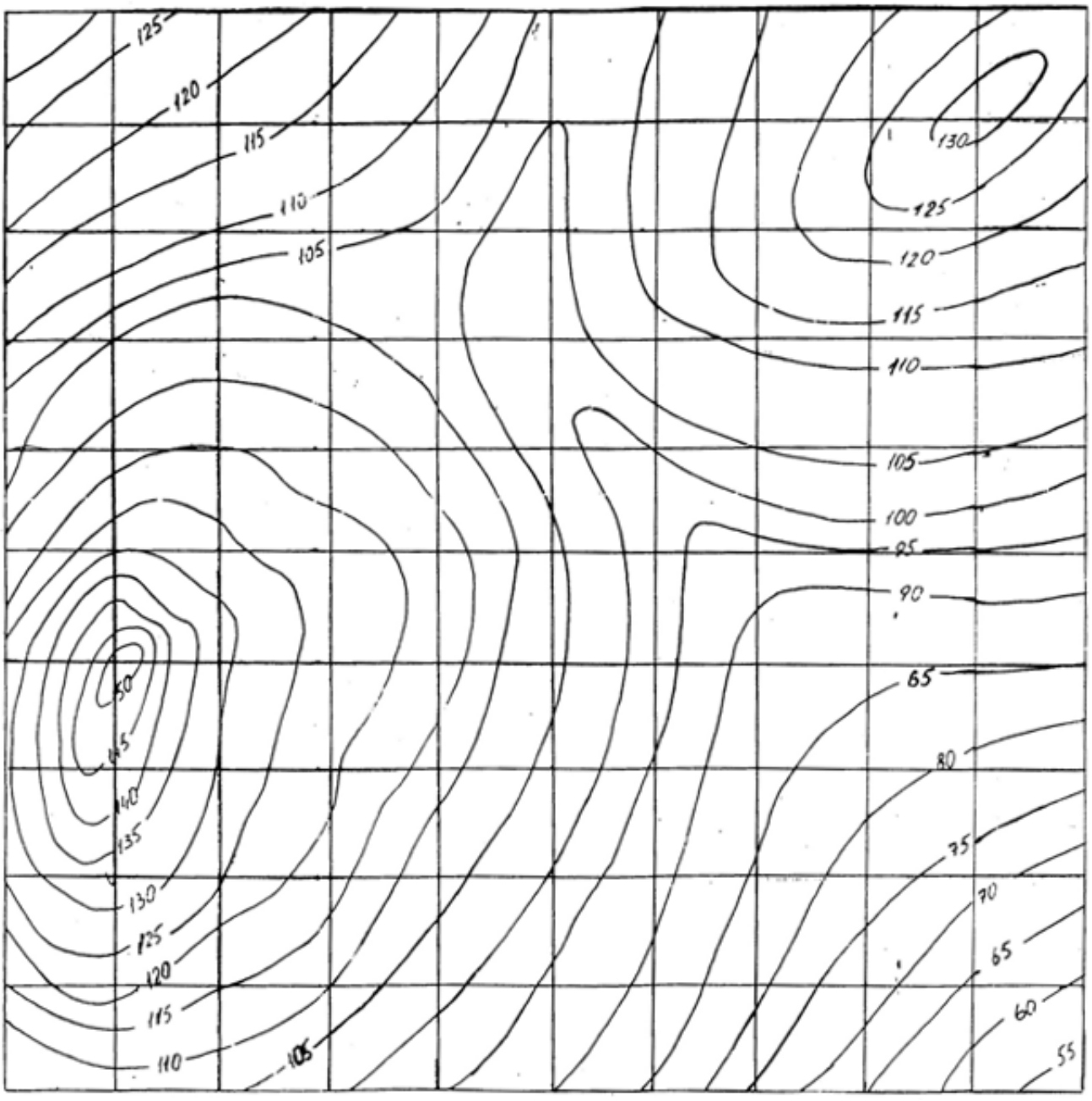
2 - прямоугольная диметрия (диметрия)

3 – косоугольная фронтальная диметрия (кабинетная проекция)

4 - косоугольная фронтальная изометрия (кавальерная проекция)

5 - косоугольная горизонтальная изометрия (военная перспектива)

ПЛАН ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ ПОВЕРХНОСТИ



СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бабич В. Н., Шангина Е. И. Начертательная геометрия в проекциях с числовыми отметками: Учебное пособие.- Екатеринбург: Изд-во УГГГА, 1999. – 152 с.
2. Горная графическая документация. – Издание стандартов, 1983. – 200 с.
3. Ломоносов Г. Г. Инженерная графика. – М.: Недра, 1984. – 287 с.
4. Русскевич Н. Л. Начертательная геометрия. – Киев: «Вища школа», 1978. – 312 с.
5. Тарасов Б. Ф. Методы изображения в транспортном строительстве. – Ленинград: Стройиздат, 1987. – 248 с.

Бабич Владимир Николаевич

Шангина Елена Игоревна

Методическое пособие по выполнению индивидуальной графической работы «Блок-диаграмма» по дисциплине «Начертательная геометрия. Инженерная графика» для студентов направления 553200 – «Геология и разведка полезных ископаемых»

2-е издание, стереотипное

Корректура кафедры инженерной графики

Подписано в печать 17.10.2003 г.

Бумага писчая. Формат бумаги 60×84 1/8

Печ. л. 0,9 Уч. - изд. 0,83. Тираж 100 экз. Заказ №128

Лаборатория педагогики

620144, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, 30

Уральская государственная горно-геологическая академия

Лаборатория множительной техники

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Уральский государственный горный университет»

ОДОБРЕНО

Методической комиссией

Горно-технологического

Горно-технологического факультета

_____Н. В. Колчина

Е. И. Шангина

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА.

ЭПЮР №2

Методическое пособие

по теме «Условности машиностроительного черчения»

для самостоятельной работы студентов

всех специальностей и направлений»

Издание УГГУ Екатеринбург, 2018

ВВЕДЕНИЕ

Данная методическая разработка предназначена для оказания помощи студентам при выполнении самостоятельной графической работы «Эпюр №2» курса «Начертательная геометрия. Инженерная графика».

Работа содержит методические указания по ее выполнению. При выполнении эпюра студент решает следующие задачи:

1. Построение заданного многогранника в проекциях с числовыми отметками.
2. Сечение многогранника плоскостью общего положения.
3. Построение натуральной величины фигуры сечения.
4. Построение развертки многогранника с нанесением линии сечения.

Работа выполняется в масштабе 1:1000 на формате А2 в соответствии с требованиями ЕСКД, основная надпись по форме 1. Исходные данные приведены в таблице 1. Пример выполнения приведен на рис. 1.

Пример 1

Задание.

В проекциях с числовыми отметками:

1. Построить правильную шестигранную пирамиду, основание которой принадлежит плоскости **OAB**. Точка **O** является центром описанной окружности правильного шестиугольника (центр тяжести) - основания пирамиды (**I, II, III, IV, V, VI**). Сторона основания (**I-II**) **a**=50 и параллельна основной плоскости проекций H_0. Высота пирамиды **h**=150.

Координаты точек плоскости основания:

точка **O** (150, 90, 60);

точка **A** (100, 0, 80);

точка **B** (25, 110, 20).

2. Построить сечение заданной пирамиды плоскостью общего положения Σ_i. Плоскость Σ_i проходит через точку **A**. Азимут падения α секущей плоскости Σ_i совпадает с азимутом падения плоскости основания. Угол падения плоскости Σ_i: δ=30°.

3. Построить натуральную величину фигуры сечения пирамиды плоскостью Σ_i.

4. Построить развертку боковой поверхности пирамиды с нанесением линии сечения.

Задача 1. 1. Построение пирамиды

По заданным координатам на плане строим точки **O**, **A**, **B** (рис. 1).

В плоскости **OAB** строим горизонталь, проходящую через т.**O**. На заложении отрезка прямой $A_{80}B_{20}$ находим точку **C** с высотной отметкой, равной высотной отметке точки **O**, т.е. **60**. Для этого проградуируем отрезок **AB**. Из точки **A** на плане проводим прямую под произвольным углом, на которой откладываем отрезок, равный разности координат высотных отметок A_{80} и B_{20}, т.е. **60**. Затем на этой же прямой от точки **A** откладываем отрезок, равный разности координат $A_{80}O_{60}$, т.е. **20**. С помощью подобных треугольников на заложении $A_{80}B_{20}$ находим точку C_{60}. Соединив точки C_{60} и O_{60}, находим горизонталь плоскости основания (рис. 1).

Для построения основания правильной пирамиды строим ее профиль и натуральную величину правильного шестиугольника. На плане (рис. 1) наносим новую декартову систему координат $\bar{O}\bar{x}\bar{y}\bar{z}$, где ось $\bar{x}$ проходит через точку O_{60} и перпендикулярна горизонтали плоскости $O_{60}C_{60}$. Ось $\bar{y}$ перпендикулярна оси $\bar{x}$ (проводится в удобном месте). Ось $\bar{z}$ совпадает с $\bar{O}$.

На свободном поле чертежа строим профиль (рис. 2), проходящий через $\bar{z}\bar{x}$, а ось $\bar{y}$ проецируется в точку и совпадает с $\bar{O}$. На профиле строим точки A_{80}, O_{60} и B_{20}, которые должны находиться на прямой (коллинеарны). Они определяют след плоскости основания пирамиды.

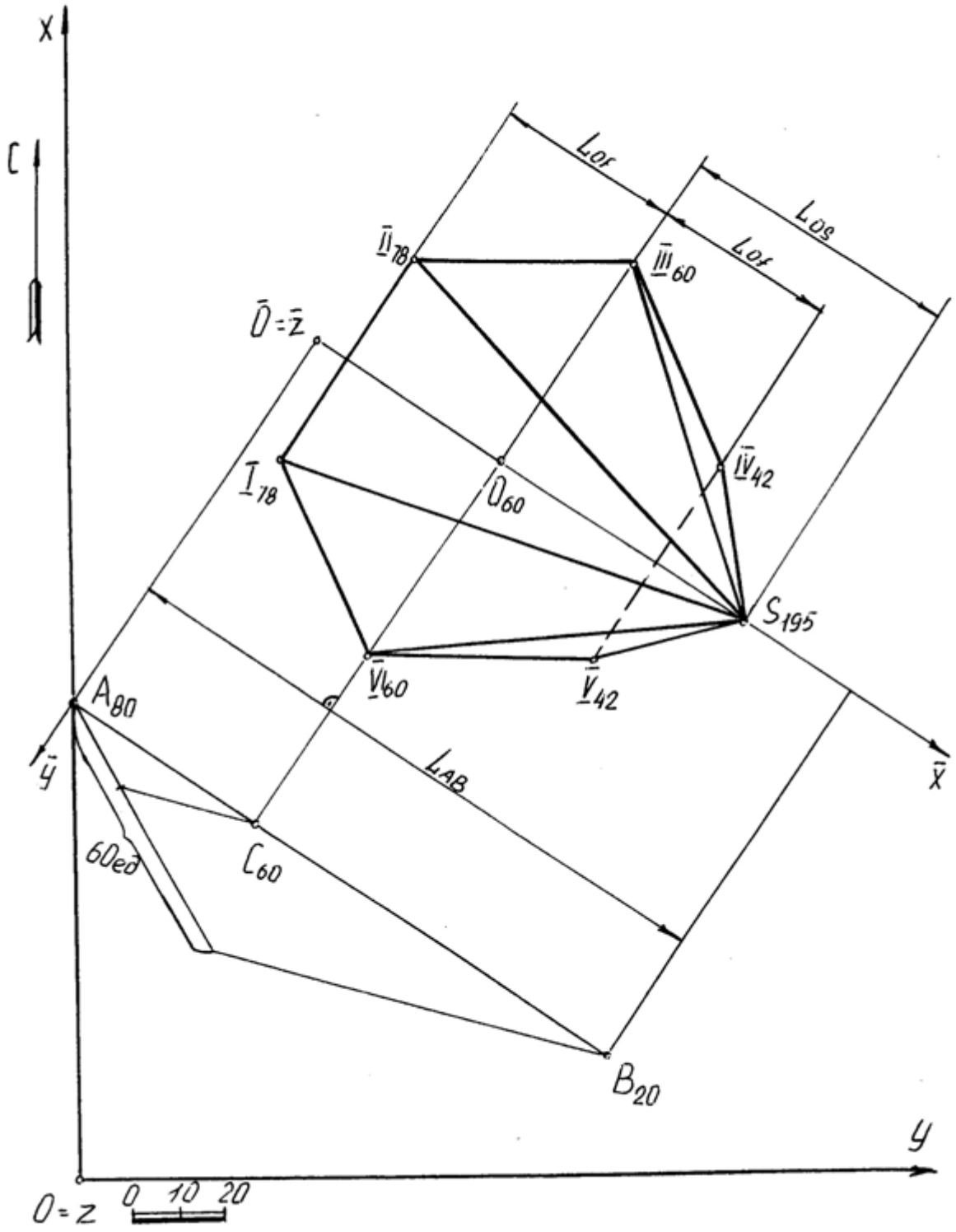

X
C
Lof
Los
Lof
II78
III60
O=z
I78
O60
IV42
S195
VI60
V42
A80
LAB
x
y
60ед
C60
B20
y
0 10 20
O=z

Рис. 1

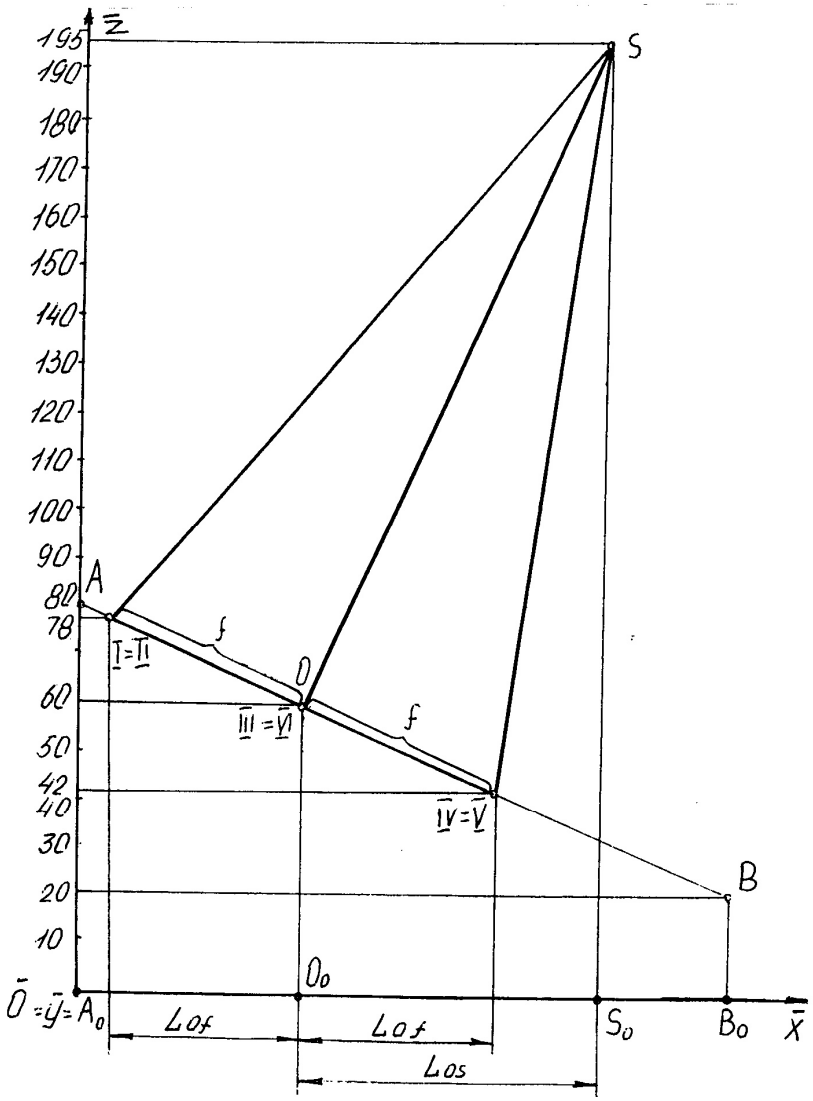


Рис. 2

На свободном месте чертежа строим правильный шестиугольник, являющийся основанием пирамиды (рис. 3).

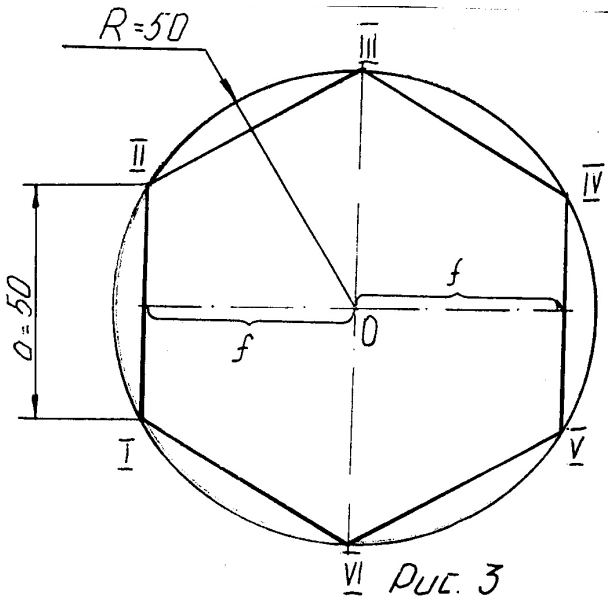


Рис. 3

Затем строим профиль основания пирамиды, т. е. правильный шестиугольник, принадлежащий плоскости основания, причем сторона **I-II** проецируется в точку (по заданию), сторона **IV-V** проецируется в точку, симметричную относительно центра **O**, а точки **III VI** совпадают с центром основания **O**.

Находим высоту пирамиды, которая проходит через точку O перпендикулярно к основанию и равна **h=150** (по заданию). Вершину пирамиды **S** соединяем с точками основания пирамиды и определяем на профиле ее высотную отметку, которая равна **195**.

Построенную на профиле пирамиду переносим на план (рис. 1), используя заложения $\mathbf{L_{of}}$, $\mathbf{L_{os}}$, причем точки (**I**, **II**), (**V**, **IV**), (**VI**, **III**) лежат на горизонталях, высотные отметки которых найдены на профиле. Точка **S** находится на перпендикуляре к горизонтали основания, проходящей через точку $\mathbf{O_{60}}$ на расстоянии $\mathbf{L_s}$.

Полученные точки последовательно соединяем друг с другом и определяем видимость.

Задача 1.2. Сечение тела плоскостью

На профиле строим секущую плоскость Σ_j (рис. 4), которая будет проецироваться в виде прямой линии, т. к. азимут падения α совпадает с азимутом падения основания пирамиды (по заданию). Плоскость Σ_j проходит через точку А под заданным углом падения δ=**30°**. Секущая плоскость Σ_j пересекает ребра пирамиды в точках **D**, **E**, **F**, **K**, **M**, **N**. Полученные точки с профиля переносим на план (рис. 5) с помощью пропорционального деления (если точка делит отрезок в некотором отношении, то и любая проекция этой точки делит проекцию этого отрезка в том же отношении (рис. 6)).

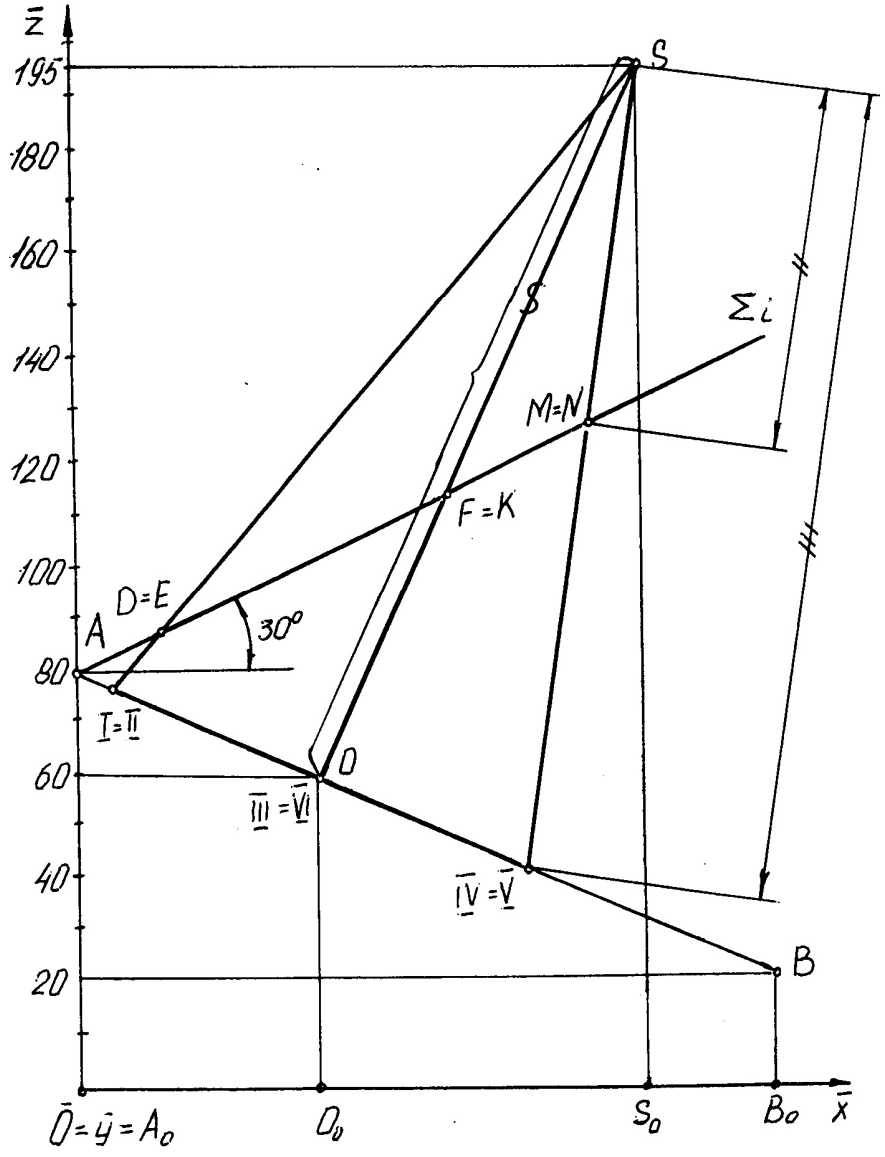


Рис. 4

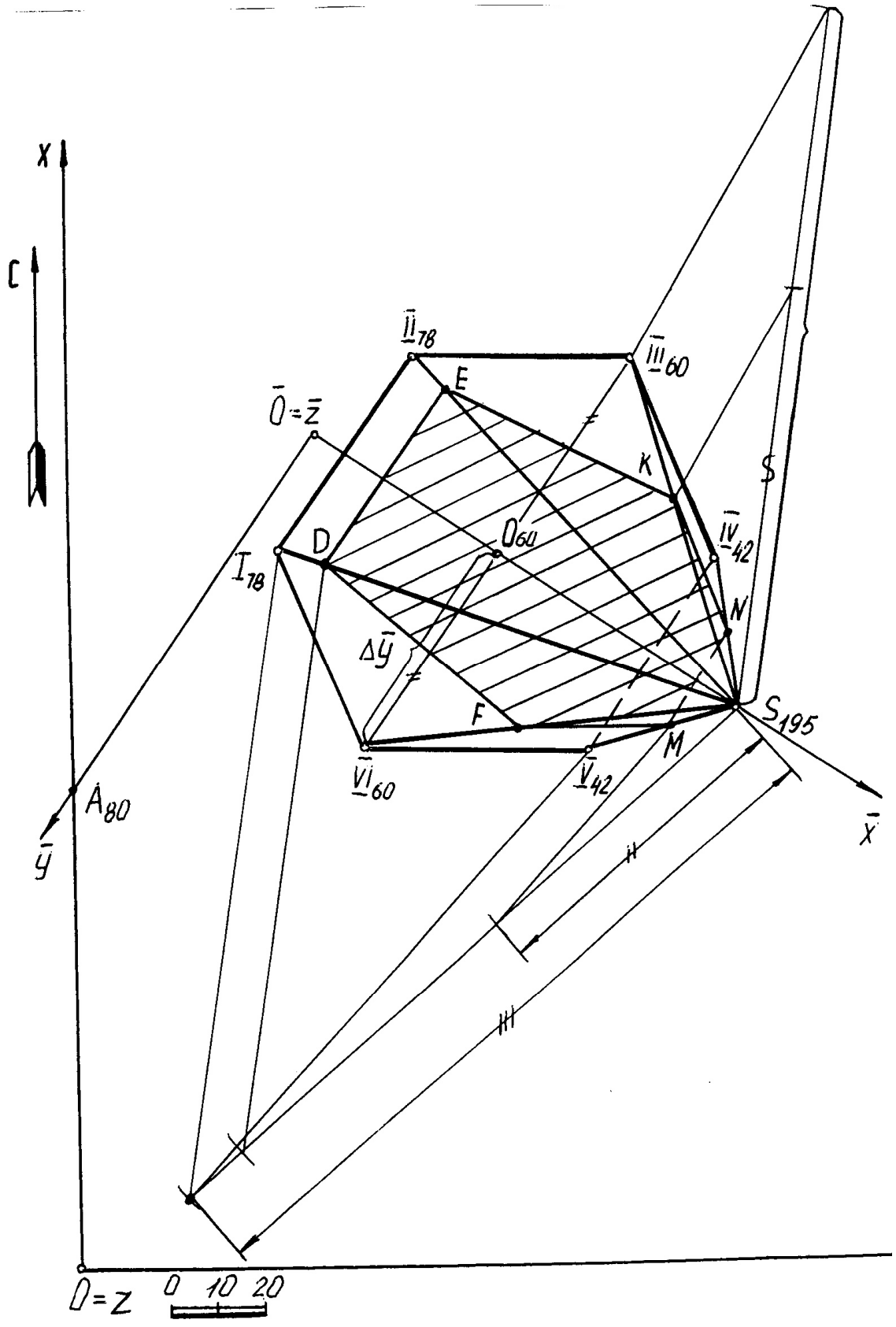

X
C
II 78
III 60
E
O=z
K
S
D
O 60
IV 42
I 78
N
Δy
F
S 195
VI 60
V 42
M
A 80
y
x
II
III
O=z
0 10 20

Рис. 5

Полученные точки **D**, **E**, **F**, **N**, **M** лежат на проецирующих прямых (**DE**), (**FK**) (**NM**), являющихся горизонталями (см. рис. 4), поэтому на плане стороны сечения **DE** и **NM** параллельны горизонталям основания пирамиды, а точки **F** и **K** принадлежат одной горизонтали плоскости сечения (рис. 5).

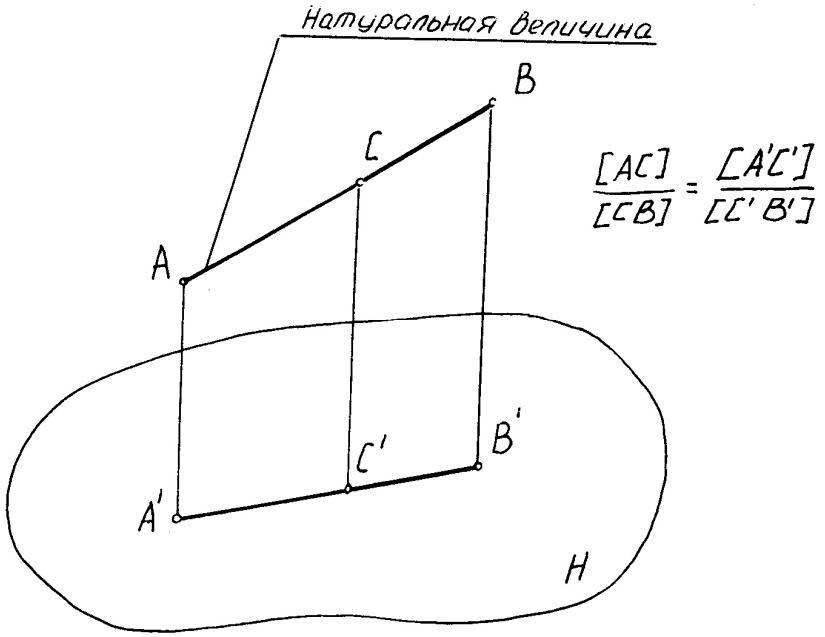


Рис. 6

Задача 1.3. Построение натуральной величины фигуры сечения

Для определения натуральной величины фигуры сечения воспользуемся методом замены плоскостей проекций на профиле, т. к. сечение на этой проекции является проецирующим (рис. 7).

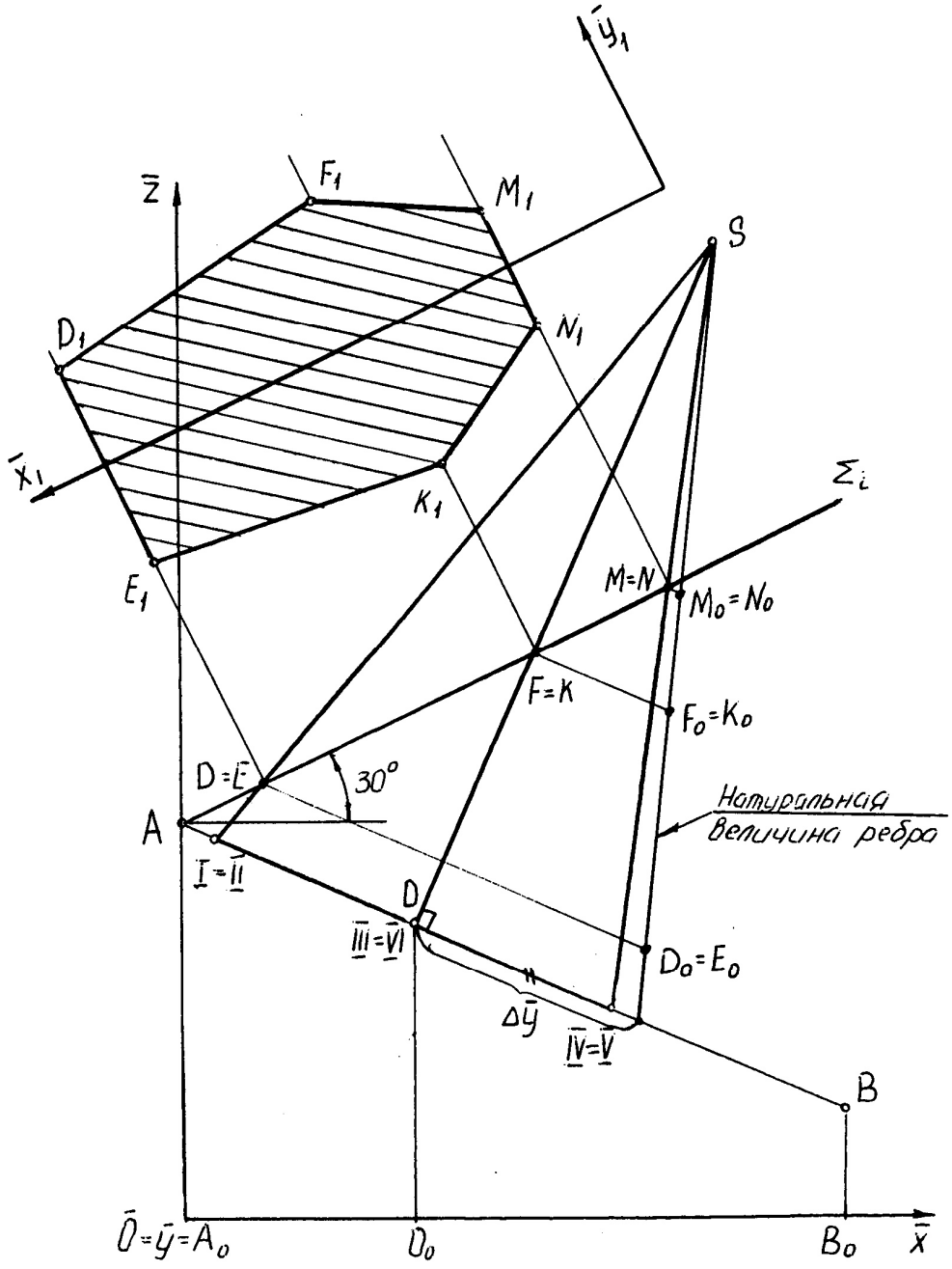


Рис. 7

Новую ось $\bar{x}_1$ выбираем параллельно секущей плоскости Σ_i в удобном для нас месте. Из точек **D,E,F,K,N,M** проводим линии связи перпендикулярно к оси $\bar{x}_1$, на которых откладываем (от оси $\bar{x}_1$) координаты $\bar{y}$ каждой точки, взятой с плана (рис. 5), причем точки E_1, K_1, N_1 имеют отрицательные координаты. Полученные точки последовательно соединяем ломаной линией и получаем натуральную величину фигуры сечения.

Задача 1.4 Построение развертки боковой поверхности пирамиды

Для построения развертки строим натуральную величину ребра правильной пирамиды на профиле (рис. 7) методом прямоугольного треугольника - одним катетом которого является ребро **S III** (**S YI**), другим катетом прямого угла, который совпадает с основанием пирамиды, является разность координат $\Delta \bar{y}$ концов отрезка, взятых с плана (рис.5). Гипотенуза прямоугольного треугольника есть натуральная величина всех ребер пирамиды.

Для определения линии сечения на развертке, на натуральную величину ребра переносим (в пропорциональном отношении) точки сечения $D_0E_0F_0K_0M_0N_0$ (рис. 7).

На свободном поле чертежа выбираем произвольную точку **S** и проводим дугу окружности радиусом, равным натуральной величине ребра пмрамиды (рис. 8).

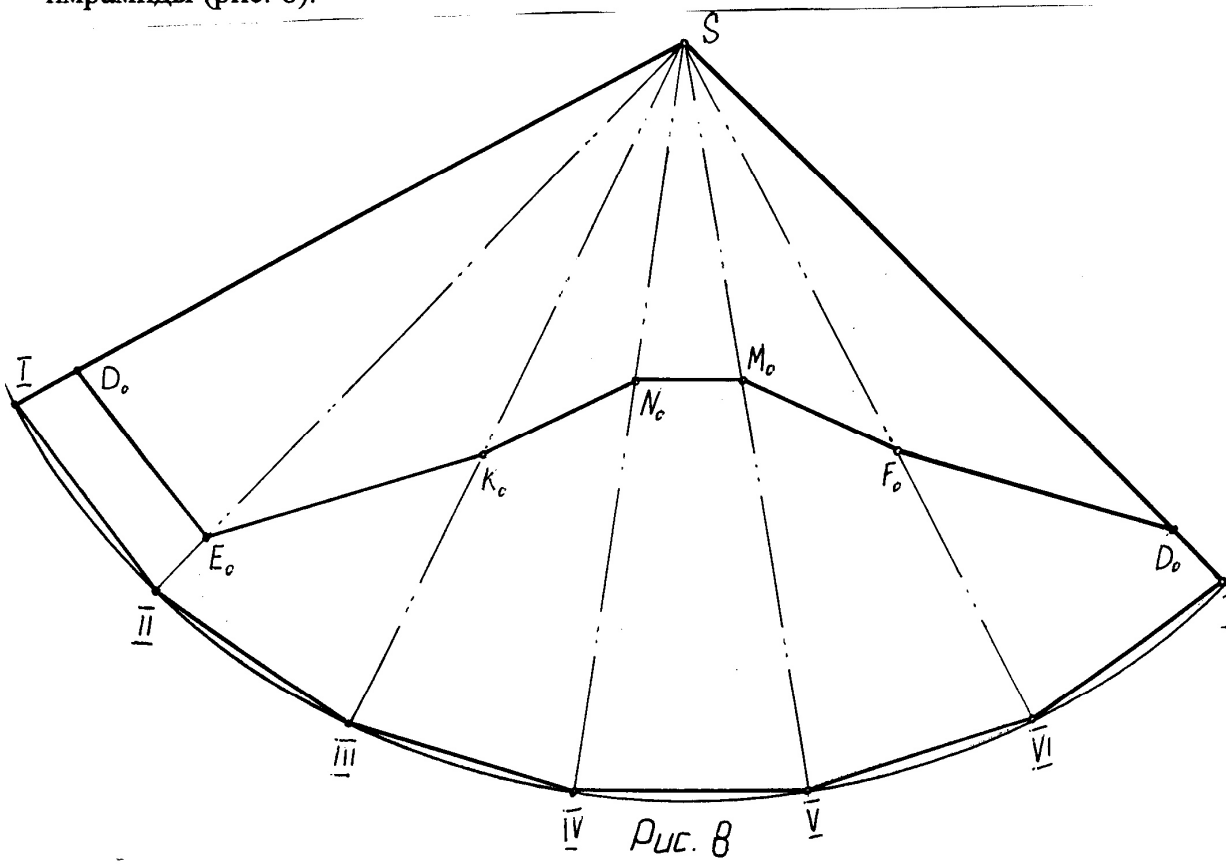


Рис. 8

На полученной дуге откладываем шесть одинаковых отрезков, равных стороне основания правильной пирамиды. Последовательно соединяем найденные точки и получаем развертку боковой поверхности пирамиды.

Для построения линии сечения на развертке переносим точки **D_0 E_0 F_0 K_0 N_0 M_0**, взятые с профиля натуральной величины (рис. 7), на соответствующие ребра развертки пирамиды. Полученные точки последовательно соединяем ломаной линией. Построение развертки боковой поверхности пирамиды осуществляется таким образом, так как у правильной пирамиды все боковые ребра одинаковые.

Пример 2

Задание:

В проекциях с числовыми отметками:

1.Построить трехгранную призму, основание которой принадлежит плоскости **ОАВ**. Точка **О** - центр описанной окружности правильного треугольника нижнего основания, одна сторона которого параллельна основной плоскости проекций $\mathbf{H_0}$. Радиус описанной окружности **R**=50.

Точка **О′** - центр описанной окружности правильного треугольника (тяжести) верхнего основания. Координаты точек:

точка **О** (150; 90; 60);

точка **О′** (100; 120; 190);

точка **А** (100; 0; 80);

точка **В** (25; 110; 20).

2.Построить сечение заданной призмы плоскостью Σ_i. Плоскость Σ_i проходит через точку **L** и перпендикулярна к боковым ребрам призмы. Точка **L** задана координатами: **L** (110; 160; 70).

3.Построить натуральную величину фигуры сечения призмы плоскостью Σ_i .

4.Построить развертку боковой поверхности призмы с нанесением линии сечения.

Задача 2.1 Построение призмы

По заданным координатам на плане строим точки **О**, **А**, **В**, **О′**. В плоскости Δ **ОАВ** находим горизонталь, проходящую через точку **О** (см. задачу 1.1).

Для построения нижнего основания призмы на плане строим профиль плоскости **ОАВ** методом замены плоскостей проекций (рис. 9) и натуральную величину правильного треугольника **I II III** (рис. 10).

На плане (рис. 9) наносим новую декартову систему координат $\mathbf{\bar{O}\bar{x}\bar{y}\bar{z}}$, где ось $\bar{\mathbf{x}}$ перпендикулярна горизонтали плоскости $\mathbf{O_{60}C_{60}}$ (выбирается в удобном для нас месте). Ось $\bar{\mathbf{y}}$ перпендикулярна оси $\bar{\mathbf{x}}$ и проходит через точку **А**.

В новой системе координат $\mathbf{\bar{O}\bar{x}\bar{y}\bar{z}}$, строим профиль плоскости нижнего основания, проходящие через точки $\mathbf{A_1O_1B_1}$ (при правильном построении эти точки лежат на одной прямой). На построенном профиле находим нижнее основание призмы (рис. 9). Причем, сторона $\mathbf{II_1}$-$\mathbf{III_1}$ на профиле проецируется в точку (по заданию). На профиле определяем высотные отметки точек нижнего основания. Полученные точки с помощью линий связи переносим на план (сторона **II-III** проецируется в натуральную величину, а вершина **I** находится на линии ската, которая проходит через точку $\mathbf{O_{60}}$). Точки $\mathbf{I_{40}}$ $\mathbf{II_{70}}$ $\mathbf{III_{70}}$ определяют нижнее основание призмы.

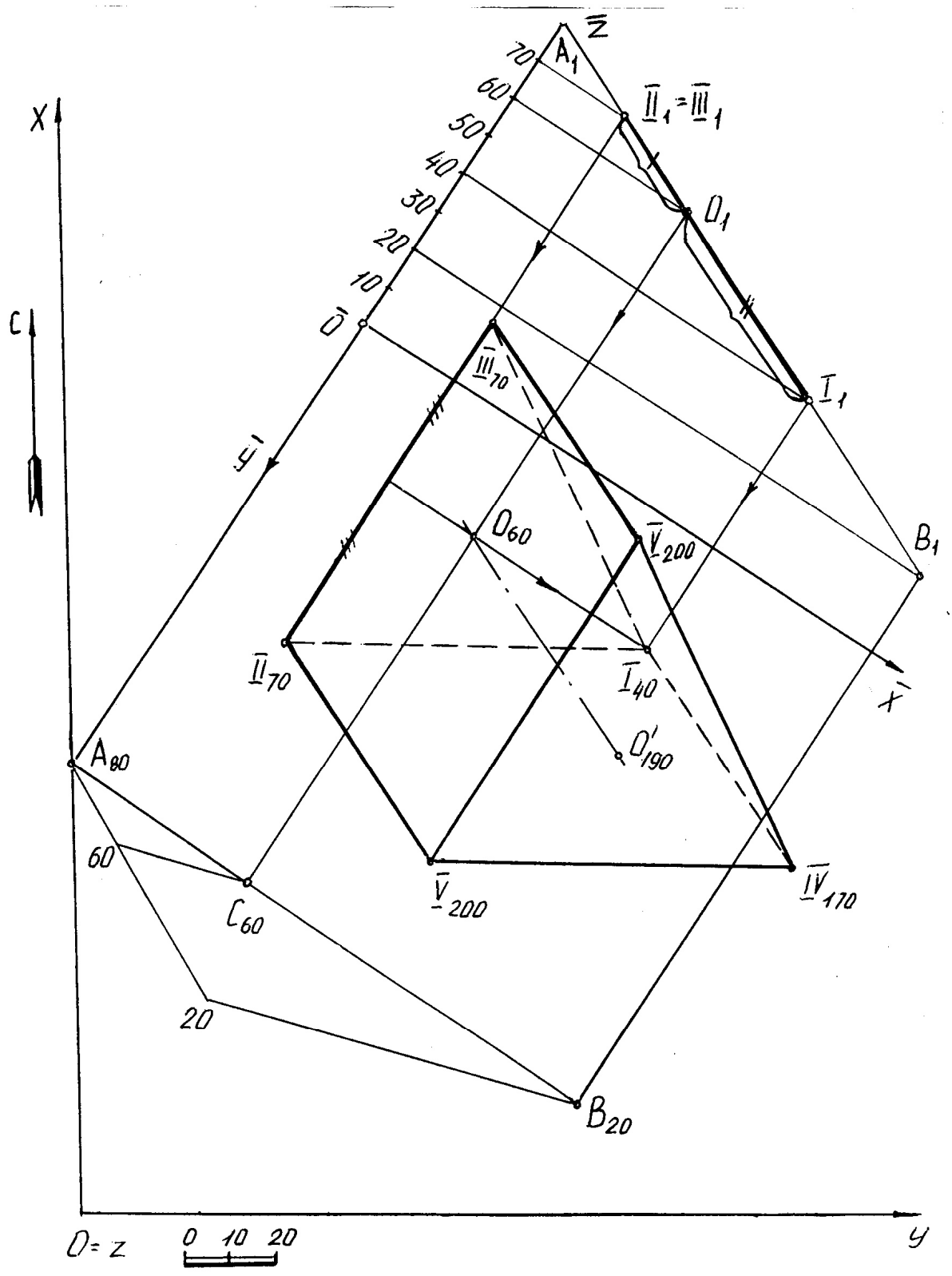

X
C
z
70
60
50
40
30
20
10
O'
y'
A1
II1 = III1
O1
III70
I1
O60
V200
B1
II70
I40
x
A80
O'190
60
C60
V200
IV170
20
B20
O = z
0 10 20
y

Рис 9

Строим центр описанной окружности (центр тяжести) верхнего основания призмы **O′** по заданным координатам. Соединяем точки **O** и **O′** прямой линией. Из точек **I II III** нижнего основания призмы проводим прямые, параллельные и равные оси призмы **OO′**. Найденные точки **IV V VI** определяют верхнее основание искомой призмы. Последовательно соединяем найденные точки ломаной линией и определяем видимость ребер построенной призмы.

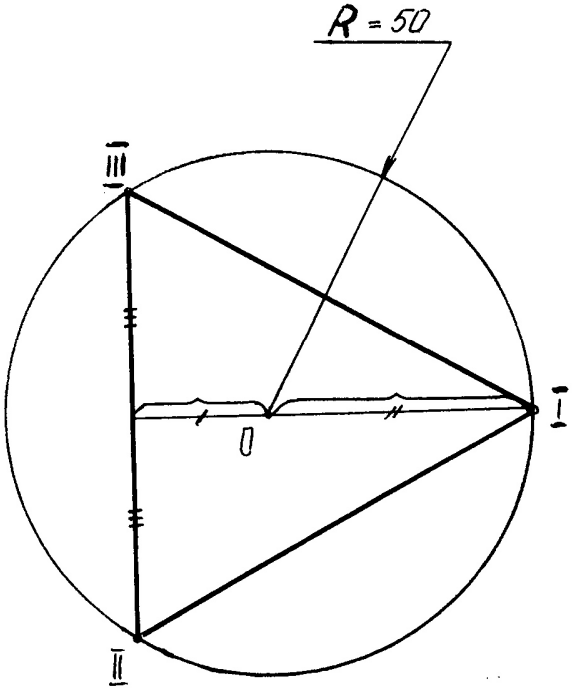


Рис 10

Задача 2.2. Сечение призмы плоскостью

По заданным координатам на плане строим точку L, через которую проходит плоскость Σi, перпендикулярная к боковым ребрам призмы (рис. 11).

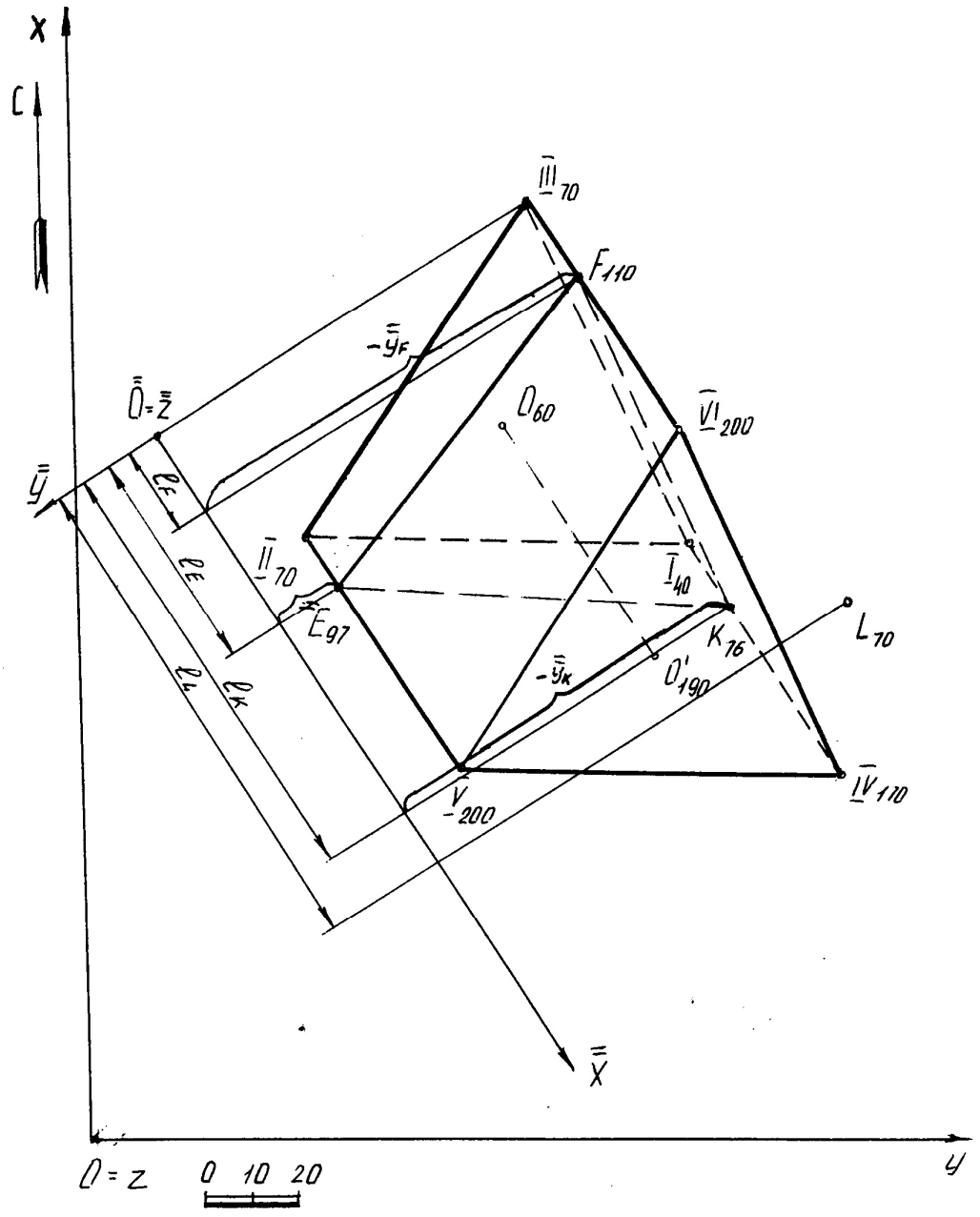


Рис. 11

Для нахождения плоскости Σ_i и сечения призмы этой плоскостью вводим новую декартову систему координат $\overline{0xyz}$ таким образом, чтобы боковые ребра призмы в этой системе (профиле) проецировались в натуральную величину. Следовательно, ось $\bar{\bar{x}}$ на плане проводим параллельно

боковым ребрам, ось $\bar{\bar{y}}$ перпендикулярна оси $\bar{\bar{x}}$ и проходит через точку III_{70}. Ось $\bar{\bar{z}}$ совпадает с началом отсчета новой системы координат $\bar{0}$ (рис. 11).

На свободном поле чертежа строим профиль призмы и секущей плоскости Σ_i в системе $\overline{0xyz}$ (рис. 12). Секущая плоскость Σ_i проходит через точку **L** и проецируется в виде прямой, перпендикулярной к боковым ребрам призмы (по заданию). Найденное сечение **FEK** переносим на план с помощью интервалов (l_F, l_E, l_K) и принадлежности. Определяют видимость сечения (если грань является видимой, то и линия, принадлежащая ей, видима).

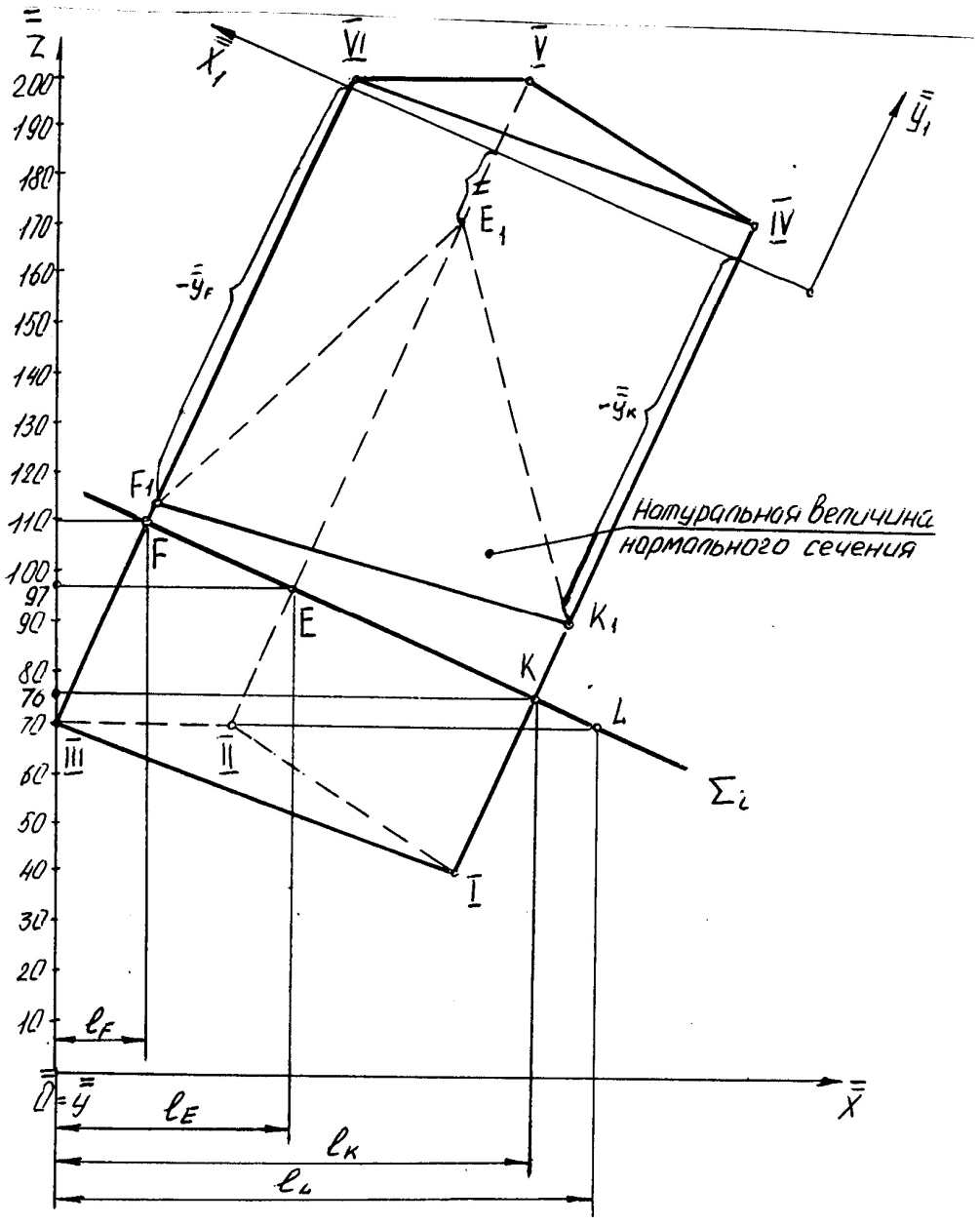

Z
200
190
180
170
160
150
140
130
120
110
100
97
90
80
76
70
60
50
40
30
20
10
VI
V
IV
III
II
I
E1
F1
F
E
K1
K
L
Натуральная величина
нормального сечения
Σi
lF
lE
lK
lL
0=y
X

Рис. 12

Задача 2.3 Построение натуральной величины фигуры сечения (нормального сечения)

Для определения натуральной величины фигуры сечения воспользуемся методом замены плоскостей проекций на профиле (рис.12), т.к. сечение на этой проекции является проецирующим. Новую ось $\overline{\overline{x}}_1$ выбираем параллельно секущей плоскости Σ_i в удобном для нас месте. Из точек **F**, **E**, **K** проводим линии связи, перпендикулярные к $\overline{\overline{x}}_1$, на которых откладываем (от оси $\overline{\overline{x}}_1$) координаты $\overline{\overline{y}}$, взятые с плана (рис. 11). Причем, координаты $\overline{\overline{y}}$ точек являются отрицательными. Полученные точки последовательно соединяем ломаной линией и получаем натуральную величину фигуры сечения.

Задача 2.4 Построение развертки боковой поверхности призмы

Для построения развертки боковой поверхности призмы воспользуемся методом нормального сечения, т.к. плоскость Σ_i проходит перпендикулярно к боковым ребрам призмы, поэтому сечение **FEK** является нормальным. На свободном поле чертежа разворачиваем в прямую линию натуральную величину нормального сечения. Через точки **FEKF** проводим вертикальные линии и откладываем на них (от этих точек) расстояния, равные натуральной величине ребер до верхнего и нижнего основания призмы, взятые с профиля (рис. 13). Найденные точки последовательно соединяют ломаной линией.

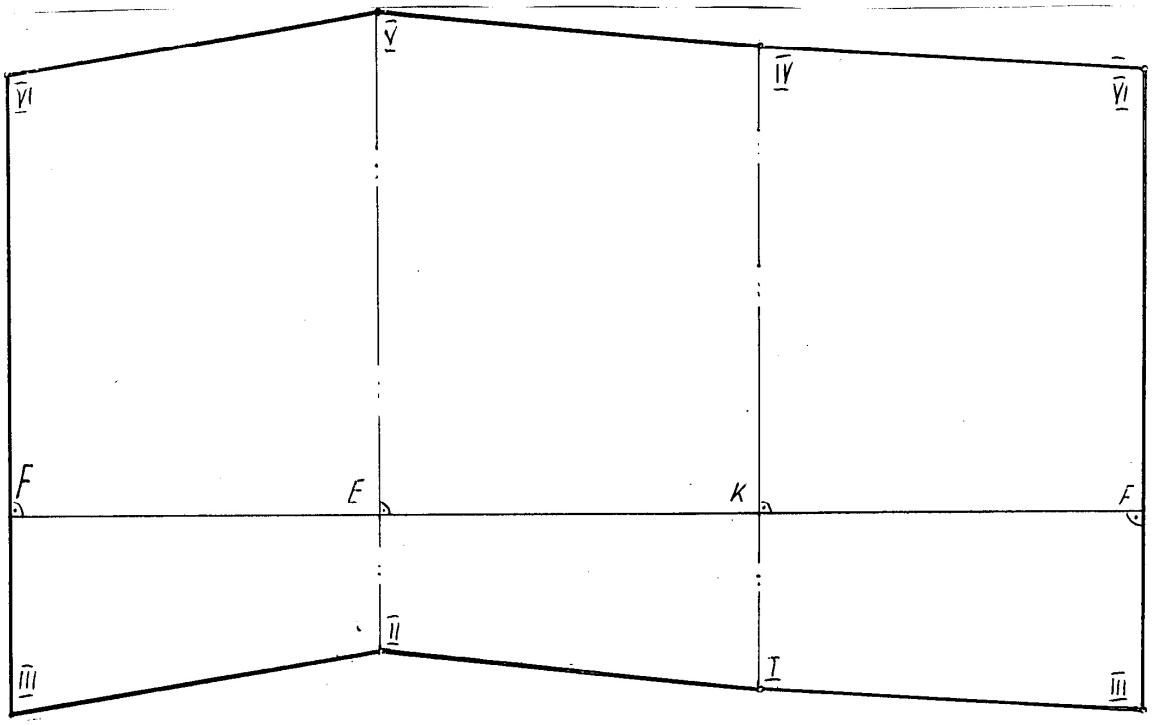


Рис. 13

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

ТАБЛИЦА 1

Номер варианта	Секущая плоскость (угол падения) Σ_i	Пирамида		
		сторона основания (a)	высота (h)	Координаты точек A, B, O
1	30°	40	150	
3	25°	45	150	
5	20°	50	150	$x_A = 100$
7	15°	55	150	A: $y_A = 0$
9	10°	60	150	$z_A = 80$
11	0°	40	155	
13	5°	45	155	
15	10°	50	155	$x_B = 25$
17	15°	55	155	B: $y_B = 110$
19	20°	60	155	$z_B = 20$
21	5°	40	160	
23	10°	45	160	
25	15°	50	160	$x_O = 150$
27	20°	55	160	O: $y_O = 90$
29	25°	60	160	$z_O = 60$

31	30°	40	150	$x_A = 100$ A: $y_A = 0$ $z_A = 80$
33	25°	45	150	
35	20°	50	150	
37	15°	55	150	$x_B = 30$
39	10°	60	150	B: $y_B = 115$
41	0°	40	155	$z_B = 250$
43	5°	45	155	$x_O = 140$
45	10°	50	155	O: $y_O = 80$ $z_O = 50$

Продолжение табл. 1

Номер варианта	Призма												Нормальная плоскость		
	R	O			O’			A			B			L		
		x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z
2	40	100	50	50	65	125	180	150	30	100	100	130	30	30	110	50
4	40	100	55	50	65	130	185	150	35	100	100	125	30	35	110	55
6	45	100	60	60	65	140	190	150	40	100	100	120	30	30	110	60
8	45	100	65	65	65	145	180	150	20	100	100	115	30	30	110	65
10	50	100	70	70	65	150	170	150	15	100	100	110	30	30	110	65
12	50	150	90	60	95	115	195	110	0	70	20	120	25	105	155	75
14	55	145	85	60	110	120	190	100	0	80	25	110	20	110	160	75
16	45	155	85	60	95	115	195	105	0	80	15	105	20	100	150	80
18	50	110	50	45	50	130	160	160	5	110	110	105	40	30	100	50
20	45	110	55	50	50	135	165	160	10	110	110	110	40	25	100	45

22	40	110	60	55	50	140	170	160	15	110	110	115	40	20	100	55
24	35	110	65	60	50	145	175	160	20	110	110	120	40	35	100	60
26	50	110	70	65	50	150	180	160	25	110	110	125	40	30	100	45
28	40	95	40	60	120	130	160	170	0	120	120	100	50	80	130	60
30	35	95	45	65	120	135	165	170	5	120	120	105	50	85	135	65
32	40	95	50	70	120	140	170	170	10	120	120	110	50	90	140	70
34	40	95	55	75	120	145	175	170	15	120	120	115	50	80	130	70
36	35	95	60	80	120	150	180	170	20	120	120	120	50	85	135	60
38	35	80	30	55	130	135	185	140	10	90	90	110	20	80	150	70
40	30	80	35	60	130	140	190	140	15	90	90	115	20	85	150	75
42	35	80	30	65	130	145	195	140	20	90	90	120	20	80	150	70
44	40	80	35	70	130	150	100	140	25	90	90	125	20	85	150	75
46	40	80	40	75	130	150	105	140	30	90	90	130	20	90	150	80

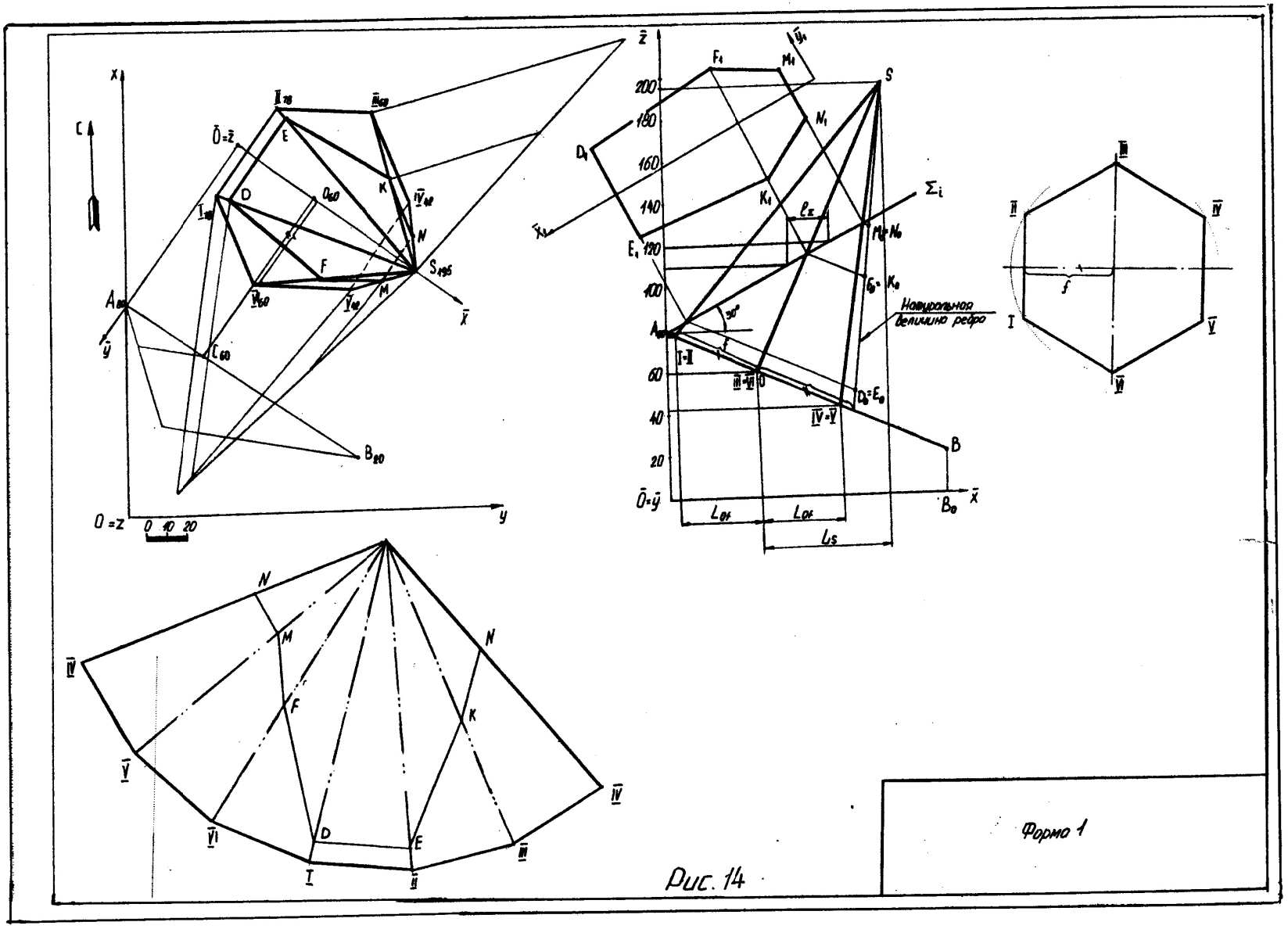


Рис. 14

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

6. Бабич В. Н., Шангина Е. И. Начертательная геометрия в проекциях с числовыми отметками: Учебное пособие.- Екатеринбург: Изд-во УГГГА, 1999. – 152 с.
7. Горная графическая документация. – Издание стандартов, 1983. – 200 с.
8. Ломоносов Г. Г. Инженерная графика. – М.: Недра, 1984. – 287 с.
9. Русскевич Н. Л. Начертательная геометрия. – Киев: «Вища школа», 1978. – 312 с.
10. Тарасов Б. Ф. Методы изображения в транспортном строительстве. – Ленинград: Стройиздат, 1987. – 248 с.

Шангина Елена Игоревна

Методическое пособие по выполнению индивидуальной графической работы «Эпюр № 2» по дисциплине «Начертательная геометрия. Инженерная графика» для студентов направления 553200 – «Геология и разведка полезных ископаемых»

2-е издание, стереотипное

Корректура кафедры инженерной графики

Подписано в печать 17.10.2003 г.

Бумага писчая. Формат бумаги 60×84 1/8

Печ. л. 1,6 Уч. - изд. 1,39. Тираж 150 экз. Заказ №128

Лаборатория педагогики

620144, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, 30

Уральская государственная горно-геологическая академия

Лаборатория множительной техники

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Уральский государственный горный университет»

ОДОБРЕНО

Методической комиссией

Горно-технологического

Горно-технологического факультета

_____Н. В. Колчина

Е. И. Шангина

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА.

ЭПЮР №1

Методическое пособие

по теме «Условности машиностроительного черчения»

для самостоятельной работы студентов

всех специальностей и направлений»

Издание УГГУ Екатеринбург, 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

27. .....В
ВЕДЕНИЕ 82

28. 1
.....ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ
..... 82

29. 2
.....МЕТОДИКА РЕШЕНИЯ ЭПЮРА
..... 83

30. 3
.....ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ ЭПЮРА
..... 84

31. 4
. ПРИЛОЖЕНИЕ 1..... 94

32. 5
. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ..... 95

ВВЕДЕНИЕ

Методическое пособие «Эпюр № 1выполнено на основе учебного пособия А. И. Образцова, изданного в 1953 году.

Данное пособие предназначено для оказания помощи студентам при выполнении графической работы «Эпюр №1» по курсу «Начертательная геометрия».

Цель работы - научиться строить линию пересечения заданных плоских фигур, определять видимость этих фигур на проекциях.

Графическая работа «Эпюр №1» является первым самостоятельным заданием студента по дисциплине «Начертательная геометрия». Для выполнения этой работы студент должен изучить следующие разделы начертательной геометрии: «Точка и прямая», «Плоскость», «Взаимное положение прямой и плоскости», «Взаимное положение двух плоскостей».

1. **ОБЩИЕ** УКАЗАНИЯ

Графическая работа «Эпюр №1» выполняется в масштабе 1:1 на формате А3 (297×420 мм). В правом нижнем углу формата А3 студент выполняет основную надпись – форма 1 по ГОСТ 2.104-68. Пример заполнения основной надписи приведен в Приложении I. В левом верхнем углу формата выполняется дополнительная графа 26 (14×70 мм). Пример выполнения графической работы дан в Приложении I.

В соответствии с ГОСТ 2.303-68 задание выполняется следующими типами линий:

- линии видимого контура толщиной S, равной 0,6÷0,8 мм;

- линии построения – сплошные тонкие, толщиной от $\frac{S}{3}$ до $\frac{S}{2}$;

- линии невидимого контура – штриховые, толщиной от $\frac{S}{3}$ до $\frac{S}{2}$;

- следы вспомогательных плоскостей-посредников изображаются разомкнутыми линиями, длиной 8-10 мм, толщиной от 1,5 *S* до 2*S*.

2. МЕТОДИКА РЕШЕНИЯ ЭПЮРА

Вариант задания включает в себя три различные геометрические плоские фигуры:

- фигура № 1 задана координатами трех точек, фигура № 2 (многоугольник) полностью задана координатами трех точек и оставшимися точками, у которых одна из координат заменяется условием их принадлежности к плоской фигуре № 2;

- фигура № 3 занимает проецирующее положение (фронтально-проецирующее или горизонтально-проецирующее) и задается очерком в виде кольца, серпа, круга или его части.

Выполнение эпюра состоит из графического решения нескольких задач:

1) достроить недостающую проекцию многоугольника;
2) построить проекции линии пересечения треугольника *ABC* и многоугольника;
3) построить проекции линии пересечения: треугольника с плоскостью частного положения; многоугольника с плоскостью частного положения;
4) определить видимость элементов фигур на чертеже, считая фигуры непрозрачными.

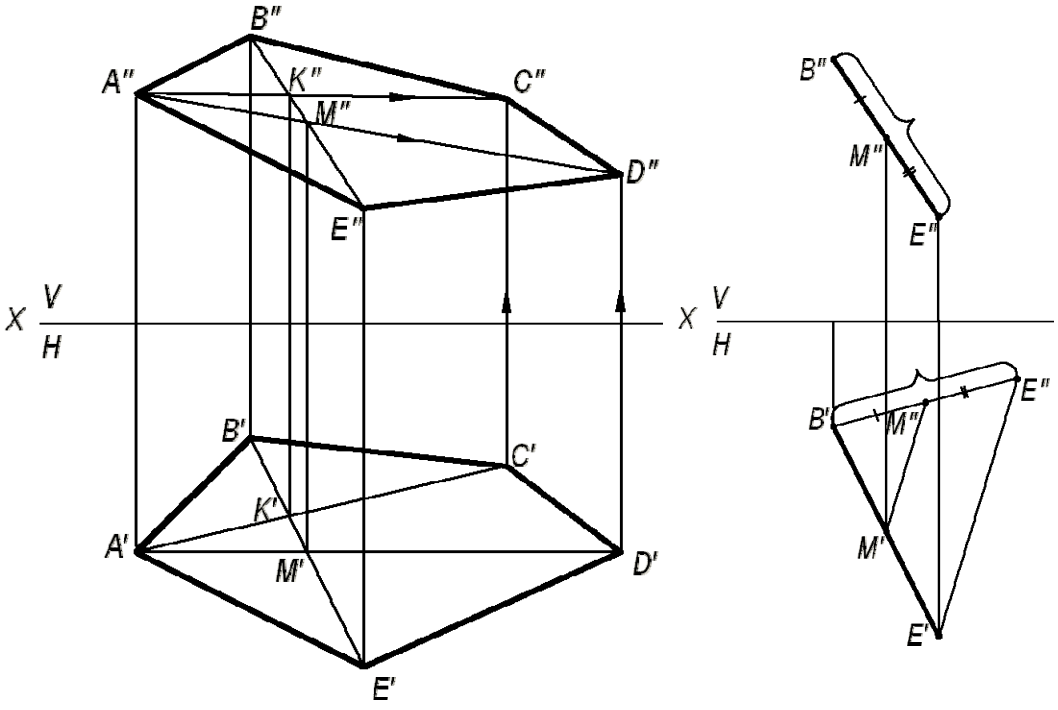
Исходные данные заданы численными значениями координат и сведены в таблицу.

3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ ЭПЮРА

Для выполнения графической работы студенту необходимо решить ряд задач.

Задача 1. Построение исходного чертежа многоугольника (рис. 1).

Горизонтальная проекция многоугольника *ABCDE* задана полностью, а фронтальная проекция только тремя проекциями точек *A″B″E″*. Необходимо достроить фронтальную проекцию точек *C* , *D*. При построении недостающей проекции заданного многоугольника необходимо соблюдать условие принадлежности точек данной фигуры к плоскости. Чтобы точки *C, D* лежали в плоскости, определенной тремя точками *A*, *B* и *E*, необходимо, чтобы они находились на прямых, лежащих в этой плоскости. Этими прямыми являются диагонали *AC*, *AD* и *BE*, горизонтальные проекции которых можно построить (рис. 1*а*).



а) *б*)

Рис. 1. Построение исходного чертежа многоугольника:

а- построение недостающих проекций вершин многоугольника; *б*- пропорциональное деление отрезка *BE*

На фронтальной проекции пятиугольника проводят проекцию диагонали *B″E″*. В плоскости пятиугольника лежат точки пересечения диагоналей *K* и *M*, горизонтальные проекции которых *K′* и *M′* имеются, а фронтальные проекции получаются в результате пересечения линий проекционной связи, проведенных из *K′* и *M′*, с диагональю *B″E″*. По двум точкам строятся фронтальные проекции других двух диагоналей *A″K″* и *A″M″*, на них должны лежать проекции точек *C″* и *D″*, которые определяются по их горизонтальным проекциям.

В случае, если линия совпадает по направлению с линией проекционной связи или круто наклонена к оси проекций, то недостающая проекция точки строится из условия пропорционального деления отрезка: если точка делит отрезок на пропорциональные части, то проекция этой точки делит проекции этого отрезка в том же отношении. На рис. 1*б* нужно построить горизонтальную проекцию точки *M′*. Из проекции точки *B′* проводят линию под углом меньше 90° к *B′E′* и на ней от проекции точки *B′* откладывают отрезки равные *B″M″* и *B″E″*. Соединяют *E′* и *E″* и параллельно этому направлению проводят от M″ линию до пересечения с *B′E′*. Получают искомую горизонтальную проекцию *M′.*

Задача 2. Построить точку пересечения прямой *MN* с плоскостью треугольника *AB*C.

Если прямая линия не параллельна плоскости, то она пересекает эту плоскость в действительной точке (см. рис. 2).

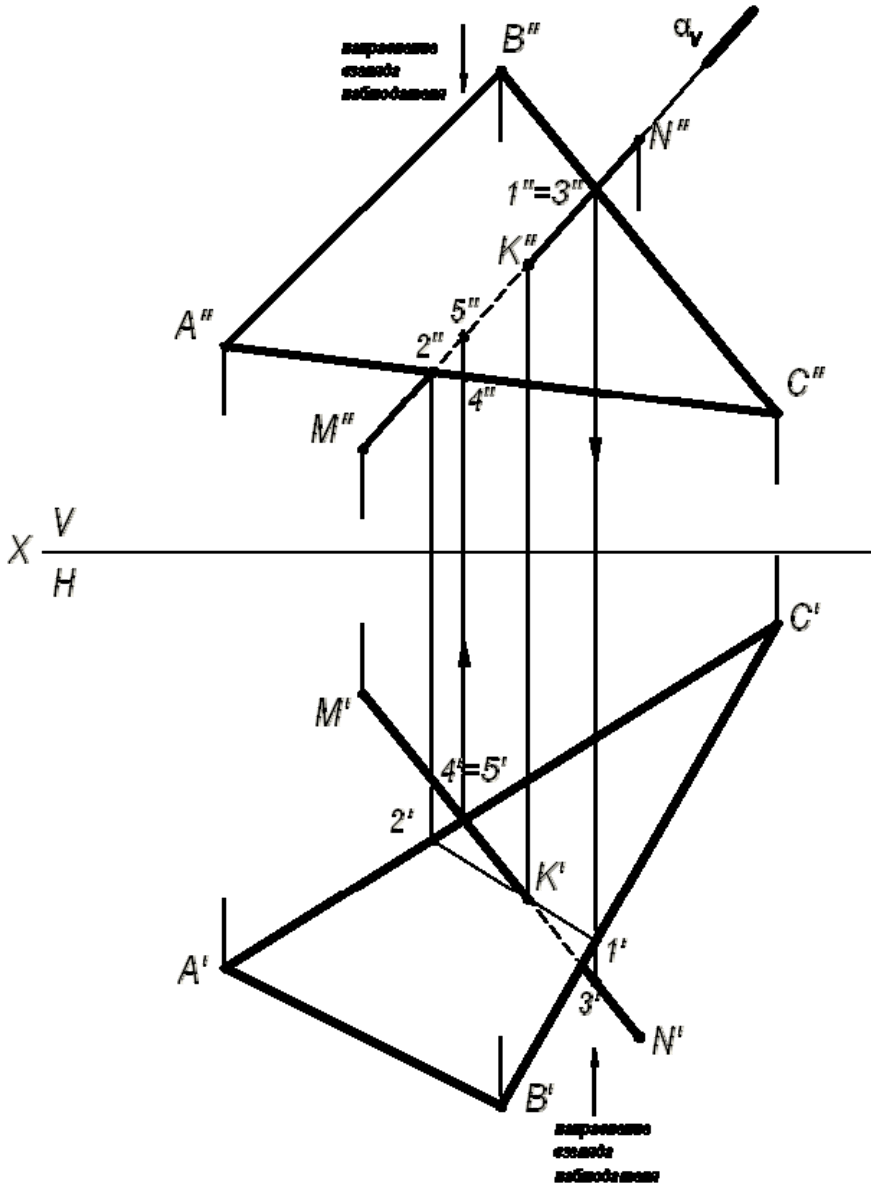


Рис. 2. Построение точки пересечения прямой с плоскостью

Алгоритм решения задачи:

1) Через заданную прямую *MN* проводим вспомогательную плоскость-посредник α, перпендикулярную фронтальной плоскости проекций. Следовательно, на фронтальной плоскости проекций *V* все точки плоскости-посредника α будут проецироваться в прямую линию, совпадающую с фронтальной проекцией прямой *M″N″*.

2) Находим линию пересечения вспомогательной плоскости-посредника α с заданной плоскостью треугольника *ABC*. На чертеже линия (1,2).

3) Находим искомую точку пересечения *K* прямой *MN* с плоскостью треугольника *ABC*. Она определяется как пересечение искомой прямой с найденной линией пересечения вспомогательной плоскости-посредника с плоскостью треугольника *ABC*.

Определение видимости на чертеже.

В начертательной геометрии плоскости считаются непрозрачными, поэтому необходимо на проекциях определить видимость.

Для определения видимости на чертеже используем метод конкурирующих точек, сущность которого заключается в выборе двух скрещивающихся прямых.

Для определения видимости на фронтальной плоскости проекций *V* поступают так. Выбираем две скрещивающиеся прямые *B″C″* и *M″N″*, фронтальные проекции которых пересекаются в точках 1 и 3. По горизонтальной проекции определяем, что проекция точки 3′, лежащая на проекции прямой *M′N′*, будет закрывать проекцию точки 1′, лежащую на проекции прямой *B′C′*, т. к она будет ближе к наблюдателю. На чертеже направление взгляда наблюдателя показано стрелкой. Следовательно, на фронтальной плоскости проекций проекция *M″N″* будет закрывать проекцию *B″C″*. Границей видимости является проекция точки пересечения К″.

Для определения видимости на горизонтальной плоскости проекций *H* выбираем две скрещивающиеся прямые *A′C′* и *M′N′*, горизонтальные проекции которых пересекаются в точках 4′ и 5′. По фронтальной проекции определяем, что проекция точки 5″, лежащая на проекции прямой *M″N″*, будет закрывать проекцию точки 4″, лежащую на проекции прямой *A″C″*, т. к. она будет ближе к наблюдателю. На чертеже направление взгляда наблюдателя показано стрелкой. Следовательно, на горизонтальной плоскости проекций проекция

$M'N'$ будет закрывать проекцию $A'C'$. Границей видимости является проекция точки пересечения K'.

Задача 3. Построение линии пересечения двух плоскостей, одна из которых занимает частное положение.

Даны две плоскости: плоскость ΔABC – плоскость общего положения, плоскость ΔDEK – плоскость частного положения, которая расположена перпендикулярно фронтальной плоскости проекций (рис. 3).

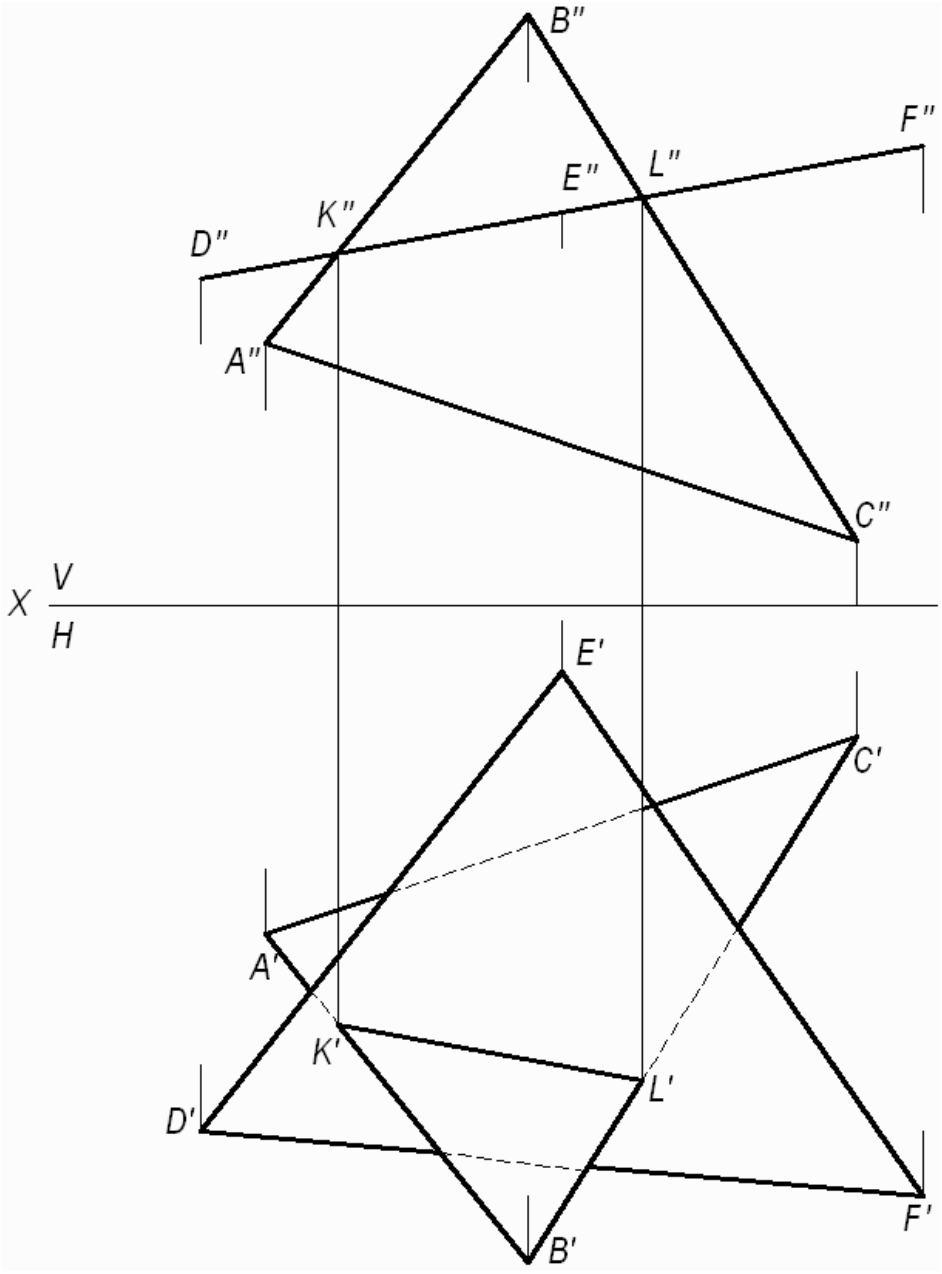


Рис. 3. Построение линии пересечения двух плоскостей, одна из которых занимает частное положение

Фронтальная проекция ΔDEK совпадает с фронтальным следом плоскости и фронтальной проекцией линии пересечения треугольников.

(*KL*) - линия пересечения двух треугольников. Проекции этой линии пересечения – фронтальную и горизонтальную строят исходя из свойства принадлежности точек *K* и *L* сторонам (*AB*) и (*BC)*, соответственно. Видимость треугольников на горизонтальной плоскости проекций определяем методом конкурирующих точек, рассмотренном в задаче 2.

Задача 4. Построение линии пересечения двух плоскостей общего положения.

Даны две плоскости общего положения, заданные треугольниками *ABC* и *DEK*. Построить линию пересечения двух треугольников, определить видимость треугольников на проекциях.

Прямая линия, получаемая при взаимном пересечении двух плоскостей, определяется двумя точками, каждая из которых одновременно принадлежит обеим плоскостям. Общие точки определяются решением основной позиционной задачи начертательной геометрии – построение точки пересечения прямой с плоскостью (см. рис. 2).

Для решения данной задачи проводят вспомогательные плоскости-посредники частного положения (проецирующие плоскости). Решение задачи приведено на рис. 4.

Алгоритм решения задачи:

1. Определяют первую точку линии пересечения двух треугольников – точку *M*.

1.1. Фронтально-проецирующая плоскость α проведена через сторону *DK* и задана на чертеже фронтальным следом α_V.

1.2. Плоскость α пересекает плоскость треугольника *ABC* по прямой (1,2), на чертеже строят две проекции этой прямой.

1.3. Прямая (1,2) пересекает сторону *DK* в точке *M*, строят две проекции точки *M*″ и *M*′.

2. Определяют вторую точку искомой линии пересечения двух треугольников – точку *N*.

2.1. Горизонтально-проецирующая плоскость β проведена через сторону *AB* и задана на чертеже горизонтальным следом β_H.

2.2. Плоскость β пересекает плоскость треугольника *DEK* по прямой (3,4), на чертеже строят две проекции этой прямой.

2.3. Прямая (3,4) пересекает *AB* в точке *N*, строят две проекции точки *N*″ и *N*′.

Плоскости треугольников *ABC* и *DEK* пересекаются по прямой *MN*.

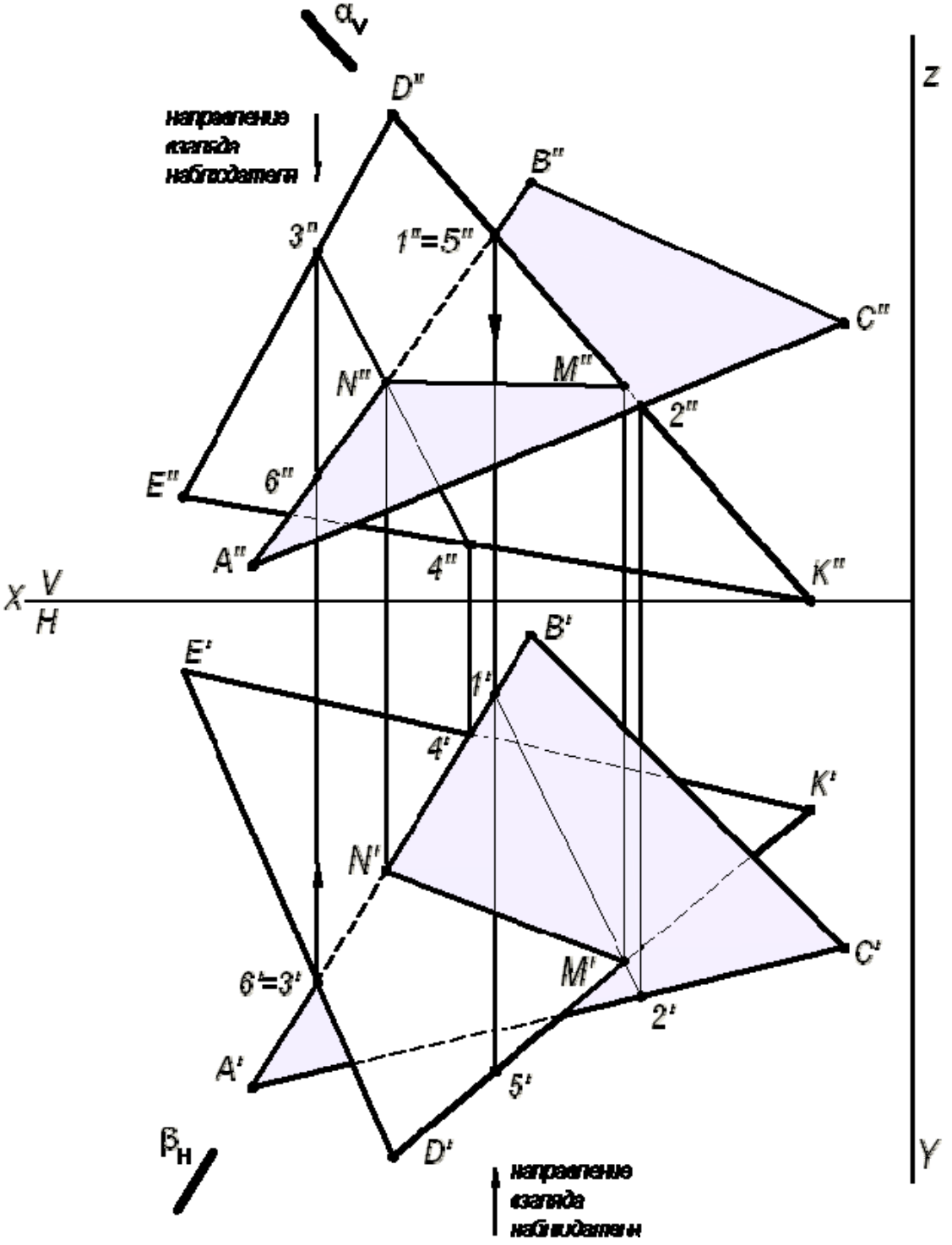


Рис. 4. Построение линии пересечения двух треугольников

3. Видимость плоских фигур на проекциях определяют методом конкурирующих точек.

Для определения видимости на фронтальной плоскости проекций V выбираем две скрещивающиеся прямые $D''K''$ и $A''B''$, фронтальные проекции которых пересекаются в точках $1''$ и $5''$. По горизонтальной проекции определяем, что проекция точки $5'$, лежащая на проекции прямой $D'K'$, будет закрывать проекцию точки $1'$, лежащую на проекции прямой $A'B'$, т. к. она будет ближе к наблюдателю. Следовательно, на фронтальной плоскости проекция $D''K''$ будет закрывать проекцию $A''B''$. Границей видимости является проекция линии пересечения $M''N''$.

Для определения видимости на горизонтальной плоскости проекций H выбираем две скрещивающиеся прямые $A'B'$ и $D'E'$, горизонтальные проекции которых пересекаются в точках $3'$ и $6'$. По фронтальной проекции определяем, что проекция точки $3''$, лежащая на проекции прямой $D''E''$, будет закрывать проекцию точки $6''$, лежащую на проекции прямой $A''B''$, т.к. она будет ближе к наблюдателю. Следовательно, на горизонтальной плоскости проекция $D'E'$ будет закрывать проекцию $A'B'$. Границей видимости является проекция линии пересечения $N'M'$.

Задача 5. Построить две проекции линии пересечения плоскости α - общего положения, заданной следами и плоскости β - общего положения, заданной параллельными прямыми a и b.

Для решения данной задачи проводят вспомогательные плоскости-посредники частного положения (плоскости уровня), пересекающие заданные плоскости по прямым, недостающие проекции которых легко строятся и пересекаются в пределах чертежа.

Графическое решение задачи приведено на рис. 5.

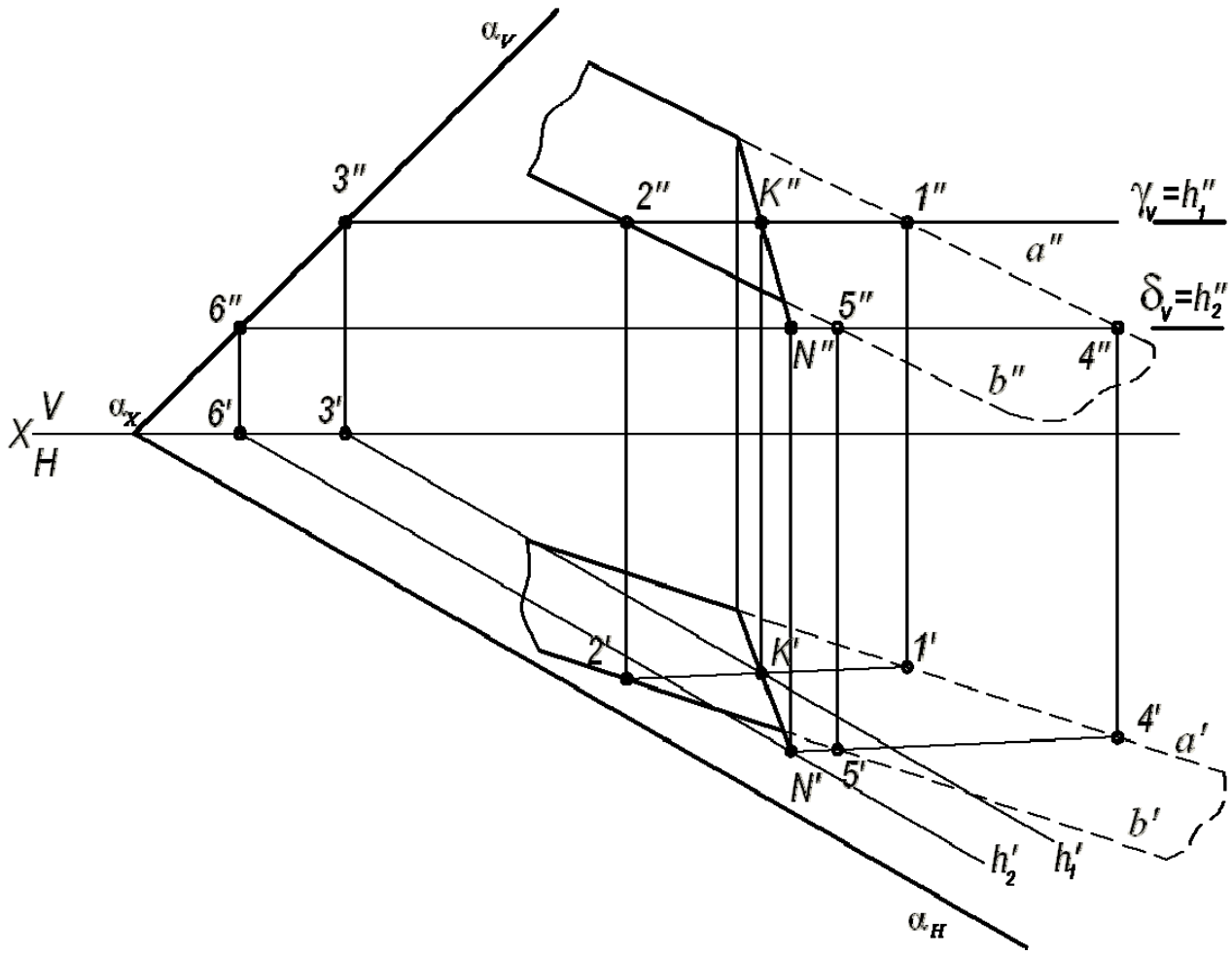
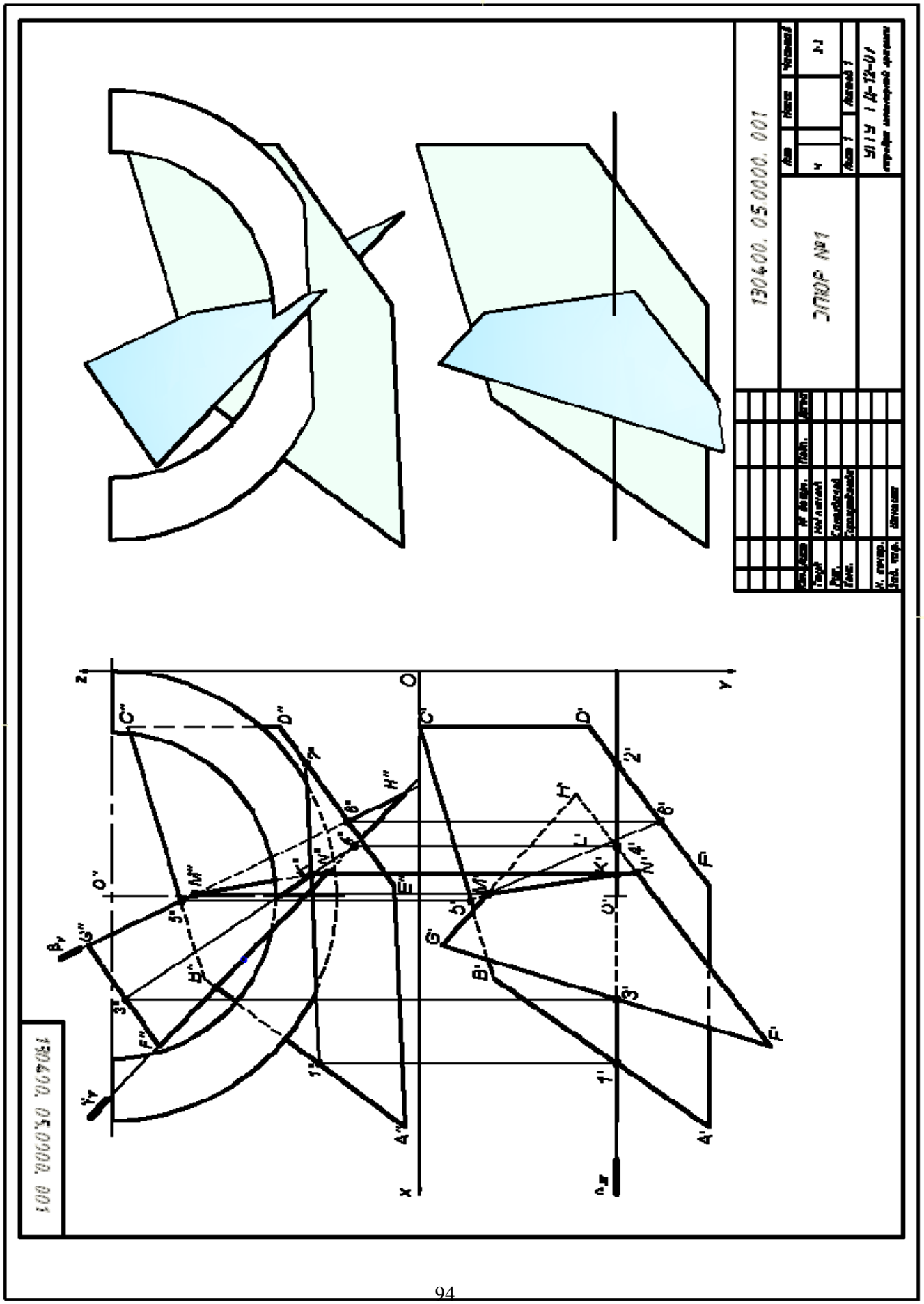


Рис. 5. Построение линии пересечения двух плоскостей

Вспомогательная горизонтальная плоскость-посредник γ задана следом γ_V и пересекает плоскость α по горизонтали, проходящей через точку 3, а плоскость β по горизонтали (1, 2). Горизонтальные проекции этих горизонталей пересекаются в точке *K*. Строят фронтальную проекцию точки *K*, используя свойство принадлежности точки прямой линии. Точка *K* принадлежит обеим плоскостям α и β. Вторая точка *N*, общая для двух плоскостей α и β, определяется второй вспомогательной плоскостью-посредником частного положения δ (на чертеже задана следом δ_V). Искомая прямая (*KN*) является линией пересечения двух плоскостей α и β.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1



СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гордон В.О., Семенцов-Огиевский М. А. Курс начертательной геометрии. Учеб. пособие. М.: Высшая школа. 2007.272 с.

2. Самохвалов Ю. И. Начертательная геометрия. Учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во УГГУ. 2011. 121 с.

3. Самохвалов Ю. И., Шангина Е. И. Начертательная геометрия. Инженерная графика. Учебно-методическое пособие. Екатеринбург: Изд-во УГГУ. 2011. 96 с.

Министерство образования и науки Российской Федерации

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

Горно-технологического

ОДОБРЕНО
Методической комиссией
Горно-технологического
факультета
_____Н. В. Колчина

И. Б. Белоносова

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА.

Для заочников

Методическое пособие

по теме «Условности машиностроительного черчения»
для самостоятельной работы студентов
всех специальностей и направлений»

Издание УГГУ Екатеринбург, 2018

Введение

Практическая часть курса начертательной геометрии при заочной форме обучения состоит из контрольных работ. В каждой контрольной работе нужно выполнить несколько задач. Последовательность задач и контрольных работ подобрана в соответствии с методической последовательностью изучения курса начертательной геометрии.

Варианты индивидуальных заданий каждой задачи представлены в таблицах приложения, в конце первой части пособия дается список рекомендуемой литературы для самостоятельного изучения курса начертательной геометрии и использованной для составления настоящего пособия.

Решение задач оформляется на листах чертежной бумаги формата А3(297х420) в соответствии со Стандартами ЕСКД (ГОСТ 2.301-ГОСТ 2.304-81) [1, 3]. контуры геометрических элементов на проекциях обводятся сплошной основной линией (ГОСТ 2.303-68), невидимые контуры проводятся штриховой линией, оси вращения поверхностей вращения и центровые линии на окружностях проводятся штрихпунктирными линиями, вспомогательные линии - оси проекций, линии проекционной связи, выносные и размерные линии, линии штриховки проводятся тонкой сплошной линией.

Варианты задания определяются суммой трех последних чисел шифра, например, студент, имеющий шифр ШС-99223, выполняет задание седьмого варианта (2+2+3=7).

Студенты, обучающиеся по направлению 150400 "Технологические машины и оборудование", имеющие шифр специальности ГМК, ГРМ, ГЭМ, АСГ, выполняют в первом семестре все три контрольные работы.

Студенты, обучающиеся по направлению 130400 -"Горное дело" (ПРМ, ШС, МД, ОГР, ОПИ), выполняют в первом семестре контрольные работы №1 и №2.

В методических рекомендациях по решению задач даются сноски на литературу, например, [4], о. 42, рис. 2.38, рис. 2.39, - этот вопрос можно изучить по литературе [4] (см. список рекомендуемой литературы) на странице 42 рис. 2.38 и рис. 2.39. При решении задач настоятельно рекомендуется использовать учебник [2] параллельно с учебным пособием [4].

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1

Контрольная работа №1 содержит четыре задачи. Работа оформляется на трех листах формата А3.

ЛИСТ 1

Задача 1. Определить линию пересечения плоских фигур, видимость их на плоскостях проекций и натуральную величину треугольника ***ABC***. [1]

Решение. На левой стороне формата А3 проводятся тонкими линиями оси проекций (рис. 1), и по данным варианта из таблицы 1 приложения (с. 31) по координатам строятся вершины треугольников, тонкими линиями - проекции треугольников ***ABC*** и ***DEK***.

Две плоскости пересекаются по прямой линии. Чтобы ее построить на чертеже, нужно иметь две общие точки заданных треугольников. Общие точки плоскостей определяются решением задачи пересечения прямой линии с плоскостью ([4], с. 54, рис. 66, рис. 67)[1]. В задаче I рекомендуется выполнить очень четко всю последовательность операций построения линии пересечения плоских фигур и определения видимости на проекциях.

Алгоритм решения задачи 1:

1. Определяется точка пересечения стороны ***AB*** с плоскостью ***DEK*** (см. рис. 1).

1.1. Через прямую ***AB*** проводится горизонтально-проецирующая плоскость α (на рис. 1 плоскость задается горизонтальным следом α_H).

1.2. Плоскость α пересекает плоскость треугольника ***DEK*** по прямой 1-2, на чертеже строят ее проекции.

1.3. Прямая 1-2 пересекает ***AB*** в точке ***N*** (***N′***, ***N″***) -это одна общая точка заданных плоскостей.

2. Определяется точка пересечения стороны ***DK*** с плоскостью ***ABC*** (примечание: вторая общая точка плоскостей может быть определена

[1] Материал найти в учебнике [4]

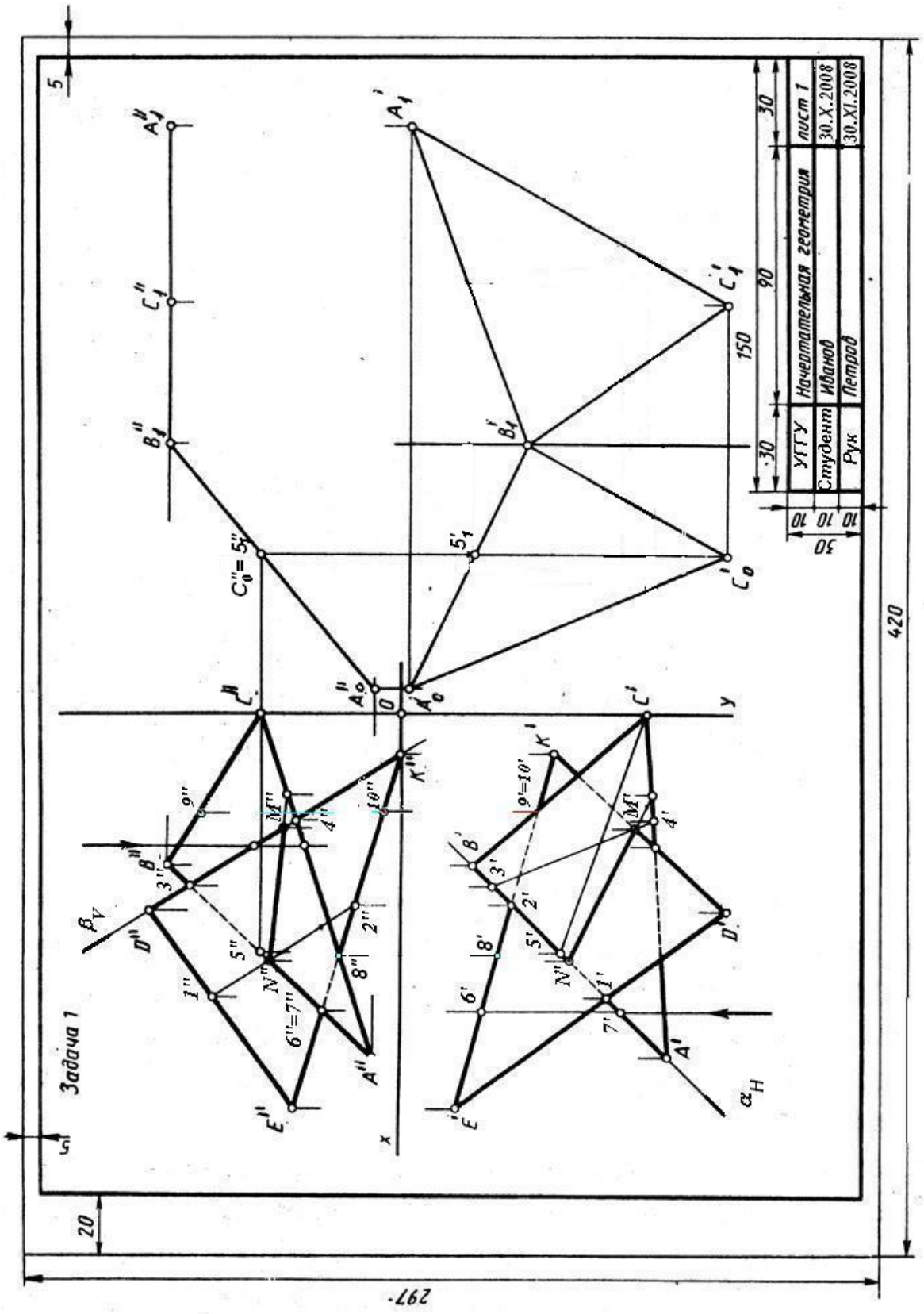
пересечением стороны ***AC*** с плоскостью ***DEK***, то есть эта задача имеет единственное решение, которое может быть достигнуто различными путями). Через ***DK*** проводится вспомогательная плоскостъ **β** (на рис. 1 β_V - фронтальный след фронтально-проецирующей вспомогательной плоскости **β**), и все операции пункта 1 повторяются, в результате получится точка ***M*** (***M'***, ***M"***). Плоские фигуры ***ABC*** и ***DEK*** пересекаются по прямой ***MN***.

3. Видимость плоских фигур на проекциях определяется методом "конкурирующих" точек.

3.1. Видимость на фронтальной плоскости проекций определяет пара конкурирующих по видимости точек 6 и 7. Фронтальные проекции точек совпадают (6"=7"), то есть точки 6 и 7 лежат на проецирующем луче, перпендикулярном фронтальной плоскости проекций. Горизонтальные проекции 6' и 7' расположены на одной линии проекционной связи, стрелкой показано направление взгляда на фронтальную проекцию; отсюда видно, что точка 7 расположена к наблюдателю ближе, следовательно, она на фронтальной плоскости проекций будет видна, также будет видна в этой области и прямая ***AB***, на которой лежит точка 7. Проекция ***A"C"*** на фронтальной плоскости проекций будет видна на чертеже полностью, поскольку она не пересекается с треугольником ***DEK.*** Следовательно, проекция ***K"D"*** на участке **4"- *M"*** невидима, и от точки ***M*** до ***D"*** прямая видима. Проекция ***D"E"*** видима, а участок **6"- 8"** проекции ***E"K"*** будет невидимым. Аналогично определяется видимость остальных элементов на фронтальной проекции.

3.2. Видимость на горизонтальной плоскости проекций можно определить с помощью одной из шести пар конкурирующих точек; используем пару 9,10. Точка 9 лежит на ***BC*** (9" ∈ ***B"C"***). а точка 10 ~ на ***EK*** ((10"∈ ***E"K"***), фронтальная проекция 9" на чертеже расположена выше, чем 10", а это значит, что на горизонтальной проекции ***B'C'*** будет полностью видимая. ***K'D'*** от контура ***B'C'*** до ***M'*** (точки пересечения ***KD*** с треугольником ***ABC***) будет невидимой, от ***M'*** до ***D'*** сторона ***KD*** на горизонтальной проекции видимая.

Рассуждая таким образом можно определить видимость остальных элементов на горизонтальной плоскости проекций.



4. Натуральная величина треугольника ***ABC*** определяется методом вращения (см. [4], 7.1.2 с. 75, рис. 93) по схеме: треугольник ***ABC*** общего положения методом плоскопараллельного перемещения преобразуется во фронтально-проецирующую плоскость $A_1B_1C_1$, затем треугольник $A_1B_1C_1$ методом вращения вокруг проецирующей прямой, проходящей через точку B_1, и перпендикулярно ***V***, преобразуется в горизонтальную плоскость $B_1C_2A_2$. горизонтальная проекция которого определяет натуральную величину $A_2'B_1'C_2'$ треугольника ***ABC***.

4.1. Чтобы преобразовать треугольник ***ABC*** общего положения во фронтально-проецирующую плоскость, нужно воспользоваться свойством горизонтали: во фронтально-проецирующей плоскости она является фронтально-проецирующей прямой. В плоскости ***ABC*** проводится горизонталь ***C***-5, треугольник перемещается в пространстве параллельно плоскости ***H***, так, чтобы ***C***-5 стала перпендикулярной фронтальной плоскости проекций. C_1'-$5_1'$ на чертеже нужно расположить вертикально. $|C_1'\text{-}5_1'| = |C'\text{-}5'|$ и $|A_1'B_1'C_1'|=|A'B'C'|$ - из условия параллельности перемещения треугольника ***ABC*** относительно горизонтальной плоскости проекций. Проекция $A_1'B_1'C_1'$ строится методом засечек относительно вертикально расположенной горизонтальной проекции горизонтали C_1'-$5_1'$. При этом преобразовании фронтальные проекции ***A***", ***B***", ***C***" на чертеже перемещаются по горизонтальным прямым, линии проекционной связи A_1', B_1',C_1' на этих прямых определяют фронтальные проекции A_1'', B_1'', C_1'', лежащие на одной прямой.

4.2. Фронтально-проецирующая плоскость $A_1B_1C_1$ преобразуется горизонтальную плоскость $B_1A_2C_2$, горизонтальная проекция которой $B_1'A_2'C_2'$ определяет натуральную величину треугольника ***ABC***. Это преобразование - вращение вокруг фронтально-проецирующей прямой, проходящей через точку B_1.

ЛИСТ 2

Задача 2. Построить проекции пирамиды с основанием ***ABC***, ребро пирамиды ***SA*** является высотой пирамиды, величина которой задана в условии варианта.

Решение. На левой половине листа формата А3 тонкими линиями проводятся оси проекций ***OXYZ*** *(рис. 2)* . По координатам из таблицы 2 приложения строятся на чертеже проекции ***A'B'C'*** и ***A"B"C"*** основания пирамиды. Из точки ***A*** проводится перпендикуляр к основанию ***ABC*** пирамиды ([4], 5.3. с. 58, рис. 70). Проекции перпендикуляра составляют прямой плоский угол соответственно с горизонтальной проекцией горизонтали и с фронтальной проекцией фронтали.

В треугольнике ***ABC*** (рис. 2) проводится горизонталь ***C***-1, горизонтальная проекция перпендикуляра к плоскости ***ABC*** проводится под прямым углом к ***C***'-I' через ***A'***. Фронтальная проекция 1"-2" фронтали 1-2 определяет направление фронтальной проекции перпендикуляра, она проводится через точку ***A***" под прямым углом к 1"-2".

На проекциях построенного перпендикуляра берется произвольная точка ***T*** (***T'***, ***T***") и определяется натуральная величина отрезка ***AT***, на рис. 2 отрезок А ***A"T$_1$"***. На прямой ***A"T$_1$"*** откладывается натуральная величина высоты пирамиды ***A"S"=h***, заданной в таблице 2 приложения, и обратным преобразованием строятся проекции вершины пирамиды ***S***', ***S***". Вершина ***S*** соединяется с вершинами основания боковыми ребрами ***SA***, ***SB***, ***SC***, определяется видимость ребер пирамиды на проекциях.

Задача 3. Построить две проекции геометрических тел – прямой призмы и пирамиды, линию пересечения их поверхностей и определить видимость на проекциях.

Решение. На правой стороне листа 2 (см. рис. 2) по координатам строятся проекции призмы ***EKGU*** (ребра обозначены вершинами нижнего основания) и пирамидьr ***ABCD***.

Общая схема решения:

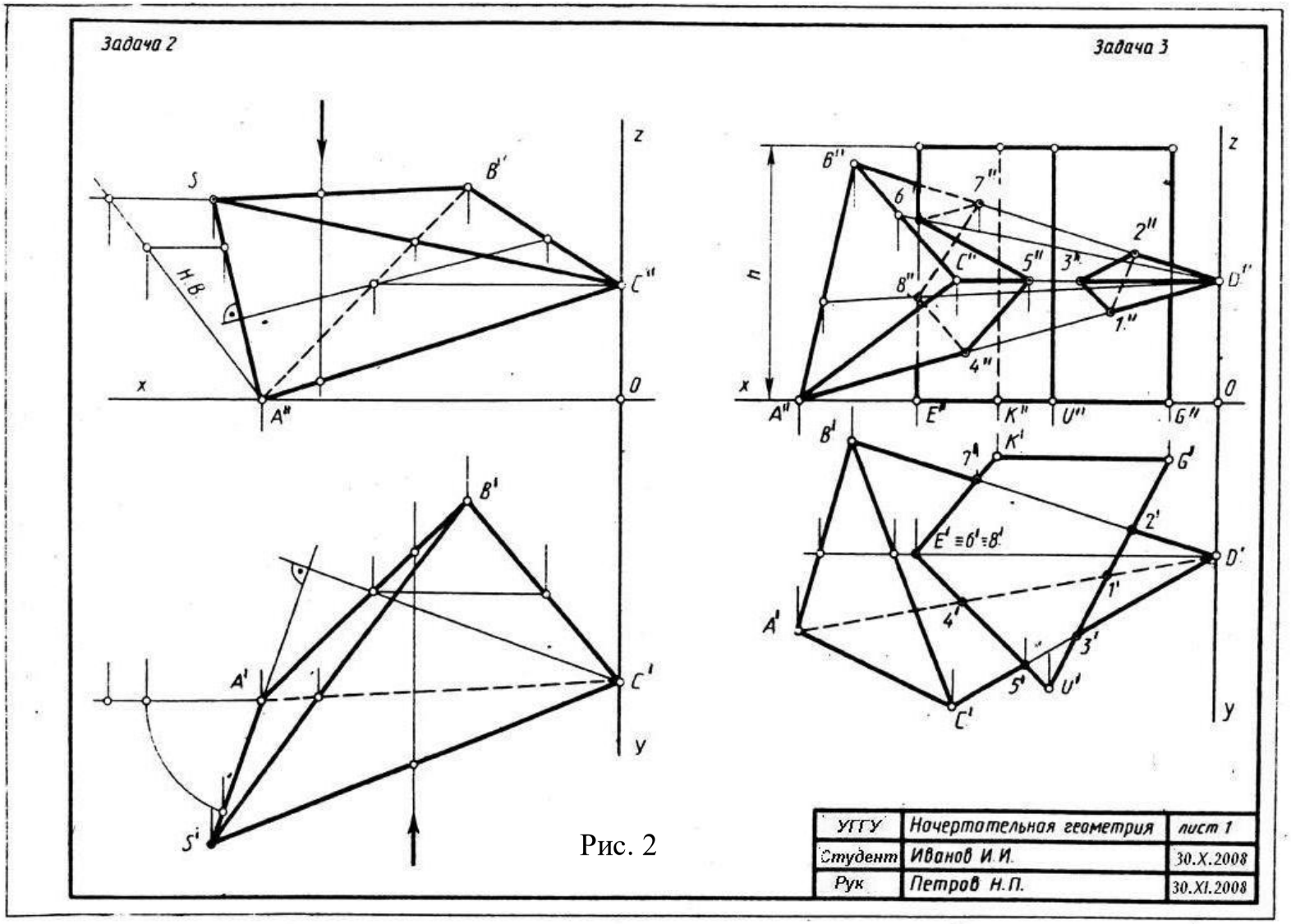

Задача 2
Задача 3
z
x
0
y
S
B''
C''
H.B
A''
B'
A'
C'
S'
6''
7''
2''
5''
3''
8''
1''
4''
h
E''
K''
U''
G''
D''
K'
G'
E' ≡ 6' ≡ 8'
D'
1'
4'
3'
5'
U'
УГГУ
Начертательная геометрия
лист 1
Студент
Иванов И.И.
30.X.2008
Рук
Петров Н.П.
30.XI.2008

Рис. 2

1) определяются точки пересечения ребер пирамиды ***ABCD*** с гранями призмы ***EKGU***;.

2) определяются точки пересечения ребер призмы ***EKGU*** с гранями пирамиды ***ABCD***;

3) полученные точки соединяются отрезками прямых с учетом видимости на проекциях. Полученная ломаная линия должна быть замкнутой ([2], с. 161, рис. 280, 281).

Ребро ***DA*** пересекается с гранями ***UG*** и ***UE*** (см. рис. 2) в точках I и 4, на чертеже строятся их проекции. Аналогично строятся проекции точек пересечения ребра ***DC*** с гранями ***GU*** и ***UE*** и ребра ***DE*** с гранями ***UG*** и ***EK*** призмы.

Ребро ***E*** призмы пересекается с гранями ***ABD*** и ***BCD*** пирамиды в точках 6 и 8, фронтальные проекции которых строятся по условию принадлежности точек 6 и 8 соответствующим граням пирамиды. Точка 6 лежит в плоскости грани ***BCD***, так как она лежит на прямой ***SD*** в грани ***BCD***, точка 8 - на прямой ***TD*** в грани ***ABD***.

Полученные точки соединяются ломаной линией, в данном примере получаются две замкнутые ломаные линии пересечения поверхностей. Линия 1-2-3 на фронтальной плоскости проекций имеет видимые отрезки 1"-3" и 3"-2", поскольку они расположены на двух видимых на фронтальной плоскости проекций гранях, сторона 1"-2" лежит на невидимой грани ***ABD***, поэтому она проводится штриховой линией. Путем аналогичных рассуждений определяется, что отрезки 5"-4" и 5"-6" на фронтальной плоскости проекций видимы, остальные отрезки невидимы.

ЛИСТ 3

Задача 4. Построить развертки поверхностей прямой призмы и пирамиды (данные в задаче 3) и нанести на ней линию пересечения поверхностей.

Решение. Развертка поверхности пирамиды строится методом триангуляции ([4], 8.3, с. 90, рис. 108, рис. 109). Для построения развертки

нужно построить натуральные величины всех ребер пирамиды, для этого рекомендуется на отдельном листе бумаги (без оформления) построить по координатам фронтальную и горизонтальную проекции пирамиды ***ABCD*** и любым методом графически определить натуральные величины всех ребер. На плоскости чертежа по трем сторонам (натуральным величинам) строится грань ***ABC***, к ней пристраивается ***ABD***, затем ***BDC*** и т. д. (рис. 3).

Ломаная линия пересечения многогранников на развертке строится методом координатной разметки (см. рис. 3).

Развертка поверхности призмы строится методом раскатки.. Нанесение линии пересечения многогранников на развертку призмы рекомендуется выполнять методом координатной развертки. Например, на ребре ***GU*** отмечаются точки 2, 1, 3, и от них вертикально вверх откладываются координаты Z точек 2, 1, 3, которые берутся на фронтальной проекции в задаче 3. Аналогично строятся остальные вершины ломаной линии.

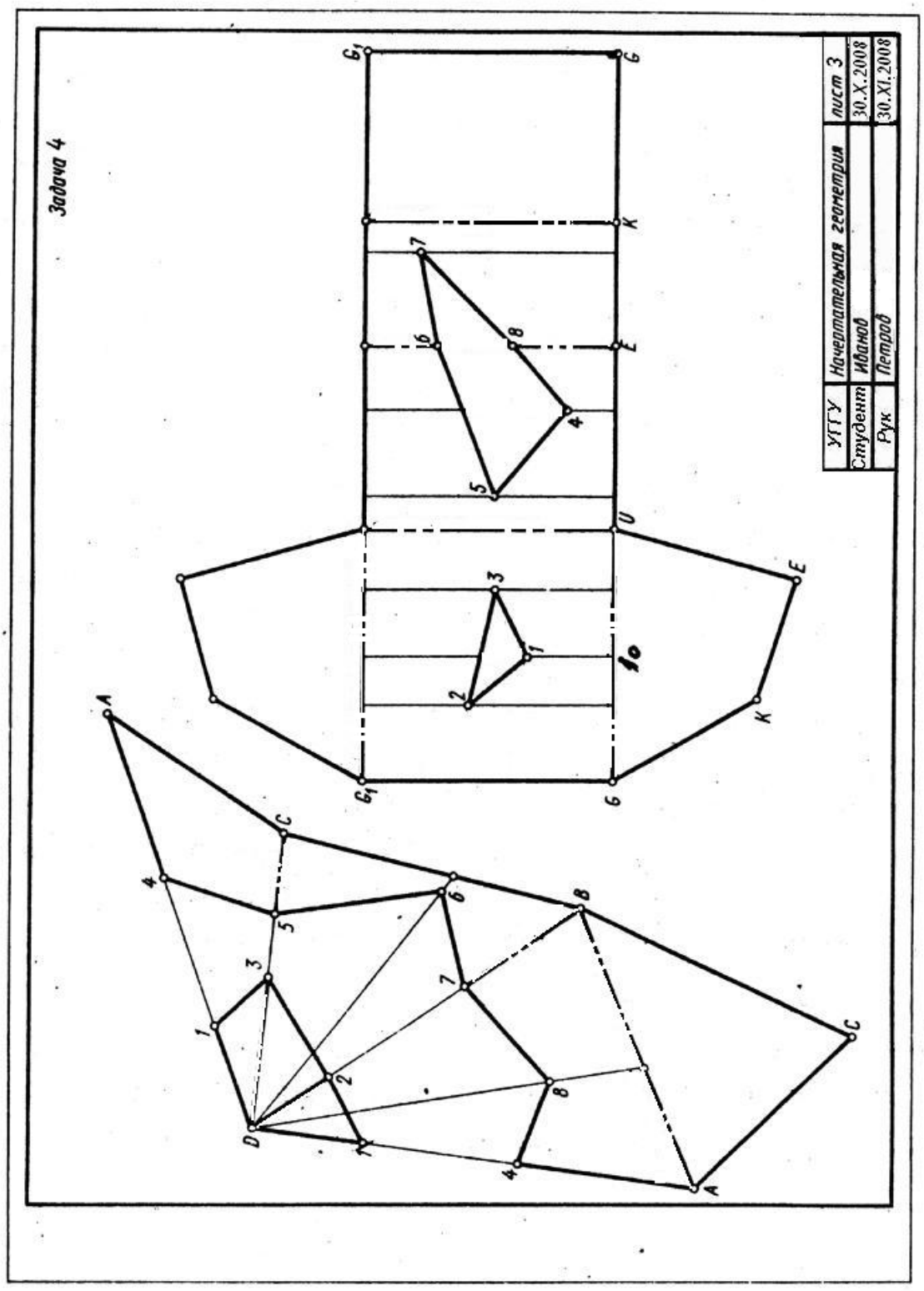

Задача 4
УГГУ
Начертательная геометрия
лист 3
Студент Иванов
30.X.2008
Рук Петров
30.XI.2008

Рис. 3

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2

Контрольная работа №2 состоит из трех листов, на которых выполняются задачи 5, 6, 7, 8, 9.

ЛИСТ 4

Задача 5. Построить в плоскости общего положения ***ABC*** проекции окружности заданного радиуса ***R*** с центром в точке ***A***. Данные для своего варианта взять из таблицы 4 приложения. Пример выполнения задачи дан на рис. 4.

Решение. В левой части листа формата А3 строятся оси координат, и по данным варианта строятся проекции отрезков ***AB*** и ***AC***, определяющих плоскость окружности, которая в проекциях будет изображаться в виде эллипсов. Из точки ***A***' и ***A***" на горизонтальной и фронтальной проекциях . соответственно проводятся тонкой линией окружности заданного радиуса ***R***. Эта окружность на горизонтальной проекции горизонтали заданной плоскости ***A'C'*** определяет большую ось эллипса (1'-2') горизонтальной проекции окружности, с помощью проекционной связи строится фронтальная проекция 1" -2" на проекции ***A***" -***C***". Таким же образом строится большая ось эллипса на фронтальной плоскости проекций 3"-4" на фронтальной проекции фронтали ***A"-B***" и ее горизонтальная проекция 3'4' на ***A'-B'***.

Малая ось эллипса перпендикулярна большой оси, она проводится через ***A***' под прямым углом к 1'-2'. Чтобы построить малую полуось, нужно воспользоваться следующим приемом. Через 3' проводится перпендикулярно большой оси полухорда эллипса 3'-5' и полухорда окружности 6' -5', которая циркулем откладывается на большой оси и дает на ней точку 7'. Точка 7' соединяется с 3'. Из точки 2' проводится прямая 2'-8' параллельно 7'-3' до пересечения с направлением малой оси, отрезок ***A***'-8' является малой полуосью эллипса, радиусом ***A***'-8' проводится тонкой линией окружностъ. Промежуточные точки кривой строятся по схеме:

1) проводится из точки ***A***' радиальная линия, пересекающая окружность на малой оси эллипса в точке ***D***' и окружность на большой оси эллипса в точке ***E***';

2) проводится ***D'K***' параллельно большой оси эллипса и ***E'K'*** параллельно малой оси эллипса, эти отрезки пересекаются в точке ***K***', лежащей на эллипсе. Несложно построить три точки, симметричные ***K*** относительно большой и малой оси эллипса и его центра. Для более точного построения эллипса можно увеличить число точек ***K***.

Аналогичные построения на фронтальной проекции приведут к построению фронтальной проекции данной окружности, то есть эллипса.

Задача 6. Построить три проекции шара со сквозным призматическим отверстием. Радиус шара и точки ***A, B***, ***C***, ***D*** определяются в таблице 5 приложения в соответствии с вариантом.

Решение. На правой части листа (см. рис. 4) строятся оси координат *OXYZ* и три проекции шара с центром в точке ***O***, на фронтальной проекции шара строится вырожденная проекция призматического выреза, определяемого точками ***A***, ***B***, ***C***, ***D***. Призматический вырез образуется гранями ***BC*** и ***AD***, через которые проведены горизонтальные плоскости α и β, грань ***CD*** выреза является профильной плоскостью γ, и грань ***AB*** - фронтально-проецирующая плоскость. Любая плоскость пересекает поверхность сферы по окружности. плоскости α и β пересекают сферу по окружностям, которые на горизонтальной проекции отображаются в натуральную величину, на этих окружностях отмечаются точки ***B***', ***C***' и ***D***'. Горизонтальная проекция грани выреза ограничивается контуром ***B'-C'-C'-B'***, стороны ***B'-B'*** и ***C'-C'*** невидимы. Нижняя грань выреза (в плоскости β) ограничивается сегментом с хордой ***D***'-***D***'. Плоскость γ проходит через грань ***C-D,*** пересекает сферу по окружности радиуса O_3'***G'***, горизонтальная и фронтальная проекции этой грани - прямые линии, а профильная проекция - часть круга в контурах ***C'''-C'''-D'''-D'''***.

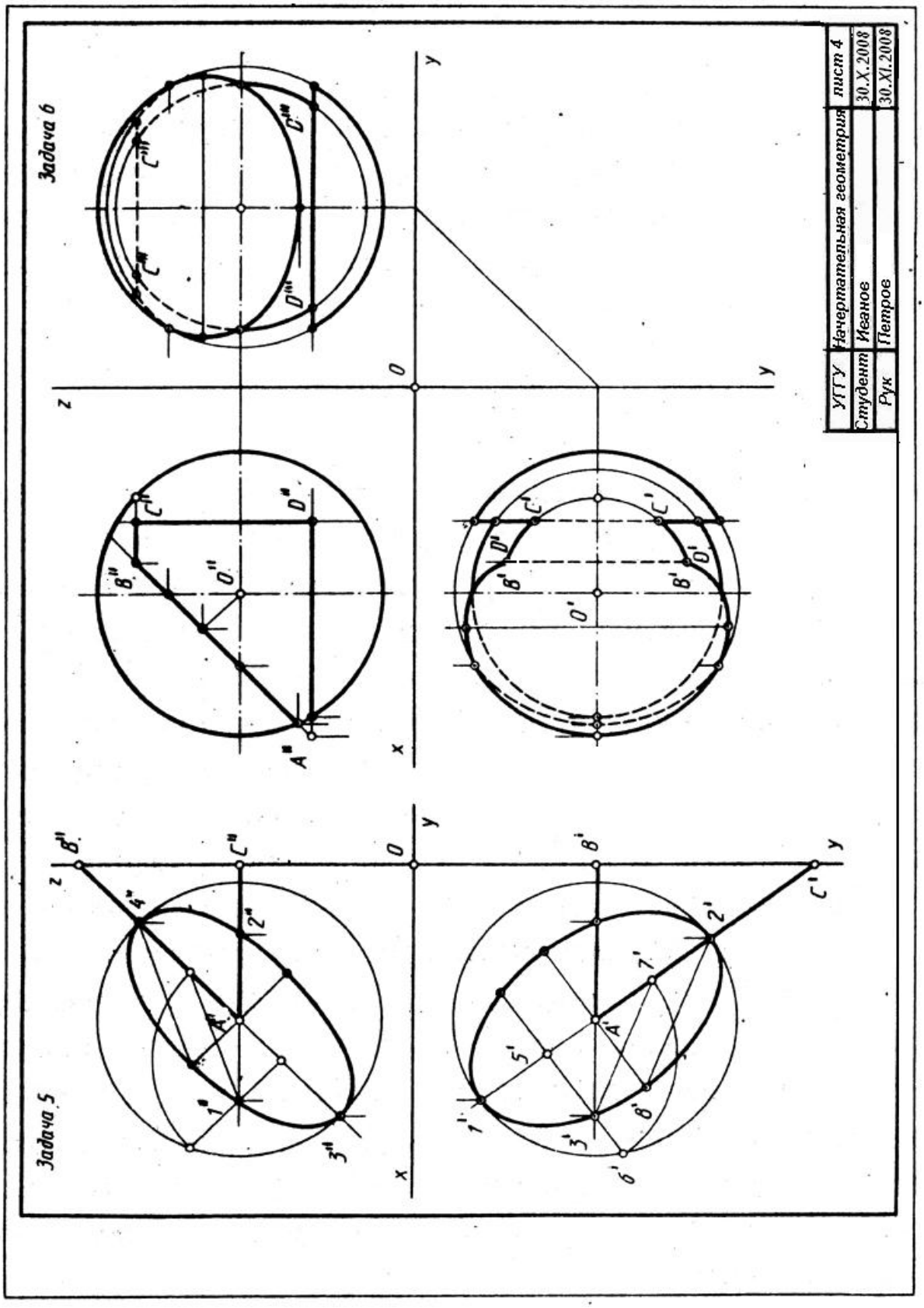

Задача 6
Задача 5
УГГУ
Начертательная геометрия
лист 4
Студент
Иванов
30.X.2008
Рук
Петров
30.XI.2008

Рис. 4

Плоскость δ пересекает сферу по окружности, а грань выреза образуется частью круга, ограниченного хордой ***B-B***. Фронтальная проекция этой грани вырождена в прямую линию, горизонтальная и профильная проекции этой грани имеют контур эллипса с хордой ***B′-B′*** и ***B‴-B‴*** соответственно. Окружность, лежащая в плоскости δ проецируется на горизонтальную и профильную плоскости проекций в виде эллипсов, которые строятся по точкам, например: точки ***B*** эллипса лежат на поверхности сферы на окружности радиуса ***O*ı″-*E*″.** Горизонтальные проекции ***B′B′*** отмечаются на горизонтальной проекции этой окружности. Точки ***K′*** и ***K*$_1$′** ‘эллипса лежат на поверхности сферы и на окружности радиуса ***O***$_4$-1, то есть точки эллипсов на горизонтальной и профильной проекциях строятся по признаку принадлежности их поверхности сферы.

ЛИСТ 5

На листе 5 выполняются две задачи, в левой половине листа - задача 7, в правой - задача 8.

Задача 7. Построить фигуру сечения прямого кругового конуса плоскостью общего положения ***ABC*** Данные по вариантам содержатся в таблице 6 Приложения.

Решение. По данным варианта строятся проекции прямого кругового конуса с центром основания в точке ***K*** (рис. 5). По координатам строится секущая плоскость ***ABC***.

Для решения задачи используется метод перемены плоскостей проекций ([4], 7.2.1 с. 80). Это преобразование приводит задачу к простейшему виду - сечение конуса проецирующей плоскостью. В секущей плоскости ***ABC*** выделяется горизонталь ***AB*** и под прямым углом к горизонтальной проекции горизонтали ***A′B′*** проводится ось проекций x$_1$, определяющая новую систему плоскостей nроекций ***H***/***V***$_1$, в которой секущая плоскостъ ***ABC*** становится проецирующей (см. рис. 5). Преобразование чертежа производится по схеме, изложенной в ([4], 7.2.1., с. 82 рис.99).

Положение секущей плоскости на V_1 определяет характер фигуры сечения. На рис. 5 секущая плоскость пересекает все образующие и не перпендикулярна оси вращения конуса, в этом случае в сечении конуса получится плоская фигура, ограниченная эллипсом.

Проекции фигуры сечения рекомендуется строить с использованием свойства принадлежности точки поверхности конуса.

Пример. Точки 3 и 4 лежат на поверхности конуса и в секущей плоскости α, проекции 3_1" и 4_1" взяты произвольно, они лежат на параллели радиуса R_1". строится горизонтальная проекция этой параллели, и на ней отмечаются проекции 3' и 4'. Проводятся линии связи в системе V/H, и с помощью инварианта преобразования $z_{3\text{-}4}$ строятся фронтальные проекции 3" и 4". Построив таким образом достаточное количество точек на линии сечения поверхности конуса, их можно соединить плавной кривой линией на горизонтальной и фронтальной плоскостях проекций. Определить видимость кривой на фронтальной проекции. Фигуру сечения на проекциях выделить штриховкой, как показано на рис. 5.

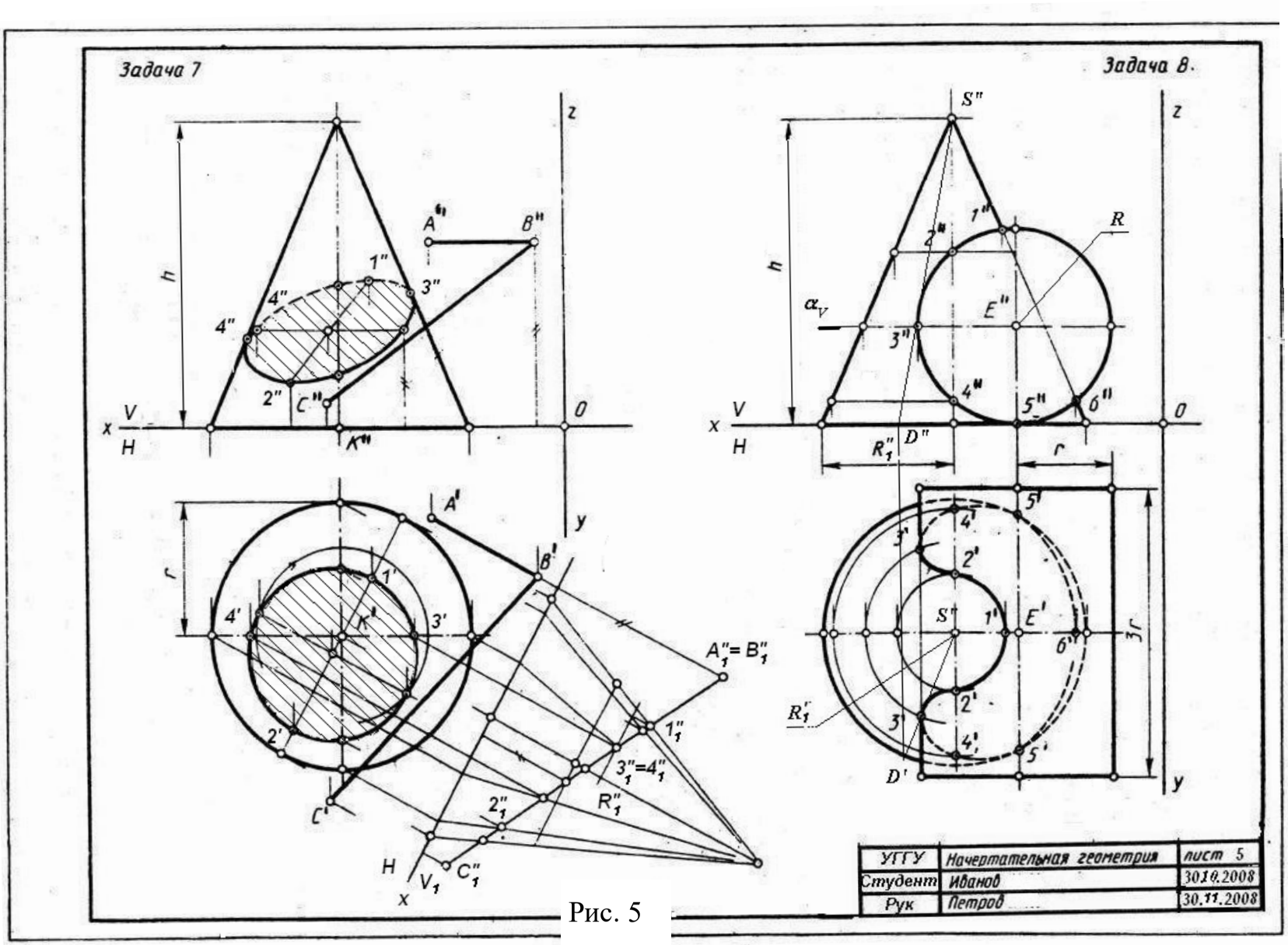

Задача 7
Задача 8.
z
y
x
V
H
h
A''
B''
C''
K''
1''
2''
3''
4''
S''
R
α_V
E''
D''
5''
6''
R''_1
r
A'
B'
C'
K'
1'
2'
3'
4'
5'
6'
S'
E'
D'
$A''_1 = B''_1$
$1''_1$
$2''_1$
$3''_1 = 4''_1$
R''_1
C''_1
V_1
3r
УГГУ
Начертательная геометрия
лист 5
Студент
Иванов
30.10.2008
Рук
Петров
30.11.2008

Рис. 5

Задача 8. Построить линию пересечения поверхностей прямого кругового конуса и цилиндра, определить видимость кривой на чертеже.

Построение чертежа.

На правой стороне формата А3 строится ось проекций *x*. По координатам (см. таблица 7 приложения) строится точка ***K*** - центр окружности основания конуса, радиус окружности ***R,*** высота конуса ***h***. Ось вращения цилиндра перпендикулярна фронтальной плоскости проекций и проходит через точку ***E*** (координаты в таблице 7 приложения), радиус основания цилиндра $\boldsymbol{R}_{\text{I}}$,' Длина образующей цилиндра берется произвольно, несколько больше диаметра основания конуса.

Решение. Порядок решения задач на взаимное пересечение поверхностей вращения изучить по [4], 9.1, с. 107. Конкретная задача 8 (см. рис. 8 может быть решена по следующей схеме:

1) строятся характерные точки кривой линии пересечения конуса и цилиндра. Точки 1 и 6 пересечения крайней образующей конуса с очерком цилиндра, две точки 5 пересечения нижней образующей цилиндра с окружностью основания :конуса, две точки 3 пересечения левой крайней образующей цилиндра с параллелью конуса, лежащей в горизонтальной плоскости *a* (на рис. 5 эта плоскость обозначена фронтальным следом α_{V}). Точки 3 определяют видимостъ: кривой линии на горизонтальной плоскости проекций;

2) Строится множество промежуточных точек кривой линии по схеме построения точек 3, 4 и 2 (см. рис. 5). Фронтальная проекция кривой линии пересечения поверхностей конуса и цилиндра совпадает с вырожденной проекцией цилиндра и ограничивается дугой *1"-3"-6".* На дуге можно взять произвольную пару точек, например 4"=4". Эти точки лежат на поверхности конуса на параллели радиуса $\boldsymbol{R}_{\text{I}}$" (расстояние от оси вращения конуса до крайней образующей). Горизонтальные проекции 4' - 4' лежат на горизонтальной проекции параллели - окружности радиуса $\boldsymbol{R}_{\text{I}}$'. По этой схеме можно построить множество проекций промежуточных точек кривой;

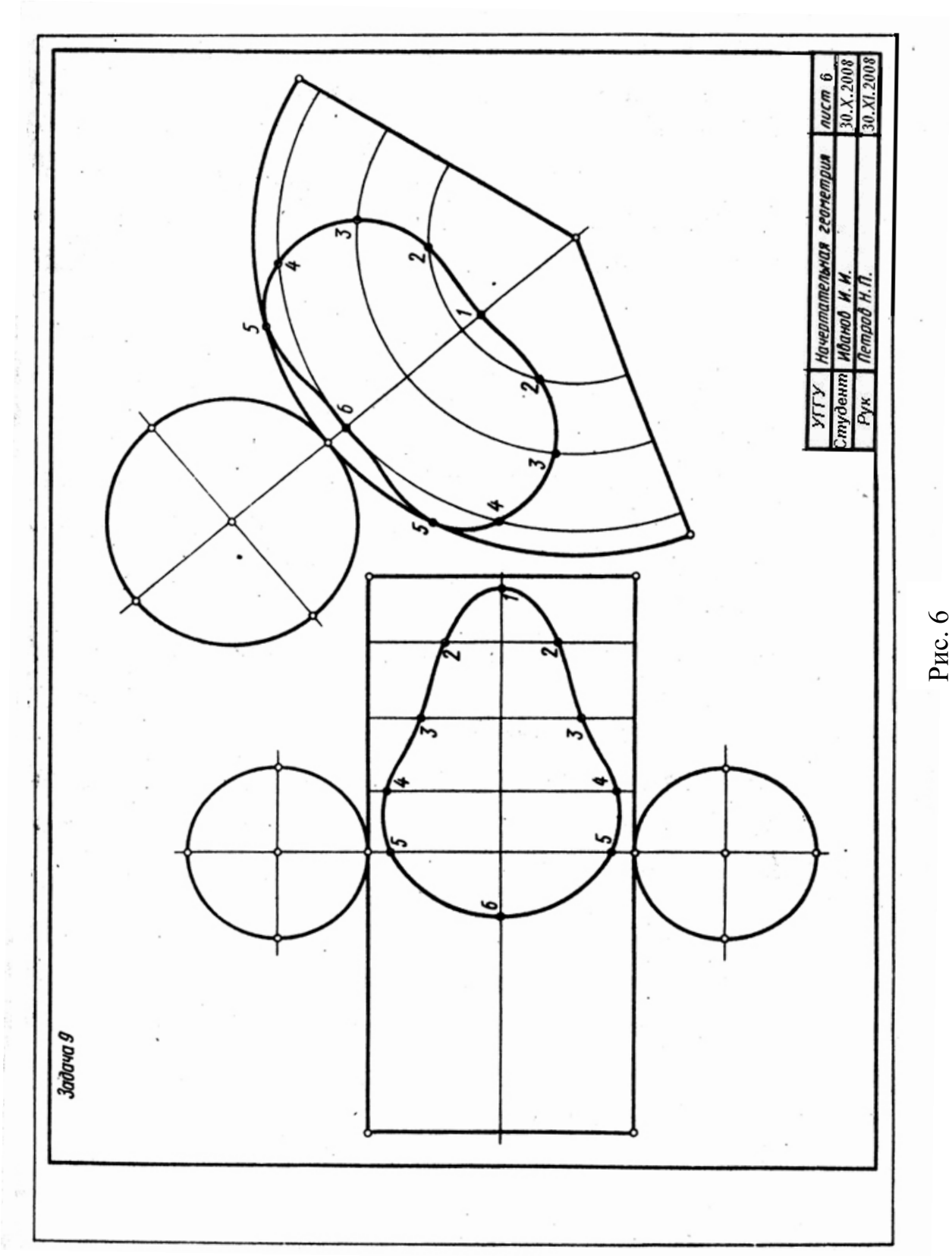

Задача 9
УГГУ
Начертательная геометрия
лист 6
Студент
Иванов И.И.
30.X.2008
Рук
Петров Н.П.
30.XI.2008

Рис. 6

3) построенные точки соединяются плавными кривыми линиями с учетом видимости на проекциях. Фронтальная проекция кривой, как отмечалось выше, изображается дугой окружности l"-З"-6". Горизонтальная проекция кривой состоит из видимой части 3'-2'-1'-2'-3' и невидимой 1 - 3' - 4' - 6'. Видимость горизонтальной проекции кривой определяется точками 3 - это хорошо видно на фронтальной проекции, участок кривой 3"-2"-1" расположен на верхней (видимой на горизонтальной проекции) поверхности цилиндра, остальная часть кривой 3' -4' -6' расположена на нижней (невидимой на горизонтальной плоскости проекций) поверхности цилиндра.

ЛИСТ 6

Задача 9. Построить развертки поверхностей конуса и цилиндра с нанесением на них линий пересечения. Данные для построений берутся в задаче 8 (см. рис. 5).

Решение. Для построения разверток поверхностей рекомендуется сделать копию решенной задачи 8. Развертки обеих поверхностей разместить на одном листе формата А3~ как показано на рис. 6.

Боковая поверхность цилиндра раскатывается на плоскость цилиндра в виде прямоугольника, стороны которого определяются образующей (вертикальная сторона) и разверткой окружности основания $\boldsymbol{2\pi R}$ ($\boldsymbol{R}$ - радиус основания цилиндра). Сверху и снизу к полученному прямоугольнику пристраиваются основания цилиндра.

Линия пересечения поверхностей строится методом координатной разметки. На средней вертикальной линии развертки боковой поверхности цилиндра строятся точки 5 (см. рис. 6). Удаление этих точек от горизонтальных краев развертки берется на горизонтальной проекции цилиндра на рис. 5.

Строится образующая, на которой располагаются точки 4. Для этого нужно дугу 5"-4" (см. рис. 5) развернyть на прямую линию вправо от

образующей, несущей точки 5. Для построения рекомендуется относительно точный и не очень трудоемкий прием: дугу 5" - 4" (см. рис. 5) нужно аппроксимировать ломаной линией с хордами длиной 2-3- мм с помощью циркуля измерителя. Например, на дуге 5"-4" откладывается пять хорд длиной 2 мм, сумму этих хорд нужно отложить вправо от образующей, несущей точки 5, и провести образующую, на которой расположены точки 4. Точки 4 на образующей строятся по координатам *y* с горизонтальной проекции задачи 8. Таким образом, на развертке строится множество образующих и точки кривой, лежащие на них. Построенные точки соединяются плавной кривой линией.

Развертка поверхности конуса строится методом раскатки. Боковая поверхность конуса развертывается в виде сектора *c* центральным углом $\varphi = \boldsymbol{R/L} \times 360^\circ$, где ***R*** - радиус основания конуса, ***L*** - образующая конуса. Радиус сектора развертки равен ***L*** - образующей конуса. Точки линии пересечения поверхностей на развертке строятся с помощью образующих конуса. На биссектрисе угла сектора (***OA***) строятся точки 1 и 6, натуральная величина отрезков ***S"*** -1***"*** и ***S"*** -6***"*** берется на фронтальной проекции (см. рис. 5). Точки 4 и 2 лежат на образующих ***S-B*** и ***S-C***, которые вместе с ***SA*** делят сектор развертки на четыре равные части. На ***S-B*** и ***S-C*** откладываются натуральные величины ***S"-***2_1***"*** и ***S"-***4_1***"*** отрезков ***S***-2 и ***S***-4 соответственно. Для построения точки 3 на развертке строится образующая ***SD***. Дуга окружности основания ***B'D'*** аппроксимируется ломаной линией с хордами длиной 2-3 мм (см. рис. 5), такое же количество хорд откладывается на дуге сектора, определяя точку ***D*** на развертке. На образующей ***SD*** строятся точки 3 (***S"***-3_1***"*** определяет натуральную величину ***S"***-3***",*** см. рис. 5). Таким образом, строится достаточное множество точек, чтобы провести плавную, гладкую кривую линию пересечения конуса и цилиндра на развертке конуса.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №3

Контрольная работа №3 выполняется на двух листах формата А3.

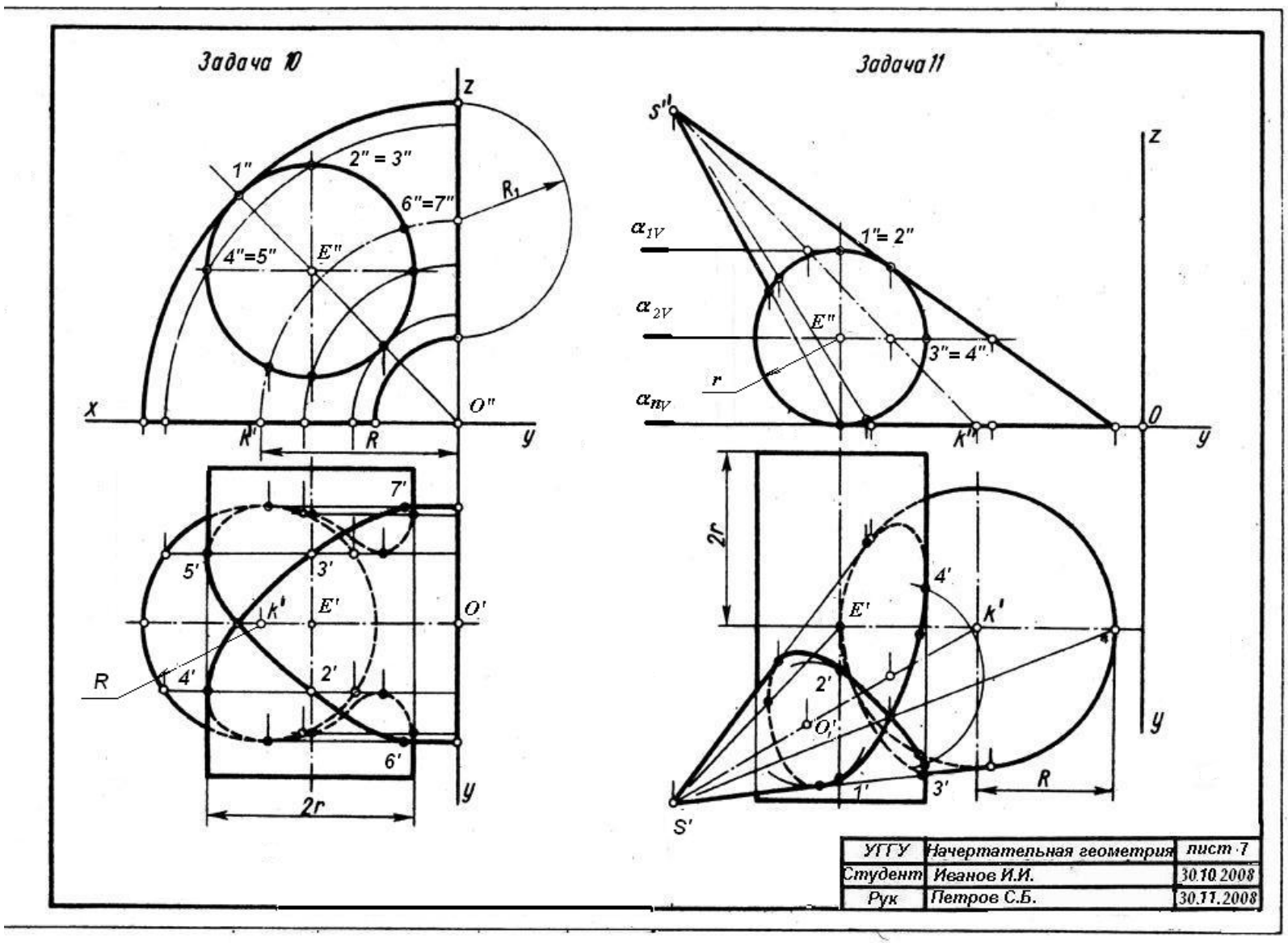
ЛИСТ 7

Задача 10. Построить линию пересечения цилиндра вращения (ось перпендикулярна фронтальной плоскости проекций) с поверхностью тора. Данные для варианта задания содержатся в таблице 8 приложения. Пример выполнения на рис. 7.

Решение. В тонких линиях строятся проекции тора и цилиндра.

Фронтальная проекция линии пересечения тора и цилиндра отображается в виде окружности, поскольку поверхность цилиндра является фронтально-проецирующей. Для построения горизонтальной проекции кривой используется свойство принадлежности точек поверхности тора. Так, точка 1 лежит на поверхности тора на его экваторе, $1''$ – точка касания экватора тора и поверхности цилиндра, $1'$ - отмечается на горизонтальной проекции экватора. Точки 2, 3, 4, 5 расположены на двух параллелях тора, симметрично расположенных относительно плоскости экватора, горизонтальные проекции $2'$, $3'$, $4'$, $5'$ отмечаются с помощью проекционной связи на горизонтальных проекциях параллелей. При решении этих задач построения рекомендуется проводить последовательно, избегая поточного метода, т. е., провели пару параллелей на фронтальной и на горизонтальной проекциях, отметили на них точки 2, 3, 4, 5, только после этого проводят следующую пару параллелей на поверхности тора. Горизонтальная проекция кривой имеет достаточно сложную форму, видимость на горизонтальной проекции определяется точками 4, 5 и 6, 7, участок кривой 1-4, 1-5, 1-6 и 1-7 на горизонтальной плоскости проекций видимый, остальная часть кривой невидимая и изображается штриховой линией.

Задача 11. Определить линию пересечения поверхностей прямого кругового цилиндра с эллиптическим наклонным конусом, параллелями которого являются окружности.


Задача 10
z
1"
2" = 3"
6"=7"
R1
4"=5"
E"
x
O"
K'
R
y
7'
5'
3'
E'
O'
k'
R
4'
2'
6'
2r
y
Задача 11
S''
z
α1V
1"= 2"
α2V
E"
3"= 4"
r
αnV
K''
O
y
2r
4'
E'
K'
2'
O'
1'
3'
R
y
S'
УГГУ
Начертательная геометрия
лист 7
Студент
Иванов И.И.
30.10.2008
Рук
Петров С.Б.
30.11.2008

Решение. По данным таблицы 9 строится в тонких линиях исходный чертеж. Фронтальная проекция кривой линии пересечения поверхностей, как и в задаче 10, отображается в виде дуги окружности, поскольку поверхность цилиндра фронтально-проецирующая (см. рис. 7). Горизонтальная проекция кривой может быть построена по методу вспомогательных секущих плоскостей. В данной задаче можно использовать горизонтальные секущие плоскости, область применения плоскостей ограничивается плоскостями α_{1V} и α_{nV}. Плоскость α_{1V}, касательная r поверхности цилиндра, проходит через его верхнюю образующую и пересекает конус по окружности радиуса $\boldsymbol{R}_1$ с центром в точке $\boldsymbol{O}_1'$. Горизонтальная проекция окружности с центром в $\boldsymbol{O}_1$ определяет проекции точек 1′ и 2′ на горизонтальной проекции верхней образующей цилиндра. Плоскость α_{2V} проведена через правую крайнюю образующую цилиндра - так же как α_{1V}, она дает пару точек 3 и 4, определяющих видимость на горизонтальной плоскости проекций. Количество точек кривой (и соответственно вспомогательных секущих плоскостей) должно обеспечить точное построение кривой линии. Проекция кривой линии должна бытъ плавной и гладкой, без точек излома, толщина ее равна толщине обводки видимых контуров пересекающихся плоскостей. Кривая линия вписывается в контуры проекций пересекающихся поверхностей. Нужно обратить внимание на построение точек касания кривой крайних образующих и очерковых кривых поверхностей.

ЛИСТ 8

Задача 12. Построить две проекции поверхностей закрытого тора и цилиндра и линию их пересечения.

Решение. Строится исходный чертеж по данным таблицы 10 приложения в левой части листа формата А3 (рис. 8). Пересекающиеся поверхности расположены таким образом, что задача удовлетворяет условиям применения

метода сферических концентрических секущих вспомогательных поверхностей, а именно:

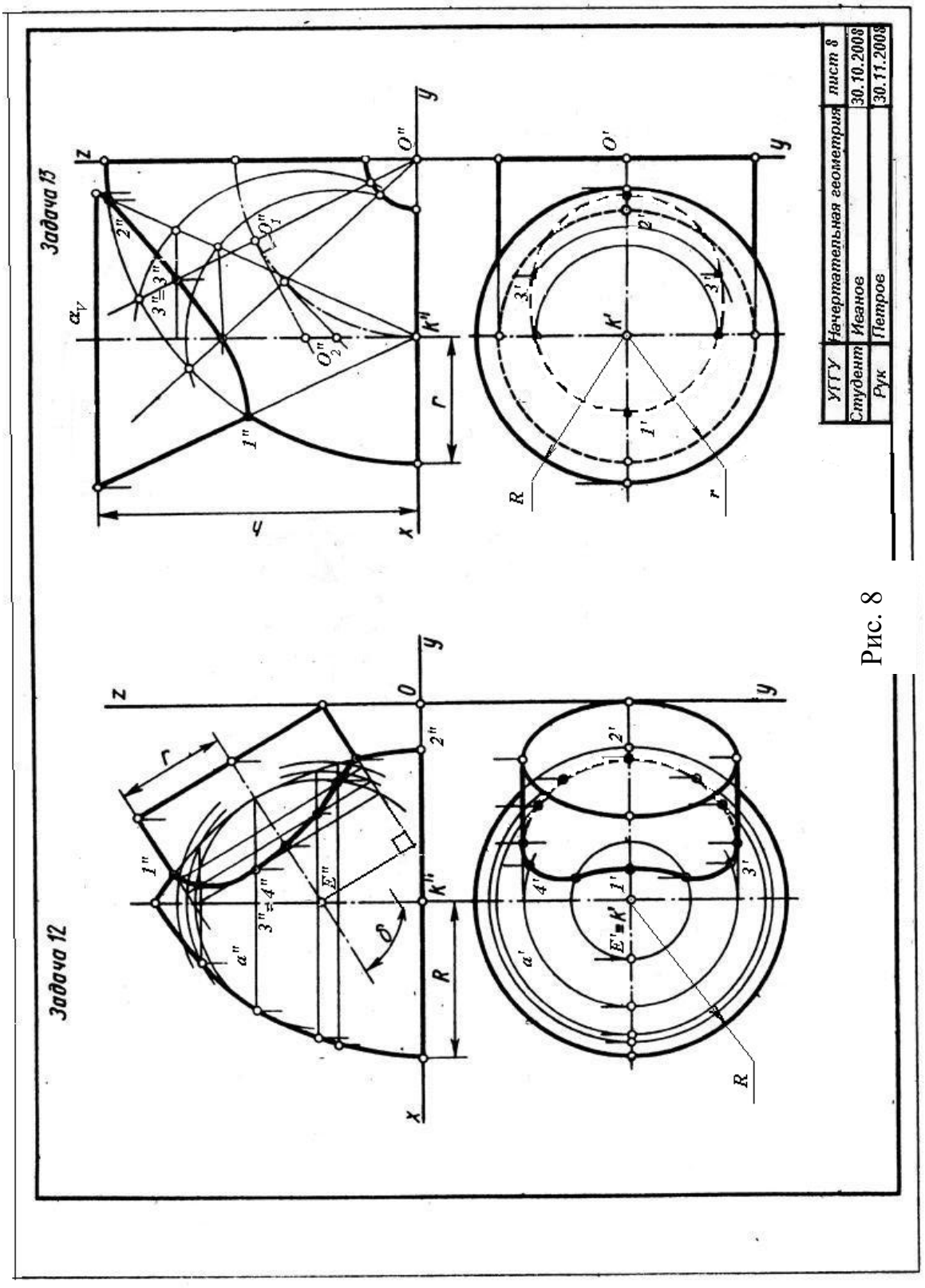


Рис. 8

1) пересекающиеся поверхности - поверхности вращения;

2) оси вращения поверхностей пересекаются;

3) оси вращения поверхностей параллельны фронтальной плоскости проекций.

Решение задачи начинается с построения характерных точек - в данной задаче точки 1 и 2 пересечения очерка тора и крайних образующих цилиндра. Определяется область проведения вспомогательных сфер. Минимальная сфера определяется как сфера, вписанная в большее из тел. Радиусом минимальной сферы является нормаль, опущенная из центра сфер ***O*** на крайнюю образующую или очерк. В данном случае нормаль к очерку тора больше нормали к образующей - цилиндра, следовательно, минимальной сферой будет сфера, вписанная в поверхность тора. Максимальная сфера определяется радиусом, равным расстоянию от центра сфер до наиболее удаленной характерной точки.

Минимальная сфера касается поверхности тора по окружности, вырождающейся на фронтальной проекции в прямую ***a″,*** и пересекает поверхность цилиндра по окружности, вырождающейся на фронтальной проекции в прямую ***b″***. Эти две окружности, лежащие на поверхности сферы минимального радиуса, пересекаются в двух точках - 3" и 4", горизонтальные проекции их строятся по принадлежности поверхности тора. Они лежат на параллели ***a′*** и занимают положение 3' и 4'. Следующая сфера пересекает тор по двум окружностям, а цилиндр - по одной окружности. Эти окружности дают четыре общие точки данных поверхностей. Таким образом нужно построить достаточное множество точек, соединив которые, получают проекции линии пересечения заданных поверхностей. Видимость кривой линии на горизонтальной проекции определяют точки пересечения крайних образующих цилиндра с поверхностью тора.

Задача 13. Построить две проекции пересекающихся поверхностей конуса и части открытого тора, построить линию пересечения заданных поверхностей.

Решение. В правой половине листа 8 строится исходный чертеж по данным из таблицы 11 приложения. Эта задача не решается методом вспомогательных секущих плоскостей, и метод вспомогательных секущих концентрических сфер в этом случае неприменим. Простое решение задачи дает метод секущих эксцентрических сфер, с помощью которого можно построить множество промежуточных точек кривой линии. Решение задачи начинается с определения характерных точек 1 и 2, точки пересечения крайних образующих и экватора (очерка) тора.

Построение промежуточных точек ведется по следующей схеме (см. рис. 8):

1) через ось вращения тора (***O''***) проводится фронтально-проецирующая плоскостъ (α_V), эта меридиональная плоскость тора пересекает его поверхность по образующей окружности;

2) из центра меридиональной окружности O_1" проводится нормаль к плоскости этой окружности (касательная к штрихпунктирной окружности центров меридианов) до пересечения с осью вращения конуса в точке O_2";

3) из центра O_2" проводится сфера через концы диаметра меридиональной окружности с центром O_1";

4) проведенная сфера пересекает поверхность конуса по окружности, которая пересекает меридиональную окружность в точках 3"-3_1";

5) множество таких плоскостей проводится в интервале между характерными точками 1-2, и каждая дает пару общих точек пересекающихся поверхностей;

6) горизонтальные проекции точек кривой строятся по принадлежности поверхности конуса;

7) определяется видимость кривой на проекциях, в данном примере горизонтальная проекция кривой полностью невидима) поскольку лежит на невидимой сверху боковой поверхности конуса.

ПРИЛОЖЕНИЕ (11 таблиц)

Данные к задаче 1 (размеры и координаты)

таблица 1

Вариант	x_A	y_A	z_A	x_B	y_B	z_B	x_C	y_C	z_C	x_D	y_D	z_D	x_E	y_E	z_E	x_K	y_K	z_K
1	117	90	9	52	25	79	0	83	48	68	110	85	135	19	36	14	52	0
2	120	90	10	50	25	80	0	85	50	70	110	85	135	20	35	15	50	0
3	115	90	10	52	25	80	0	80	45	65	105	80	130	18	35	12	50	0
4	120	92	10	50	20	75	0	80	46	70	115	85	135	20	32	10	50	0
5	117	9	90	52	79	25	0	48	83	68	85	110	135	36	19	14	0	52
6	115	7	85	50	80	25	0	50	85	70	85	110	135	40	20	15	0	50
7	120	10	90	48	82	20	0	52	82	65	80	110	130	38	20	15	0	52
8	116	8	88	50	78	25	0	46	80	70	85	108	135	36	20	15	0	52
9	115	10	92	50	80	25	0	50	85	70	85	110	135	35	20	15	0	50
10	18	10	90	83	79	25	135	48	83	67	85	110	0	36	19	121	0	52
11	20	12	92	85	80	25	135	50	85	70	85	110	0	35	20	120	0	52
12	15	10	85	80	89	20	130	50	80	70	80	108	0	35	20	120	0	50
13	16	12	88	85	80	25	130	50	80	75	85	110	0	30	15	120	0	50
14	18	12	85	85	80	25	135	50	80	70	85	110	0	35	20	120	0	50
15	18	90	10	83	25	79	135	83	48	67	110	85	0	19	36	121	52	0
16	18	40	75	83	117	6	135	47	38	67	20	0	0	111	48	121	78	86
17	18	75	40	83	6	107	135	38	47	67	0	20	0	48	111	121	86	78
18	115	75	40	52	7	97	0	38	47	80	0	20	115	45	85	15	85	78
19	115	40	75	52	107	6	0	45	40	90	20	0	120	90	50	I5	80	7
20	120	38	75	50	108	5	0	45	40	135	20	0	70	110	50	15	80	85
21	120	40	0	100	112	70	0	50	40	140	30	50	70	120	0	20	80	85
22	20	40	10	85	110	80	135	48	48	70	20	85	0	110	35	120	80	0
23	20	10	40	85	80	110	135	48	48	10	85	20	0	35	110	120	0	80
24	117	40	9	52	111	79	0	47	48	68	20	85	135	111	36	14	78	0
25	117	9	40	52	79	111	0	48	47	68	85	20	135	36	111	14	0	78
26	18	40	9	83	111	79	135	47	48	56	20	80	120	80	35	36	80	0

27	18	9	40	83	79	111	135	48	47	56	20	80	120	80	111	35	80	0

Данные к задаче 2 (координаты и размеры, мм)

Таблица 2.

Вариант	x_A	y_A	z_A	x_B	y_B	z_B	x_C	y_C	z_C	h
1	117	90	9	52	25	79	0	83	48	85
2	120	90	10	50	25	80	0	85	50	85
3	115	90	10	52	25	80	0	80	45	85
4	120	92	10	50	20	75	0	80	46	85
5	117	9	90	52	79	25	0	48	83	85
6	115	7	85	50	80	25	0	50	85	85
7	120	10	90	48	82	20	0	52	82	85
8	116	8	88	50	78	25	0	46	80	85
9	115	10	92	50	80	25	0	50	85	85
10	18	10	90	83	79	25	135	48	83	85
11	20	12	92	85	80	25	135	50	85	85
12	15	10	85	80	80	20	130	50	80	85
13	16	12	88	85	80	25	130	50	80	80
14	18	12	85	85	80	25	135	50	80	80
15	18	90	10	83	25	79	135	83	48	80
16	18	40	75	83	117	6	135	47	38	80
17	18	75	40	83	6	107	135	38	47	80
18	117	75	40	52	6	107	0	38	47	80
19	117	40	75	52	107	6	0	47	38	80
20	120	38	75	50	108	5	0	45	40	80
21	122	40	75	50	110	8	0	50	40	85
22	20	40	10	85	110	80	135	48	48	80
23	20	10	40	85	80	110	135	48	48	85
24	117	40	9	52	111	79	0	47	47	80
25	117	9	40	52	79	111	0	48	47	85
26	18	40	9	83	111	79	135	47	48	80
27	18	9	40	83	79	111	135	48	47	80

Данные к задаче 3 (координаты и размеры, мм)

Таблица 3

Вариант	x_A	y_A	z_A	x_B	y_B	z_B	x_C	y_c	z_C	x_D	y_D	z_D	x_E	y_E	z_E	x_K	y_K	z_K	x_G	y_G	z_G	x_U	y_U	z_U	h
1	141	75	0	122	14	77	87	100	40	0	50	40	100	50	0	74	20	0	16	20	0	55	95	0	85
2	0	70	0	20	9	77	53	95	40	141	45	40	40	50	0	67	20	0	125	20	0	86	95	0	85
3	0	80	0	20	19	77	53	110	40	141	55	40	40	50	0	67	20	0	125	20	0	86	95	0	85
4	0	68	0	20	7	77	53	93	40	141	143	40	40	50	0	67	20	0	125	20	0	86	95	0	85
5	0	68	0	20	7	77	53	93	40	141	143	40	40	50	0	67	20	0	125	20	0	86	95	0	85
6	0	75	0	20	14	77	53	100	40	141	50	40	40	50	0	67	20	0	125	20	0	86	95	0	85
7	0	82	0	20	21	77	53	112	40	141	57	40	49	50	0	67	20	0	125	20	0	86	95	0	85
8	0	85	0	20	24	77	53	115	40	141	60	40	40	50	0	67	20	0	125	20	0	86	95	0	85
9	0	90	0	20	29	77	53	120	40	141	65	40	49	50	0	61	20	0	125	20	0	86	95	0	85
10	0	85	0	15	30	80	55	120	40	141	60	40	40	50	0	67	20	0	125	20	0	86	93	0	86
11	141	70	0	122	9	77	87	95	40	0	45	40	100	50	0	74	.20	0	16	20	0	55	95	0	85
12	141	80	0	122	19	77	87	100	40	0	55	40	100	50	0	74	20	0	16	20	0	55	95	0	85
13	141	68	0	122	7	77	87	93	40	0	43	40	100	50	0	74	20	0	16	20	0	55	95	0	85
14	141	82	0	122	21	77	87	112	40	0	57	40	100	50	0	74	20	0	16	20	0	55	95	0	85
15	141	85	0	122	24	77	87	115	40	0	60	40	100	50	0	14	20	0	16	20	0	55	95	0	85
16	141	90	0	122	29	77	81	120	40	0	65	40	100	50	0	74	20	0	16	20	0	55	95	0	85
17	135	15	0	116	14	77	81	100	40	0	50	40	100	50	0	74	20	0	16	20	0	55	95	0	85
18	145	15	0	126	14	77	91	100	40	0	50	40	100	50	0	74	20	9	16	20	0	55	95	0	85

Данные к задаче 5 (координаты и размеры, мм)

Таблица 4.

Вариант	x_A	y_A	z_A	x_B	y_B	z_B	x_C	y_C	z_C	R
1	50	58	60	10	58	115	0	120	60	46
2	50	58	60	10	58	115	0	122	60	46
3	50	56	58	10	56	115	0	124	58	48
4	52	56	58	10	56	113	0	120	58	48
5	52	58	60	0	58	113	0	124	60	47
6	52	58	58	5	58	112	10	120	58	47
7	52	56	60	5	56	112	10	122	60	48
8	52	56	60	5	56	112	10	120	60	45
9	50	60	60	5	60	110	10	122	60	45
10	52	60	58	0	113	58	0	113	124	47
11	50	60	58	0	60	110	10	120	58	47
12	50	62	58	0	62	108	10	120	58	48
13	50	62	56	0	62	108	10	124	56	48
14	52	62	56	0	62	106	10	124	56	48
15	52	60	56	8	60	106	0	126	56	50
16	54	60	58	8	60	106	0	126	58	50
17	54	62	58	8	62	104	0	124	58	50
18	54	62	58	0	62	104	12	122	58	50
19	55	62	60	0	62	102	12	120	60	50
20	55	64	60	0	64	102	12	120	60	52
21	55	65	60	0	65	110	12	118	60	52
22	55	65	60	8	65	110	0	118	60	50
23	56	64	58	6	64	100	0	115	58	50
24	56	66	58	10	66	104	0	115	58	52
25	56	66	58	0	66	114	0	120	58	52
26	55	65	58	0	65	112	0	115	58	52
27	55	65	60	0	65	112	0	120	60	50

Данные к задаче 6 (координаты и размеры, мм)

Таблица 5

Вариант	x_0	y_0	z_0	x_A	y_A	z_A	x_B	y_B	z_B	x_C	y_c	z_C	x_D	y_D	z_D	R
1	70	58	62	118	-	35	56	-	95	45	-	95	45	-	35	46
2	70	60	60	118	-	35	56	-	95	44	-	95	44	-	35	46
3	70	60	58	120	-	35	58	-	95	44	-	95	44	-	35	48
4	70	60	58	120	-	36	56	-	94	42	-	94	42	-	36	48
5	69	58	60	116	-	36	58	-	94	45	-	94	45	-	36	47
6	72	60	58	116	-	36	60	-	92	42	-	92	42	-	36	47
7	72	58	60	120	-	34	60	-	92	42	-	92	42	-	34	48
8	72	58	58	122	-	34	60	-	90	40	-	90	40	-	34	45
9	74	62	60	122	-	34	55	-	90	40	-	90	40.	-	34	45
10	69	58	60	20	-	36	81	-	94	94	-	94	94	-	36	47
11	74	62	58	20	-	36	80	-	92	94	-	92	94	-	36	47
12	72	62	62	20	-	35	80	-	92	92	-	92	92	-	35	48
13	72	60	62	22	-	35	82	-	90	92	-	90,	92	-	35	48
14	70	60	60	18	-	35	82	-	90	90	-	90	90	-	35	48
15	70	60	58	18	-	34	82	-	94	92	-	94	92	-	34	50
16	72	62	58	20	-	34	84	-	94	96	-	94	96	-	34	50
17	70	62	60	18	-	32	84	-	90	96	-	90	96	-	32	50
18	68	60	60	20	-	32	86	-	92	95	-	92	95	-	32	50
19	68	58	62	20	-	32	86	-	92	95	-	92	95	-	32	50
20	70	58	62	18	-	32	86	-	94	90	-	94	90	-	32	52
21	70	60	58	118	-	35	60	-.	95	45	-	95	45	-	35	52
22	70	62	62	120	-	36	60	-	92	42	-	92	42	-	36	50
23	68	62	60	120	-	34	62	-	92	42	-	92	42	-	34	50
24	68	62	58	122	-	35	62	-	90	40	-	90	40	-	35	52
25	68	60	58	120	-	36	60	-	90	42	-	90	42	-	36	52
26	70	60	60	120	-	35	60	-	92	44	-	92	44	-	35	52

27	70	58	60	120	-	32	62	-	92	45	-	92	45	-	32	50

Данные к задаче 7 (координаты и размеры, мм)

Таблица 6

Вариант	x_K	y_K	z_K	x_A	y_A	z_A	x_B	y_B	z_B	x_C	y_C	z_C	R	h
1	78	72	0	10	50	62	46	30	62	82	125	10	45	100
2	78	72	0	82	125	10	10	52	62	46	30	62	45	100
3	80	72	0	46	30	62	82	125	10	10	50	62	45	100
4	80	70	0	10	50	62	82	125	10	46	30	62	45	100
5	78	70	0	46	30	62	10	50	62	82	125	10	44	102
6	80	72	0	45	30	60	10	50	60	80	125	8	45	98
7	80	68	0	46	28	60	10	48	60	80	126	0	45	98
8	82	68	0	47	28	65	10	50	65	82	126	6	45	98
9	82	68	0	48	28	65	10	52	65	84	128	6	43	98
10	82	68	0	49	30	66	12	48	66	84	130	5	44	102
11	80	66	0	50	30	64	12	46	64	85	128	4	43	102
12	80	66	0	44	32	60	12	52	60	85	132	5	43	102
13	80	66	0	44	30	60	15	50	60	86	132	5	42	102
14	82	65	0	45	30	62	15	48	62	86	130	5	42	102
15	82	65	0	45	32	62	15	48	62	84	135	0	42	100
16	84	65	0	45	28	66	10	50	66	84	135	0	43	100
17	84	64	0	45	30	66	10	52	66	85	136	5	44	100
18	86	64	0	44	30	65	14	52	65	88	136	4	44	100

Данные к задаче 8 (Координаты и размеры, мм)

Таблица 7.

Вариант	x_K	y_K	z_K	R	h	x_E	y_E	z_E	R_1
1	80	70	0	45	100	50	70	32	35
2	80	70	0	45	100	50	70	32	30
3	80	72	0	45	100	53	72	32	32
4	80	72	0	45	100	60	72	35	35
5	70	70	0	44	102	50	70	32	32
6	75	70	0	45	98	65	70	35	35
7	75	70	0	45	98	70	70	35	35
8	75	72	0	45	98	75	72	35	35
9	75	72	0	43	98	80	72	35	35
10	75	75	0	44	102	50	75	35	35
11	80	75	0	43	102	85	75	36	36
12	80	75	0	43	102	85	75	40	35
13	80	75	0	42	102	80	75	40	35
14	80	70	0	42	102	80	70	40	32
15	80	70	0	42	100	75	70	40	32
16	70	72	0	43	100	75	72	42	32
17	70	72	0	44	100	70	72	40	32
18	70	74	0	44	100	70	74	36	32
19	70	74	0	44	98	68	74	32	34
20	75	70	0	42	98	68	70	32	36
21	75	72	0	42	95	66	72	35	35
22	75	75	0	46	95	66	75	38	32
23	80	74	0	46	96	64	75	36	32
24	80	75	0	46	96	64	75	34	34
25	80	70	0	46	97	62	70	38	32
26	80	70	0	45	97	62	70	38	34
27	80	70	0	45	102	60	70	34	34

Данные к задаче 10 (координаты и размеры, мм)

Таблица 8

Вариант	x_K	y_K	z_K	R_1	x_E	y_E	z_E	r
1	66	66	0	38	48	66	49	32
2	67	67	0	38	47	67	48	32
3	65	65	0	40	46	65	47	33
4	68	65	0	40	45	65	46	34
5	65	65	0	38	49	65	50	34
6	70	65	0	40	44	65	51	35
7	67	67	0	38	43	67	52	35
8	68	68	0	39	42	68	53	63
9	69	65	0	39	50	65	54	36
10	68	66	0	37	51	66	55	38
11	65	64	0	37	52	64	56	38
12	66	64	0	40	53	64	57	37
13	65	66	0	40	54	66	58	36
14	65	70	0	36	55	70	50	37
15	65	70	0	36	56	70	52	32
16	66	70	0	37	57	70	53	33
17	68	70	0	38	58	70	51	34
18	68	70	0	39	59	70	49	34
19	70	70	0	40	60	70	50	35
20	70	70	0	41	50	70	60	34
21	72	72	0	42	52	72	62	36
22	72	70	0	42	54	70	61	35
23	66	70	0	38	55	70	59	38
24	68	72	0	40	50	72	63	27
25	66	66	0	40	52	66	65	40
26	65	65	0	40	52	65	64	40
27	70	70	0	40	52	70	66	38

Данные к задаче 11 (координаты и размеры, мм)

Таблица 9.

Вариант	x_K	y_K	z_K	x_S	y_S	z_S	R	x_E	y_E	z_E	r
1	55	65	0	155	122	100	44	100	65	35	30
2	56	65	0	160	120	100	45	100	65	34	32
3	56	64	0	160	120	95	46	98	64	35	35
4	58	64	0	156	118	100	45	96	64	32	32
5	55	65	0	155	123	102	45	95	65	30	30
6	58	66	0	157	120	98	46	100	66	32	30
7	60	66	0	158	115	102	44	95	66	36	32
8	60	65	0	156	115	98	45	90	65	38	32
9	60	66	0	155	110	100	45	92	66	40	32
10	100	65	0	0	122	100	45	94	65	30	30
11	98	65	0	0	120	100	45	55	65	32	30
12	100	65	0	0	118	98	45	56	65	34	32
13	96	66	0	0	120	100	44	57	66	35	30
14	98	64	0	0	116	96	45	58	64	35	35
15	98	65	0	0	I15	98	45	59	65	36	30
16	100	65	0	0	114	98	44	60	65	38	34
17	102	65	0	0	112	100	45	62	65	40	35
18	100	65	0	0	110	102	45	63	65	42	34
19	55	64	0	150	122	100	44	100	64	32	32
20	56	64	0	155	120	100	45	102	64	34	30
21	54	65	0	154	118	98	45	102	65	35	30
22	57	64	0	152	120	100	45	100	65	36	32
23	58	64	0	152	115	100	46	98	64	38	30
24	60	65	0	155	116	96	44	96	65	40	32
25	62	66	0	150	114	95	45	95	66	36	30
26	60	66	0	148	115	98	45	94	66	34	30

27	62	65	0	148	120	98	45	92	65	32	30

Данные к задаче 12 (координаты и размеры, мм)

Таблица 10.

Вариант	x_K	y_K	z_K	x_E	y_E	z_E	R	δ
1	70	70	0	70	70	40	50	60
2	70	70	0	70	70	40	55	60
3	70	70	0	70	70	38	56	65
4	70	70	0	70	70	38	55	70
5	65	70	0	65	70	35	51	75
6	65	72	0	65	72	35	50	60
7	66	72	0	66	72	35	52	80
8	68	74	0	68	74	34	51	75
9	68	74	0	68	74	34	52	60
10	70	75	0	70	75	36	53	65
11	72	75	0	72	75	35	54	75
12	64	76	0	64	76	36	55	60
13	68	76	0	68	76	35	55	45
14	70	70	0	70	70	35	55	60
15	70	72	0	70	72	35	55	60
16	72	70	0	72	70	35	52	50
17	75	74	0	75	74	36	52	60
18	74	76	0	74	76	36	53	55
19	74	70	0	74	70	35	52	60
20	75	78	0	75	78	35	54	60
21	75	78	0	75	78	36	52	45
22	70	78	0	70	78	35	54	65
23	70	80	0	70	80	35	54	70
24	70	80	0	70	80	35	54	60
25	70	80	0	70	80	35	55	45
26	75	78	0	75	78	35	55	60

27	75	80	0	75	80	35	55	65

Данные к задаче 13 (координаты и размеры, мм)

Таблица 11.

Вариант	x_K	y_K	z_K	R	h	r
1	60	68	0	52	106	40
2	60	70	0	54	104	42
3	60	70	0	55	102	41
4	60	72	0	52	100	40
5	61	70	0	50	108	42
6	60	72	0	51	98	42
7	60	71	0	50	96	40
8	58	70	0	54	98	41
9	58	70	0	52	95	40
10	60	68	0	55	94	40
11	58	68	0	51	95	40
12	58	68	0	52	100	42
13	62	70	0	53	94	42
14	58	68	0	50	95	40
15	60	68	0	52	98	40
16	61	70	0	51	100	40
17	62	72	0	55	102	42
18	62	70	0	54	104	42
19	60	70	0	53	100	40
20	60	72	0	52	95	42
21	60	68	0	55	96	42
22	62	68	0	50	100	40
23	62	68	0	51	102	40
24	62	68	0	51	108	40
25	60	70	0	52	106	42

26	60	70	0	54	104	40
27	60	70	0	55	100	40

Литература

1. Богданов В.Н., Малежик А. П., Верхола А.П. и др. Справочное руководство по черчению.- М.: Машиностроение, 1989. - 864с.

2. Гордон В.О., Семенцов-Огиевский М. А. Курс начертательной геометрии. - М.: Наука, 1988. – 272 с.

3. Единая система конструкторской документации. Общие правила выполнения чертежей. - М.: Издательство стандартов, 1991. – 236 с.

4. Самохвалов Ю. И. Начертательная геометрия: Учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2009. - 121с.

5. Фролов С. А., Бубенников А.В., Левицкий В.С., Овчинникова И.С. Начертательная геометрия и черчение: Методические указания и контрольные задания для студентов - заочников инженерно-технических специальностей вузов. - М.: Высшая школа, 1982. – 88 с.

ЧАСТЬ II
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЕ ЧЕРЧЕНИЕ

Введение

Во втором семестре первого курса по дисциплинам "Инженерная графика» и "Начертательная геометрия" предусматривается изучение курса машиностроительного черчения и горной графики, имеющей свою специфику.

Во втором семестре студенты выполняют две контрольные работы №4, №5 и курсовую работу, которая отражает характерные особенности графической документации выбранной специальности.

Выполнить контрольные работы нужно по вариантам заданий, которые даны в таблицах и на рисунках приложения к тексту. При выполнении работ нужно обязательно использовать рекомендуемую литературу по машиностроительному черчению последних лет издания. Тема – чтение и деталирование чертежа общего вида, и курсовая работа выдается на кафедре в период установочных лекций.

Все графические работы оформляются на листах чертежной бумаги стандартного формата. Основная надпись выполняется по форме I по образцу приложения 1. Текстовые документы оформляются на листах формата А4 по образцу приложения 2 с основной надписью по форме 2. Детальные требования по оформлению графических документов (чертежей) содержатся в литературе [1, 2. 3, 4, 5], приведенной в конце пособия. Можно пользоваться любым из приведенных источников или других, доступных студенту.

При выполнении аксонометрических проекций на чертежах нужно проекции окружности (эллипсы) заменить на циркульные четырехцентровые овалы, построение которых приведено в приложении 3.

Студенты, обучающиеся по направлению 150400 "Технологические машины и оборудование", имеющие шифр специальности ГМК, ГРМ, ГЭМ, АСГ выполняют полностью контрольные работы №4 и №5, тема 9, и задание на курсовую работу выдается студенту на сессии.

Студенты, обучающиеся по направлению 130400 - 'Горное дело (ПРМ, ШС; МД, ОГР, ОПИ), во втором семестре выполняют из контрольной работы №4 темы: 1, 2 и 3; из контрольной работы №5 – темы 6 и 7, тема 9 и 10 выдается студенту на сессии.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №4

Для выполнения контрольной работы №4 нужно основательно изучить ГОСТ 2.305.68. Этот стандарт можно найти в сборнике ЕСКД (Единая система конструкторской документации) "Общие правила выполнения чертежей" [4] или воспользоваться соответствующим разделом в учебниках по машиностроительному черчению [2, 3, 5].

Контрольная работа №4 состоит из, пяти тем:

Тема 1. Построение трех видов геометрической формы по данному изображению.

Тема 2. Построение трех изображений и аксонометрической проекции геометрического тела по его описанию.

Тема 3. Построение трех изображений по двум данным. Выполнение разрезов и сечений.

Тема 4. Построение линий среза.

Тема 5. Построение третьего изображения по двум данным и линий перехода поверхностей.

Тема 1. Построение трех видов геометрической формы по данному наглядному изображению

Задание по теме и порядок выполнения:

1. Изучить ГОСТ 2.305.68 "Изображение - виды, разрезы, сечения".

2. Познакомиться с примером выполнения и индивидуальным заданием по теме (рис. 1).

3. Внимательно изучить конструкцию индивидуального примера геометрического тела согласно своему варианту. Мысленно произвести геометрический анализ заданного геометрического тепа, то есть определить, из каких элементарных геометрических тел состоит деталь: параллелепипед, призма, цилиндр и т.п.

4. Определить главное изображение детали (вид спереди), которое должно давать наиболее адекватное представление о конструкции детали и, соответственно, вид сверху и вид слева.

5. На листе чертежной бумаги построить формат А3, рамку чертежа, основную надпись по форме 1 (см. приложение 1). Рабочее поле чертежа разбить на зоны главного вида, вида сверху и вида слева пропорционально габаритам этих изображений.

6. По заданным размерам в масштабе 1:1 построить в тонких линиях изображения видов детали, невидимые линии на чертеже не изображать.

7. Нанести все необходимые выносные и размерные линии, изучив ГОСТ 2.307-68 [4], проставив размерные числа.

8. Линии видимого контура на изображениях, рамку чертежа и соответствующие линии в основной надписи по форме 1 обвести толстой сплошной линией толщиной 0,6- 0,7 мм, сплошные тонкие линии - 0,2 - 0,3 мм.

9. Основную надпись заполнить чертежным шрифтом по ГОСТ 2.304-68 [4].

Чертеж выполняется карандашом, приведенная последовательность операций по выполнению чертежа является универсальной, то есть все остальные чертежи контрольных работ по черчению нужно выполнять, придерживаясь этой схемы.

Вопросы для самопроверки

1. Перечислите название шести основных видов и укажите, как они располагаются на чертеже.

2. Дайте определение дополнительного вида. Как обозначается дополнительный вид? В каких случаях допускается дополнительный вид не обозначать?

3. Дайте ответ по схеме 2-го вопроса для местного вида.

Задание по теме 1 дано на рис. 16 приложения 4, образец выполнения задания по теме 1 на рис. 1.

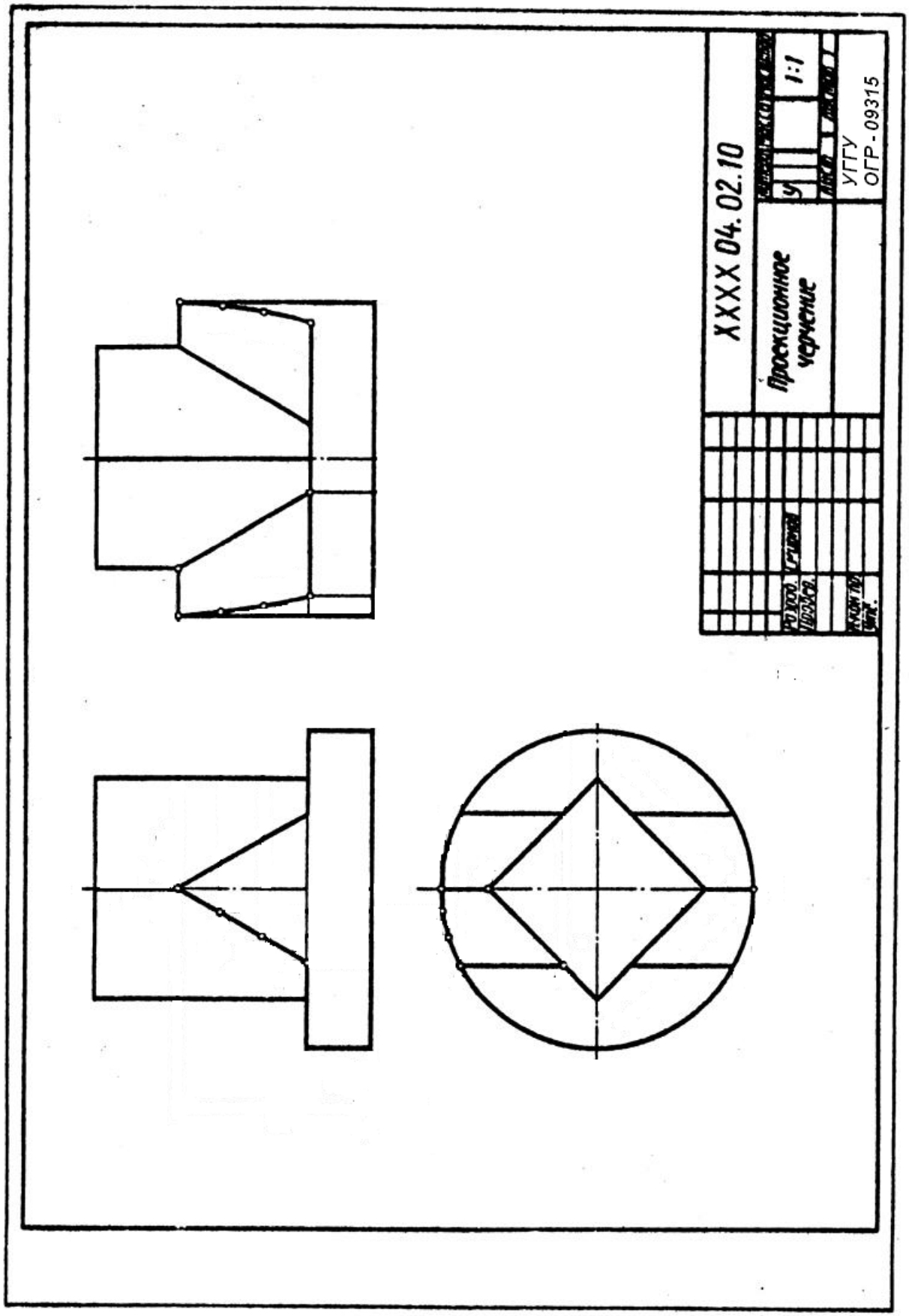
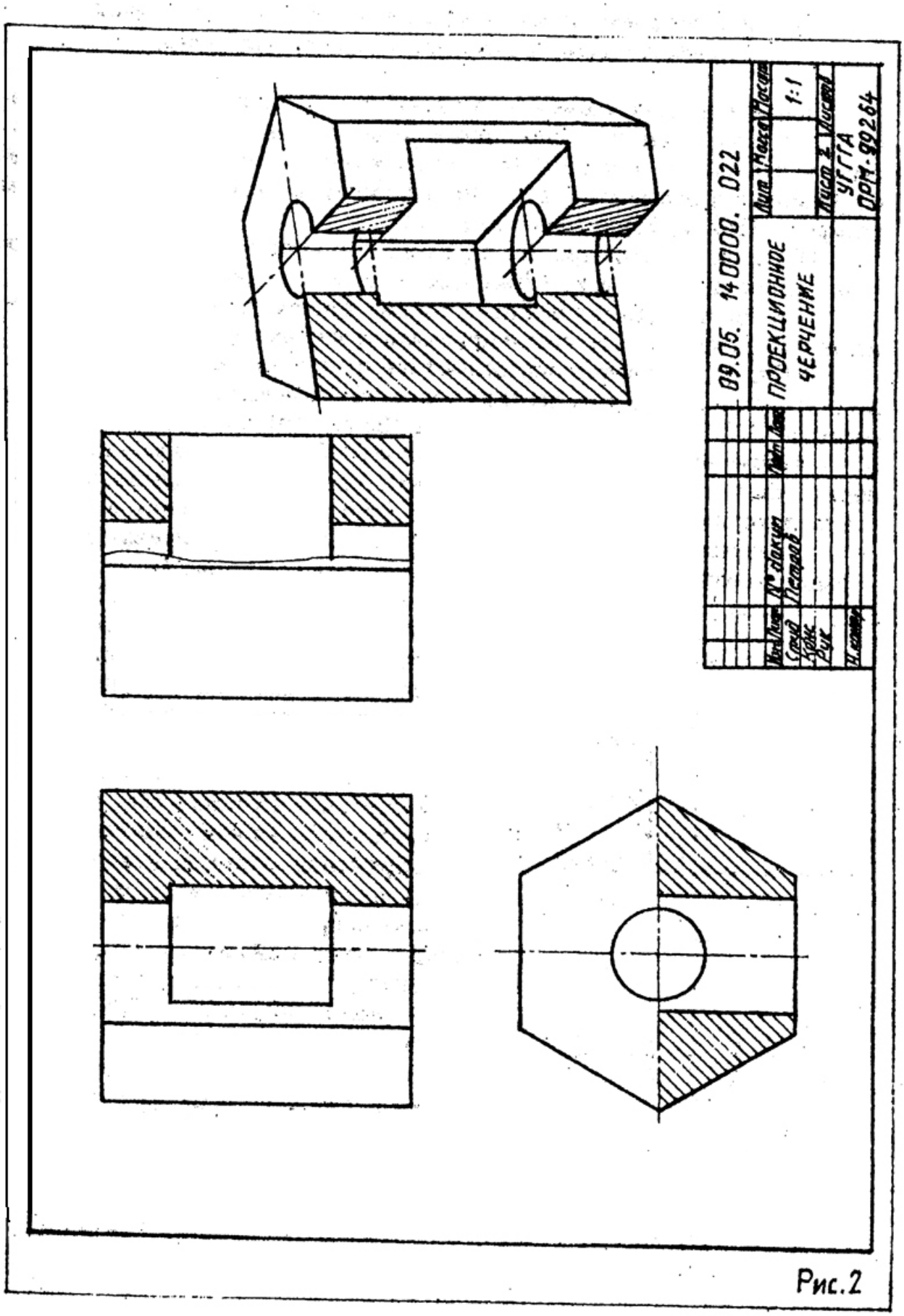


Рис. 1


09.05. 140000. 022
ПРОЕКЦИОННОЕ ЧЕРЧЕНИЕ
Лит. Масса Масштаб
1:1
Лист 2 Листов
УГГГА
ОРИ-99264
Н. контр.
Рис.2

Тема 2. Построение трех изображений и аксонометрической проекции геометрического тела по его описанию.

Задание по теме 2 выбирается в таблице 1 (приложение 5) по варианту, это геометрическое тело с двумя отверстиями. Цилиндрическое отверстие задается в таблице 1 (см. приложение 5), сквозной призматический вырез определяется по варианту в таблице 2 и строится по заданным размерам. Пример выполнения - на рис. 2.

Порядок выполнения. Все операции по построению чертежа аналогичны изложенным в первой теме. Дополнительные рекомендации:

1. На чертеже, выполненном в тонких линиях, на всех видах построить цилиндрическое отверстие и призматический вырез.

2. Отверстие и вырез определяют внутреннее строение вычерчиваемой детали, которое на чертеже должно быть выявлено с помощью разрезов (ГОСТ 2.305-68). Если деталь обладает плоскостью симметрии, то на чертеже нужно строить совмещенное изображение, то есть половину вида (слева) и половину разреза (справа). Вид и разрез разделяются тонкой штрихпунктирной линией. В случае, если раздел половины вида и половины разреза совпадают с ребром детали, разрез ограничивают линией обрыва (тонкой сплошной слегка волнистой линией) (рис. 3*).*

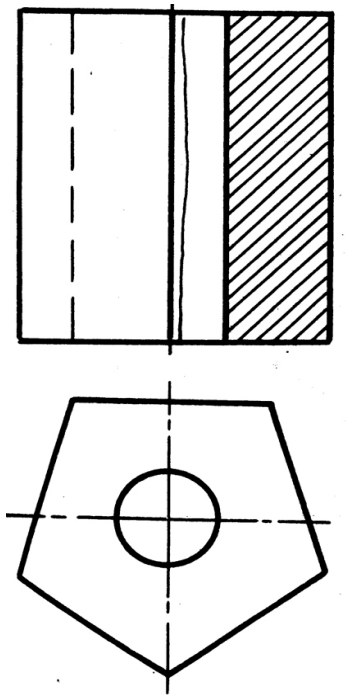


Рис. 3

3. Размеры в соответствии с ГОСТ 2.307-68. Нужно проследить, чтобы размеров было необходимое и достаточное число для изготовления детали, повторение размеров одного элемента на чертеже недопустимо.

4. Чертеж выполняется на формате А3. Рабочее поле чертежа нужно организовать так, чтобы на нем разместились три изображения заданной детали и прямоугольная диметрическая проекция, как показано на примере выполнения. Эллипсы в прямоугольной диметрии рекомендуется заменять четырехцентровыми овалами (см. приложение 3). Штриховка в разрезах производится под углом 45°, считаем, что деталь выполнена из металла. Схема штриховки приводится на образце выполнения примера (см. рис. 3).

Вопросы для самопроверки

1. Дайте определение разреза.

2. Для чего применяются разрезы?

3. Перечислить простые разрезы. Когда их необходимо обозначать на чертеже? В каких случаях обозначение простых разрезов не нужно?

4. Какие разрезы называются сложными?.

5. Как. на чертеже обозначается секущая плоскость, определяющая сложный разрез?

6. Как наносится штриховка на разрезе детали?

Тема 3. *Построение трех изображении по двум данным.*

Выполнение разрезов и сечений

Задание по теме 3. Построить третье изображение на чертеже (формат А3) по заданным размерам. Вскрыть внутреннее строение детали с помощью разрезов. Построить сечение детали заданной наклонной плоскостью. Построить наглядное изображение детали в прямоугольной изометрической проекции. Варианты задания даны в приложении 6.

Порядок выполнения. Последовательность построения чертежа изложена в теме 1.

Выполнение разрезов должно соответствовать требованиям ГОСТ 2.305-68. Информация на чертеже должна быть минимальной, но достаточной, то есть один и тот же элемент изображать дважды в разрезах не имеет смысла. Нанесение на чертеже линий невидимого контура допускается в редчайших случаях, причем штриховые линии и контуры не несут на чертеже метрической информации.

После решения всех вопросов на чертеже (рис. 4) в трех проекциях строится наклонное сечение детали. Компоновку чертежа на начальном этапе нужно вести с учетом размещения на рабочем поле чертежа наклонного сечения. Наклонное выносное сечение нужно заштриховать в соответствии с требованиями ГОСТ 2.306-68 [4].

На отдельном формате А3 нужно построить наглядное изображение . детали в прямоугольной изометрической проекции. Эллипсы заменить овалами (см. приложение 3). Разрез в аксонометрии не должен вскрывать полностью внутреннее строение детали, и величина выреза не должна превышать четверти объема детали. Штриховка в аксонометрии выполняется по схеме, показанной на образце (рис. 5).

Вопросы для самопроверки

1. В каком случае не обозначаются разрезы на чертежах?

2. Что такое местный разрез и в каких случаях употребляются местные разрезы?

3. Что такое сечение и какие бывают сечения?

4. Как обозначаются сечения? .

5. Какими линиями обводятся контуры сечений?

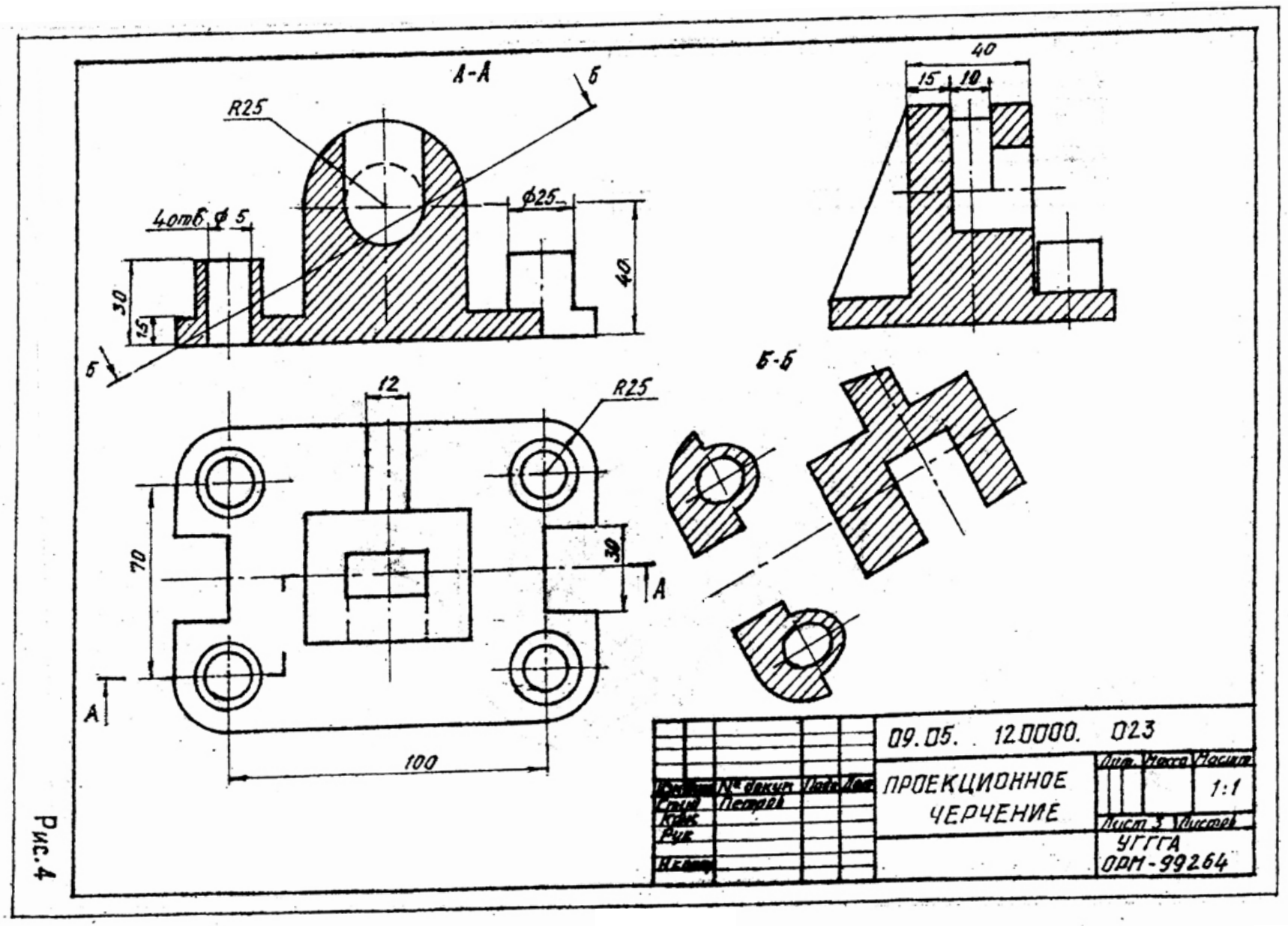

А-А
Б
R25
4отв Ø 5
Ø25
40
30
15
Б
40
15
10
Б-Б
12
R25
70
30
А
А
100
09.05. 12.0000. 023
ПРОЕКЦИОННОЕ ЧЕРЧЕНИЕ
Лит.
Масса
Масшт
1:1
Лист 3 Листов
УГГГА
ОРМ-99264
Разраб. Петров
Пров.
Рук.
Н.контр.
Утв.

Рис. 4

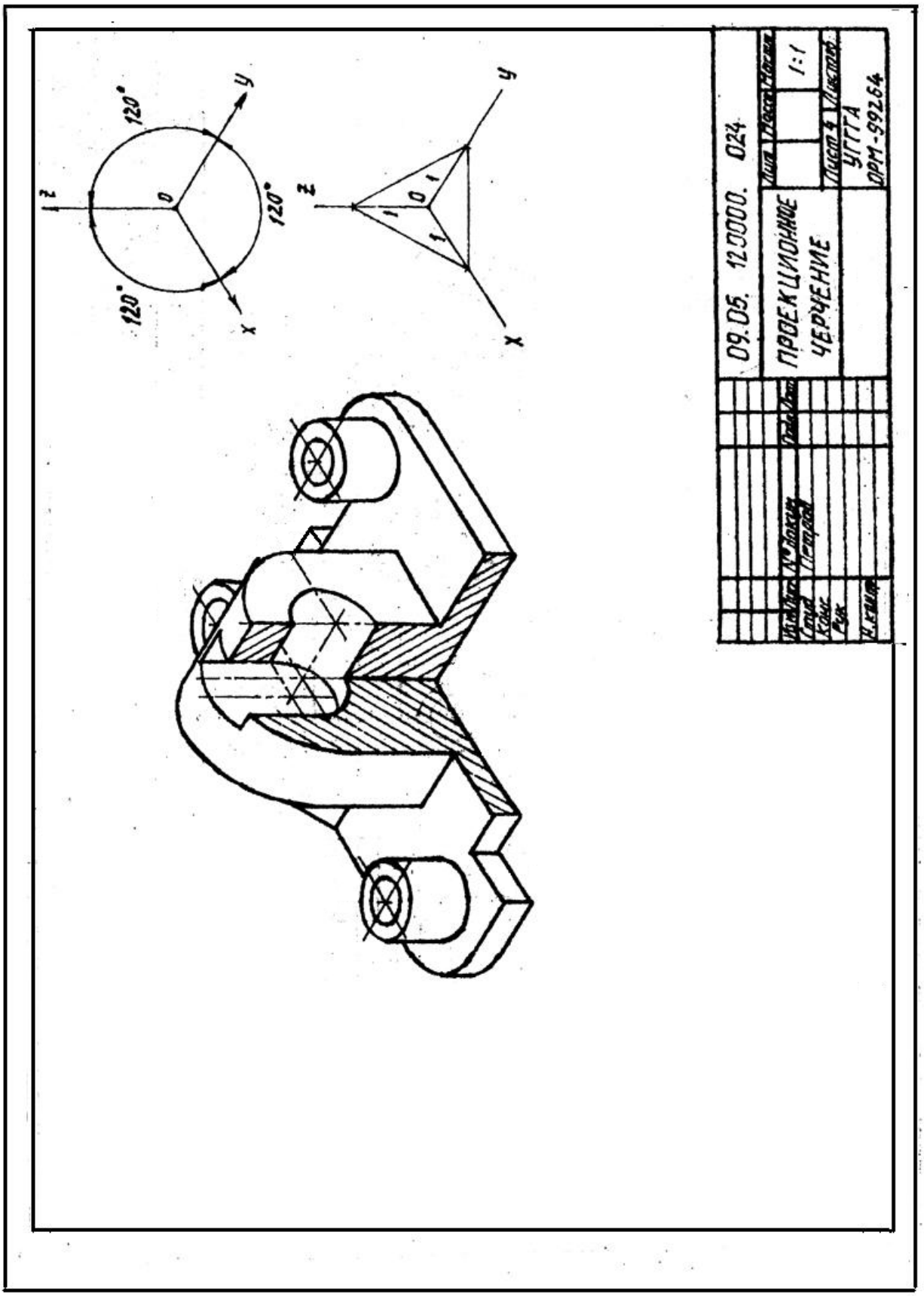

z
y
x
120°
120°
120°
0
1
1
1
09.05. 123000. 024
ПРОЕКЦИОННОЕ ЧЕРЧЕНИЕ
1:1
УГГГА
ОРМ-992.64

Рис. 5

Тема 4. *Построение линии «среза»*

Задание по теме 4. Построить три изображения детали, которая имеет сложную форму поверхности вращения, срезанную двумя параллельными плоскостями. Линия пересечения поверхности вращения секущей плоскостью и является предметом решения поставленной задачи (см. пример выполнения задания, рис. 6). Индивидуальные задания. по вариантам даются в приложении 7. Работа выполняется на листе формата А3 карандашом.

Порядок выполнения:

1. На формате А3 построить три проекции заданного геометрического тела в тонких линиях, обозначить секущие плоскости.

2. Поверхности (наружную и внутреннюю) геометрического тела на главном виде разграничить тонкими, сплошными линиями на элементарные геометрические поверхности (см. пример выполнения).

Окружность R 25, вращаясь вокруг оси вращения тела, образует поверхность тора шириной 18 *мм.* Следующая поверхность - цилиндр с прямой образующей, параллельной оси вращения детали. Длина образующей определяется построением и зависит от положения центра сферы (размер 30) на оси. Сфера R65 плавно сопряжена с предыдущим цилиндром, правая граница сферы R65 определяется точкой сопряжения образующих окружностей R65 и R20, последняя, вращаясь вокруг оси детали, образует поверхность тора, которая плавно переходит в поверхность цилиндра с образующей - касателъной в нижней точке окружности R20.

Наружная поверхность заканчивается поверхностью конуса длиной 30 мм и диаметром 40 мм меньшего основания: Аналогично проанализировать внутреннюю поверхность детали.

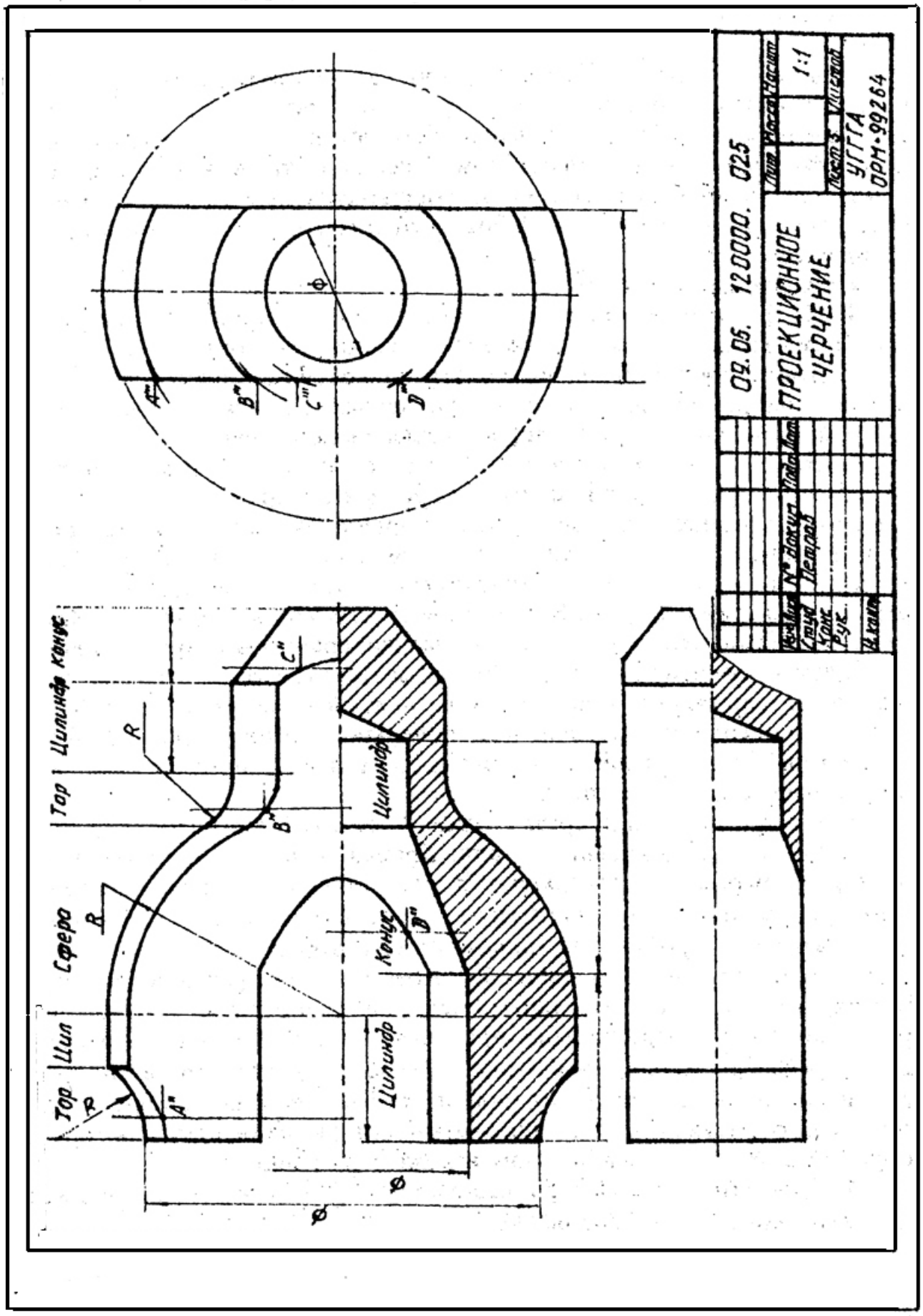

09.05. 12.0000. 025
ПРОЕКЦИОННОЕ ЧЕРЧЕНИЕ
1:1
УГГГА ОРИ-992б4
Тор
Цилиндр
Конус
Сфера
Цилиндр
Конус
Цилиндр
Тор
Цилиндр
Конус

Рис. 6

3. Построение линии среза. Деталь "срезана'" плоскостями ***Q*** и ***T***, параллельными оси вращения детали. Кривая линия, по которой плоскости ***Q*** и ***T*** пересекают поверхность тора, строится как множество точек ***A*** (на примере построена одна точка). Точка ***A*** определяется с помощью вспомогательной профильной плоскости ***Z,*** которая пересекает поверхность тора по окружности радиуса R_1, пересечение профильной проекции этой окружности со следами плоскостей ***Q*** и ***T*** определяет профильную проекцию точки ***A,*** фронтальная проекция которой отмечается на следе плоскости ***E***. Три, четыре такие точки обеспечат удовлетворительное построение искомой кривой линии, цилиндр пересекается плоскостями ***Q*** и ***T*** по прямой образующей, сфера – по окружности, линия пересечения тора и конуса строится по точкам методом, изложенным выше.

4. Провести выносные и размерные линии, нанести размерные числа в соответствии с ГОСТ 2.307-68 [4].

5. Контуры детали обвести сплошной основной линией, штриховку выполнить тонкой сплошной линией под углом 45° к горизонту. Надписи на чертеже и в основной надписи выполнить чертежным шрифтом.

Тема 5. *Построение третьего изображения по двум данным и линий перехода поверхностей*

Задание по теме 5. Строятся три изображения заданной детали по размерам на формате А3 карандашом, выполняются необходимые разрезы, вскрывающие внутреннее строение детали, и строятся линии пересечения формообразующих поверхностей. Варианты задания с исходными данными - на рис. 19 (см. приложение 8). Пример выполнения - на рис. 7.

Порядок выполнения:

1. В тонких линиях на формате А3 по заданным размерам построить три изображения детали, вскрыть с помощью разрезов внутреннее строение детали.

2. Определить вид и форму пересекающихся, формообразующих поверхностей и выбрать метод решения задачи. Из курса начертательной геометрии (часть 1) известно, что линия пересечения двух кривых поверхностей строится с помощью вспомогательных секущих поверхностей-посредников. В качестве таких поверхностей можно использовать плоскости, сферические концентрические или эксцентрические поверхности.

3. Построение линии перехода или линии пересечения поверхностей осуществляется по единому алгоритму, изложенному в первой части настоящей работы в теме 3.

4. После построения линий перехода чертеж оформляется по порядку, изложенному в предыдущих темах, то есть выполняется штриховка на разрезах, обводятся видимые контуры детали, проставляются размеры, выполняются необходимые надписи на чертеже, строится рамка чертежа и оформляется основная надпись.

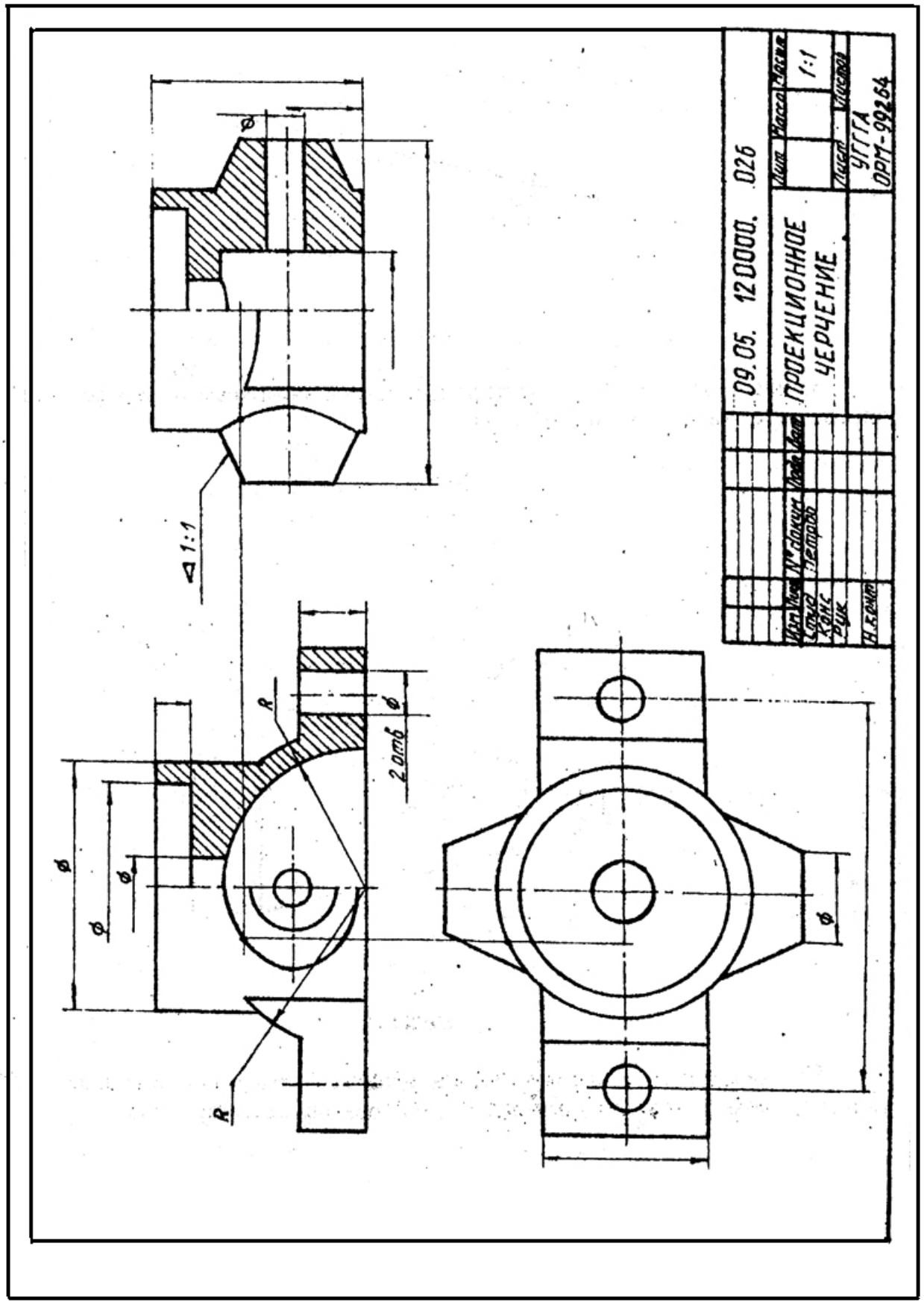

09.05. 120000. 026
ПРОЕКЦИОННОЕ ЧЕРЧЕНИЕ
УГГГА ОРГТ-99264
1:1
2 отв
R

Рис. 7

Дополнительные сведения. При построении машиностроительных чертежей часто приходится строить уклоны, конусности, фаски [2, 3, 5]. Уклон прямой линии (рис. 8), или уклон плоскости, - это характеристика . пространственного положения прямой или плоскости, другими словами, это положение прямой или плоскости относительно другой прямой или плоскости , как правило, горизонтальных или вертикальных. Уклон - это отношение, выражающееся формулой

$$tg\ \alpha = BC/AC = 1{:}4.$$

В численном выражении уклон в числителе имеет единицу, знаменатель, как правило, - целое число. В машиностроении уклоны нормализованы. Это значит, что в справочниках по машиностроению и конструированию можно найти рекомендуемые значения уклонов.

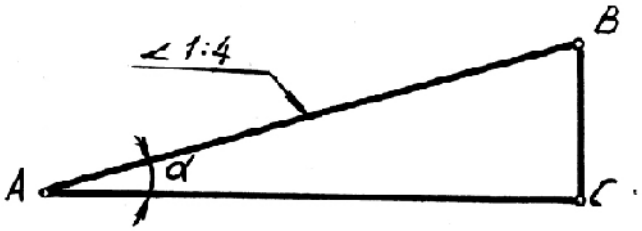


Рис 8

Конусность (рис. 9) – это характеристика конической поверхности, определяется также в виде отношения

$$2tg\ \alpha = (D-d)/L$$

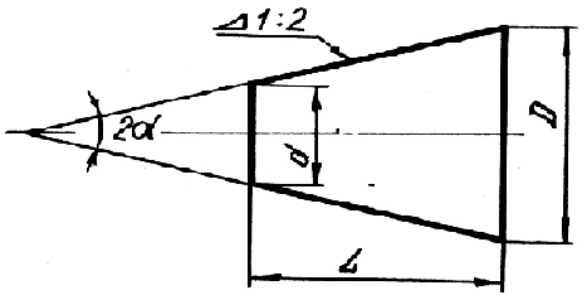


Рис 9

Рекомендуемые к использованию величины конусностей так же, как клоны, нормализованы и содержатся в справочной литературе.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №5

В контрольную работу № 5 входят следующие темы:

Тема 6. Изображение и обозначение резьб на деталях машин. Изображение резьбовых соединений. Изображение и обозначение]крепежных деталей.

Тема 7. Составление эскизов деталей машин.

Тема 8. выполнение чертежа общего вида машиностроительного изделия.

Тема 9. Чтение и деталировка чертежа общего вида машиностроительного изделия.

Тема 6. Изображение и обозначение резьб на деталях машин. Изображение резьбовых соединений. Изображение и обозначение крепежных деталей

Очень важным моментом для построения графических документов является правильное и грамотное, основанное на существующих стандартах изображение соединений деталей.

Машины и механизмы состоят из деталей. определенным образом соединенных и взаимодействующих между собой. Для изображения характера соединений и взаимодействий в машиностроительном черчении изучается раздел «Условности изображения соединений деталей машин и элементов соединений». Эти сведения содержатся в сборнике ЕСКД [4] в ГОСТ 2.311-68 - ГОСТ 2.315-68. и в любой учебной литературе по машиностроительному черчению [2, 3, 5].

Соединения деталей между собой могут быть разъемными и неразъемными. К неразъемным соединениям относятся: сварка, клепаные соединения, пайка, склеивание и сшивание деталей различными крепящими деталями (скобы, гвозди, нити и т.д.). Специальной графической работы по теме неразъемных соединений в контрольной работе не предусматривается, но эту тему студент должен изучить по литературе. Знание этой темы потребуется при

выполнении темы 9 «Чтение и деталировка чертежа общего вида», в которой могут встречаться неразъемные соединения.

Изображение резьб и резьбовых соединении

Резьбовые соединения деталей - это наиболее обширный класс разъемных соединений. Элементом соединения является резьба, которая образуется перемещением плоской фигуры (профиля резьбы). по винтовой траектории по цилиндрической или конической поверхности. Ось направляющей поверхности одновременно является осью резьбы. Перемещение профиля по винтовой линии на угол 360° определяет виток, перемещение профиля резьбы при этом параллельно оси резьбы называется ходом рсзьбы. Резьба, образованная движением по винтовой линии профиля А, образует однозаходную резьбу, профиль Б даст двухзаходную резьбу, профиль В ~ трехзаходную и т. д. (рис. 10).

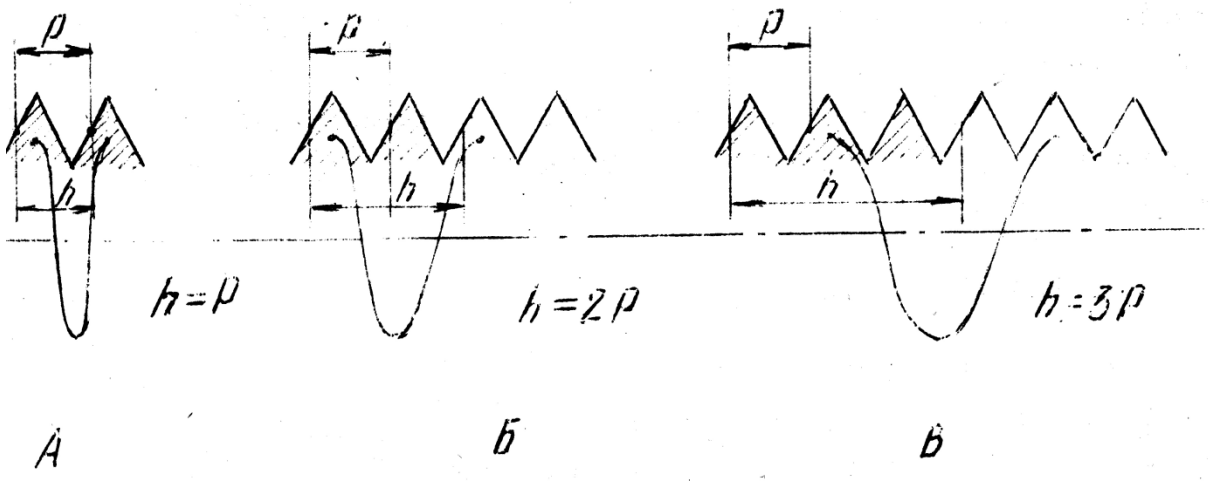


Рис. 10.

Шаг резьбы обозначается Р и определяется расстоянием между точками одноименных боковых сторон профиля по направлению оси резьбы. Соотношения между ходом и шагом резьбы приведены на рис. 10. Резьба может быть правой или левой, у левой резьбы вращение против часовой стрелки и в обозначении ставятся латинские буквы LH (ГОСТ 8724-81 «Резьба метрическая, диаметры и шаги»). Длина резьбы включает сбег резьбы и фаску. Сбег - резьба неполного профиля, получающаяся при выходе режущего

инструмента, на чертежах, как правило, указывают длину резьбы только полного профиля.

Резьбы стандартные и нестандартные чертеже изображаются одинаково. На стержне наружная резьба изображается тонкой сплошной линией по внутреннему диаметру, наружный диаметр проводится сплошной основной линией. В отверстии резьба по наружному диаметру проводится тонкой сплошной линией, а по внутреннему - сплошной основной. На виде по направлению оси резьбы на стержне резьба изображается по внутреннему диаметру разомкнутой сплошной тонкой линией, в отверстии - тонкой сплошной разомкнутой линией проводится наружный диаметр резьбы. Граница резьбы полного профиля проводится сплошной основной линией. Расстояние между сплошной основной и тонкой линиями на изображении резьбы должно быть не менее 0,8 мм и не более шага резьбы.

Изображение резьбовых соединений на чертеже имеет принципиальное значение и выполняется по следующему правилу:

- деталь, :которая ввертывается (деталь системы болт), изображается в системе полностью без каких-либо искажений, и на ней изображается резьба;

- деталь, в которую ввертывается (деталь системы гайка), изображается не полностью, а только части ее, видные за пределами детали системы болта.

Обозначение резьб

Каждый тип резьбы имеет условное буквенное обозначение: М - метрическая, Tr - 'трапецеидальная, G - трубная цилиндрическая, R - трубная коническая, К - коническая, S - упорная и т. д. В обозначении резьбы, кроме трубной и конической, входит номинальный наружный диаметр (наружный диаметр резьбы на стержне), шаг резьбы, число заходов резьбы, поле допуска и т.д.

М - *метрическая резьба, примеры обозначений*'

М 24 - метрическая резьба с крупным шагом (ГОСТ 9150-81).

М 16×1,5 - метрическая резьба с мелким шагом.

М 30×4,5 (Р 1,5) - метрическая резьба с наружным диаметром 30 мм, ходом 4,5 мм и шагом 1,5 мм.

М 30×4,5 (Р 1,5) LH –то же для левой резьбы.

Tr- *трапецеидальная резьба*

В технической документации можно встретить старое обозначение трапецеидальной резьбы, поэтому есть смысл привести пример: Трап 16×2 ГОСТ 9484-71. В современной документации нужно пользоваться следующим обозначением трапецеидальной резьбы:

Tr 16×2, Tr 80×30 (P15).

S **-** *упорная резьба*.

Старое обозначение упорной резьбы: Уп24 ×10 ГОСТ 10177 -62, новое обозначение упорной резьбы: S 24×10.

Трубная цилиндрическая и коническая резьба обозначается условно размером в дюймах (1″=25,4 мм), равным диаметру условного прохода трубы D_y . Шаг резьбы в обозначение не ставится. Старое обозначение: Труб $1^1/_2$″ кл. В. Новое обозначение:

G $1^1/_2$- В ~ трубная цилиндрическая резьба;

R $1^1/_2$ -В - трубная коническая резьба на трубе (наружная);

Rc $1^1/_2$″ -В - трубная коническая резьба на фитинге (внутренняя);

В(А) - класс точности изготовления трубной резьбы.

Задание по теме 6.

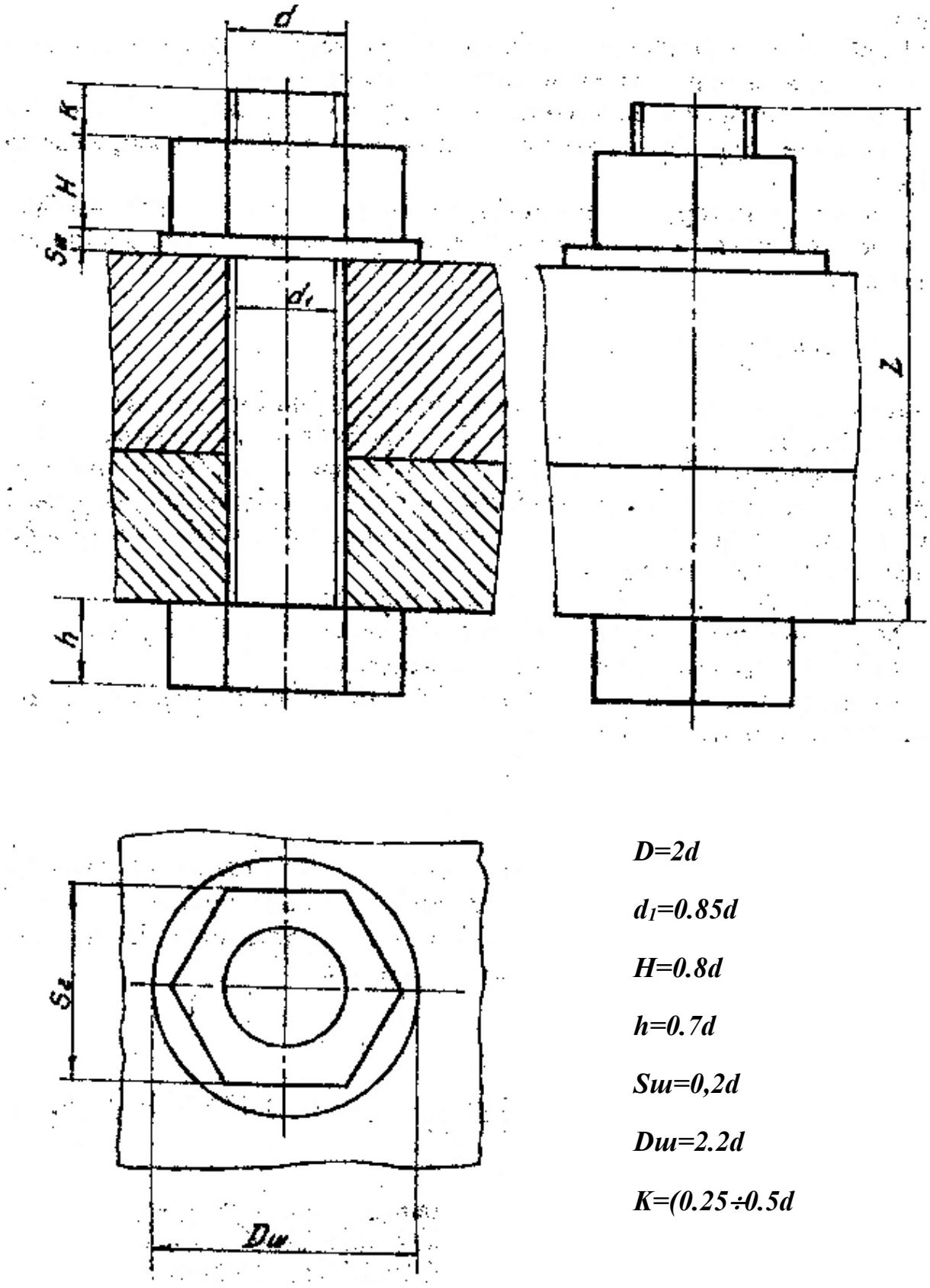
Вычертить~ на листе формата А3:

1) болт, гайку, шайбу, шплинт, если болт имеет отверстие под шплинт по действительным размерам, которые нужно взять из стандартов в таблице задания по теме;

2) упрощенное изображение болтового соединения (пример и расчетные формулы на рис. 11);

3) гнездо под резьбу, гнездо с резьбой, отдельно шпильку и соединение двух деталей шпилькой по их действительным размерам из стандартов в таблице задания.

Варианты заданий даны в таблицах приложения 9.



D=2d

d_1=0.85d

H=0.8d

h=0.7d

Sш=0,2d

Dш=2.2d

K=(0.25÷0.5d

Рис. 11

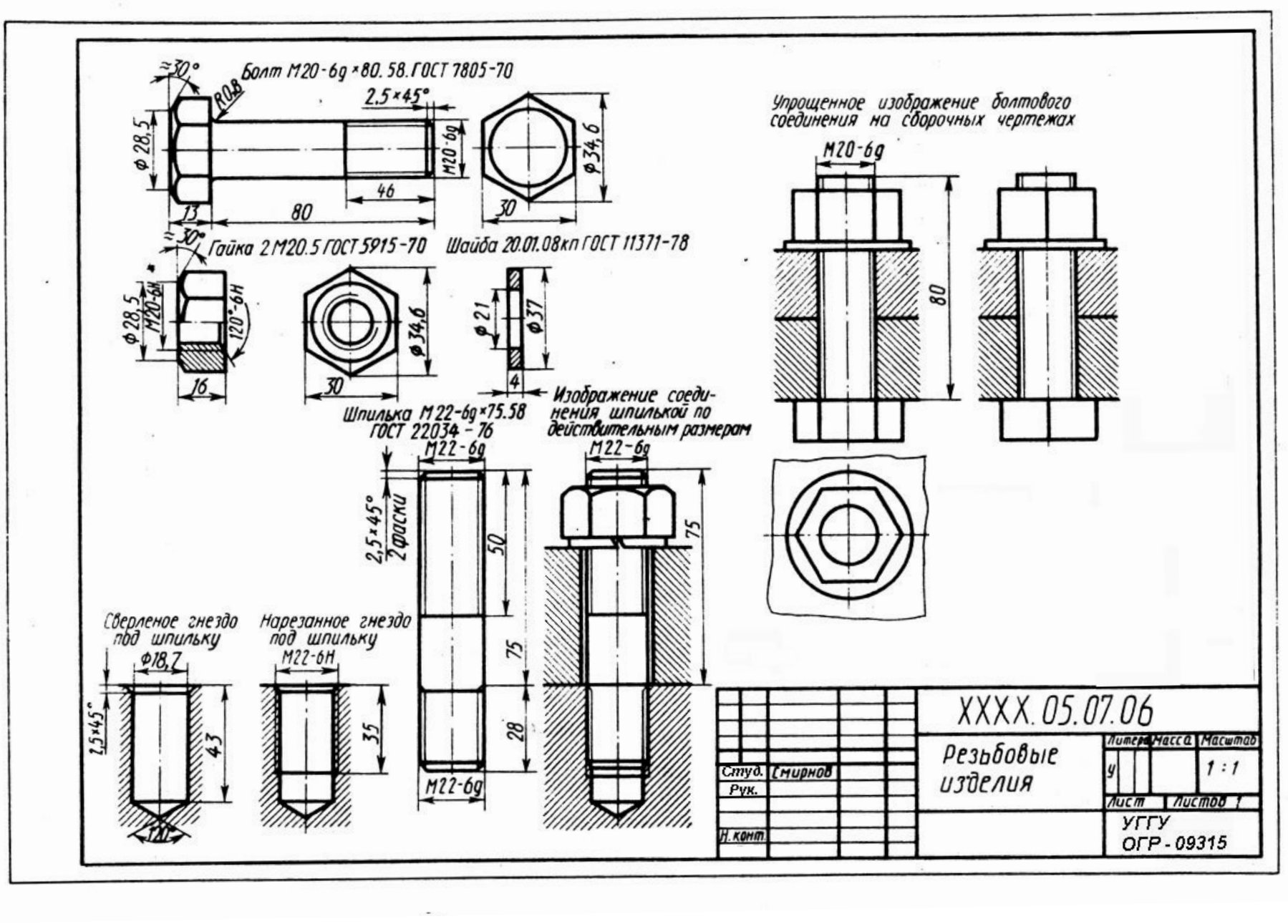

Болт М20-6g×80.58.ГОСТ 7805-70
Гайка 2М20.5 ГОСТ 5915-70
Шайба 20.01.08кп ГОСТ 11371-78
Шпилька М22-6g×75.58 ГОСТ 22034-76
Изображение соединения шпилькой по действительным размерам
Упрощенное изображение болтового соединения на сборочных чертежах
Сверленое гнездо под шпильку
Нарезанное гнездо под шпильку
2,5×45° 2фаски
XXXX.05.07.06
Резьбовые изделия
Студ. Смирнов
Рук.
Н.конт.
Литера
Масса
Масштаб
1:1
Лист
Листов 1
УГГУ
ОГР-09315

Рис. 12

Чертежи выполняются карандашом на листе формата А3. Надписи, обозначения и размеры по примеру выполнения задания рис. 12.

Примечания:

1) при наличии у болта отверстия под шплинт размеры шплинта подбирают по ГОСТ 397-79;

2).если в графе исполнения стоит прочерк, то это означает, что изделие изготавливается в единственном исполнении;

3) если в шпилечном соединении прорезная или корончатая гайка, то при вычерчивании конец шпильки должен выступать над гайкой не более чем на 3-5 мм, шплинт по ГОСТ 397-79;

4) диаметр отверстия под резьбу взять равным приблизительно 0,85d (d - наружный диаметр шпильки).

Тема 7. *Составление эскизов деталей машин*

Тема эскизирования деталей машин для инженеров имеет очень большое значение. Эскиз - это графический документ - чертеж временного характера, выполненный от руки. С примерным соблюдением пропорций элементов детали. Эскиз оформляется как рабочий чертеж, то есть эскиз может использоваться для изготовления детали в условиях производственных мастерских. Таким образом, инженер, работающий на эксплуатации машин и механизмов, должен обладать безукоризненной техникой эскизирования, чтобы в процессе работы в случае поломки какой-либо детали он мог оперативно изготовить эскиз этой детали и организовать ее изготовление. Инженер, работающий в проектной или конструкторской организации, весь процесс конструирования ведет в эскизной форме, и только на конечном этапе делается чертеж проектируемого изделия.

Порядок составления эскиза детали:

1) изучается деталь, эскиз которой нужно построитъ; выявляются геометрические формообразующие поверхности, их взаимное расположение, характер линий перехода поверхностей, линий среза (тема 4 и 5, КР №);

2) обоснованно выбирается главный вид детали и остальные необходимые виды, решается вопрос выполнения разрезов и сечений для выявления внутреннего строения детали;

3) в зависимости от предполагаемого количества изображений выбирается формат для эскиза, рамка чертежа и контур основной надписи проводятся от рукн (заполнение основной надписи проводится на конечном этапе после оформления чертежа);

4) рабочее поле чертежа делится на пропорциональные зоны выбранных изображений, для этого нужно выявить примерные соотношения габаритов детали - длины, высоты, ширины (рис. 13);

5) если деталь обладает осями и плоскостями симметрии, на чертеже нужно нанести оси тонкими urrрихпунктирными линиями (см. рис. 13);

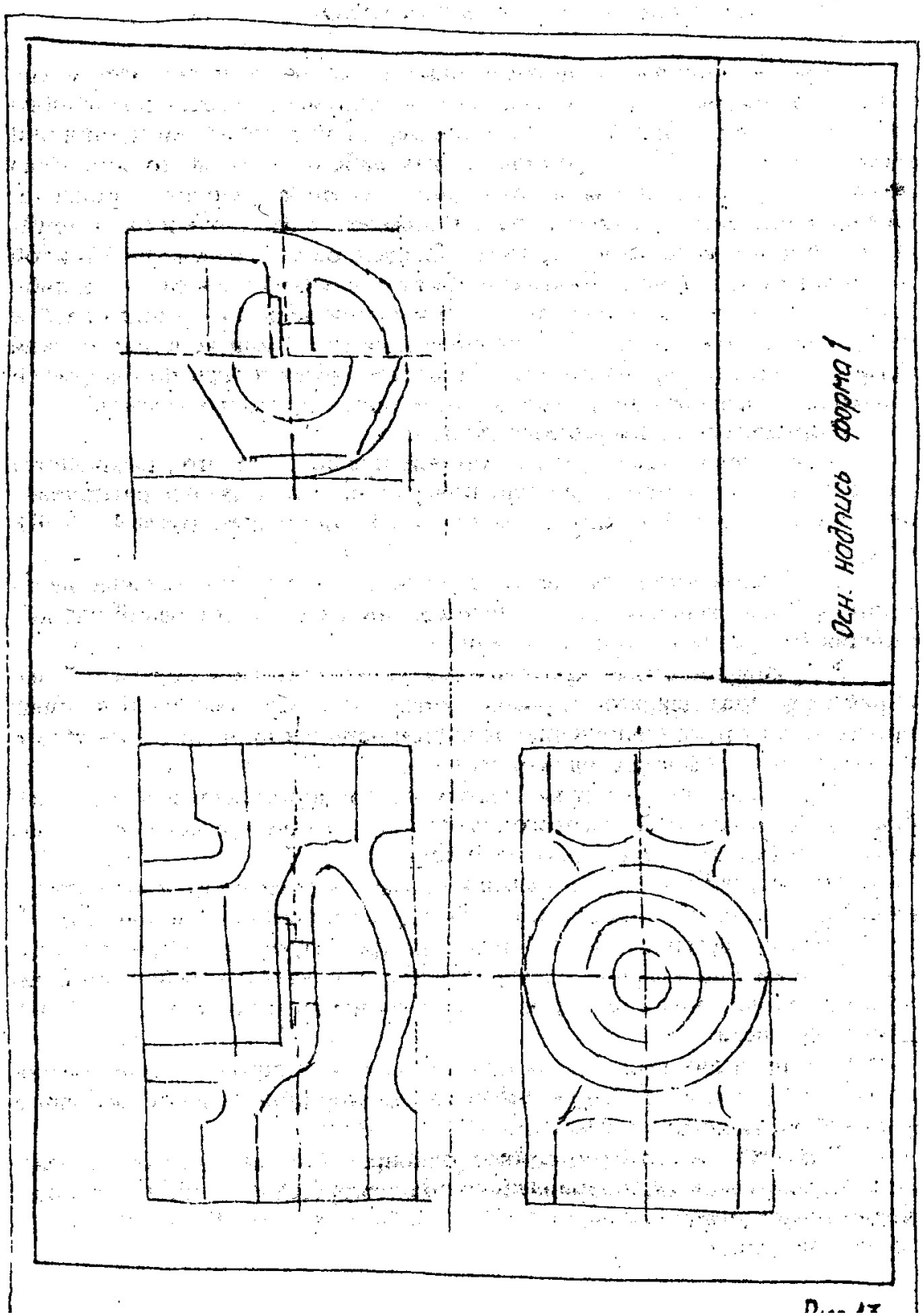


Рис. 13

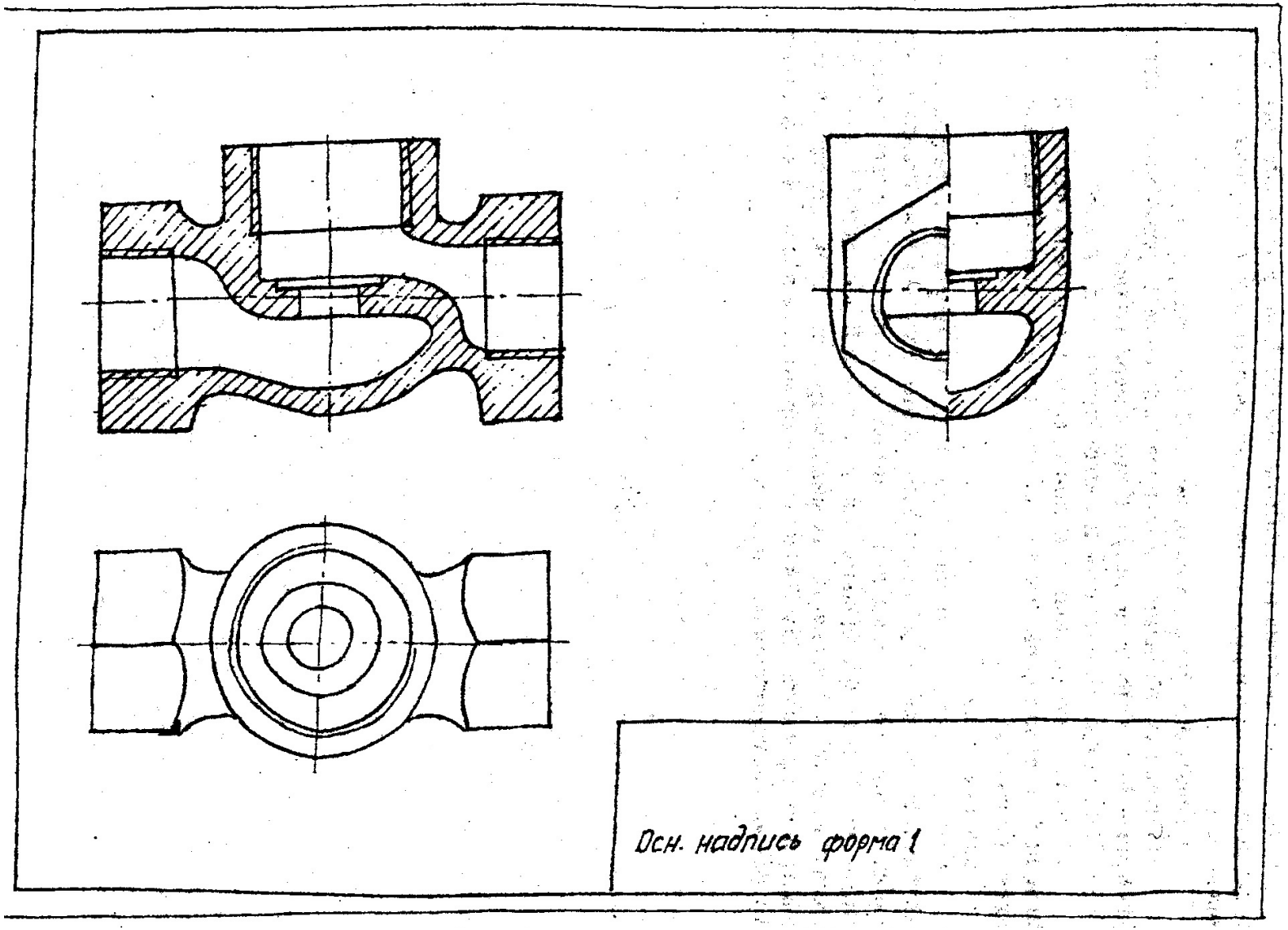


Рис. 14

6) на проведенных плоскостях симметрии строятся габаритные прямоугольники видов главного, сверху, слева, так, чтобы между ними осталось достаточно места для простановки размеров и возможных необходимых надписей;

7) в пределах габаритных прямоугольников строятся элементы поверхностей детали, с использованием пропорциональности основных формообразующих поверхностей;

8) разрезы желательно строить одновременно; все построения делаются в тонких линиях, и параллельно анализируется пропорциональность элементов детали;

9) обводка контуров на изображении производится после того, как будут решены все вопросы с элементами внутреннего и внешнего строения детали;

10) Делается штриховка на разрезах и сечениях (рис. 14);

11) тонкими линиями проводятся выносные и размерные линии, размерные числа берутся по результатам обмера детали;

12) наносятся обозначения шероховатости поверхностей;

13) заполняется основная надпись, если нет штампа основной надписи, допускается в студенческих. работах линии основной надписи проводить по линейке.

Задание по теме 7.

Студент находит сам или берет в препараторской кафедры узел-вентиль и составляет эскизы всех деталей этого узла, кроме стандартных (гайки, шайбы). В. учеbных целях считаем вентиль и его детали нестандартными. Эскизы выполняются на листах белой чертежной бумаги, допускается делать эскизы на листах миллиметровки. Рекомендуется использовать листы формата А3 и А4, можно оформить два листа А4 на формате А3. Все эскизы сброшюровать в альбом.

Тема 8. *Выполнение чертежа общего вида машиностроительного изделия*

Чертеж общего вида довольно часто называют сборочным чертежом - это не совсем верно, поскольку сборочный чертеж отображает процесс и порядок сборки узла, и на нем нет необходимости давать полное изображение каждой составляющей детали, что требуется при выполнении чертежа общего вида.

Главный вид на чертеже общего вида, как правило, определяется главным видом корпусной детали. Корпусная деталь также определяет и количество основных видов.

На чертеже общего вида выполняются разрезы, цель которых не только показать внутреннее строение детали, но и характер соединения и взаимодействия деталей, составляющих данную сборочную единицу, а также назначение и принцип действия механизма. Количество изображений на чертеже общего вида должна быть минимальным, но достаточным для того, чтобы прочитать каждую деталь, составляющую изображаемый узел.

На разрезах и сечениях нужно нанести штриховку на деталях; при этом одна и та же деталь на различных разрезах и сечениях должна быть заштрихована строго в одну сторону и одним шагом штриховки. Сопряженные на разрезе детали желательно штриховать в разные стороны, если это невозможно, то сопряженные детали нужно штриховать различным шагом, то есть расстояния между линиями штриховки различны.

На чертеже общего вида нужна поставить следующие размеры:

1) габаритные; 2) присоединительные - размеры между осями элементов крепления узла; 3) размеры, проверяемые при сборке, диаметры валов, расстояния между крепежными элементами сборки и т.д.; 4) обозначить все резьбы и резьбовые соединения, кроме стандартных изделий, указываемых в спецификации; 5) размеры и необходимые обозначения элементов, которые обрабатываются. В процессе сборки, например, совместное засверливание для

стопорения деталей и прочее; 6) размеры, определяющие ход подвижных частей сборки.

Следующим этапом оформления чертежа общего вида является простановка позиций на чертеже. На детали ставится точка, из нее проводится выносная линия, чтобы она не была параллельна линиям чертежа штриховки. Выносная линия заканчивается полкой. Выносная линия и полка проводятся тонкой сплошной линией, над полкой проставляется позиция детали арабской цифрой шрифтом 5. Полка располагается на чертеже строго по горизонтальным и по вертикальным направлениям, порядок цифр позиций на чертеже может быть произвольным.

Спецификация - текстовый документ, выполняется на листах чертежной бумаги формата А4.; форма, размеры и порядок заполнения спецификации даны в приложении 2.

Задание по теме 8.

Выполнить на листе чертежной бумаги формата А1 или А2 чертеж общего вида изделия, детали :которого выполнялись в предыдущей теме.

Чертеж желательно выполнить в увеличенном масштабе по размерам, поставленным на эскизах в теме 7.

Тема 9. *Чтение и деталировка чертежа общего вида*

Изучение инженером курса машиностроительного черчения заканчивается изучением методов и приемов чтения чертежа общего вида и вычерчиванием рабочих деталей, составляющих механизм, изображенный на чертеже.

Чтение чертежа общего вида начинается со знакомства с основной надписью чертежа, краткого описания изображенного механизма, чтения спецификации и одновременного изучения детали на чертеже. Прочитать деталь на чертеже общего вида - это значит найти изображения этой детали на всех видах, разрезах и сечениях. Поиск ведется с помощью проекционной связи, установленной между изображениями, и штриховки, присущей только этой детали. Когда деталь на чертеже определена, нужно сделать геометрический анализ формообразующих поверхностей, то есть выявить, из каких геометрических форм образуется поверхность и полости детали, как они сопрягаются между собой. После такого анализа можно приступить к выбору главного и других необходимых видов для данной детали, определить разрезы и сечения для вскрытия внутреннего строения детали. учесть все условности и упрощения изображения элементов детали на чертеже, выбрать масштаб изображения и соответствующий формат, на котором будет строиться рабочий чертеж.

Требования к построению рабочего чертежа аналогичны требованиям построения эскиза детали, только чертеж строится с помощью чертежного инструмента.

Задание по теме 9.

Для практического усвоения этой темы студенту выдается чертеж общего вида, на котором указываются детали для выполнения рабочих чертежей. Студент самостоятельно решает вопросы выбора масштаба изображения и величины формата чертежа, выбора главного вида и других необходимых видов, разрезов и сечений, рациональной простановки размеров (в работе нужно проставить только номинальные размеры). При сдаче преподавателю :этой темы студент обязан кратко и ясно рассказать строение механизма, порядок сборки деталей, их соединение и взаимодействия, изложить функциональное назначение (работа) узла или сборочной единицы на чертеже общего вида, мотивировать выбор главного вида деталей на рабочих чертежах, необходимость и достаточность других изображений.

Тема 10. Курсовая работа

Цикл обучения студентов графическим дисциплинам завершается выполнением курсовой работы. Тематика курсовых работ соответствует специальности студента.

Студенты механических специальностей (ГЭМ, ГМК, ГРМ, АСГ) выполняют в качестве курсовой работы чертеж общего вида по описанию механизма (машины), по альбому рабочих чертежей деталей и перечню стандартных изделий. Задание на курсовую работу выдается преподавателем в период установочных лекций, консультации по выполнению работы проводятся ведущим преподавателем. Работа завершается защитой:

Студент должен кратко и четко рассказать с демонстрацией на чертеже строение узла, взаимодействие деталей, порядок сборки, характер соединения, функциональное назначение и порядок работы.

Студенты горно-технических специальностей (ПРМ, МД,ШС, ОГР) изучают горно-графическую документацию (ГГД), сборник стандартов, регламентирующих требования к горным графическим документам. Ведущий преподаватель читает установочную лекцию по теме «Проекции с числовыми отметками» и выдает задание на курсовую работу, студент берет на кафедре методическое пособие по выполнению курсовой работы и выполняет работу на листе формата А1 с последующей защитой. Студенты специальности ОПИ выполняют курсовую работу по теме "Взаимное пересечение кривых поверхностей второго порядка" на примере конструирования аэро- и гидродинамического аппарата с развертками составляющих поверхностей. Работа выполняется на листе формата А1.

Литература

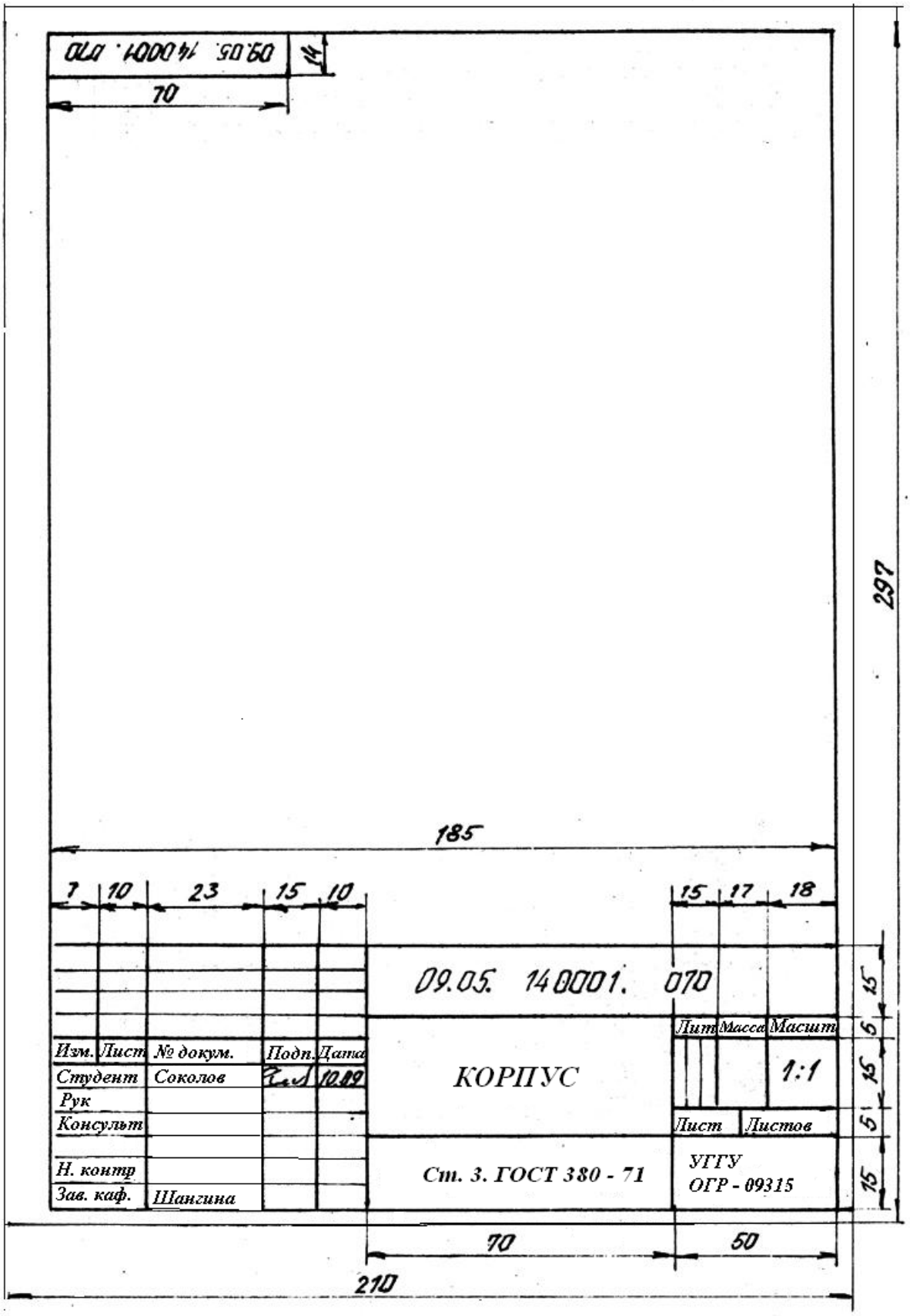
1. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. - М.: Машиностроение,1980. -Т.1. – 128 с.; Т.2. – 560 с.; Т.3. – 560 с. '

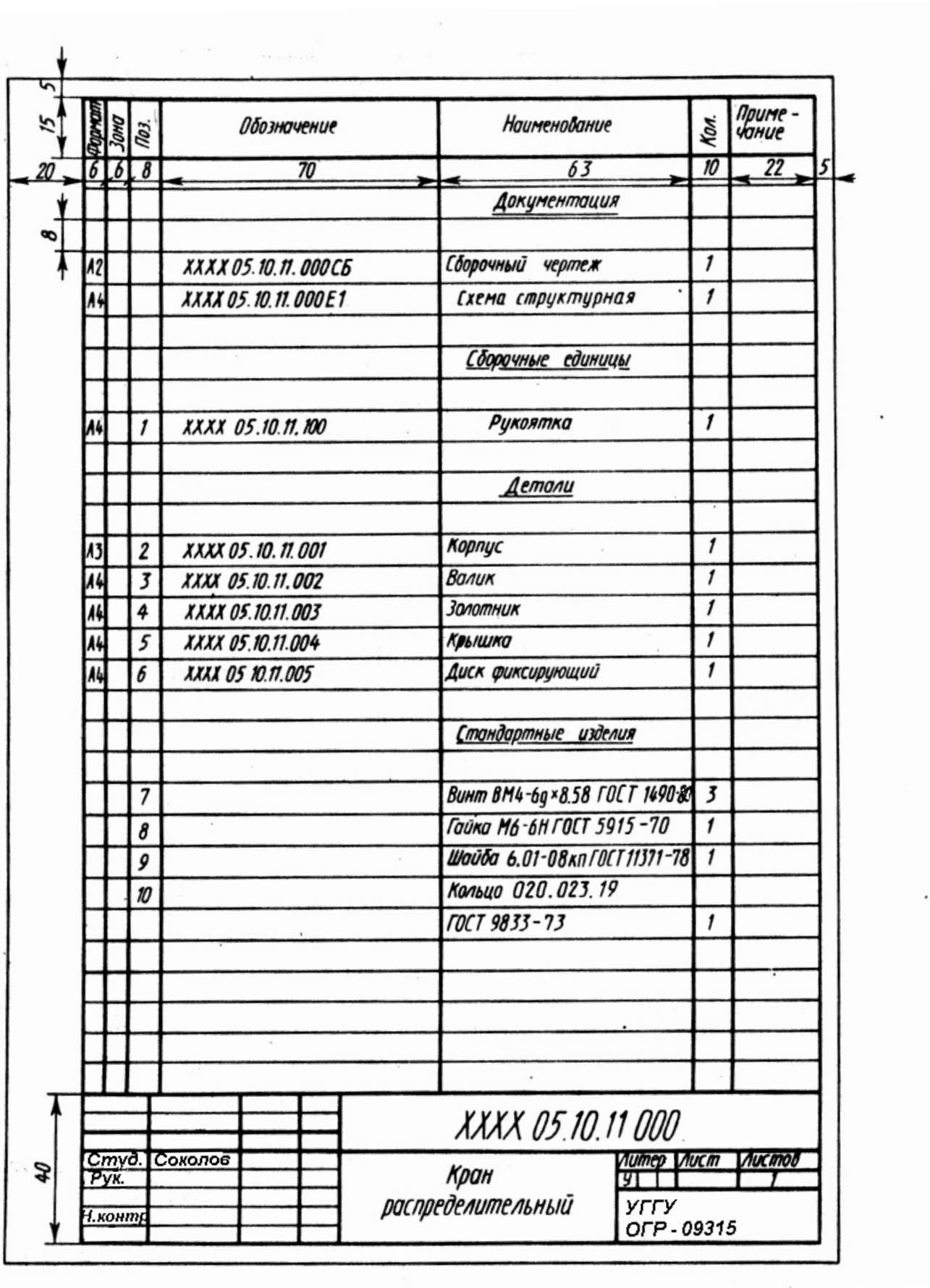
2. Богданов В.Н., Малежик И.Ф. и др. Справочное руководство по черчению. - М.: Машиностроение, 1989. – 864 с.

3. Вяткин Г.П., Андреева А.Н. Машиностроительное черчение. - М.: Машиностроение, 1985. -368 с.

4. ЕСКД. Общие правила выполнения чертежей (ГОСТ 2.301-68 ...ГОСТ 2.321 - 84). М.: Издательство стандартов, 1988. ~ 240 с.

5. Федоренко Б. А., Шошин А. И. Справочник по машиностроительному черчению. - М.: Машиностроение, 1987. – 416 с.


09.05. 140001. 070
14
70
297
185
7
10
23
15
10
15
17
18
09.05. 140001. 070
15
Изм. Лист № докум. Подп. Дата
Студент Соколов 10.09
Рук
Консульт
Н. контр
Зав. каф. Шангина
КОРПУС
Лит Масса Масшт
6
1:1
15
Лист Листов
5
Ст. 3. ГОСТ 380 - 71
УГГУ
ОГР - 09315
15
70
50
210



Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Приме-чание
				Документация		
А2			ХХХХ 05.10.11.000СБ	Сборочный чертеж	1	
А4			ХХХХ 05.10.11.000Е1	Схема структурная	1	
				Сборочные единицы		
А4		1	ХХХХ 05.10.11.100	Рукоятка	1	
				Детали		
А3		2	ХХХХ 05.10.11.001	Корпус	1	
А4		3	ХХХХ 05.10.11.002	Валик	1	
А4		4	ХХХХ 05.10.11.003	Золотник	1	
А4		5	ХХХХ 05.10.11.004	Крышка	1	
А4		6	ХХХХ 05 10.11.005	Диск фиксирующий	1	
				Стандартные изделия		
		7		Винт ВМ4-6g×8.58 ГОСТ 1490-80	3	
		8		Гайка М6-6Н ГОСТ 5915-70	1	
		9		Шайба 6.01-08кп ГОСТ 11371-78	1	
		10		Кольцо 020.023.19 ГОСТ 9833-73	1	

ХХХХ 05.10.11 000

Студ. Соколов

Рук.

Н.контр.

Кран распределительный

Литер У | Лист | Листов 1

УГГУ ОГР-09315

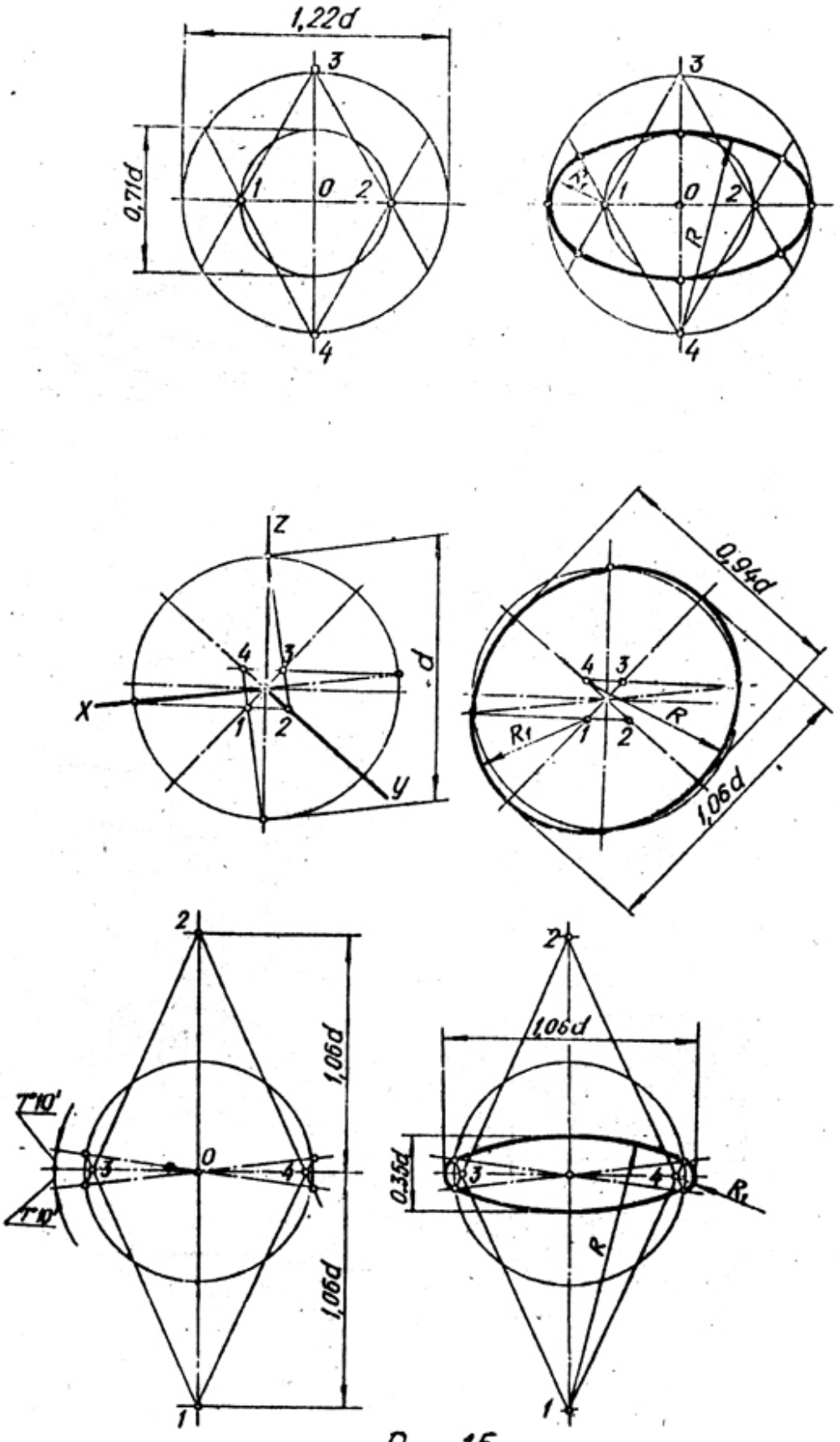


Рис. 15.

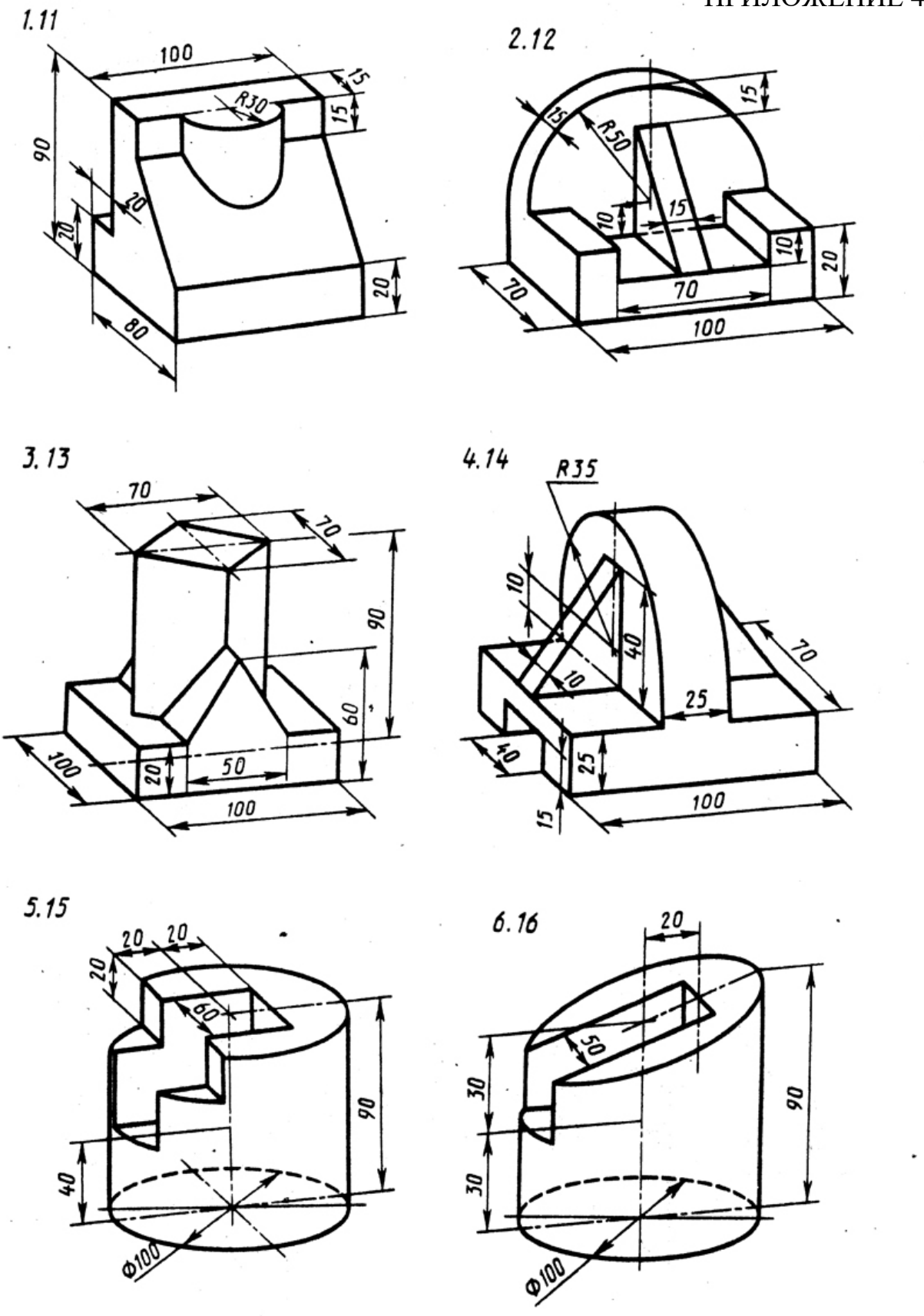

1.11
100
15
R30
15
90
20
30
20
80
2.12
15
15
R50
15
10
10
20
70
20
100
3.13
70
70
90
60
100
20
50
100
4.14
R35
10
40
10
70
25
10
25
15
100
5.15
20
20
20
60
90
40
Φ100
6.16
20
50
30
90
30
Φ100

Рис. 16

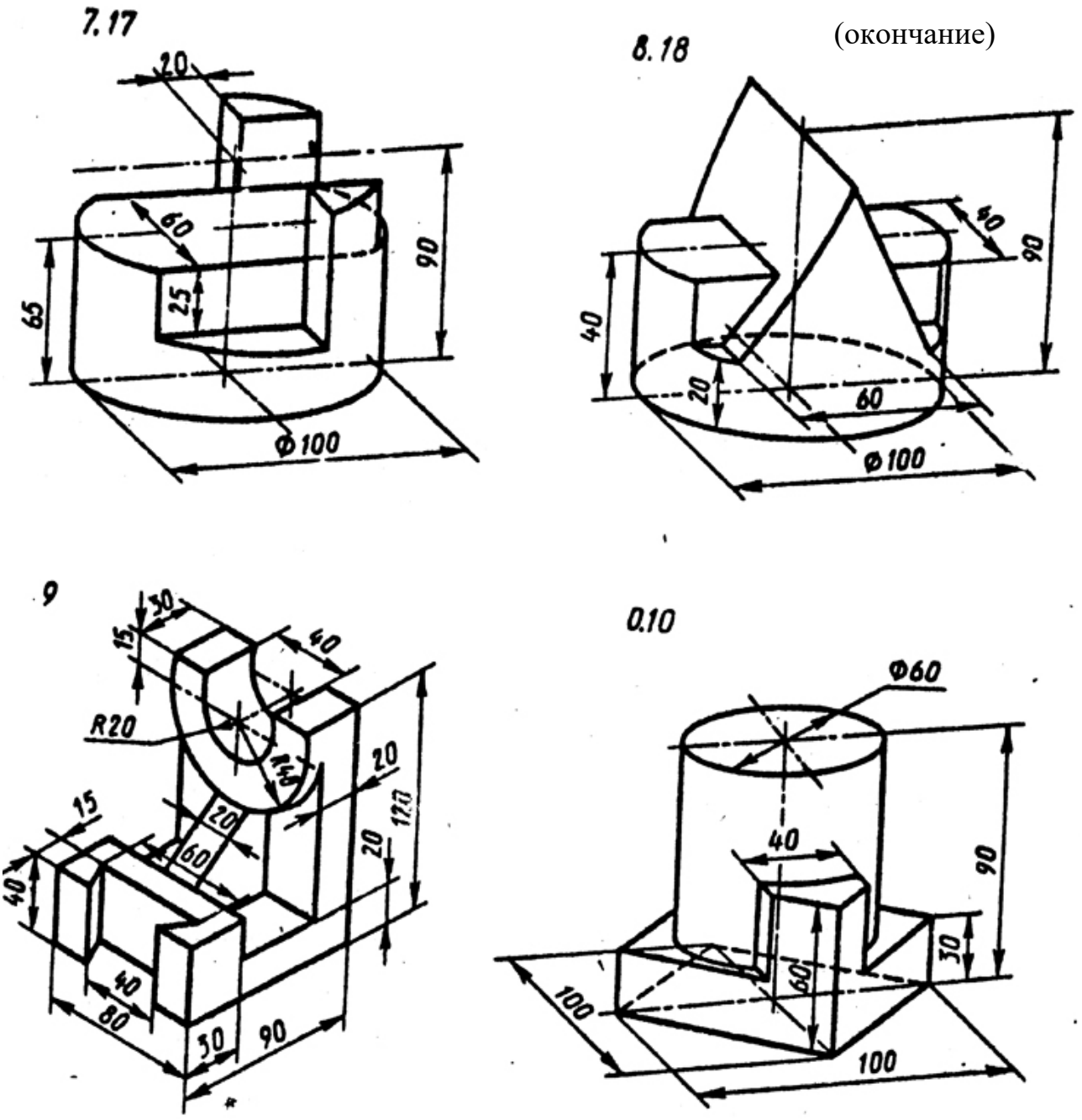


Рис. 16 (окончание)

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

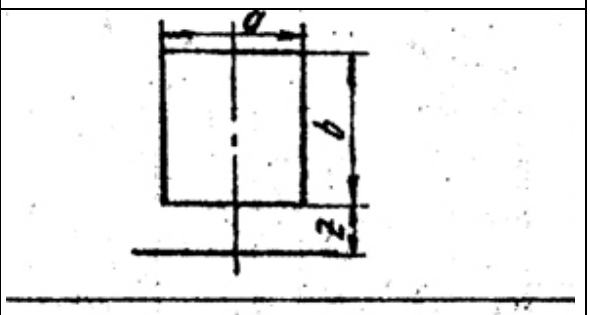
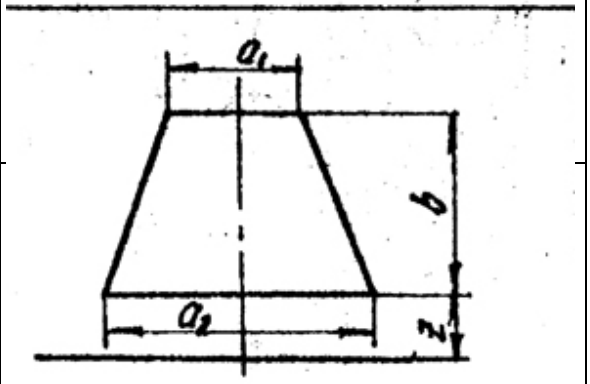
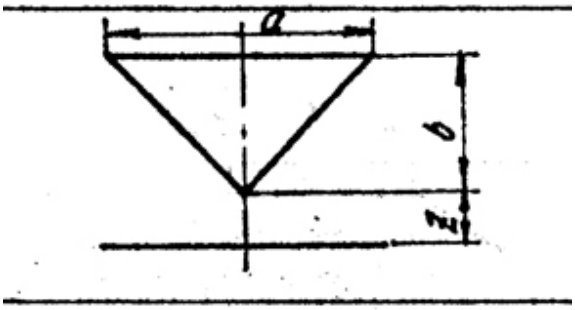
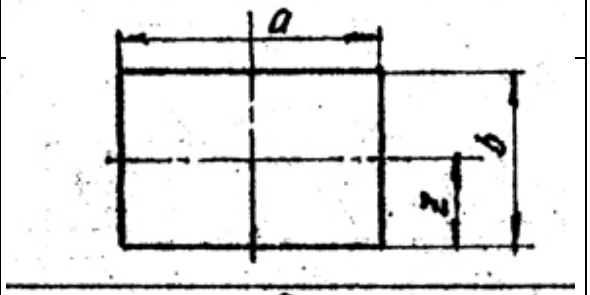
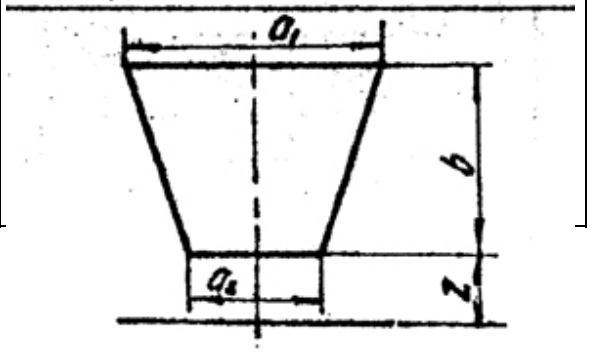
Таблица 1

№ варианта	Внешняя форма предмета	Цилиндрическое отверстие
1.11	Шестиугольная правильная призма. Диаметр окружности, описанной вокруг шестиугольника основания, равен 90 мм. Две вершины основания лежат на горизонтальной оси симметрии. Высота призмы 100 мм.	Сквозное отверстие с вертикально расположенной осью, проходящей через центр шестиугольника. Диаметр отверстия 30 мм
2.12	Пятиугольная правильная призма. Пятиугольник основания вписан в окружность диаметром 90 мм. Одна из вершин пятиугольника лежит на вертикальной оси симметрии основания и является ближайшей к глазу наблюдателя. Высота призмы 100 мм.	Диаметр отверстия 30 мм. Вертикально расположенная ось проходит через центр пятиугольника
3.13	Четырехугольная правильная призма. Сторона основания квадрата 70 мм. Вершины квадрата лежат на горизонтальной и вертикальной осях симметрии основания. Высота призмы 100 мм.	Диаметр отверстия 25 мм. Вертикально расположенная ось проходит через центр квадрата
4.14	Прямой круговой цилиндр. Диаметр основания 90 мм. Высота цилиндра 100 мм.	Вертикально расположенное отверстие диаметром 25 мм проходит до верхней плоскости призматического отверстия

5.15	Сфера диаметром 100 мм. На высоте 30 мм от экватора сфера срезана горизонтальной плоскостью	Сквозное отверстие диаметром 30 мм. Ось отверстия совпадает с вертикальной осью сферы
6.16	Четырехугольная правильная призма. Сторона квадрата основания 70 мм. Вершины квадрата лежат на горизонтальной и вертикальной осях симметрии основания. Высота призмы 100 мм.	Сквозное отверстие диаметром 30 мм. Вертикально расположенная ось отверстия проходит через центр квадрата
7.17	Шестиугольная правильная призма Диаметр окружности, вписанной в шестиугольник основания, равен 80 мм. Две вершины основания лежат на вертикальной оси симметрии. Высота призмы 100 мм.	Сквозное отверстие диаметром 25 мм. Вертикально расположенная ось отверстия проходит через центр шестиугольника
8.18	Сфера диаметром 100 мм. На уровне 30 мм под экватором сфера срезана горизонтальной плоскостью	Сквозное отверстие диаметром 25 мм. Ось отверстия совпадает с вертикальной осью сферы
9	Пятиугольная правильная призма. Пятиугольник основания вписан в окружность диаметром 90 мм. Одна из вершин пятиугольника лежит на вертикальной оси симметрии основания и является ближайшей к глазу наблюдателя. Высота100 мм.	Сквозное отверстие диаметром 25 мм. Вертикально расположенная ось проходит через центр пятиугольника
10	Прямой круговой цилиндр.	Вертикально расположенное

	Диаметр основания 90 мм. Высота цилиндра 100 мм.	отверстие диаметром 30 мм проходит до верхней плоскости призматического отверстия

Приложение 5 (окончание)
Таблица 2

Номер варианта	Размеры отверстия и расположение его от нижнего основания предмета (или центра сферы)	Форма призматического отверстия
1.11	***a***=35 ***b***=60 ***z***=20	
6.16	***a***=40 ***b***=50 ***z***=30	
2.12	***a*$_1$**=30 ***a*$_2$**=45 ***b***=50 ***z***=30	
7.17	***a*$_1$**=35 ***a*$_2$**=45 ***b***=50 ***z***=25	
3.13	***a***=40 ***b***=50 ***z***=30	
8.18	***a***=30 ***b***=50 ***z***=25	

4.14	a=40 b=40 z=20	
9	a=35 b=35 z=17,5	
5.15	a_1=40 a_2=30 b=50 z=30	
10	a_1=45 a_2=35 b=50 z=25	

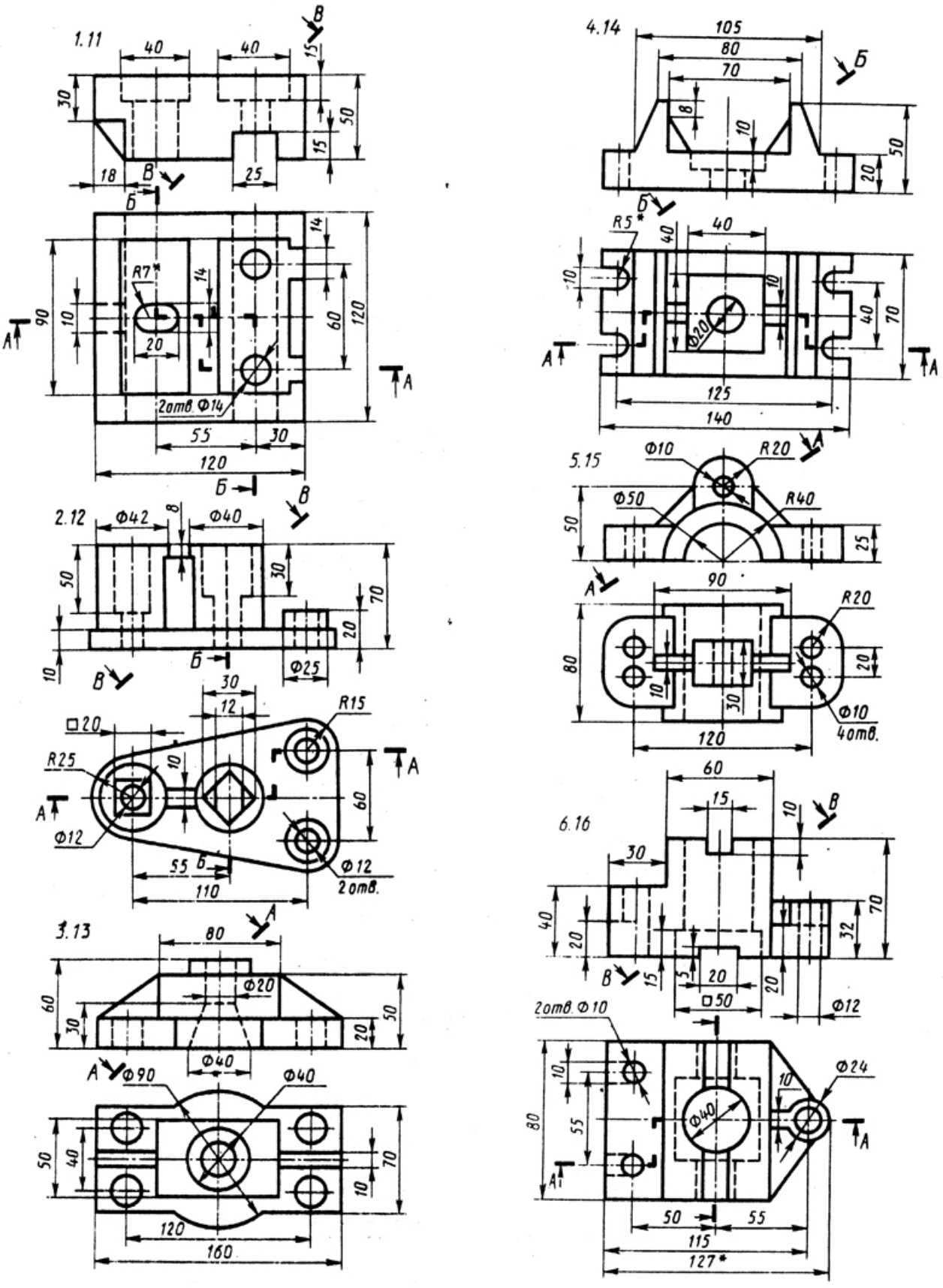


Рис. 17

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

(окончание)

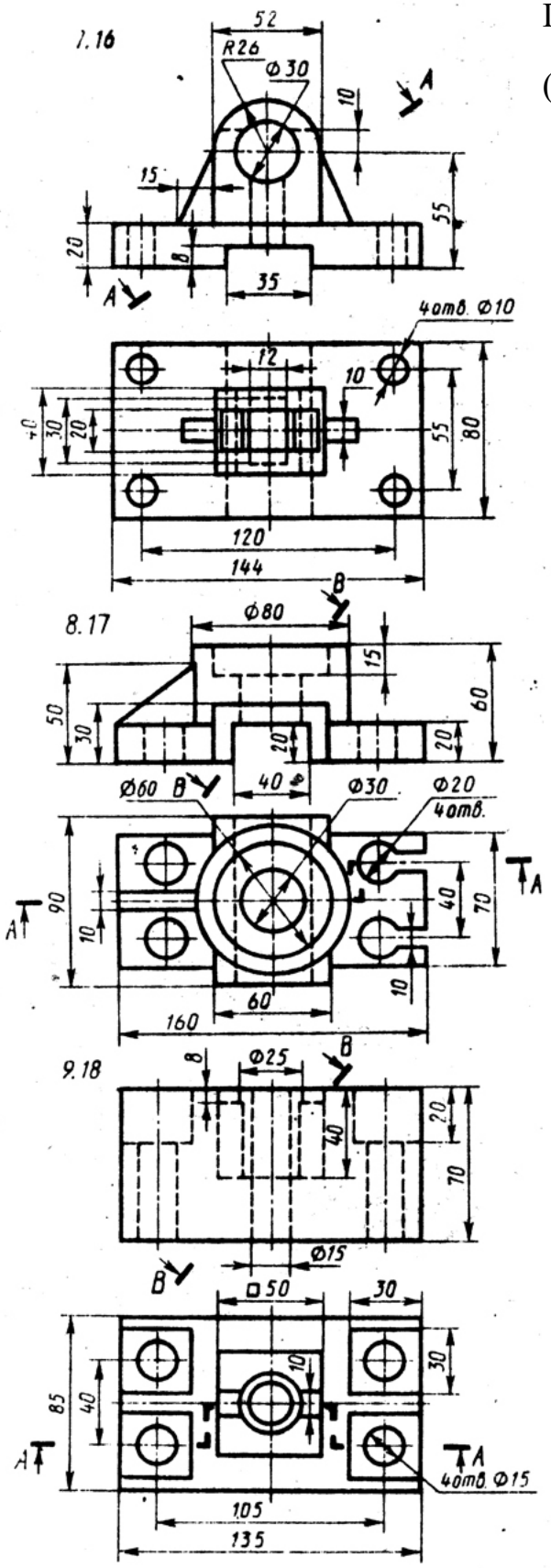
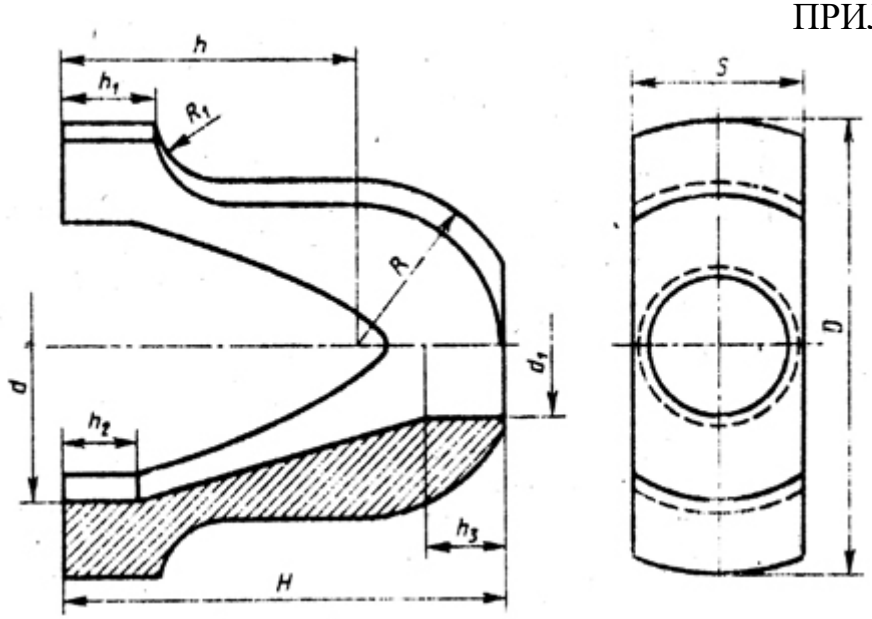
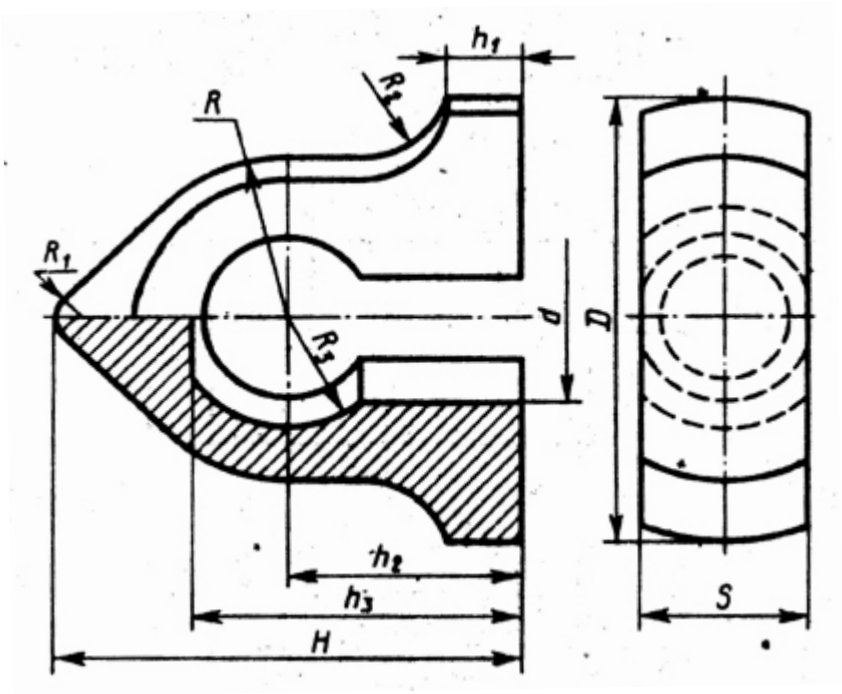


Рис. 17 (окончание)



Вариант	*H*	*D*	*S*	h_1	h_2	h_3	*R*	R_1	*d*	d_1
1	100	110	50	65	20	75	40	15	70	30
7	115	120	55	78	22	85	45	20	85	32
13	120	125	56	80	25	90	46	22	86	35



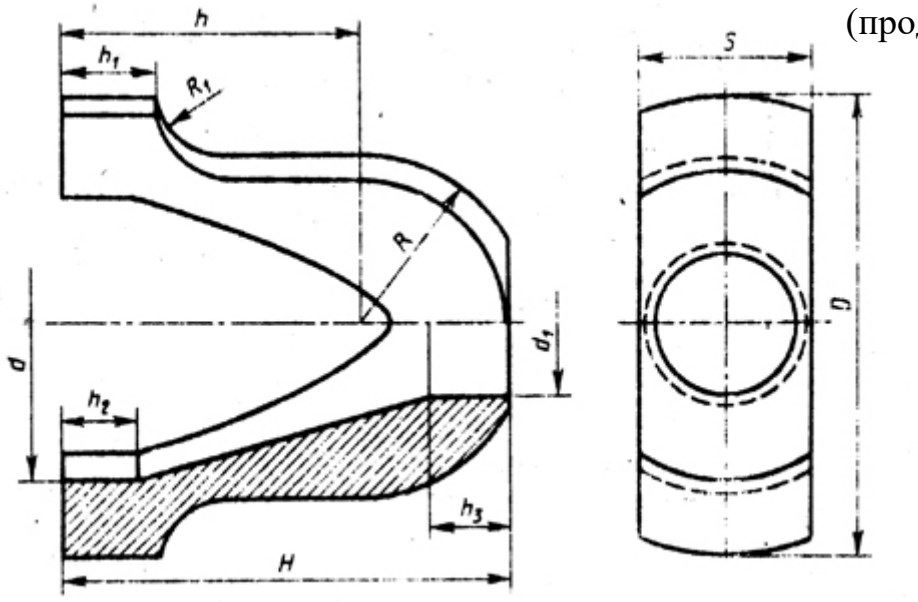
Вариант	*H*	*D*	*S*	h_1	h_2	h_3	*R*	R_1	R_2	R_3	*d*
2	100	110	45	15	46	70	40	8	18	30	50

8	110	130	52	20	60	90	45	10	22	35	60
14	160	140	55	25	75	105	50	15	25	36	58

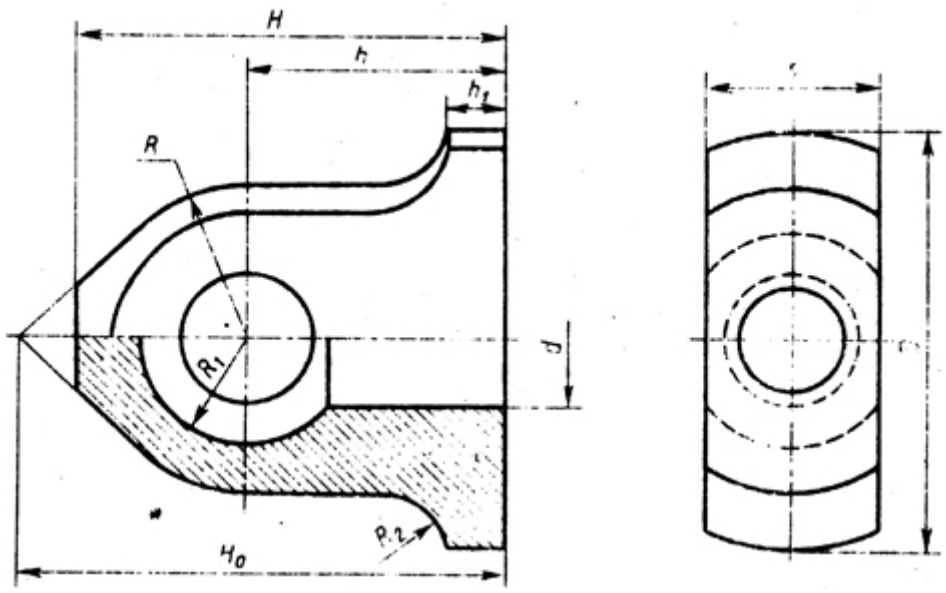
Рис. 18

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

(продолжение)



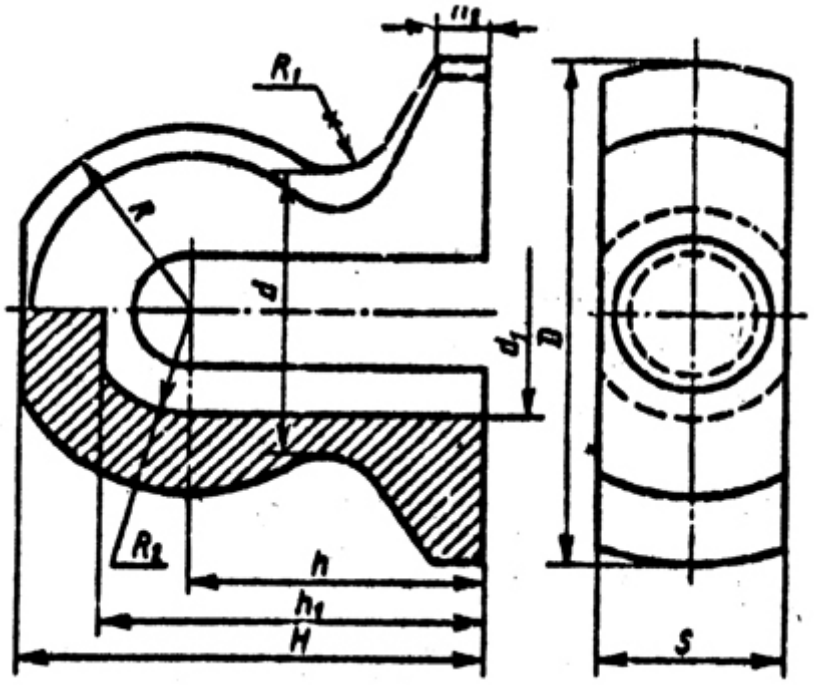
Вариант	*H*	*D*	*S*	*h*	h_1	*R*	R_1	*d*	d_1	h_2	h_3
4	148	150	60	100	30	52	25	100	40	25	30
10	155	140	55	110	35	50	22	95	35	20	25
16	160	145	58	112	40	51	21	105	38	32	35



Вариант	H_0	H	D	S	R	h	h_1	d	R_1	R_2
3	158	140	142	50	40	75	20	40	30	20
9	165	145	130	46	48	90	31	45	32	22
15	200	170	140	52	50	104	40	42	34	24

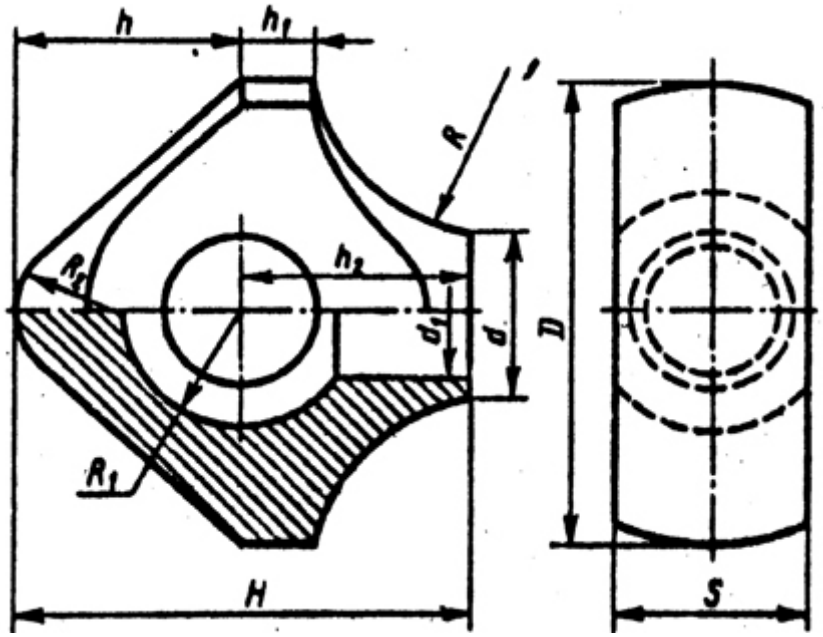
Рис. 18 (продолжение)

ПРИЛОЖЕНИЕ 7
(окончание)



Вариант	H	D	S	h	h_1	h_2	R	R_1	R_2	d	d_1

5	120	125	52	78	100	12	48	18	30	75	60
11	105	120	50	68	92	10	43	15	28	70	56
17	140	130	65	95	122	20	50	20	32	78	64



Вариант	*H*	*D*	*S*	*h*	h_1	h_2	*R*	R_1	R_2	*d*	d_1
6	100	110	48	50	15	45	50	30	25	40	30
12	105	120	50	55	18	48	45	32	20	45	25
18	115	125	52	60	20	50	48	35	22	46	28

Рис. 18 (окончание)

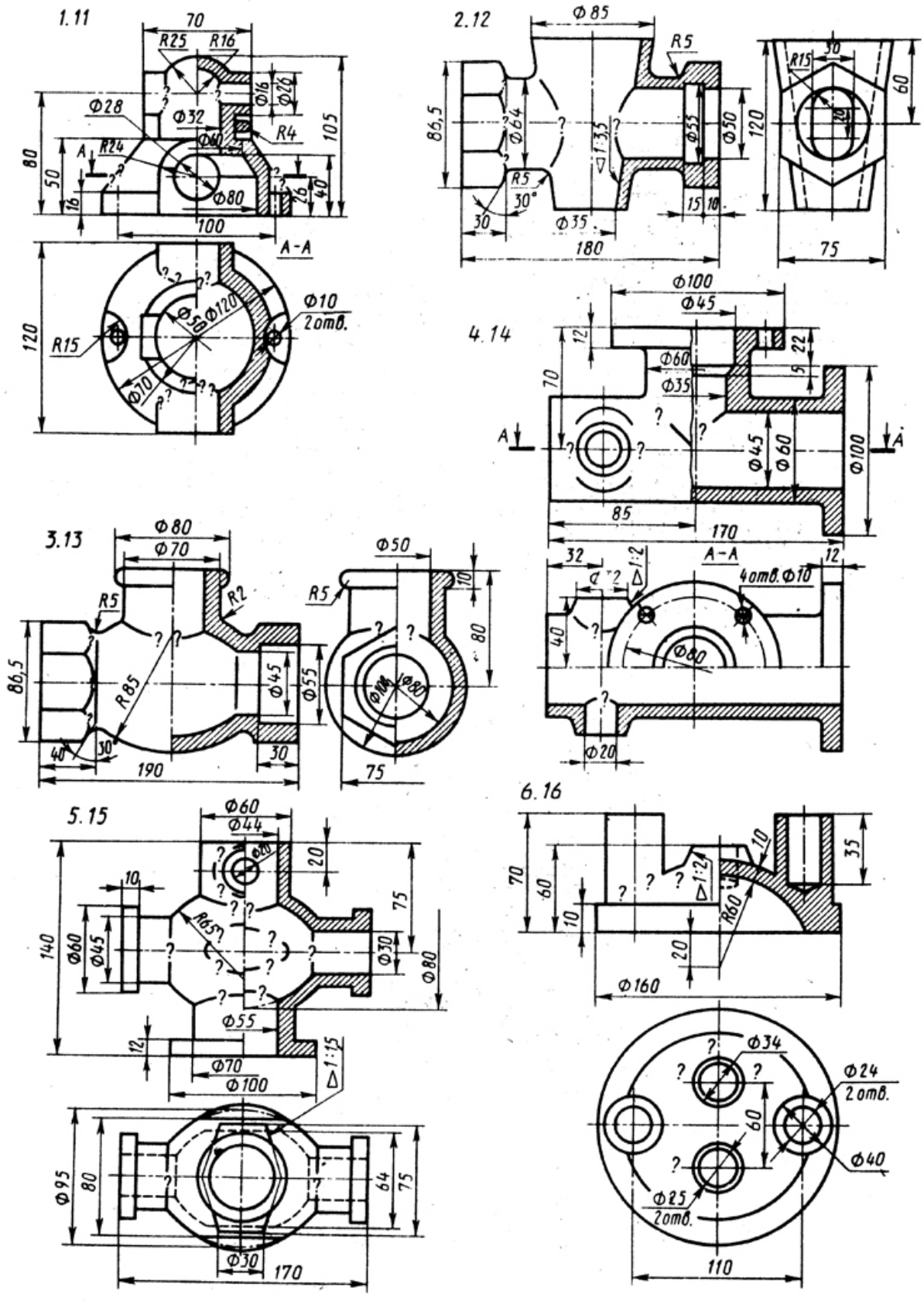

1.11
2.12
3.13
4.14
5.15
6.16
A-A
R25
R16
R24
R4
R15
R5
R2
R85
R63
R60
Ф28
Ф32
Ф60
Ф80
Ф10
2отв.
Ф85
Ф64
Ф55
Ф50
Ф35
1:3,5
30°
Ф100
Ф45
Ф44
Ф70
Ф30
Ф20
4отв.Ф10
1:2
1:15
Ф34
Ф24
2отв.
Ф40
Ф25
2отв.

Рис. 19

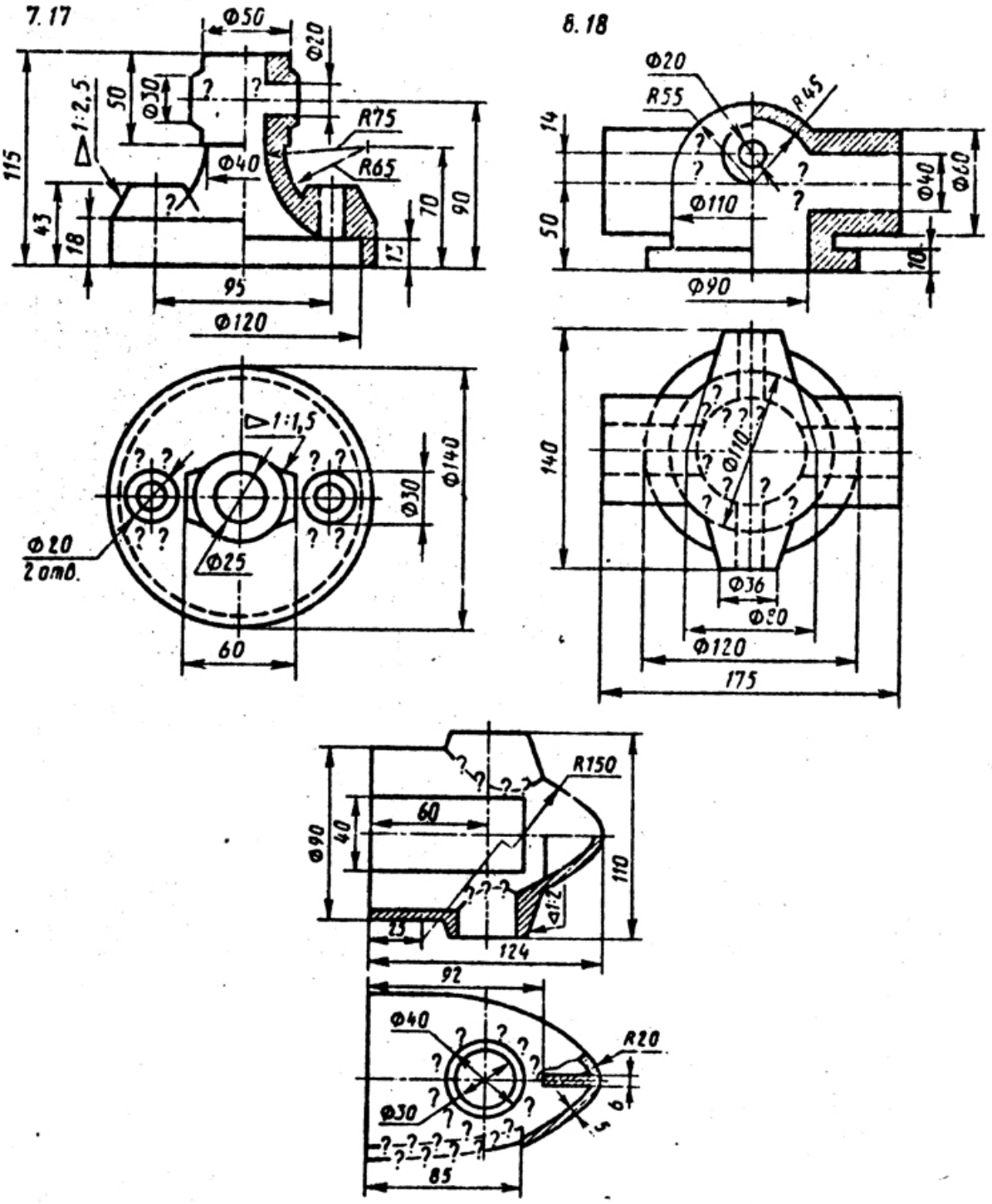


Рис. 19 (окончание)

Приложение 9

Вариант	Резьба	Длина болта	Исполнение			ГОСТ		
			болта	гайки	шайбы	болта	гайки	шайбы
1, 10, 19	М16	70	1	1	1	7798-70	5915-70	11371-78
2, 11, 20	М18×l,5	80	2	2	-	7796-70	15521-70	6402-70
3, 12, 21	М20	90	1	1	2	7805-70	5927-70	11371-78
4, 13, 22	М16xl,5	70	2	2	-	7798-70	5918-73	6402-70
5, 14, 23	М18	80	1	1	1	7796-70	15521-70	11371-78
6, 15, 24	М 20×l,5	90	2	2	-	7805-70	5918-73	6402-70
7, 16, 25	М16	70	1	1	-	7805-70	5927-70	6402-70
8, 17, 26	М 18×1,5	80	2	2	2	7798-70	5918-73	11371-78
9, 18, 27	М20	90	1	1	2	7796-70	15521-70	11371-78

ПРИЛОЖЕНИЕ 9 (окончание)

Вариант	Резьба	Длина шпильки, мм	Исполнение			ГОСТ		
			шпильки	гайки	шайбы	шпильки	гайки	шайбы
1, 10, 19	М16×1,5	50	-	1	-	22036-76	5918-73	6402-70
2, 11, 20	М18	55	-	1	1	22034-76	5915-10	11371-78
3, 12, 21	М20×1,5	60	-	2	-	22032-76	5918-73	6402-70
4, 13, 22	М16	50	-	1	1	22038-76	5916-70	11371-78
5, 14, 23	М18×l,5	55	-	2	-	22036-76	5918-73	6402-70
6, 15, 24	М20	60	-	1	1	22034-76	5915-70	11371-78
7, 16, 25	М16×1,5	50	-	1	2	22040-76	5918-73	11371-78
8, 17, 26	М18	55	-	1	-	22036-76	5916-70	6402-70
9, 18, 27	М20×1,5	60	-	2	2	22032-76	5918-13	11311-78

Литература

1. Анурьев В. И. Справочник конструктора-машиностроителя. – М.: Машиностроение, 1980. – Т. 1. – 128 с.; Т. 2. – 560 с.; Т. 3. – 560 с.

2. Богданов В. Н. , Малежик И. Ф. и др. Справочное руководство по черчению – М.: Машиностроение, 1989. – 864 с.

3. Вяткин Г. П., Андреева А. Н. Машиностроительное черчение. – М.: Машиностроение, 1985. – 368 с.

4. ЕСКД. Общие правила выполнения чертежей (ГОСТ 2. 301-68 …ГОСТ 2.321-84). –М.: Издательство стандартов, 1988. – 240 с.

5. Федоренко В. А., Шошин А. И. справочник по машиностроительному черчению. - – М.: Машиностроение, 1987. – 416 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

33. ЧАСТЬ I. НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ ……..3

Введение……4

Контрольная работа №1 ……..5

Контрольная работа №2 .....……14

Контрольная работа №3 ……..24

ПРИЛОЖЕНИЕ (11 таблиц)……30

Литература……41

34. ЧАСТЬ II. МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЕ ЧЕРЧЕНИЕ……...42

Контрольная работа №4 ...……43

Тема 1. Построение трех видов геометрической формы по данному изображению………43

Вопросы для самопроверки……...45

Тема 2. Построение трех изображений и аксонометрической проекции геометрического тела по его описанию……47

Вопросы для самопроверки ……..48

Тема 3. Построение трех изображений по двум данным. Выполнение разрезов и сечений ……...49

Вопросы для самопроверки ……...50

Тема 4. Построение линий среза ……..53

Тема 5. Построение третьего изображения по двум данным и линий перехода поверхностей ……...56

Контрольная работа №5 ……..59

Тема 6. Изображение и обозначение резьб на деталях машин. Изображение резьбовых соединений. Изображение и обозначение крепежных деталей……..59

Тема 7. Составление эскизов деталей машин ……65

Тема 8. Выполнение чертежа общего вида машиностроительного изделия ……..69

Тема 9. Чтение и деталировка чертежа общего вида машиностроительного изделия ……71
Тема 10. Курсовая работа ……...72
Литература ……73
ПРИЛОЖЕНИЯ ……...74
Приложение 1 ……74
Приложение 2 ……75
Приложение 3 ……76
Приложение 4 ……77-78
Приложение 5 ……79-81
Приложение 6 ……82-83
Приложение 7 ……84-86
Приложение 8 ……87-88
Приложение 9 ……89-90
Литература ……91



Министерство образования и науки

Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение

высшего образования

«Уральский государственный горный университет»

Т. Е. Савина

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ «СОЗДАНИЕ ПРОЕКЦИОННОГО ЧЕРТЕЖА СРЕДСТВАМИ AUTOCAD»

по дисциплинам:

«Инженерная и компьютерная графика»,

«Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика»

Екатеринбург – 2017

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

200

«Уральский государственный горный университет»

ОДОБРЕНО

Методической комиссией

горно-технологического факультета

« __ »_____ 2017 г.

Председатель комиссии

_____ Кокарев К. В.

Т. Е. Савина

Методическое пособие по выполнению практической работы «Создание проекционного чертежа средствами AutoCAD»

по дисциплинам:

«Инженерная и компьютерная графика»,

«Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика»

Издание УГГУ Екатеринбург, 2017

Ш20

Рецензент: *Е. И. Шангина*, д-р пед. н., к.т.н., профессор кафедры ИГр УГГУ.

Пособие рассмотрено на заседании кафедры инженерной графики

07.09.2017 г. (протокол № 1) и рекомендованы для издания в УГГУ

Савина Т. Е.

Ш20 Методическое пособие по выполнению практической работы «СОЗДАНИЕ ПРОЕКЦИЕННОГО ЧЕРТЕЖА СРЕДСТВАМИ AUTOCAD» курсу «Компьютерная графика» для студентов всех специальностей /Т. Е. Савина. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2017. – 31 с.

В методическом пособии изложена последовательность и порядок построения проекционного чертежа в системе AutoCAD. Варианты индивидуальных заданий приведены в приложении. Дан пример выполнения графической работы.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОГЛАВЛЕНИЕ……3

1. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ……..4

2. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ……6

3. ПРИМЕР ПОСТРОЕНИЯ 2D ЧЕРТЕЖА……..8

4. ПРИЛОЖЕНИЕ…… …19

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ…… …….32

Цель задания:

-закрепление навыков работы с командами построения и редактирования системы AutoCAD в процессе выполнения чертежа, оформленного в соответствии с требованиями стандартов Единой Системы Конструкторской Документации (ЕСКД).

Задание содержит 12 вариантов, приведённых в приложении.

По двум заданным изображениям детали построить проекционный чертеж в трех проекциях, на месте соответствующих видов выполнить необходимые разрезы (ГОСТ 2.305-68). Выполнить компоновку чертежа на формате А3 (ГОСТ 2.301-68), с основной надписью формы 1 (ГОСТ 2.104-68).

1. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ

При выполнении задания необходимо опираться на ГОСТ 2.305-68, 2.307-68, знать интерфейс, основные понятия и принципы работы в системе AutoCAD.

Используя проекционную связь между данными в варианте изображениями, выявить геометрические формы элементов детали, с четким разграничением внутренних и наружных поверхностей. В задании внутренний контур показан штриховыми линиями, для его выявления необходимо использовать разрезы и сечения. Разрезы располагать на месте соответствующих видов. При наличии плоскости симметрии, совмещать половину вида с половиной разреза на одном изображении. После выполнения разрезов штриховые линии на видах не показывают.

Изображения на чертеже располагать равномерно, расстояния между ними выбирать с учетом простановки размеров в соответствии с ГОСТ 2.307-68. При простановке размеров необходимо помнить:

1.Размеры указывают истинные, независимо от масштаба, в котором выполнен чертеж.

2.Линейные размеры проставляют в миллиметрах, без указания размерности, угловые – с единицами измерения (градусы, минуты, секунды).

3.В машиностроительном черчении не допускается замкнутая размерная цепочка.

4.Минимальное расстояние между размерной линией и линией контура – 10 мм, между последующими размерными линиями – 7 мм. Чтобы размерные линии не пересекались сначала (ближе к контуру) ставят меньшие размеры.

5.Если изображения состоят из половины вида и половины разреза, то размерные линии обрывают за осью симметрии, при этом размерное число ставят полным и ближе к середине.

6. Размеры, относящиеся к наружным и внутренним поверхностям, группируют отдельно: наружные – со стороны вида, внутренние – со стороны разреза.

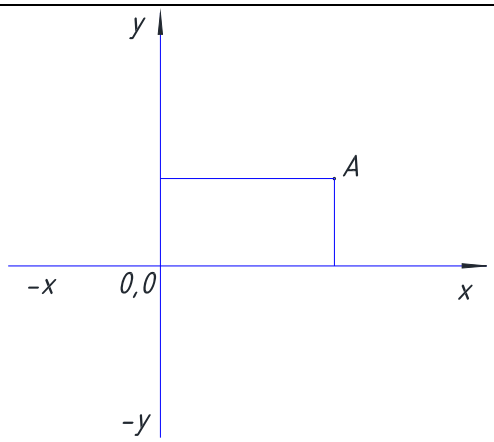
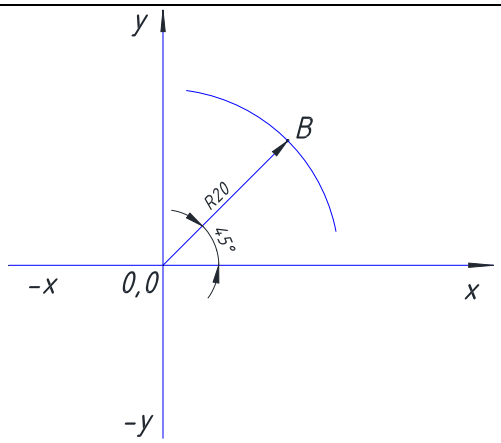
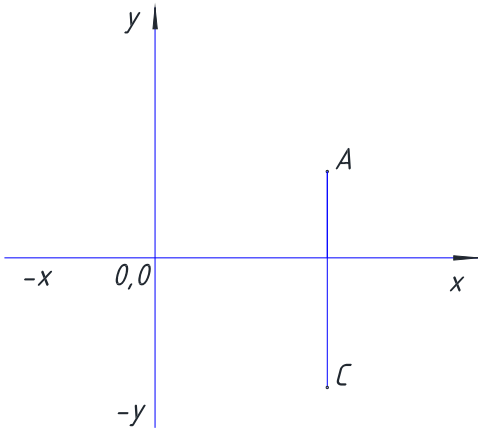
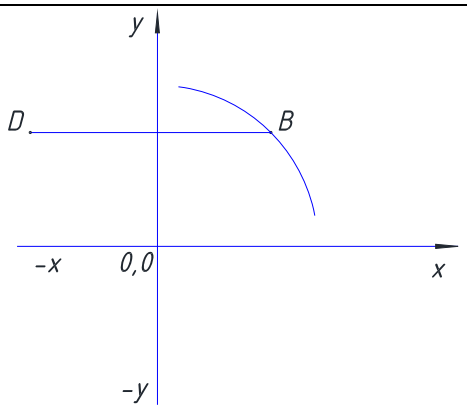
7.Размеры относящиеся к одному и тому же элементу (отверстию, пазу и т.п.), располагают в одном месте того изображения, где наиболее полно читается его форма.

2. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ

- Все изображения строятся в пространстве модели, в масштабе 1:1.

- Фрагменты чертежа: осевые и центровые линии, вспомогательные построения, чистовая обводка, размерные лини и т.д. принято размещать на разных слоях. Послойная грамотная организация чертежа позволяет сократить время по его разработке.
- Точность геометрических построений обеспечивается способами задания точки:

1. Координатный (ввод с командной строки)

Прямоугольные координаты	**Полярные координаты**
Абсолютные (отсчет от начала системы координат)	
 x, y т.A: 20,10	 R< φ т.B: 20<45
Если в строке состояния включен режим **ДИН** (динамический ввод), то перед абсолютными координатами необходимо указывать символ #	
Относительные (отсчет от последней введенной точки, первую точку задать НЕЛЬЗЯ)	
 @x,y	

т.C: @0,-25	@R< φ т.D: @30<180

2. Применение режимов рисования таких, как **СЕТКА** и **ШАГ**, **ОРТО** или **ПОЛЯРНОЕ ОТСЛЕЖИВАНИЕ**, **ОБЪЕКТНЫЕ ПРИВЯЗКИ**. Соответствующие кнопки находятся на строке состояния.

Кнопка  режима **СЕТКА (F7)** позволяет включать или выключать отображаемую на экране сетку из линий с настраиваемым шагом. Эта видимая сетка может не совпадать с невидимой сеткой, используемой в режиме **ШАГ**.

Кнопка  режима **ШАГ (F9)** дает возможность включать или выключать шаговую привязку к точкам невидимой сетки с определенным настраиваемым шагом (перемещение курсора тогда осуществляется не непрерывно, а только по узлам этой сетки) или полярную привязку (в этом случае, при включении **ПОЛЯРНОГО ОТСЛЕЖИ-ВАНИЯ,** движение курсора вблизи заданных углов осуществляется с заданными направлением и шагом).

Кнопка  **ОРТО (F8)** включает и выключает режим ортогональности (курсор перемещается вертикально и горизонтально).

Кнопка  режима **ПОЛЯРНОЕ ОТСЛЕЖИВАНИЕ (F10)** является расширением режима ОРТО на углы с некоторым настраиваемым шагом.

Кнопка  режима **ПРИВЯЗКА (F3)** позволяет включить или выключить постоянное действие объектных привязок (привязок к характерным точкам существующего объекта).

3. Быстрый метод «**Направление + расстояние»**. Направление фиксируется с помощью одного из режимов **ОРТО** или **ПОЛЯРНОЕ ОТСЛЕЖИВАНИЕ**, а расстояние задается с клавиатуры без символа @.

Любое изображение создается с помощью базового набора графических примитивов. К наиболее часто используемым примитивам относятся **ОТРЕЗОК (LINE)**, **ОКРУЖНОСТЬ (CIRCLE)**, **ДУГА (ARC)**, **ПОЛИЛИНИЯ (POLYLINE)** и т.д.

При выполнении задания важную роль играют команды редактирования:

- Для четкой разметки элементов изображения целесообразно использовать команду **ПОДОБИЕ (OFFSET)** позволяющую создавать параллельные отрезки и полилинии, концентрические дуги и окружности, подобные существующим и отстоящие от исходных на заданное расстояние.

- При наличии симметрии достаточно построить половину изображения и отобразить с помощью команды **ЗЕРКАЛО (MIRROR)** относительно заданной оси, которая определяется двумя точками.
- Повторяющиеся объекты размножить командами **КОПИРОВАТЬ** (**COPY)** или **МАССИВ (ARRAY).**
- Для построения фасок и сопряжений применить команду **ФАСКА (CHAMFER)** и **СОПРЯЖЕНИЕ (FILLET).**
- Для удаления части объекта использовать команду **ОБРЕЗАТЬ (TRIM),** которая удаляет объект с помощью пересекающих его других объектов (режущих кромок) или команда **РАЗОРВАТЬ (BREAK),** позволяющий удалить части примитива в 2х указанных точках.
- После завершения всех построений необходимо выполнить компоновку изображений внутри выбранного формата. Для этого применяется команда **ПЕРЕНЕСТИ (MOVE)** и при необходимости **МАСШТАБ (SCALE).**

Завершающий этап – простановка размеров и выполнения текстовых надписей. Предварительно необходимо настроить текстовый и размерный стили в соответствии с ЕСКД.

3. ПРИМЕР ПОСТРОЕНИЯ 2D ЧЕРТЕЖА

Порядок построения чертежа рассмотрим на примере варианта 13

1. Запустить AutoCAD. Создать новый файл-чертеж на основе шаблона **Acadiso.dwt** (папка *Template*) с именем соответствующим названию детали. Файл сохранить в предварительно созданной папке, названной по фамилии студента в папке *Мои документы*. Например:*Основание.dwg/Иванов_ЭЭТ/Мои документы*
2. Настройки и рабочая среда чертежа
Выбранный шаблон позволит сэкономить время на настройку единиц измерения и лимитов (границ) чертежа. Шаблон **Acadiso.dwt** уже имеет необходимые настройки: метрические единицы и границы 420х297мм.
3. Настроить интервал видимой сетки -10 мм, интервал шаговой привязки - 5мм. Диалоговое окно **Режимы рисования** (рис 1) можно вызвать, щелкнув правой кнопкой мыши на одной из кнопок соответствующих режимов, например, **ШАГ.** После настройки параметров шага и сетки перейти на вкладку **Объектная привязка** и выбрать следующие привязки: кон. точка; точка пересечения ; центр; касательная.

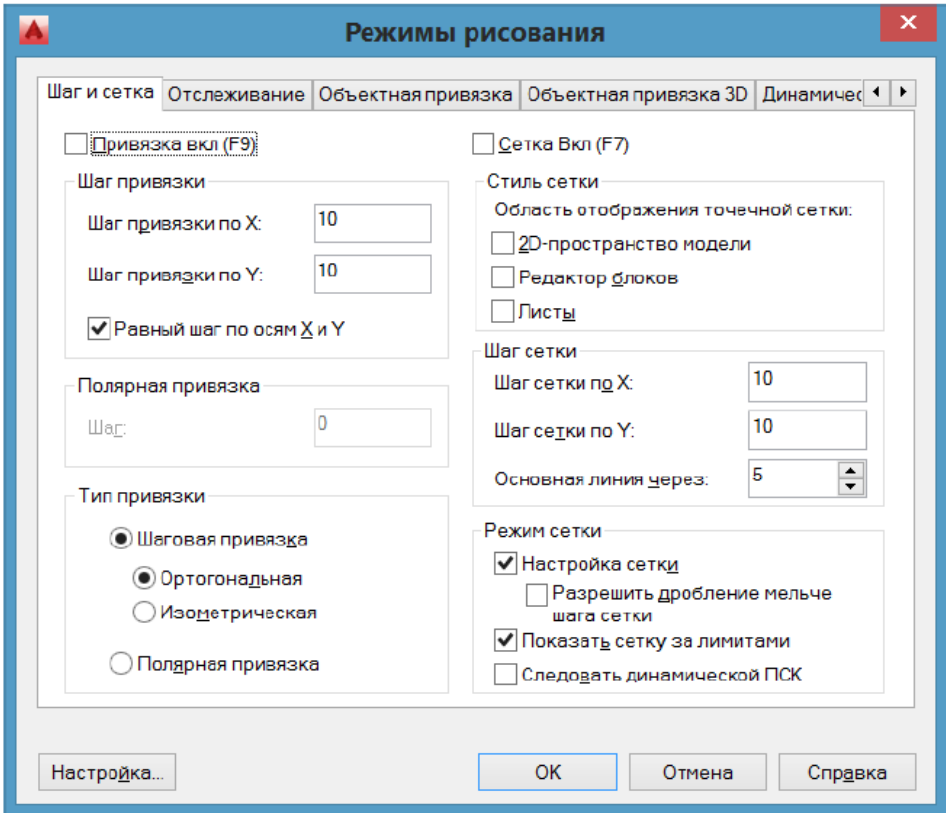


Рис.1

4. Создать слои. Открыть диалоговое окно **Диспетчер свойств слоев,** рис.2 (**Лента:** вкладка **Главная** → панель **Слои** →  **),** выбрать команду **СОЗДАТЬ СЛОЙ** 

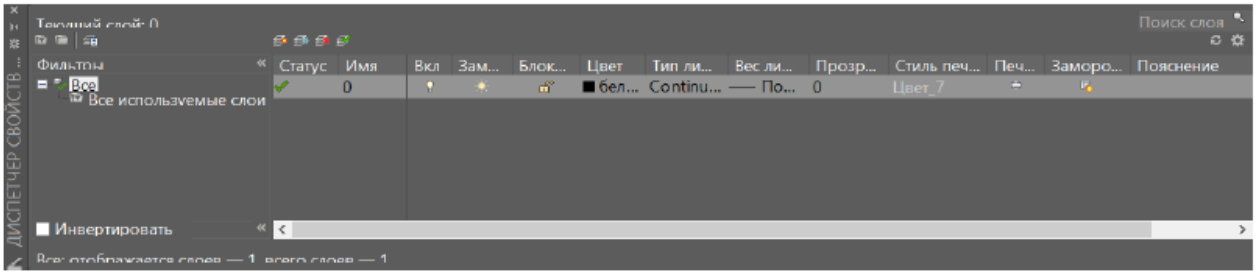


Рис.2

Название	Цвет	Тип линии	Вес (толщина) линии, мм
Слой ***Оси***	красный	штрихпунктирная	0.15
Слой ***Черновик***	зеленый	сплошная	0.15
Слой ***Контур***	белый или черный (контрастный по отношению к фону в окне чертежа)	сплошная	0.5
Слой ***Штриховка***	синий	сплошная	0.15
Слой ***Размеры***	синий	сплошная	0.15
Слой ***Рамка***	белый или черный	сплошная	0.15

*Обратите внимание на свойства объекта (примитива): цвет, тип и толщина линий должны быть настроены «по слою» (**Лента:** вкладка **Главная** → панель **Свойства**). Толщина линий отображается при включенном режиме **отображение/скрытие веса линий** 

5. Сделать текущим слой «Оси».

Проведем осевые и центровые линия вида сверху с которого удобнее начать построение .

Команда **ОТРЕЗОК**  (**Лента:** вкладка **Главная** → панель **Рисование**): построить горизонтальную линию от т.1 (50;100) длиной 220 мм (т.2). Вертикальную линию от т.3 (85,50) длиной 108мм (т.4), рис.3.

Проведем с помощью команды **ПОДОБИЕ**  (**Лента:** вкладка **Главная** → панель **Редактирование**) вторую вертикальную линию на расстояние 110 мм справа от первой, рис.3.

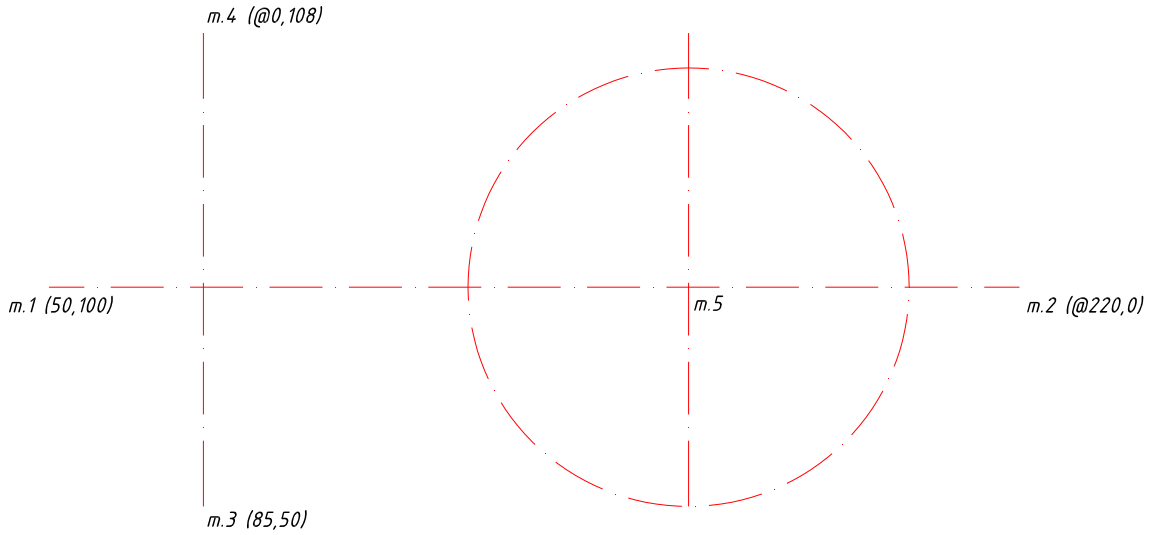


Рис. 3

Построить окружность (команда **ОКРУЖНОСТЬ**  **- Лента:** вкладка **Главная** → панель **Рисование**) с центром в т.5 ,которая выбрана с помощью объектной привязки пересечение, и R 50.

6. Текущий слой «Контур»

Построить 4 окружности, см рис.4:

- окружность O_1, R70
- окружность O_2, R10
- окружность O_3, R16
- окружность O_3, R32

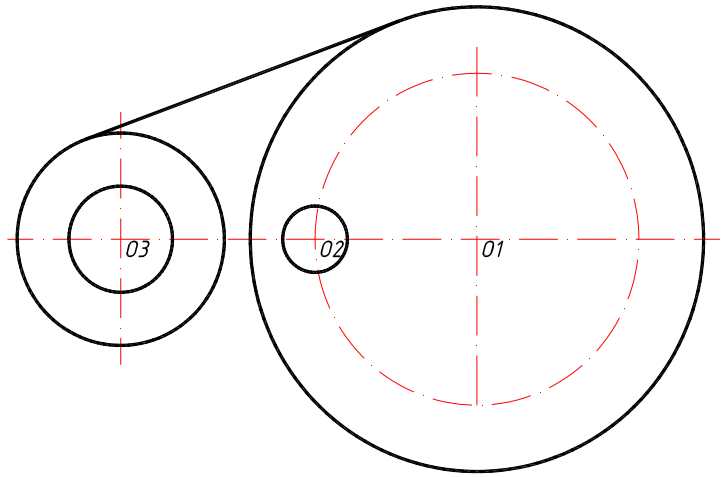


Рис. 4

Провести внешнюю касательную к окружности (O_3, R32) и окружности (O_1, R70):

Команда **ОТРЕЗОК:**

от точки : указать т-ку на окружности задающую первую касательную (объект. привязка «кас» включена)

След. точка: указать точку на другой окружности, задающий вторую касательную рис.4.

Зеркально отобразить построенный отрезок. Команда **ЗЕРКАЛО** (**Лента:** вкладка **Главная** → панель **Редактирование**):

Выбрать отрезок, подтвердить выбор (клавиша «Enter»).

Указать с помощью объектной привязки пересечение т. O_1 и O_3. Исходный объект не удалять.

Удалить часть окружности (O_3, R32) между касательными. Команда **ОБРЕЗАТЬ** (**Лента:** вкладка **Главная** → панель **Редактирование**): сначала указать «режущие кромки» - все касательные, подтвердить выбор нажатием клавиши «Enter».В ответ на следующий запрос необходимо выбрать ту часть окружности, которую надо удалить. Результат см. на рис. 5.

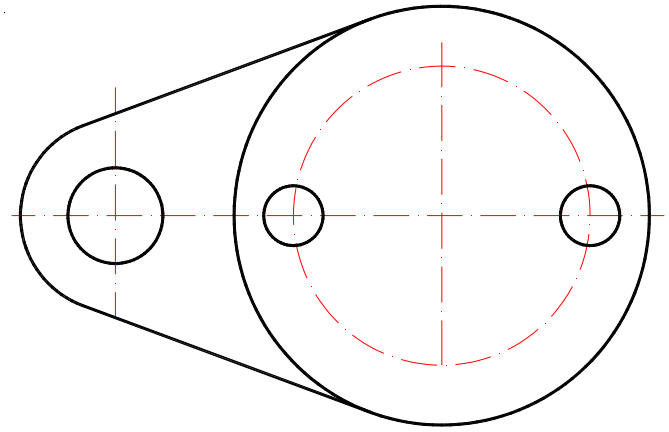


Рис. 5.

Скопировать окружность R=10. Команда **КОПИРОВАТЬ**  (**Лента:** вкладка **Главная** → панель **Редактирование**): позволяет выбрать выбранные объекты параллельно вектору переноса, который задается начальной и конечной точкой.

7. Текущий слой «Черновик», на котором нужно выполнить вспомогательные построения для отверстия со шпоночным пазом и ребра жесткости. Построить окружность с центром O_1 и R=30. Наметить ширину и глубину шпоночного паза.

Команда **ПОДОБИЕ**: величина смещения 8 мм, выбрать вертикальную центровую линию, указать произвольную точку сначала справа, затем слева от этой линии.

Команда **ПОДОБИЕ:** величина смещения 36 мм, выбрать горизонтальную штрих пунктирную линию, указать точку ниже исходной линии, (рис 6).

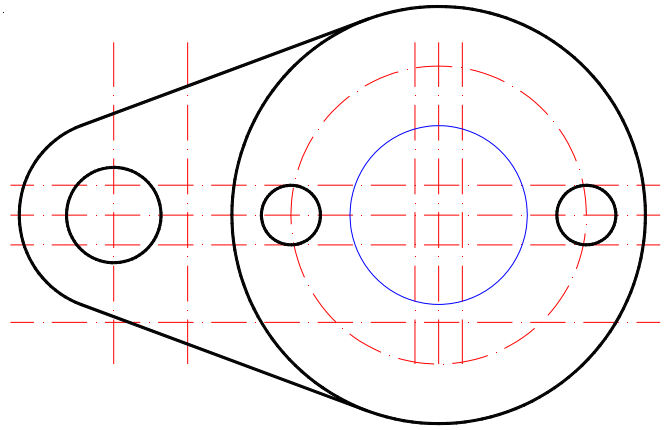


Рис. 6

Толщину и длину ребра жесткости так же наметить с помощью команды **ПОДОБИЕ** в соответствии с размерами элемента, заданными на исходном чертеже (см. задание).

Все полученные, в результате выполнения этой команды, линии находятся на слое «оси», так же как и исходный объект.

Чтобы перенести эти линии на слой «Черновик», необходимо выбрать линии и изменить слой на ленте меню или в окне свойства.

8. Текущий слой «Контур»

Произвести чистовую обводку контуров отверстия со шпоночным пазом. Используя команду **ПОЛИЛИНИЯ**  (**Лента:** вкладка **Главная** → панель **Рисование**): построить линейные и дуговые сегменты, точки задать с помощью объектной привязки **пересечение**. Обводку дуги удобнее выполнить против часовой стрелки. Контур ребра жесткости так же выполнить командой **ПОЛИЛИНИЯ**, рис. 7.

9. На месте главного вида необходимо построить фронтальный разрез.

Текущий слой «черновик».

Наметить длину с помощью линий проекционной связи. Построить вертикальные линии: от точки – указать первую точку с помощью объектной привязки **пересечение** на виде сверху; вторая точка – указать курсором при включенном режиме **Орто**, либо задать через относительные координаты (длина 210 мм), рис. 8.

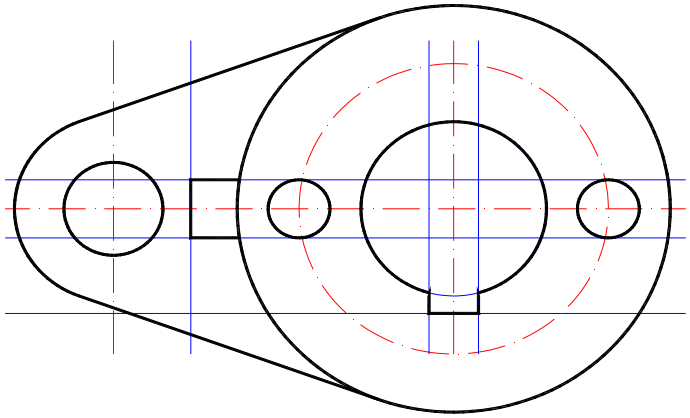


Рис.7

Разметку по высоте удобно выполнить с помощью команды **ПОДОБИЕ**. Выбрать горизонтальную осевую линию и построить подобную ей на расстоянии 130мм к верху от исходной. Построить еще две параллельные линии на расстоянии соответственно 30 и 50 мм к верху от предыдущей. Все три построенные линии перенести на слой «Черновик», рис.8.

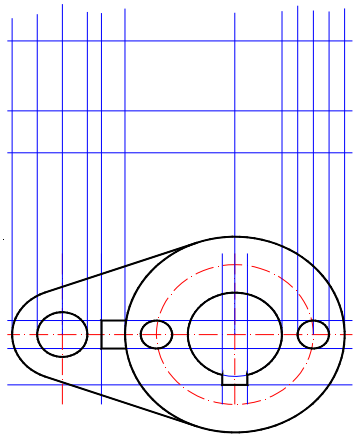


Рис.8

10. Текущий слой «Контур».
Командой **ПОЛИЛИНИЯ** выполнить:

-обводку внешнего контура, указав точки с помощью объектной привязки **пересечение**;

-ребра жесткости;

-обвести очерковые образующие отверстий в основании и цилиндрической части. Для построения отверстий в цилиндрической части рекомендуется использовать команду **ЗЕРКАЛО**, рис.9.

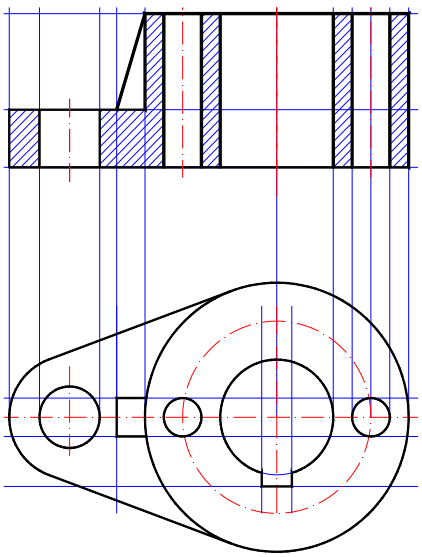


Рис.9

11. Текущий слой «Штриховка».

Команда **ШТРИХОВКА**  (**Лента:** вкладка **Главная** → панель **Рисование**): выбрать образец ANSI и указать по одной точке внутри каждой из замкнутых областей, подлежащих штриховке, рис. 10.

12. Текущий слой «Оси».

Командой **ОТРЕЗОК** провести осевые линии поверх линий проекционной связи, выходя за контур на 3-5 мм, рис. 10.

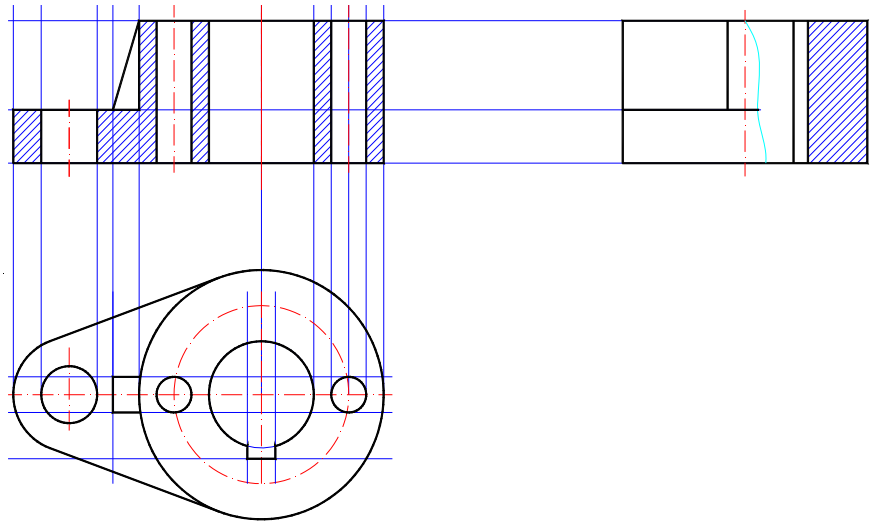


Рис. 10.

13. Строим вид слева, используя местный разрез для выявления шпоночного паза.

Текущий слой «Черновик».

Наметить высоту элементов с помощью линий проекционной связи.

Команда **ОТРЕЗОК**: провести три горизонтальные линии (рис. 10), длиной примерно 250мм.

Для разбивке по ширине применить команду **ПОДОБИЕ**.

Дальнейшие построения выполнить самостоятельно по вышеописанной схеме (см. построение фронтального разреза).

Разграничить вид и разрез сплошной волнистой линией. Так как это линия сплошная тонкая

выполнить ее можно на слое «Штриховка» командой **СПЛАЙН**  (**Лента:** вкладка **Главная** → панель **Рисование**).

14. Оформить 2D чертеж возможно как в пространстве листа, так и в пространстве модели. В целях облегчения усвоения материала выберем второй вариант.

Для оформления чертежа необходима рамка формата А3 с основной надписью формы1. Если готовая рамка с основной надписью есть, то вставить ее в текущий файл можно через буфер обмена или как внешний блок.

Чтобы вычертить рамку надо сделать текущим слой «Рамка». Толщина линий на этом слое равна 0.2 мм, толщину основных линий зададим командой **ПОЛИЛИНИЯ.**

С помощью команды **ПРЯМОУГОЛЬНИК**  **(Лента:** вкладка **Главная** → панель **Рисование)** наметим границы формата (первый угол:0, 0; второй угол:420, 297)

Команда **ПОЛИЛИНИЯ.** Задать координаты первой точки рамки: 20,5; затем перейти на опцию **ширина** и задать начальную ширину:0.6; конечную ширину: 0.6. После указания ширины нужно указать координаты 2-й точки: @395,0;

координаты 3-й точки: @0,287;

координаты 4-й точки: @-395,0

и перейти на опцию **замкни.**

Основная надпись содержит линии различной толщины. Сначала вычертить границы рамки тонкими линиями.

Команда **ОТРЕЗОК.** Начертить последовательно вертикальный и горизонтальный отрезки

от точки: 215,50

до точки:@0,55

до точки:@185,0

Размножить построенные линии командой **ПОДОБИЕ,** удалить лишние фрагменты командой **ОБРЕЗАТЬ** и выполнить обводку основных толстых линий командой **ПОЛИЛИНИЯ** (рис. 11)

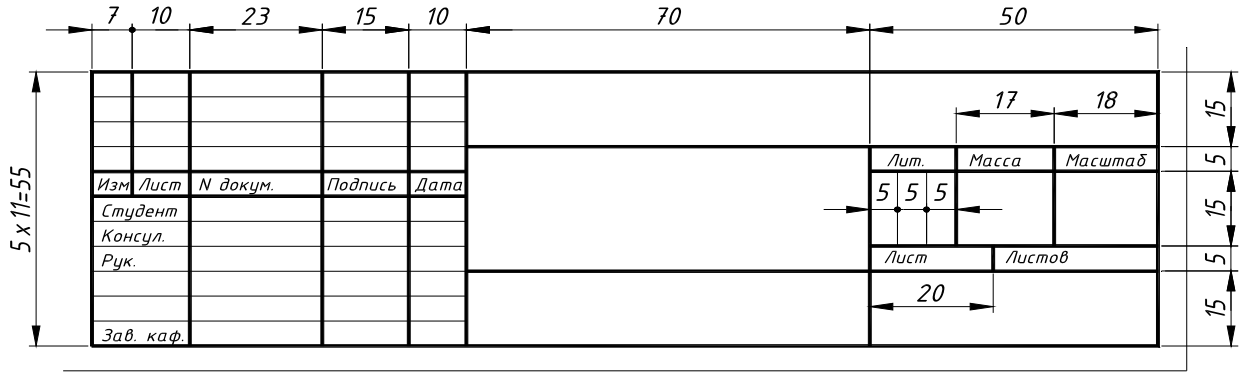


Рис.11.

Перед заполнением основной надписи необходимо настроить стиль текста. Диалоговое окно «Стиль текста» можно открыть через **Ленту:** вкладка **Главная** → панель **Аннотации** → **.** Это окно позволяет редактировать текущий или создать новый текстовый стиль, который определяется выбором шрифта *isocpeur*, наиболее соответствующего ЕСКД, высотой букв (в окне высоту задать о), углом наклона 15 градусов от вертикали.

Надписи выполнять командой **ТЕКСТ** (**Лента:** вкладка **Главная**→панель **Аннотации▼**→) высотой 2,5; 7; 5мм, высоту удобнее менять непосредственно в команде **ТЕКСТ.**

Компоновка чертежа. Изображения должны отстоять друг от друга, а также от рамки чертежа примерно на одинаковое расстояние по вертикали и горизонтали. Расстояния должны быть достаточными для простановки размеров и обозначений. Передвинуть изображения, при необходимости, позволяет команда **ПЕРЕМЕСТИТЬ,** уменьшить или увеличить команда **МАСШТАБ.** В нашем случае воспользуемся командой **МАСШТАБ** (**Лента:** вкладка **Главная** → панель **Редактирование**) и уменьшим изображения в 2 раза. После выбора объектов, указать базовую точку (точка, не меняющая своего положения, после масштабирования)

Простановка размеров. Размеры представляют собой сложные примитивы, состоящие из размерных чисел (текстовая составляющая), выносных и размерных линий. По умолчанию AutoCAD создает ассоциативные размеры, то есть зависимые от объектов, к которым они привязаны. Это означает, что при редактировании основного объекта будут автоматически изменяться и связанные с ним размеры.

Перед простановкой размеров рекомендуется настроить размерный стиль соответствующий требованиям ЕСКД через диалоговое окно «Диспетчер размерных стилей» (**Лента:** вкладка **Главная**

→ панель **Аннотации▼** →  **.** В окне отображается список размерных стилей текущего чертежа, текущий стиль выделен. Стиль определяет внешний вид размеров. Кнопка **Редактировать,** вызывает диалоговое окно **Изменение размерного стиля,** в котором производится изменение параметров стиля.

Вкладка **Текст** этого окна позволяет выбрать стиль и высоту текста (3,5 мм), ориентацию текста – согласно ИЗО.

Вкладка **Основные единицы** позволяет задать единицы измерения, точность и масштаб размерных чисел. В нашем примере масштаб равен **2**!

После настройки размерного стиля переходим непосредственно к простановке размеров.

Текущий слой «Размеры»

Проставим сначала высоту детали на главном виде. Команда **РЗМЛИНЕЙНЫЙ** (**Лента:** вкладка **Главная** → панель **Аннотации** → ):

Начало первой выносной линии или<выбор объекта>: с помощью объектной привязки указать правую нижнюю точку на главном виде

Начало второй выносной линии: указать верхнюю правую точку

Положение размерной линии или [МТекст/Текст/Угол/Горизонтальный/Вертикальный/Повернутый]:требуется щелчком мыши указать точку на расстоянии не менее 10мм от крайней правой вертикальной контурной линии главного вида

Размерный текст<80>

По указанным на объекте точкам, система сама определяет какой тип размера (вертикальный, горизонтальный) необходимо проставить. Опции **МТекст** (многострочный текст**)** и **Текст** позволяют редактировать размерный текст. Можно полностью изменить текст или сохранить выведенное значение с помощью угловых скобок < > и добавить, когда необходимо, текст до или после скобок. Так для указания знака диаметра перед размерным числом указывают символы %%c, а для простановки угла в градусах - %%d.

Проставить все оставшиеся линейные размеры самостоятельно, рис.11.

Нанести радиальный размер – команда **РЗМРАДИУС (Лента:** вкладка **Главная** → панель **Аннотации** →  **):**

Выберите дугу или круг: указать курсором дугу на виде сверху

Размерный текст <32>

Положение размерной линии или [МТекст/Текст/Угол]: указать точку местоположения размерной линии (она определяет внутри или снаружи будет расположен размер)

Обозначение фронтального разреза выполнить на слое «Размеры», используя команды **ПОЛИЛИНИЯ, ЗЕРКАЛО, ТЕКСТ,** самостоятельно, рис.12.

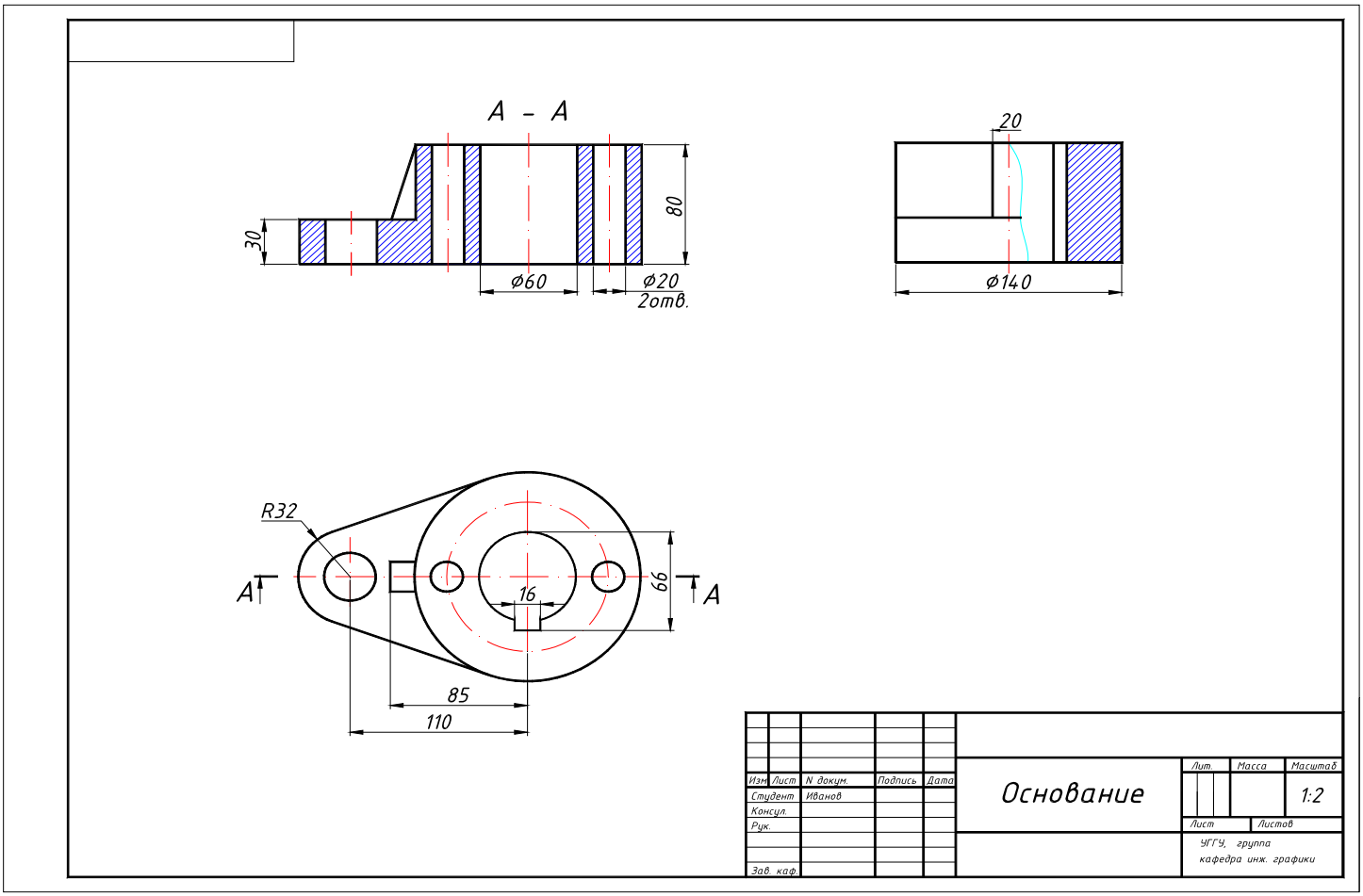
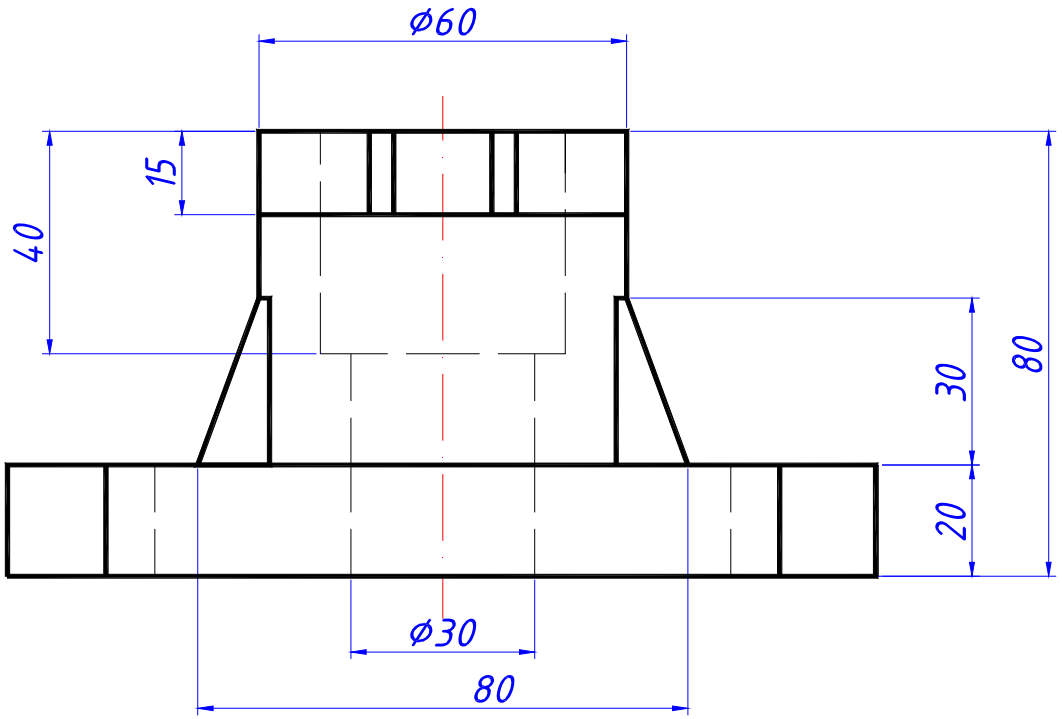
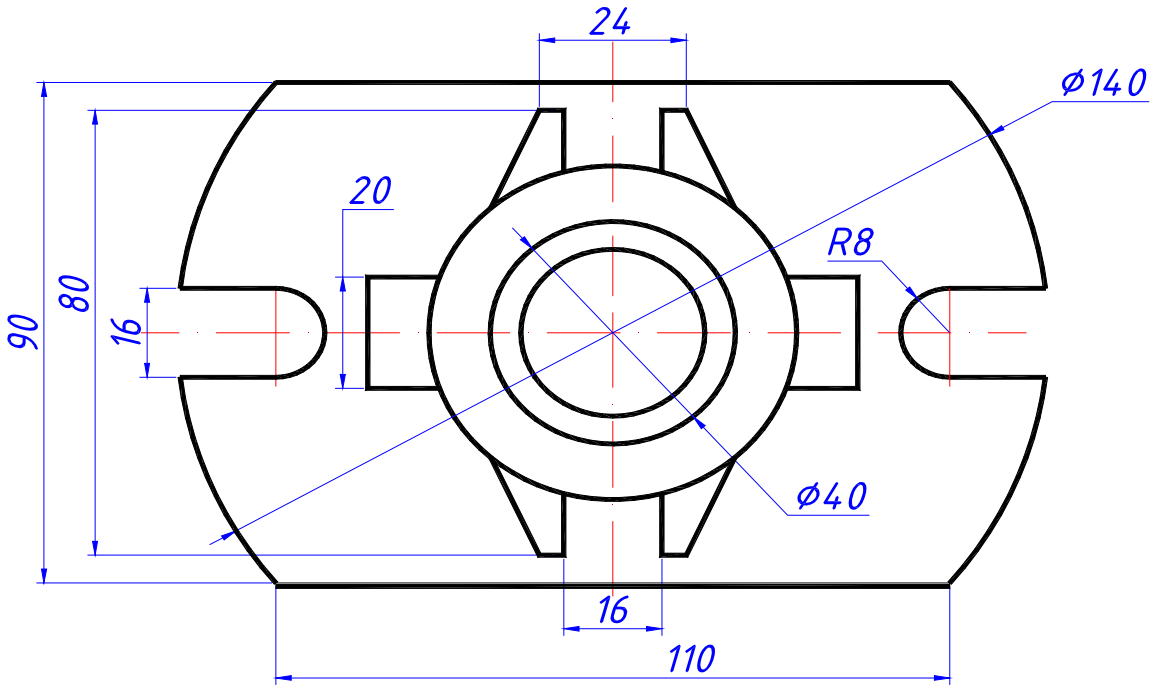

А - А
80
30
ф60
ф20
2отв.
20
ф140
R32
А
А
16
66
85
110
Основание
Изм Лист N докум. Подпись Дата
Студент Иванов
Консул.
Рук.
Зав. каф.
Лит. Масса Масштаб
1:2
Лист Листов
УГГУ, группа
кафедра инж. графики

Рис.12

4. ПРИЛОЖЕНИЕ

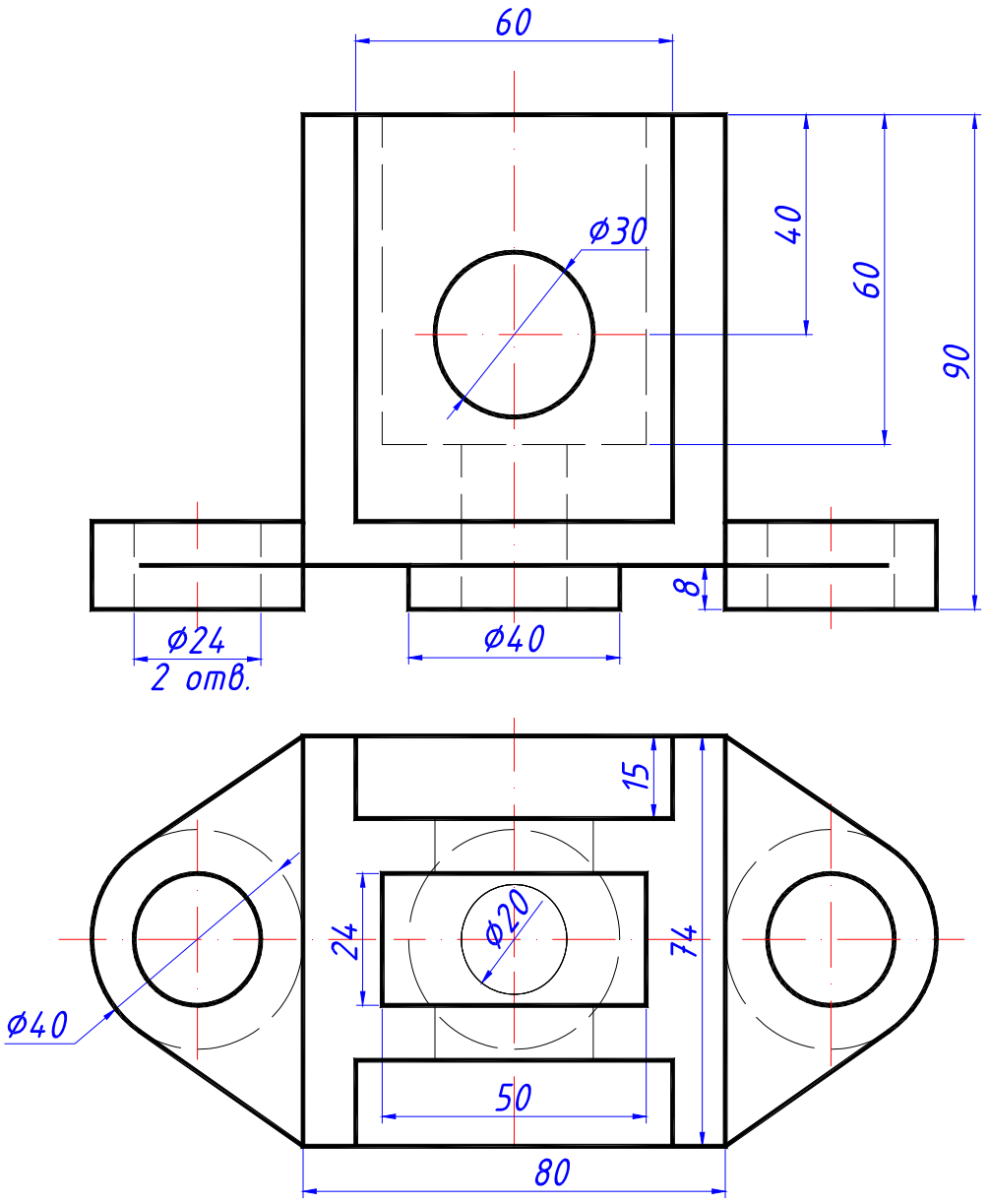
Вариант1





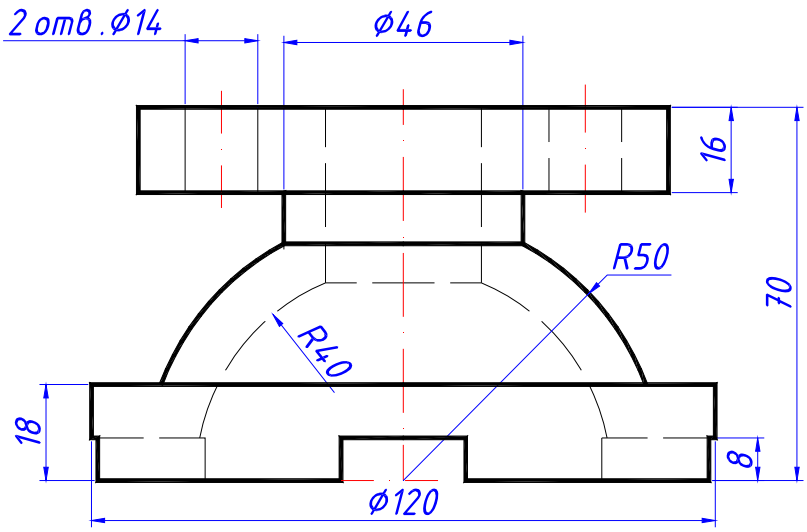
Корпус

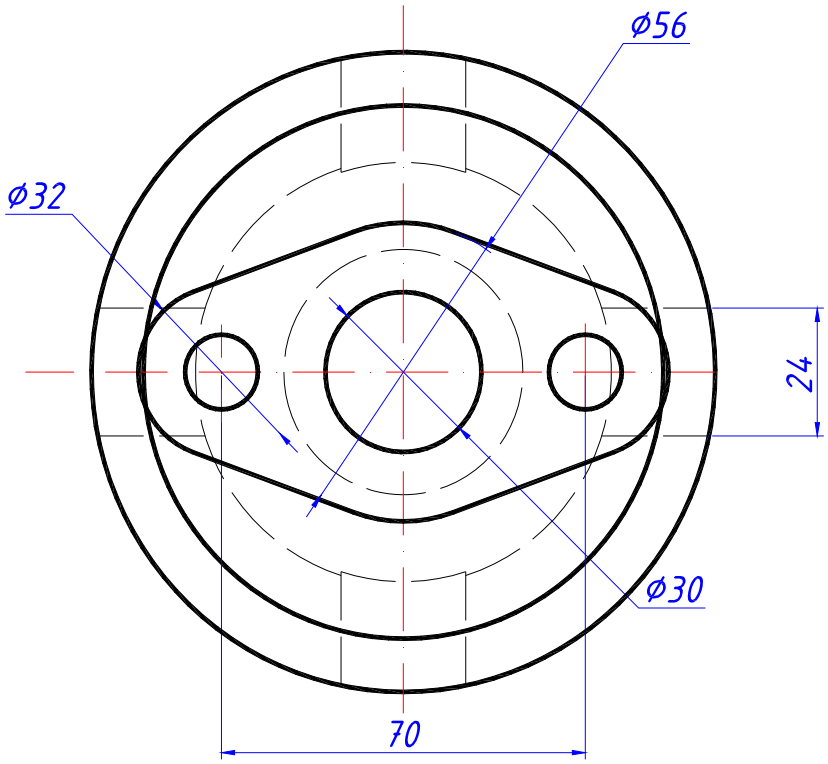
Вариант 2



Основание

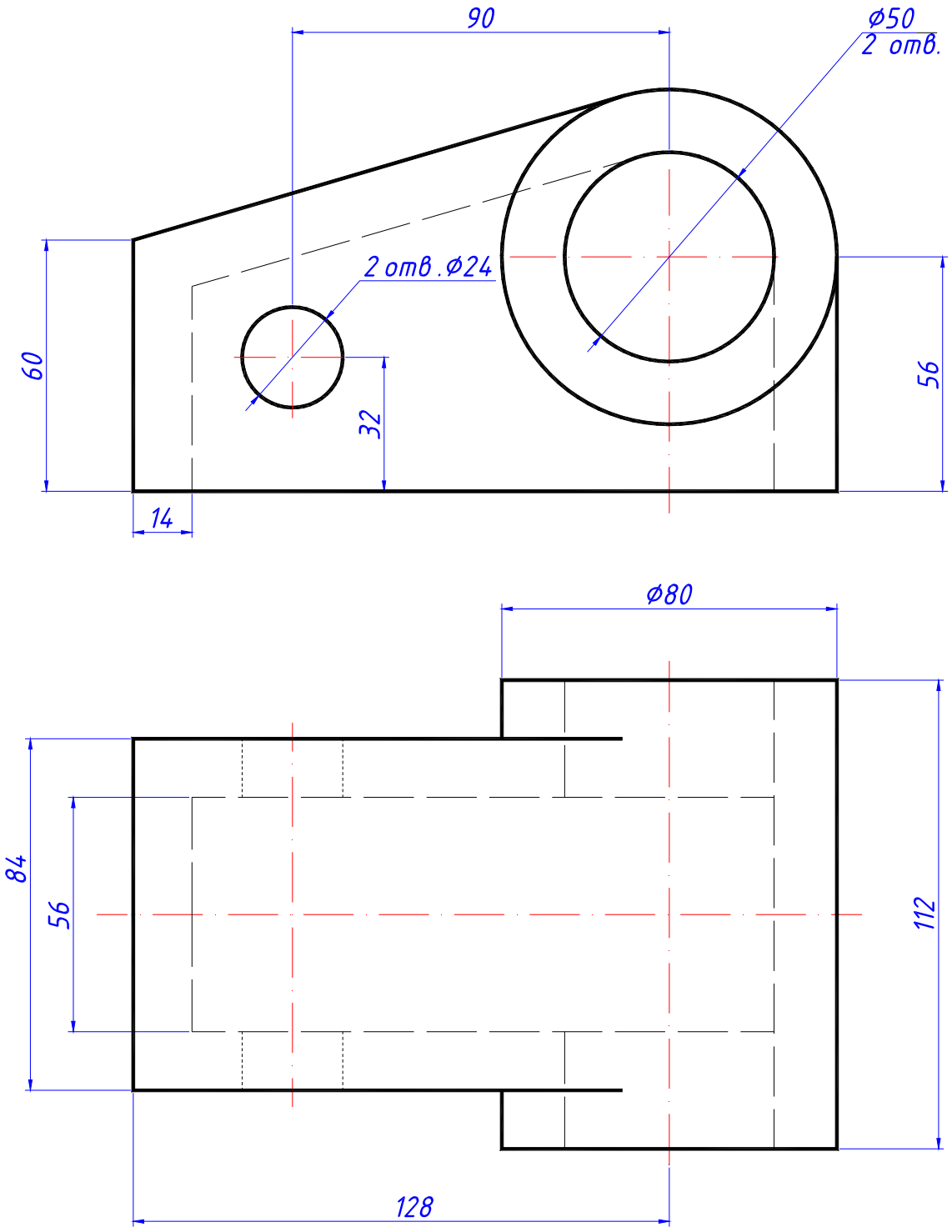
Вариант 3





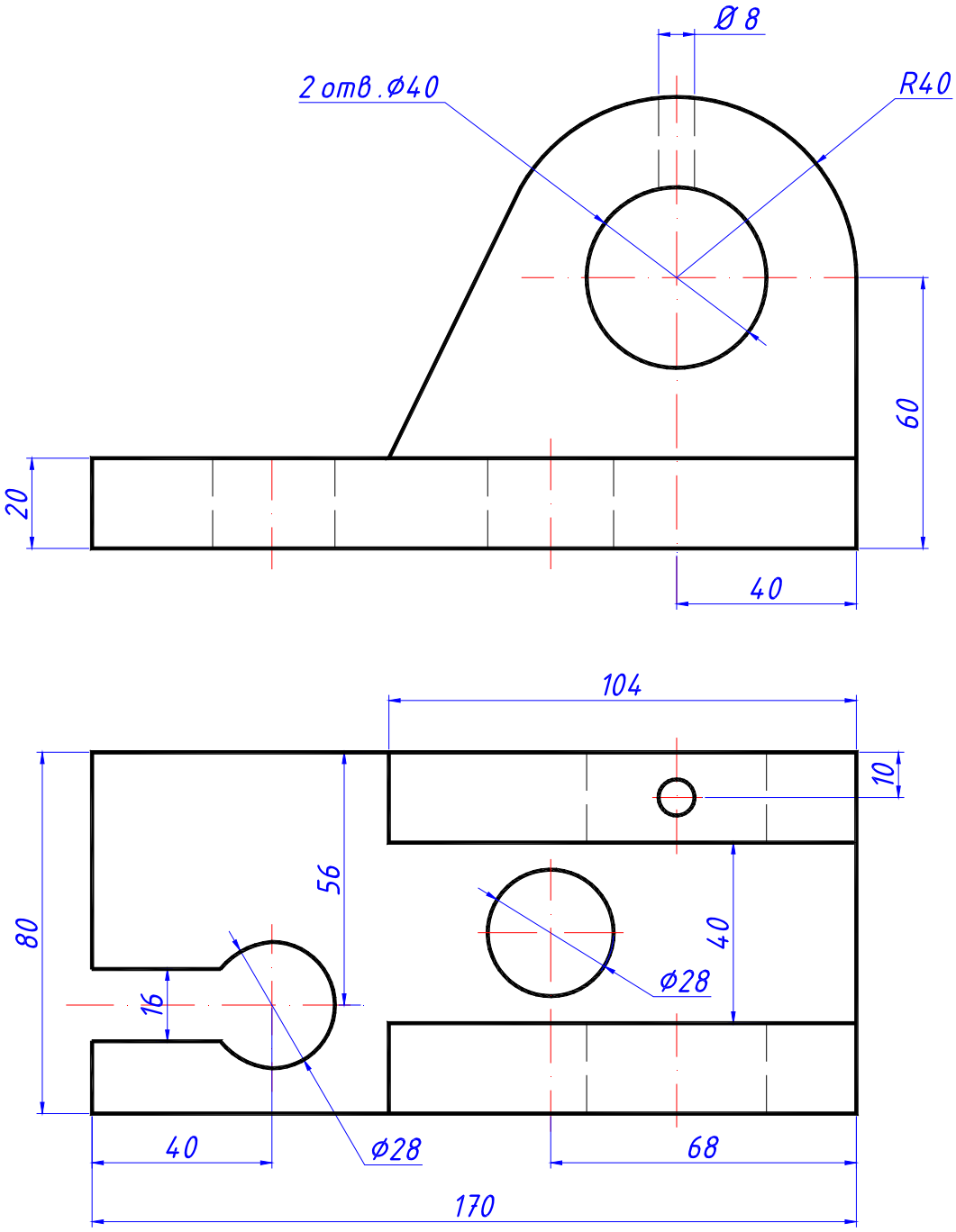
Крышка

Вариант 4



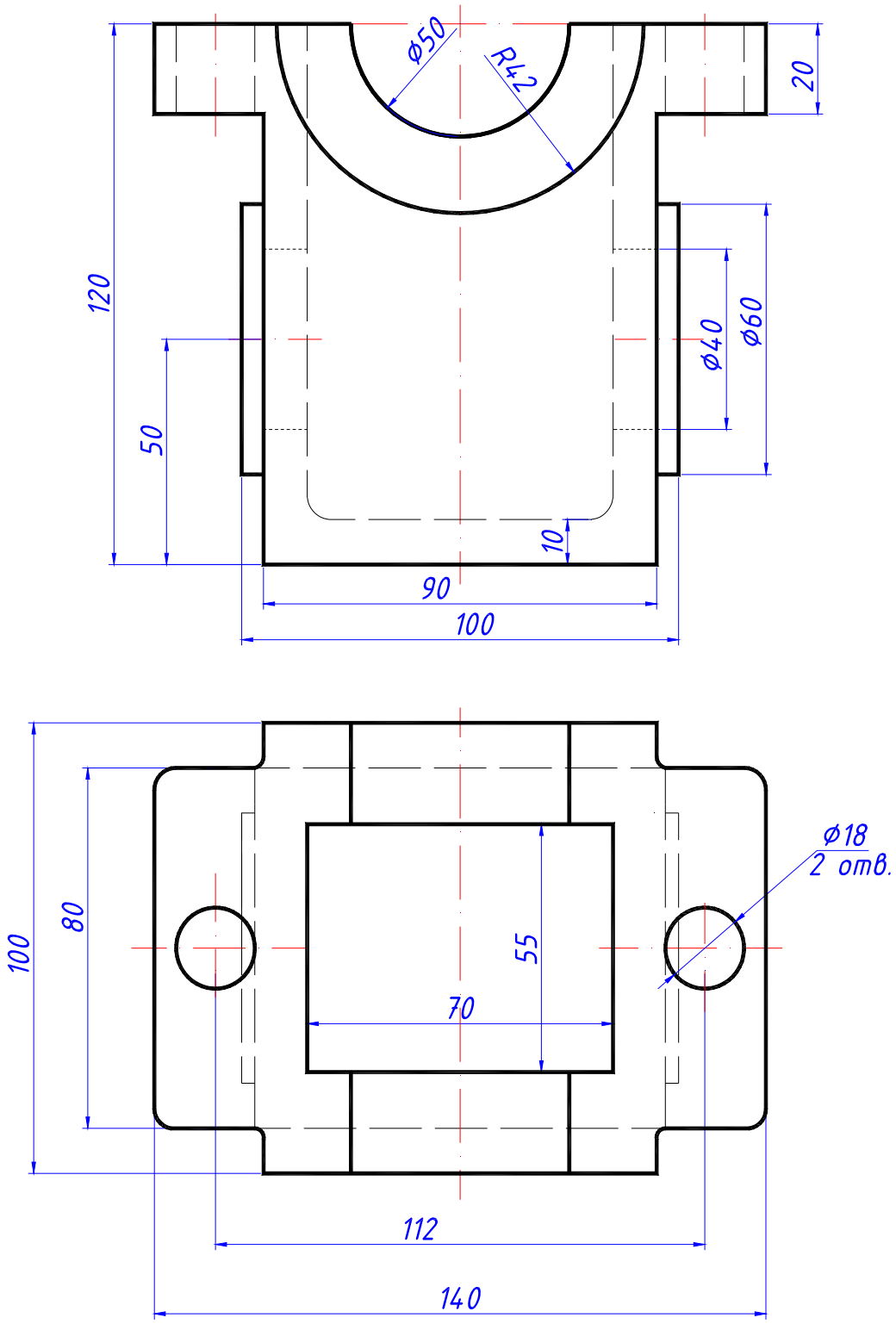
Кожух

Вариант 5



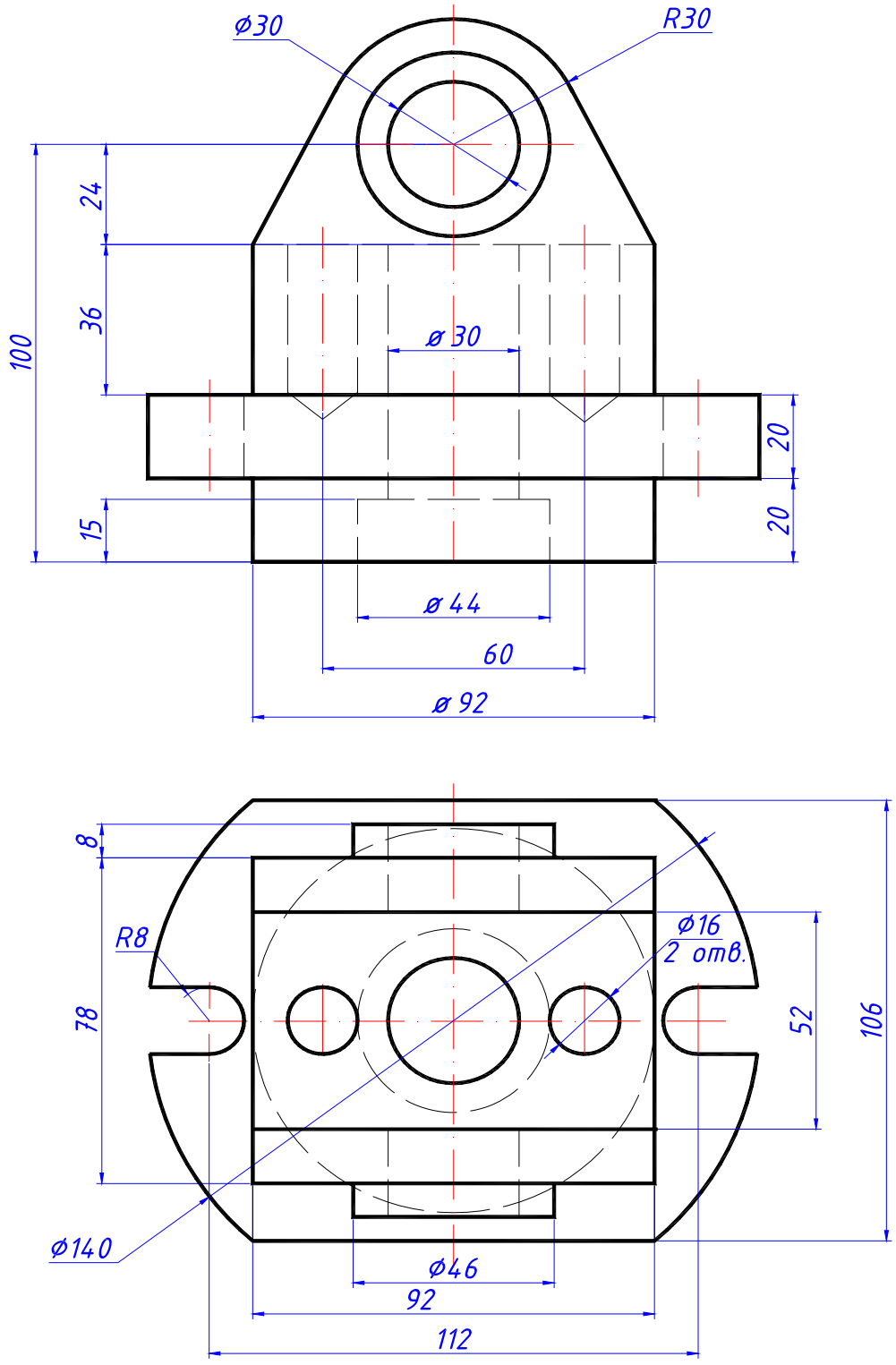
Проушина

Вариант 6



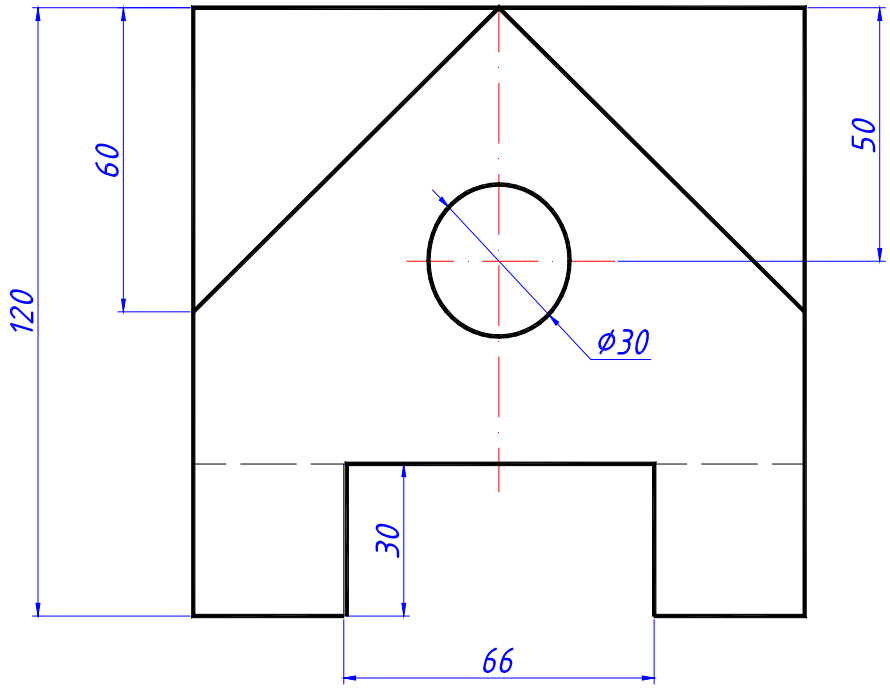
Корпус

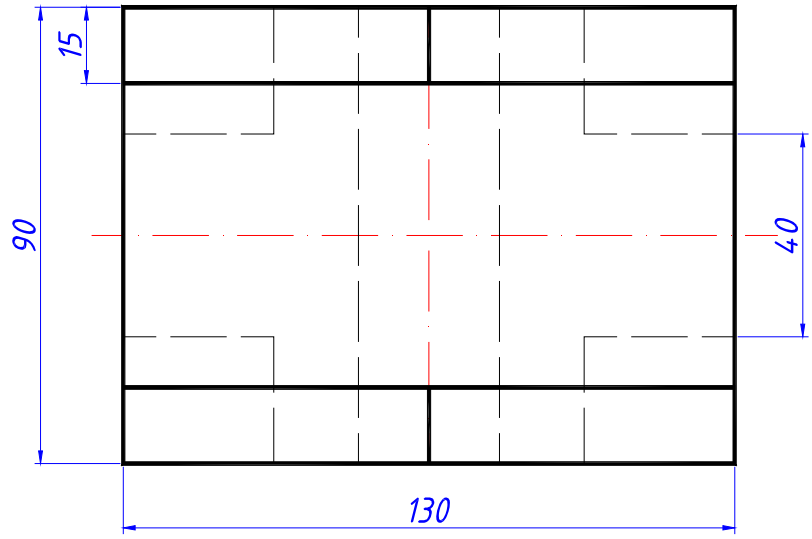
Вариант 7


ø30
R30
24
36
100
ø 30
20
20
15
ø 44
60
ø 92
8
R8
78
ø16
2 отв.
52
106
ø140
ø46
92
112

Проушина

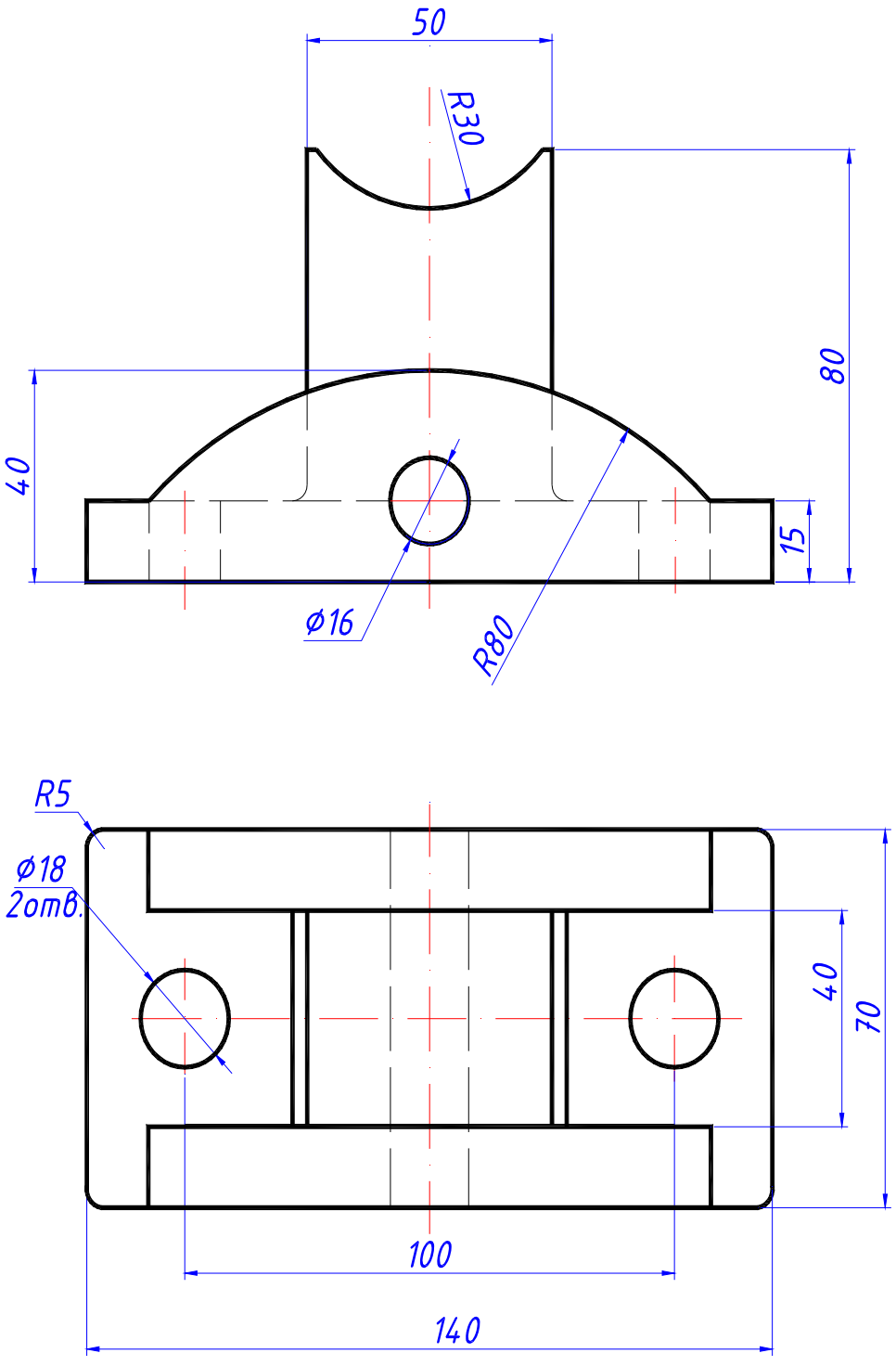
Вариант 8





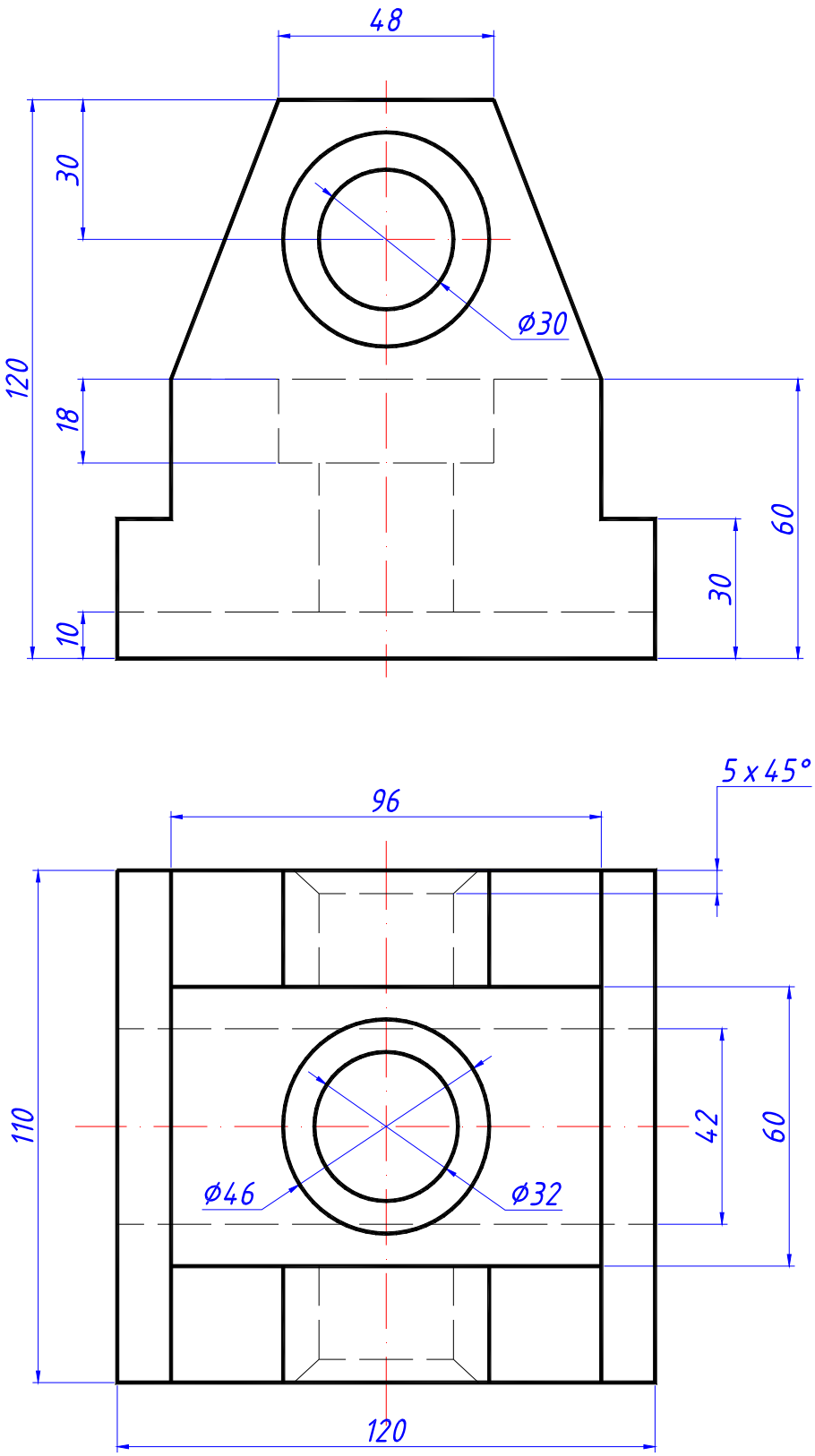
Колодка

Вариант 9



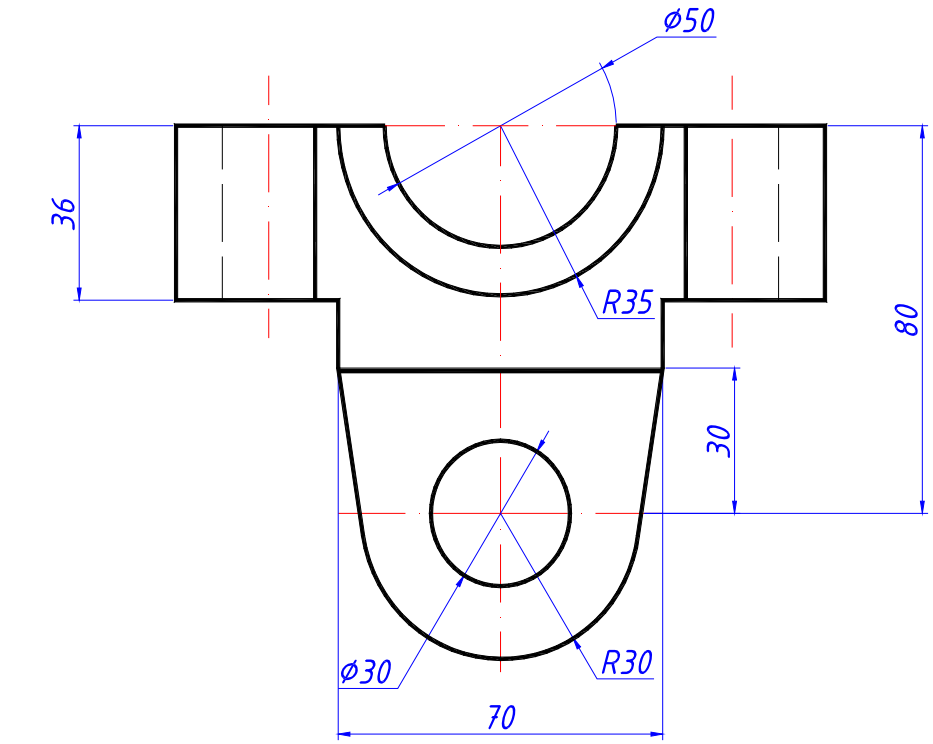
Опора

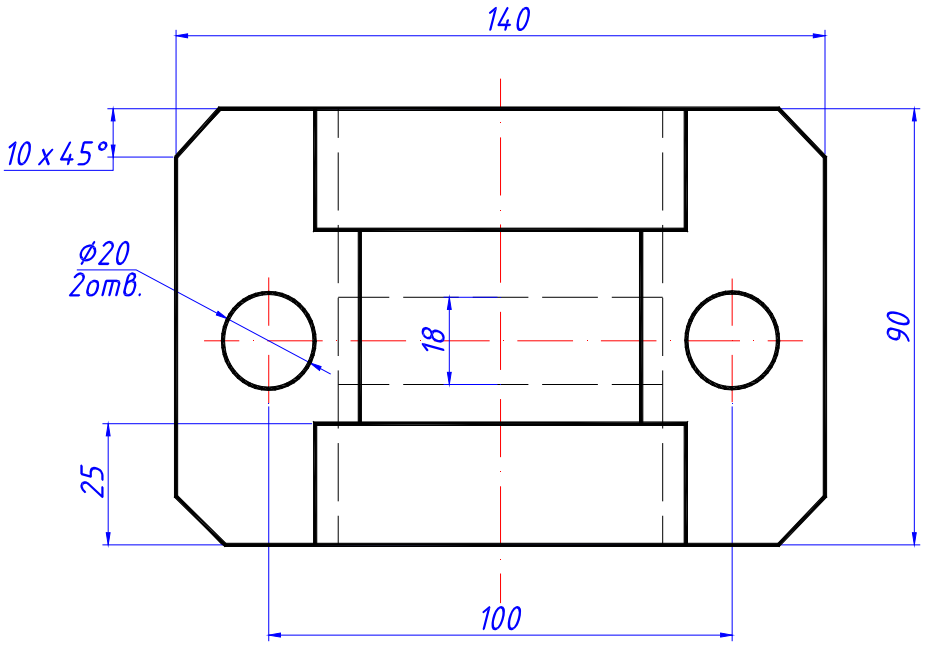
Вариант 10



Вилка

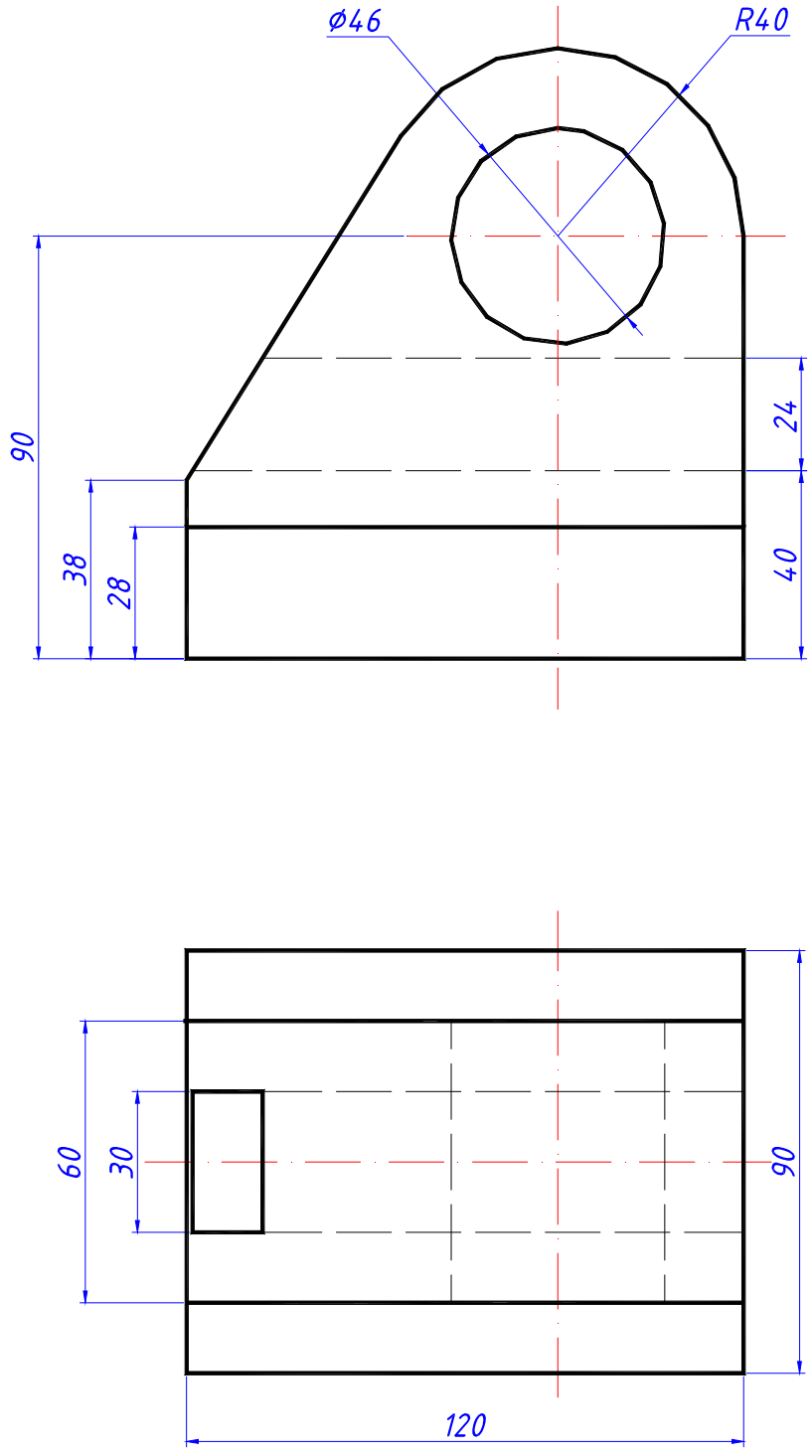
Вариант 11





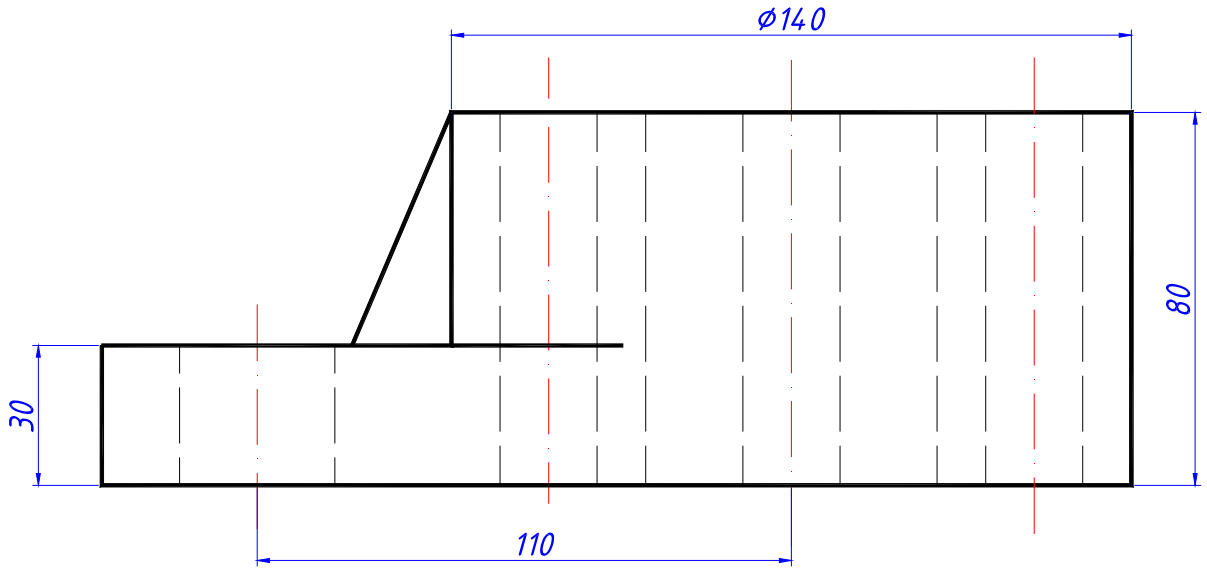
Серьга

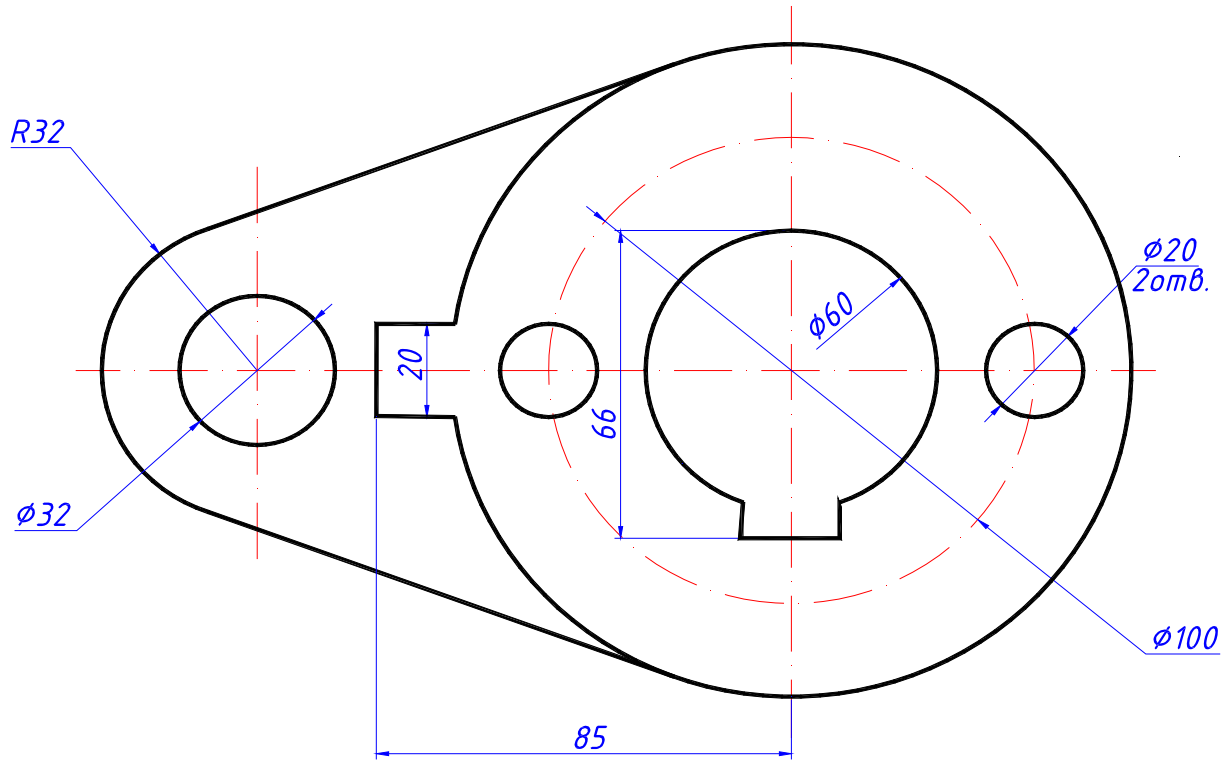
Вариант 12



Вилка

Вариант 13





СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Полещук Н. Самоучитель AutoCAD 2016. – Санкт-Петербург: Издательство БХВ-Петербург, 2016. – 464с.

2. Шангина Е.И. Компьютерная графика. Учебное пособие. – Екатеринбург: Издательство УГГУ, 2006. – 188с.

3. Хейфец А. Л. Инженерная компьютерная графика. Учебно-справочное пособие.— М.: ДИАЛОГ -МИФИ , 2002, 428 с.

Савина Татьяна Евгеньевна

Методическое пособие
по выполнению практической
работы «Создание проекционного чертежа средствами AutoCAD» по дисциплинам:

«Инженерная и компьютерная графика»,

«Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика».

Редактор

Подписано в печать_____.2017 г.

Бумага писчая. Формат бумаги 60×84 1/8. Печать на ризографе.

Гарнитура Times New Roman .Печ. л. ___. Уч.- изд. 0,83. Тираж 150 экз.

Заказ №

Издательство УГГУ

620144, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, 30

Уральский государственный горный университет

Отпечатано с оригинала – макета

в лаборатории множительной техники УГГУ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебно-методическому комплексу
_____Е.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Б1.О.17 ОБЩАЯ ЭКОЛОГИЯ И УЧЕНИЕ О БИОСФЕРЕ

Направление подготовки

05.03.06 Экология и природопользование

Профиль

Рациональное природопользование и экологический инжиниринг

форма обучения: очная, заочная
год набора: 2025

Одобрена на заседании кафедры	Рассмотрена методической комиссией
Геологии и защиты в чрезвычайных ситуациях	Горнотехнологического факультета
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав.кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Стороженко Л. А.	Борисова Ю.С.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол №1 от 18.09.2024	Протокол № 2 от 16.10.2024
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

Автор: Михеева Е.В., кбн,

Рабочая программа дисциплины (модуля) согласована с выпускающей кафедрой ГлЗЧС

Заведующий кафедрой _____ Л.А. Стороженко

подпись *И.О. Фамилия*

Наименование	Стр
Введение	2
Практическое занятие №1	3
Практическое занятие №2	4
Практическое занятие №3	6
Практическое занятие №4	12
Практическое занятие №5	16
Практическое занятие №6	17
Практическое занятие №7	21
Практическое занятие №8	22
Практическое занятие №9	26
Темы для стендовых докладов (рефератов)	29
Примерные вопросы для экзамена, раздел «Учение о биосфере»	30
Список литературы	32

ВВЕДЕНИЕ

Биосфера — область земной коры, занятая жизнью, в которой по выражению В.И. Вернадского «находятся все организмы, всегда резкой, непроходимой гранью отделенные от окружающей их косной материи. Никогда живой организм в ней не зарождается. Он, умирая, живя и разрушаясь, отдает ей свои атомы и непрерывно берет их из нее, но охваченное жизнью живое вещество всегда имеет свое начало в живом же» [5].

Биосфера – это сложная внешняя оболочка Земли, населенная организмами. Биосфера качественно отличается от всех других сфер Земли, так как в ее пределах проявляется геологическая деятельность живых существ: растений, животных, микроорганизмов, а на последнем этапе истории Земли – и человека [10].

Настоящий практикум предназначен для проведения практических работ по дисциплине «Учение о биосфере». Рассмотрены фундаментальные положения учения о биосфере, разработанные В.И. Вернадским, новые идеи его последователей. Биосфера изучается как целостная система, эволюционирующая под влиянием деятельности живого вещества.

Содержание практикума базируется на биологических, геологических, экологических знаниях, заложенных в полном школьном курсе биологии, и раскрывает фундаментальные представления наук о жизни.

Основная цель всех практических занятий – формирование у студентов биосферного мышления, органичного мировоззрения естественнонаучного направления, направленного на сохранение биосферы. Кроме того, рассматриваются важнейшие философско-нравственные проблемы, связанные с пониманием и признанием самоценности любой формы жизни.

Практические занятия «Учение о биосфере» формируют у студентов представление о взаимодействии атмосферы, почвы, океана и других природных систем как частей единого целого – биосферы, о главном механизме, определяющем единство и целостность биосферы, - биологическом круговороте атомов, который является основным агентом химической работы, источником энергии для которой служит солнечный свет.

Практикум содержит теоретические сведения, необходимые для осуществления практических и лабораторных работ, описание оборудования и материалов работ, поэтапную методику их проведения. Методические рекомендации по каждой из представленных работ дополнены контрольными вопросами с целью повышения качества усвоения учебного материала.

Практическое занятие №1
Тема: Теоретические основы Учения о биосфере. В.И. Вернадский: биография, основные научные достижения

Цель: С помощью текста первоисточников ознакомиться с основополагающими для изучаемого курса идеями В.И. Вернадского.

Оборудование:

- распечатки словарей содержащих основные термины предмета «Учение о биосфере»;
- проектор для демонстрации презентаций;
- основные источники о личности В.И. Вернадского:

а) Баландин Р. К. Вернадский: жизнь, мысль, бессмертие / Р. К. Баландин. - 2-е изд., доп. - М.: Знание, 1988. - 208 с.

б) В. И. Вернадский и современность: научное издание / Академия наук СССР, Секция наук о Земле, Комиссия по разработке научного наследия академика В. И. Вернадского, Институт геохимии и аналитической химии им. В. И. Вернадского; гл. ред.: Б. С. Соколов, А. Л. Яншин; отв. ред. А. Г. Назаров. - М.: Наука, 1986.

в) Мочалов И. И. Владимир Иванович Вернадский (1863-1945): биография отдельного лица / И. И. Мочалов. - М.: Наука, 1982. - 488 с.

Ход работы

1. Подготовить доклад о личности В.И. Вернадского на основе основных литературных источников [2, 9, 21].
2. Подготовьте презентацию, кратко опишите основные заслуги величайшего экофилософа – В. И. Вернадского по формированию учения о биосфере.
3. Проанализируйте определение «Жизнь» в словарях разных авторов.
4. Выпишите, на ваше усмотрение, наиболее полное и точное определение.

Практическое занятие №2
Тема: Теоретические основы Учения о биосфере. Работа с первоисточниками Цель:С помощью текста первоисточников ознакомиться с основополагающими для

изучаемого курса идеями В.И. Вернадского.

Оборудование:

- распечатки словарей содержащих основные термины предмета «Учение о биосфере»;
- распечатки некоторых трудов В.И. Вернадского:

а) В.И. Вернадский Биосфера: очерки / В. И. Вернадский. - Л.: Науч. химико-техн. изд-во, 1926.

б) Вернадский В. И. Биосфера: избр. труды по биогеохимии / В. И. Вернадский; ред. А. И. Перельман. - М.: Мысль, 1967. - 376 с.

в) Вернадский В.И. Живое вещество. М.: Наука, 1978.

г) Вернадский В.И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения / В. И. Вернадский; отв. ред. А. А. Ярошевский. - 2-е изд. - М.: Наука, 1987.

д) Философские мысли натуралиста/В.И. Вернадский. М.: Наука, 1988.

Ход работы

1. Работа с первоисточником Вернадского В.И. «Живое вещество» [11]. а) Прочитайте текст «Еще раз об определении «живого» (стр. 178-205).

- Проанализируйте данный текст и объясните, как подходит к понятию жизни, живого В. И. Вернадский?

б) Прочитайте текст «Определение живого вещества (разное понимание термина «живое вещество» (стр. 219-236).

в) Прочитайте текст «Значение живого вещества» (стр.21-56).

- Выпишите названия основных процессов, связанных с живым веществом.
- Какое влияние оказывает жизнь, живые организмы, на неживую природу?

г) Прочитайте главы 8-9 «Науки о жизни в системе научного знания» (стр. 153-182) книги В.И. Вернадского «Философские мысли натуралиста»[28].

- Заполните таблицу (табл.1.1.) и выпишите кратко различия между живыми и косными естественными телами и их проявлениями в биосфере.

Таблица 1.1.

Сравнительная характеристика живых и костных естественных тел

Косные естественные тела	Живые естественные тела
1.	1.
2.	2.
3….	3….

д) Прочитайте очерк «Живое вещество в биосфере» на странице 24-30 и «Область жизни» на странице 108-146 по книге В. И. Вернадского «Биосфера: очерки» [6].

- Сделайте схему о границе живого в биосфере и дайте пояснения. Сформулируйте общий вывод.

ж) Прочитайте текст на страницах 45-58 «Общее понятие о биосфере» и текст «Неоднородность строения биосферы» по книге Вернадского В.И. «Химическое строение биосферы Земли и ее окружения» [12].

- Составьте схему строения биосферы.

з) Прочитайте текст на страницах 64-81 «Живые организмы в земной коре» и текст на страницах 127-134 «Распространение живого вещества в биосфере» по книге В.И. Вернадского «Биосфера: избр. труды по биогеохимии» [7].

- В чем заключаются основные закономерности распространения живого вещества по В.И. Вернадскому? Составьте план ответа на данный вопрос.

е) Прочитайте текст «Два синтеза Космоса (вместо введения)» (стр. 12-26), «Неразрывная связь живого и мертвого» (стр. 213-219) Вернадского В.И. «Живое вещество» [11].

- Определите основную идею этих двух текстов.

2. Сделайте общий вывод: перечислите кратко научные концепции и идеи, которые объединяют труды В. И. Вернадского.

Практическое занятие №3
Тема: Живое вещество биосферы

Введение понятия живого вещества позволило оценить совокупные результаты деятельности живых организмов и оценить их роль как наиболее активную по сравнению с действиями всех других природных факторов, действующих на поверхности нашей планеты. В результате стало ясно, что жизнь отнюдь не пассивно приспосабливается к существующей среде, она ее активно изменяет и создает совершенно новую среду, с качественно иными характеристиками, чем те, которые должны были бы существовать на Земле в отсутствие жизни.

Вернадский определил живое вещество как «совокупность организмов, выраженную в единицах массы и энергии». В дальнейшем к числу количественных параметров, характеризующих живое вещество, добавился химический состав, что также было сделано самим Вернадским (и, таким образом, заложены основы нового раздела науки – биогеохимии).

Особую экологическую роль в биосфере играют граничные поверхности. Это границы между основными компонентами географической оболочки (ГО): литосфера – атмосфера, гидросфера - атмосфера, гидросфера – литосфера. Это не просто поверхности, где соприкасаются между собой оболочки с разными свойствами. Это зоны, где сконцентрирован основной объем процессов взаимодействия между компонентами ГО. Именно здесь протекает обмен веществом и энергией между ними. Здесь же сосредоточена основная часть массы живого вещества биосферы.

Главное физическое значение деятельности живого вещества, по В.И. Вернадскому, состоит в том, что оно, используя солнечную энергию, *создает аккумулирующие* эту *энергию химические соединения*, которые потом распадаются, и высвобождающаяся энергия производит химическую работу. В итоге, «… все бытие земной коры, по крайней мере, 90% массы ее вещества, в своих существенных с геохимической точки зрения чертах обусловлено жизнью». Этот тезис не только подтвержден всеми дальнейшими исследованиями на протяжении почти уже сотни лет.

С информационной точки зрения, живые организмы создают огромное количество новых органических веществ. Плюс к этому – собственно биологическая информация (строение органов и их функциональные связи между собой, строение организмов, число видов которых насчитывает миллионы, связи между организмами и организация сообществ). Соответственно, общий объем информации на несколько порядков выше, чем в неживой природе.

Таким образом, при образовании живого вещества происходит аккумуляция энергии; увеличивается разнообразие, т.е. растет объем информации (включая появление ее качественно нового вида – информации биологической); возрастают сложность и упорядоченность организации материи; уменьшается энтропия.

Еще одно специфическое свойство живого вещества – *занимать в результате размножения все пригодные для данной формы жизни участки* (по В.И. Вернадскому –

«давление жизни»). Скорость распространения жизни максимальна для микроорганизмов (для холерного вибриона – 33 000 см/с), и даже для крупных животных имеет порядок десятые сантиметра в секунду.

Другой важный показатель – *продуктивность,* то есть количество биомассы создаваемое за единицу времени (за 1 год).

Биосфера не является замкнутой системой. Замкнутые системы вообще не могут быть устойчиво динамичными и развиваться. Биосфера нуждается в притоке энергии извне, которая обеспечивается солнечным излучением. В.И. Вернадский назвал биосферу

«областью взаимодействия земного и космического, где лучистая энергия Солнца превращается живым веществом Земли в химическую, тепловую, механическую и другие формы».

Ведущая в современных земных условиях форма аккумуляции энергии живым

веществом – фотосинтез. Это процесс формирования органических соединений (углеводов и др.) из CO_2 и H_2O под влиянием хлорофилла или другого катализатора. Далее, перемещаясь по органам растения, продукты фотосинтеза вступают в разнообразные химические реакции, в результате которых создается все разнообразие органических соединений в растениях. При этом используются и минеральные вещества, получаемые растением из почвы. В результате, заимствуемые из окружающей среды вещества входят в состав новых более сложных и богатых энергией органических соединений. При этом они становятся геохимически менее подвижными (биогенная аккумуляция).

В целом, рассмотрев влияние деятельности живых организмов на развитие всех внешних оболочек земли, можно выделить три основных аспекта:

1. Организмы являются непосредственными концентраторами химических элементов. В результате их накопления формируются толщи горных пород биогенного происхождения (угли, известняки, кремнистые и др. породы).
2. Живое вещество формирует физико-химические условия среды, в которой протекают природные процессы.
3. Живое вещество изменяет вещественный состав всех внешних геосфер – от формирования современной атмосферы до образования гранитно- метаморфического слоя земной коры.

Закон Вернадского (формулировка А.И. Перельмана): *Все процессы в биосфере осуществляются или при непосредственном участии живого вещества либо в среде, основные черты вещественного состава которой обусловлены живым веществом – как тем, которое в настоящее время населяет данную биокосную систему, так и тем, которое действовало на протяжении всей геологической истории.*

Итак, роль живых организмов в трансформации окружающей среды заключается в следующем:

1. Формирование состава атмосферы и гидросферы (газовая фаза, состав солей).
2. Формирование химизма ландшафтных сред на поверхности суши (химическая активность продуктов жизнедеятельности и разложение органического вещества (ОВ); вторичное возникновение восстановительных обстановок в областях накопления неразложившегося ОВ).
3. Биогенное выветривание.
4. Почвообразование.
5. Появление новых ветвей в геохимических круговоротах: новые ветви и качественные особенности в круговороте воды (биологическое поглощение, с целью использования воды для создания ОВ и как носителя, обеспечивающего биохимические и физиологические процессы в организме; транспирация; возможность задержания воды в почвах и рыхлых грунтах под защитой растительного покрова);
6. Влияние на геологический круговорот (концентрация отдельных элементов живыми организмами, биогенное осадконакопление);
7. Новый тип круговорота вещества – биологический круговорот, осуществляемый в процессах жизнедеятельности организмов и разложения органических веществ.

Цель: Сравнительный анализ химического состава живого вещества, гидросферы, атмосферы, литосферы через графическое представление.

Оборудование:

- таблицы химического состава живого вещества, гидросферы, атмосферы и земной коры.
- циркули, линейки, простые и цветные карандаши.

Ход работы

1 часть

1. По таблице (табл. 3.2-3.6.) «Химический состав живого вещества, гидросферы, атмосферы, литосферы» выявите %-ое содержание основных химических элементов (O; H; C; N; P; S) в живом веществе биосферы.
2. Полученные данные запишите в обобщающую сводную таблицу (табл. 3.1) «Сравнение химических элементов живого вещества биосферы и сфер Земли».
3. Сравните %-ое содержание химических элементов O; H; C; N; P; S в живом веществе и клетках живых организмах.

Таблица.3.1

Обобщающая таблица

«Сравнение химических элементов живого вещества биосферы и сфер Земли»

Основные элементы	Живое вещество	Гидросфера	Атмосфера	Литосфера
O				
H				
C				
N				
P				
S				
и др.				
Особенности				

Вывод:

2 часть

1. По таблице (табл. 3.2-3.6.) «Химический состав живого вещества, гидросферы, атмосферы, литосферы» выявите %-ое содержание основных химических элементов (O; H; C; N; P; S почему веществами а не элементами записаны) в гидросфере.
2. Полученные данные запишите в обобщающую сводную таблицу(табл.3.1) «Сравнение химических элементов живого вещества биосферы и сфер Земли».
3. Сравните %-ое содержание химических элементов в живом веществе и гидросфере.

3 часть

1. По таблице (табл. 3.2-3.6.) «Химический состав живого вещества, гидросферы, атмосферы, литосферы» выявите %-ое содержание основных химических элементов (O; H; C; N; P; S) в атмосфере.
2. Полученные данные запишите в обобщающую сводную таблицу (табл.3.1) «Сравнение химических элементов живого вещества биосферы и сфер Земли».
3. Сравните %-ое содержание химических элементов в живом веществе и атмосфере.

4 часть

1. По таблице (табл. 3.2-3.6.) «Химический состав живого вещества, гидросферы, атмосферы, литосферы» выявите %-ое содержание основных химических элементов (O; H; C; N; P; S) в литосфере (земной коре).
2. Полученные данные запишите в обобщающую сводную таблицу (табл.3.1) «Сравнение химических элементов живого вещества биосферы и сфер Земли».
3. Сравните %-ое содержание химических элементов в живом веществе и в литосфере

5 часть

1. По обобщающей сводной таблице (табл. 3.1.) сделайте анализ получившихся результатов.
2. С помощью линеек циркулей и карандашей оформите графическое представление

распределения изученных химических элементов в биосфере.

3. Сформулируйте вывод о соотношении основных химических элементов в живом веществе и неживой природе.

Таблица.3.2.

Средний химический состав живого вещества (по А.П. Виноградову)

Элемент	%	Элемент	%	Элемент	%	Элемент	%
O	70,0	Cl	$2x10^{-2}$	Zn	$5x10^{-4}$	As	$3x10^{-5}$
C	18,0	Fe	$1x10^{-2}$	Rb	$5x10^{-4}$	Co	$2x10^{-5}$
H	10,5	Al	$5x10^{-3}$	Cu	$2x10^{-4}$	Li	$1x10^{-5}$
Ca	$5x10^{-1}$	Ba	$3x10^{-3}$	Br	$1,5x10^{-4}$	Mo	$1x10^{-5}$
K	$3x10^{-1}$	Sr	$2x10^{-3}$	V	$1x10^{-4}$	Y	$1x10^{-5}$
N	$3x10^{-1}$	Mn	$1x10^{-3}$	Cr	$1x10^{-4}$	Cs	$1x10^{-5}$
Si	$2x10^{-1}$	B	$1x10^{-3}$	Ge	$1x10^{-4}$	Se	$1x10^{-6}$
P	$7x10^{-2}$	Tr	$1x10^{-3}$	Ni	$5x10^{-5}$	U	$1x10^{-6}$
S	$5x10^{-2}$	Ti	$8x10^{-4}$	Pb	$5x10^{-5}$	Hg	$1x10^{-7}$
Mg	$4x10^{-2}$	F	$5x10^{-4}$	Sn	$5x10^{-5}$	Ra	$1x10^{-12}$
Na	$2x10^{-2}$						

Таблица.3.3.

Средний химический состав морской воды (по А.П. Виноградову)

Элемент	%	Элемент	%	Элемент	%	Элемент	%
O	85,70	F	$1,3x10^{-4}$	Sn	$3,0x10^{-7}$	As	$1,3x10^{-8}$
H	10,80	Si	$3,0x10^{-5}$	U	$3,0x10^{-7}$	Ce	$6,0x10^{-9}$
Cl	1,90	Rb	$2,0x10^{-5}$	V	$3,0x10^{-7}$	Se	$4,0x10^{-9}$
Na	1,05	Li	$1,5x10^{-5}$	Ni	$2,0x10^{-7}$	Ga	$3,0x10^{-9}$
Mg	$1,3x10^{-1}$	N	$1,0x10^{-5}$	Mn	$2,0x10^{-7}$	Pb	$3,0x10^{-9}$
S	$8,8x10^{-2}$	P	$7,0x10^{-5}$	Ti	$1,0x10^{-7}$	Ho	$3,0x10^{-9}$
Ca	$4,0x10^{-2}$	I	$5,0x10^{-6}$	Co	$5,0x10^{-7}$	Th	$1,0x10^{-9}$
R	$3,8x10^{-3}$	Ba	$2,0x10^{-6}$	Cs	$3,7x10^{-7}$	Au	$4,0x10^{-10}$
Br	$6,5x10^{-3}$	Fe	$1,0x10^{-6}$	Y	$3,0x10^{-8}$	La	$2,9x10^{-10}$
C	$2,8x10^{-3}$	Al	$1,0x10^{-6}$	Ag	$3,0x10^{-8}$	Cl	$1,3x10^{-10}$
Sr	$0,8x10^{-3}$	No	$1,0x10^{-6}$	Bi	$2,0x10^{-8}$	Eu	$1,0x10^{-10}$
B	$4,6x10^{-4}$	Cu	$3,0x10^{-7}$	Su	$1,0x10^{-8}$	Ra	$1,0x10^{-14}$

Таблица.3.4.

Средний химический состав атмосферы (по А.П. Виноградову)

Элемент	% (по объему)	% (по весу)
N_2	78,8	75,51
O_2	20,95	23,15
Ar	0,93	1,28
CO_2	0,03	0,046
Ne	$1,8x10^{-5}$	$1,25x10^{-3}$
He	$5,2x10^{-5}$	$0,72x10^{-4}$
CH_4	$2,2x10^{-5}$	$1,2x10^{-4}$
Kr	$1,0x10^{-5}$	$2,9x10^{-4}$
N_2O	$1,0x10^{-5}$	$1,5x10^{-4}$
H_2	$5,0x10^{-5}$	$0,3x10^{-5}$
Xe	$8,0x10^{-5}$	$3,6x10^{-5}$
O_3	$1,0x10^{-6}$	$3,6x10^{-5}$

Таблица.3.5.

Химический состав земной коры

Компонент	Земная кора (в среднем), %	Континентальная кора, %	Океаническая кора, %
Sio_2	55,24	56,23	48,17
TiO_2	0,86	0,71	1,40
Al_2O_3	14,55	14,46	14,90
Fe_2O_3	2,42	2,36	2,64
FeO	5, 86	5,41	7,37
M_nO	0,15	0,13	0,24
M_gO	5,37	4,77	7,42
C_aO	8,12	6,98	12,19
Na_2O_3	2,44	2,40	2,58
K_2O	1,61	1,98	0,33
P_2O_5	0,17	0,16	0,22
C_{org}	0,07	0,08	0,05
CO_2	1,44	1,48	1,37
SO_3	0,09	0,12	-
$S_{пир}$	0,08	0,08	0,05
Cl	0,03	0,03	0,02
Fe	0,03	0,03	0,02
H_2O	1,46	1,57	1,05

Таблица.3. 6.

Химический состав основных сфер Земли (в весовых %) С.В. Комов

Элемент	Земля в целом	Земная кора	Атмосфера	Гидросфера	Живое вещество
H	–	–	–	10,8	8,0
Fe	39,8	6,4	–	–	–
Si	14,5	26,5	–	–	0,2
O	27,7	46,0	23,3	85,3	70,0
C	0,04	0,1	0,04	0,01	18,0
Ca	2,32	4,8	–	–	0,48
K	0,14	1,2	–	–	0,2
N	–	0,01	75,3	–	0,5

Контрольные вопросы по теме: « Живое вещество биосферы»

1. Кто ввел в науку термин «биосфера»? Кто изложил основы учения о биосфере?

2. Сформулируйте определение биосферы, постарайтесь доказать, что биосфера представляет собой наиболее сложный уровень организации жизни.

3. В чем разница меж ду экосист емами, биомами, биот ой и биосферой?

4. Охарактеризуйте условия, определяющие границы существования жизни (биосферы).

5. Где сосредоточена основная масса живых организмов?

6. Из каких компонентов состоит биосфера?

7. Что такое живое вещество биосферы?

8. Перечислите функции живого вещества, раскройте их взаимосвязь

9. Почему в течение миллиардов лет на Земле не иссякают запасы химических элементов, обеспечивающих жизнь огромного количества живых организмов?

10. Сформулируйте закон Вернадского.

Вопросы для обсуждения:

Необходимость аксиологических ориентиров, несущих в себе общечеловеческие ценности, была утверждена уже в русле таких научных течений, как русский космизм (Н.Ф. Федоров, К. Э. Циолковский, А. Л. Чижевский, П.А. Кропоткин,Пьер Тейяр де Шарден), учение о ноосфере (В.И. Вернадский), экологизм (А. Швейцер). Почему данные направления вновь становятся актуальными?

1. На основе доступных литературных источников проанализировать современное состояние биосферы.

Практическое занятие №4
Биогеохимические циклы важнейших химических элементов

Биохимический круговорот – основа поддержание жизни на Земле. Растения, животные и микроорганизмы связаны постоянным обменом веществ и энергией с окружающей их средой.

Наряду с образованием живого вещества и аккумуляцией энергии в биосфере постоянно и повсеместно протекают и противоположные процессы – разрушение сложных органических соединений и их превращение в простые минеральные: CO_2 ; H_2O и др.

Чтобы биосфера могла существовать и чтобы процессы в ней не прекращались, должен функционировать непрерывный круговорот биологически важных веществ. Процессы синтеза и распада живого вещества не происходят на нашей планете один без другого, они идут только при наличии единого биологического круговорота атомов.

Энергетической основой существования биологических круговоротов на Земле и их начальным звеном является процесс фотосинтеза.

В энергетическом отношении представляет *восходящую ветвь* биологического круговорота веществ, запасается огромное количество солнечной энергии, преобразованной в потенциальную химическую энергию органических веществ.

Все остальные жизненные процессы, в которых происходит превращение созданных при фотосинтезе биологических соединений и использование запасенной энергии, являются в энергетическом отношении *нисходящей ветвью* биологического круговорота.

Завершаются они окислением минерализацией органических веществ, деградацией и превращением в тепло энергии, запасенной в химических связях этих веществ (часть этой энергии превращается в химическую энергию природных вод, газов и т.д.) [10].

Отличительная черта биологических круговоротов – их *неполная замкнутость.* Каждый новый цикл круговорота того или иного элемента или соединения не является точным повторением предыдущего. Часть химических элементов и соединений постоянно выпадает из общей циркуляции и скапливается вне организмов, создавая своего рода запасы биогенных веществ. Так были накоплены кислород и азот в атмосфере, горючие ископаемые и другие породы земной коры. В масштабах геологического времени даже небольшое неравновесие в создании и разрушении органических веществ приводит к направленному преобразованию поверхностных слоев Земли.

Запасы биогенных веществ, малодоступные для живых организмов и медленно вовлекающиеся поэтому в биологический круговорот, составляют так называемый *резервный фонд* того или иного химического элемента в биосфере (например, кальция в карбонатных породах). Другая часть, интенсивно циркулирующая между телами организмов и окружающей средой, называется подвижными, или *обменными фондом.* Соотношение между резервным и обменным фондами в биосфере у всех биогенных элементов различны [16,29].

Биологический круговорот *обратим не полностью.* В ходе эволюции биосферы часть процессов имела необратимый характер, в результате чего происходило образование и накопление биогенных осадков (образование осадочных пород в виде известняков, гумуса, торфа и других пород и минералов) увеличение количества кислорода в атмосфере, изменение количественных соотношений изотопов ряда элементов и т.д. Часть вещества в повторяющихся процессах превращения рассеивается и отвлекается в частные круговороты или захватываются временными равновесиями, а другая часть, которая возвращается к прежнему состоянию, имеет уже новые признаки.

Живое вещество является основой движущей силой круговоротов веществ на планете и только в результате его деятельности через систему этих круговоротов осуществляется поступательное развитие биосферы Земли [1, 10, 16 ,23].Часто различают

два типа биогеохимических круговоротов: круговороты газов (CO_2, O_2 , N_2 и др.) и осадочные круговороты (S, P, Ca и др.).

В целом все вещество интенсивно подвергается превращениям, участвуя в большом и малом круговороте веществ.

Биологический круговорот (БИК) связан с жизнедеятельностью организмов: питание и выделение, трофические цепи, жизненный цикл) – малый круговорот (Рис.4.1). БИК не является полностью замкнутым, т.к. происходит перемещение вещества между ландшафтами, полное выведение части вещества из малого оборота в пределах географической оболочки как результат процессов осадконакопления – но сохранение его в большом круговороте. Малый круговорот является составной частью геологического круговорота вещества – большого круговорота (Рис.4.2).

Абиогенные циклы сложились на нашей планете значительно ранее биогенных. Они включают весь комплекс геологических, геохимических, гидрологических, атмосферных процессов. Он включает накопление, удержание и перераспределение космической энергии Солнца на планете через нагревание водных масс, образование и конденсацию паров, выпадение атмосферных осадков и движение поверхностных и грунтовых вод по уклону от областей питания к областям испарения. Неравномерное нагревание воздуха и воды вызывает планетарные перемещения водных и воздушных масс, формирование градиентов плотности и давления, океанические течения и грандиозные процессы атмосферной циркуляции.

В добиогенных геохимических круговоротах определяющая роль принадлежала водной и воздушной миграции и аккумуляции [15].

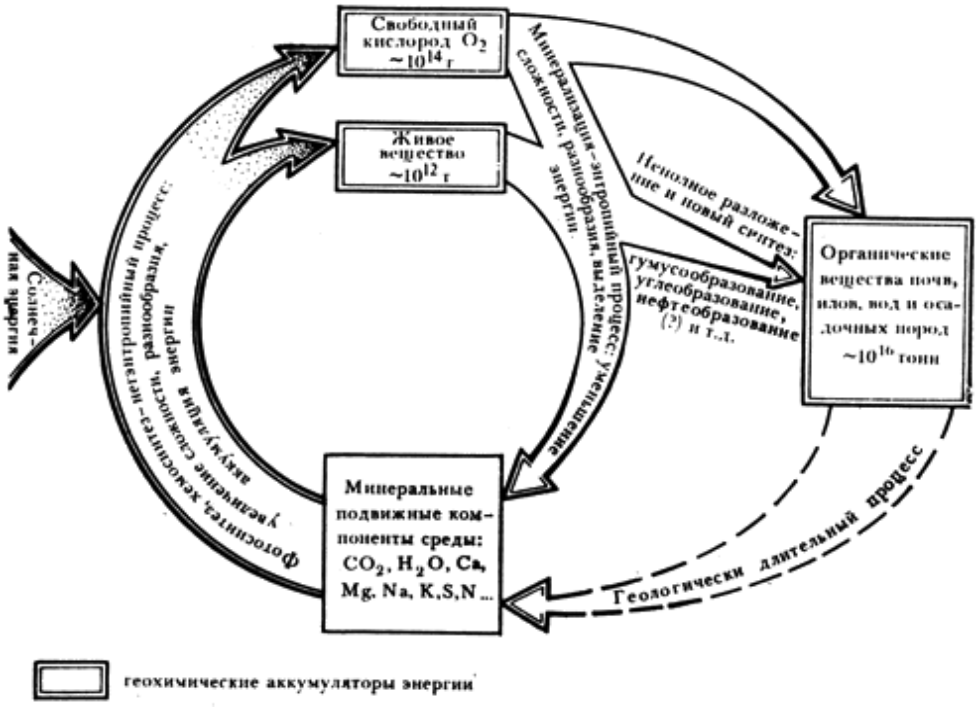


Рис. 4.1. Общая схема биологического круговорота (БИК)

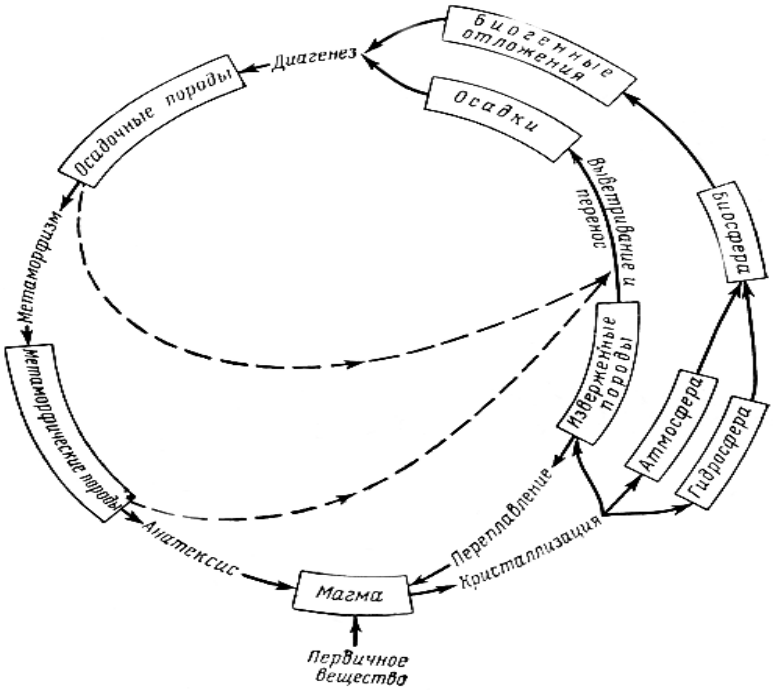


Рис. 4.2. Геологический круговорот вещества – большой круговорот.

Биогеохимические циклы тяжелых металлов

Тяжелыми металлами обычно называют химические элементы, имеющие атомную массу более 50 единиц. Несмотря на сравнительно низкую распространенность этих элементов в природе, они оказывают большое влияние на биогеохимические процессы в биосфере. Так как многие из них оказывают выраженное токсическое действие на живые организмы.

Исследованиями установлено, что наиболее токсичными являются следующие 9 элементов: Cr, As, Ni, Sb, Pb, Vo, Cd, Hg, Ta.

Польские ученые провели ранжирование тяжелых металлов по потенциалу загрязнения на 4 группы. К группе элементов с очень высоким потенциалом загрязнения отнесены кадмий, ртуть, свинец, медь, таллий, олово, хром, сурьма, серебро, золото.

К группе элементов с высоким потенциалом загрязнения относятся висмут, уран, молибден, барий, марганец, титан, железо, селен, теллур.

К группе элементов со средним потенциалом загрязнения относятся фтор, бериллий, ванадий, рубидий, никель, кобальт, мышьяк, германий, индий, цезий, вольфрам. Элементы со слабым потенциалом загрязнения – стронций, цирконий, лантан, ниобий. Приоритетные загрязнители биосферы – ртуть, свинец, кадмий, цинк, медь.

Увеличение их концентрации в воде, почве, воздухе и биоте является прямым показателем опасности для животных и человека [15].

Изучение круговорота веществ на Земле представляет практический интерес. Воздействие человека на природные процессы становится все значительнее. Последствия этого воздействия стали сравнимы с результатами геологических процессов: в биосфере возникают новые пути миграции веществ и энергии, появляются многие тысячи химических соединений, прежде ей не свойственных. Создаются новые водные бассейны и меняется круговорот воды. В руках человека концентрируется огромные запасы металлов, фосфатов, серы, синтезируются колоссальные количества азотосодержащих веществ для удобрения полей и т.д. Меняется обычный ход геохимических процессов. Глубокое изучение всех природных превращений веществ на Земле – необходимое условие рационального воздействия человека на среду его обитания и изменения природных условий в желаемом для него направлении.

Цель: Продемонстрировать особенности биогеохимических циклов биосферы на примере круговоротов химических элементов.

Оборудование: схемы круговоротов химических элементов.

Ход работы.

1. Заранее ознакомьтесь с теоретическим материалом по теме: «Круговорот веществ» [1, 4, 10, 16, 17, 23, 29].

2. Обратите внимание на особенности обмена веществ и энергией между компонентами биосферы (C; N_2; O_2;P; S и др.), механизм обмена, переход ведущих биогенных химических элементов из одних форм нахождения в другие, основные механизмы передачи и трансформации энергии в биосферных процессах.

3. На основе этих данных составьте конспект по плану: а) особенности химического элемента;

б) значение химического элемента для биосферы;

в) чем представлен данный элемент в литосфере, гидросфере, атмосфере, в живых организмах;

г) кратко опишите биогеохимический круговорот каждого элемента.

4. В рабочих тетрадях составьте зарисовки схем, соответствующих круговоротам: углерода, азота, серы, фосфора и др. в биосфере. –тогда задание г) и это дублируют друг друга

5. Сформулируйте вывод о важнейших особенностях передачи энергии между компонентами биосферы и круговорота того или иного химического элемента.

6. Подготовьте защиту работы в форме коллективного собеседования групп студентов с преподавателем (или в форме презентации).

7. Подготовить краткое сообщение о влиянии тяжелых металлов на биосферу.

Контрольные вопросы по теме: «Круговорот веществ в биосфере»

1. Когда на Земле возник биологический (биотический) круговорот веществ?

2. Почему круговорот веществ в природе является главной функцией биосферы?

3. Охарактеризуйте движущие силы, обеспечивающие перемещение, концентрацию и перераспределение огромных масс химических элементов во всей биосфере?

4. Круговорот веществ в биосфере осуществляется в виде восходящего и нисходящего потоков. Какие компоненты относятся к этим потокам?

5. Какое участие в круговороте принимают живые организмы?

6. Каковы особенности биогеохимического цикла кислорода?

7. Охарактеризуйте круговорот углерода в любой экосистеме вашей местности.

8. Каковы особенности биогеохимического цикла водорода, азота, серы и фосфора?

9. Каковы особенности биогеохимического цикла калия и натрия, кальция и магния?

10. Каковы особенности цикла алюминия, железа, марганца, кремния?

11. Какие элементы называются тяжелыми металлами? Особенности биогеохимического цикла тяжелых металлов?

12. Что такое «дефицитные» и «избыточные» химические элементы?

Вопросы для обсуждения:

1. Как тема «Круговорот веществ в биосфере» может повлиять на формирование нравственного отношения к природе студентов по специальности 022000 «Экология и природопользование».

2. В экосистемах биосферы в результате антропогенной деятельности человека происходит резкое накопление тяжелых металлов. Высокие концентрации данных элементов в окружающей среде могут приводить к возникновению тяжелых заболеваний людей и других живых организмов. Как вы считаете как можно повлиять на уровень накопления тяжелых металлов в окружающей среде?

Практическое занятие №5
Круговорот воды в биосфере

Цель: сформировать представление о круговороте воды, как важнейшем явлении в биосфере.

Оборудование:

- видеофильм ВВС «Приключение капли воды», «Секреты воды»;
- схемы круговоротов воды.

Ход работы.

1. Заранее ознакомитесь с теоретическим материалом по теме: «Круговорот воды в биосфере» [1, 4, 10, 16, 17, 29]. Обратите внимание на особенности химико- физических свойств воды и приспособлений живых организмов к ней.
2. На основании этих данных составьте конспект по плану: а) химико-физические особенности воды;

б) значение воды для биосферы;

в) создайте в рабочих тетрадях зарисовки схемы малого и большого круговорота воды.

3. На основании данного материала и по сюжету видеофильма ВВС «Приключение капли воды» и«Секреты воды» напишите эссе «Круговорот воды в биосфере».
4. Сформулируйте вывод о важных особенностях круговорота воды для биосферы.
5. На основе литературных источников провести анализ состояния и запасов пресной воды на Земле, в России, в Свердловской области, в г. Екатеринбурге.

Контрольные вопросы по теме: «Круговорот воды в биосфере»

1. *В чем заключаются экологические функции Мирового океана?*
2. *Охарактеризуйте круговорот воды в любой экосистеме вашей местности.*
3. *Почему на земле исчезают запасы питьевой воды, а куда делся круговорот...?*
4. *Могут ли высохнуть моря? Может ли вода исчезнуть с Земли?*

Вопросы для обсуждения:

1. Почему проблема чистой воды на Земле становится все более актуальной?
2. Какие глобальные и региональные последствия возникли в Мировом океане в результате антропогенной деятельности?

Практическое занятие №6
Геохронологическое развитие биосферы

Возраст Земли, определяемый методами изотопной геологии, составляет около 5 млрд. лет. Под влиянием тепла, выделяющегося при радиоактивном распаде атомов, вещество Земли постепенно дифференцировалось на ядро, мантию и верхние слои. На ранней Земле предполагают активный вулканизм. За счет лав, выплавляющихся из верхней мантии, постепенно сформировалась земная кора, а дегазация лав привела к возникновению первичной атмосферы и жидкой воды. В первый миллиард лет существования Земли океан был, примерно в 5 раз меньше по глубине и объему. Ландшафт представлял вулканические конусы на плоских пространствах. Состав древней атмосферы считают близким к составу газов, выделяющихся из современных вулканов. Они содержат водяной пар (70–80 %), CO_2-(6-19%), Cl-(7%), метан, аммиак, соединения серы и др. Анализ газовых пузырьков в древнейших породах Земли показал полное отсутствие в них свободного кислорода, около 60 % CO_2, около 35% H_2S, SO_2, NH_3, HCl и HF, немного азота и инертных газов.

Ранняя атмосфера Земли была без кислородной. Ультрафиолетовое излучение Солнца свободно достигало поверхности воды и суши из-за отсутствия озонового экрана. Вулканические газы, растворяясь в воде, переходили в первичный океан, имевший в результате сильно кислую реакцию. Возникшая на Земле жизнь постепенно изменила, эти условия и преобразовала химию верхних оболочек планеты [29].

Геохронология. Для удобства изучения и описания вся история Земли разделена на отрезки времени, имеющие различную длительность и отличающиеся друг от друга климатом, интенсивностью геологических процессов, появлением одних и исчезновением других групп организмов.

В геологической летописи эти отрезки времени соответствуют разным слоям осадочных пород с включенными в них ископаемыми остатками.

Самые крупные подразделения геологической летописи – *эоны.* Их два *криптозой* (от греч. – kryptos – тайный и zoe – жизнь), т. е. эрой скрытой жизни (*архей, протерозой*), поскольку древние породы не содержат скелетных отпечатков ископаемых и *фанерозой* (от греч. – phaneros – явный). Фанерозой включает в себя три «эры явной жизни» – *палеозой* (palaios – древний), *мезозой* (mesos – средний) и *кайнозой* (kainos– новый). В свою очередь, эры разделены на периоды.

Геохронологическая шкала представляет интерес с точки зрения последовательности этапов развития биосферы, так как позволяет датировать историю возникновения видов организмов.

Архей – время примитивных одноклеточных бактерий, протерозой – время разнообразных бактерий и водорослей.

С началом палеозоя связывают первое появление беспозвоночных, имеющих раковину, окаменевшие останки которых находят в горных породах. В палеозое (ордовик) появились первые позвоночные (450 млн. лет назад)

Таблица. 6.1

Геохронологическая таблица (по Маркову, 1951 с изменениями)

Эон (эонотема)	**Эра** (группа)	**Период,** длительность, млн. лет	**Начало периода,** млн. лет назад	**Эпоха** (отдел)
Фанерозой, 570	Кайнозой, 66	Антропоген	1,5	Голоцен Плейстоцен
		Неоген, 25	25	Плиоцен Миоцен
		Палеоген,41	66	Олигоцен Эоцен Палеоцен
	Мезозой, 169	Мел, 66	132	Верхнемеловая Нижнемеловая

		Юра, 53	185	Верхнеюрская Среднеюрская Нижнеюрская
		Триас,50	235	Верхнетриасовая Среднетриасовая Нижнетриасовая
	Палеозой, 340	Пермь,45	280	Верхнепермская Нижнепермская
		Карбон, 65	345	Верхнекарбоновая Среднекарбоновая Нижнекарбоновая
		Девон,55	400	Верхнедевонская Среднедевонская Нижнедевонская
		Силур,35	435	Готланд
		Ордовик,55	490	-
		Кембрий,80	570	Верхнекембрийская Среднекембрийская Нижнекембрийская
Криптозой	Протерозой, 2500	Рифей (ок.1000)	1650	-
		Венд, 110	2600	-
	Архей,1000		3500	-

насекомые – 350 млн. лет назад (девон), первые рептилии – 300 млн. лет назад (каменноугольный период), первые хвойные – 220 млн. лет назад (пермский период).

Мезозой связан с появлением первых динозавров, птиц, млекопитающих (200 млн. лет назад в триасе) и голосеменных растений (160 млн. лет назад в юрском периоде).

В развитии биосферы важную роль сыграл рост концентрации O_2. Первичная атмосфера была почти без кислорода (0,1% от современного уровня). Изменение состава атмосферы началось 2 млрд. лет назад, когда появились первые фотосинтезирующие организмы. Этот процесс развивался до появления современных хлорофилловых клеток, которые стали выделять большое количество O_2 и поглощать CO_2. Их предшественники – прокариоты были первыми фотосинтезирующими организмами (сине-зеленые водоросли, обнаруженные в докембрийских отложениях в Онтарио). Примерно 1 млрд. лет назад количество O_2 составляло 1% от современного уровня. В эту эпоху важной была роль фотосинтезирующей активности фитопланктона, появился озоновый слой, что способствовало развитию органической жизни в слое воды.

Воздействие на эволюцию биосферы оказал дрейф континентов. Согласно теории дрейфа континентов, выдвинутой Альфредом Вегенером в двадцатых годах XX века, современные континенты возникли из единого массива суши Пангея (палеозое). Примерно 200–250 млн. лет назад в начале мезозоя Пангея «раскололась» на два крупных массива суши, которые стали расходиться и формировать новые океаны. Индия и континенты, находящиеся сейчас в Южном полушарии (Южная Америка, Африка, Антарктида, Австралия), составляли вместе единый материк Гондвана. Нынешняя Северная Америка, Европа и Азия образовали материк Лавразия. В юрский период Гондвана и Лавразия отделились друг от друга в конце мезозоя, около 110 млн. лет назад.

Условно выделяют последовательные этапы эволюции биосферы: синтез простых органических соединений, биогенез, антропогенез, техногенез и ноогенез.

1. Синтез простых органических соединений (химическая эволюция) в геосферах Земли совершался под действием ультрафиолетовой радиации: метана, аммиака, водорода, паров воды 3,5–4,5 млрд. лет.

2. Биогенез – преобразование косного вещества геосферы земли в живое вещество биосферы (образование высокомолекулярных органических соединений из простых

соединений под действием геофизических факторов). Начало этапа 2,5–3,5 млрд. лет назад (появление живого вещества биосферы).

3. Антропогенез – появление человека и превращение его в социальное существо, формирование общественной организации человеческих сообществ в процессе производственной трудовой деятельности 1,5–3 млн. лет назад.

4. Техногенез – преобразование природных комплексов биосферы в процессе производственной деятельности человека и формирование техногенных и природно-технических комплексов, т.е. техносферы как составной части биосферы. Начало этапа 10–15 тыс. лет назад (появление городских поселений).

5. Ноогенез – процесс превращения биосферы в состояние разумно управляемой социально-природной системы (ноосферы). Это состояние биосферы, при котором осуществляются: а) рациональное использование природы; б) устойчивое развитие мирового человеческого сообщества [30,31,32,33].

Цель: Сформировать представление о взаимомодействии и взаимовлиянии основных компонентов биосферы через основные ее этапы развития.

Оборудование:

- Общая стратиграфическая (геохронологическая) шкала;
- схема «Развитие жизни на планете»;
- видефильм: «Почему вымерли динозавры».

Ход работы

1. С помощью текста учебного материала [10, 16, 18, 22, 29] и видеофильма познакомиться с основными этапами развития биосферы.

2. На основании имеющихся данных определить основные события в развитии литосферы, атмосферы, биосферы.

3. Полученную (информацию) внести в таблицу (табл. 6.2) «Основные события в развитии биосферы».

Таблица 6.2.

Основные события в развитии биосферы

Эра	Период	Основные события			
		Литосфера	Атмосфера	Развитие	
				растений	животных
Архей					
Протерозой	Рифей				
	Венд				
Палеозой	Пермь				
	Карбон				
	Девон				
	Силур				
	Ордовик				
	Кембрий				
Мезозой	Мел				
	Юра				
	Триас				
Кайнозой	Антропоген				
	Неоген				
	Палеоген				

4. Сформулируйте общий вывод

Закрепление знаний по теме: **«Геохронологическое развитие биосферы»**

1. *С какими процессами связано понятие относительный и абсолютный возраст Земли.*
2. *Какие методы, характеризуют относительный и абсолютный возраст земли?*
3. *В чем сущность геохронологической и стратиграфической шкалы.*
4. *Как формировалась кислородная атмосфера Земли?*
5. *Чем можно объяснить возникновение большого разнообразия многоклеточных животных в конце протерозоя?*
6. *Объясните, почему в протерозое жизнь стала геологическим фактором.*
7. *Почему голосеменные не заняли господствующего положения во флоре кайнозоя?*

Вопросы для обсуждения:

1. Почему погибли динозавры?
2. Вид: Человек разумный: прошлое, настоящее и будущее

Практическое занятие №7
Органогенные горные породы и минералы

Органогенные горные породы (от греч. Organon – орган и – genes – рождающий, рожденный) или биогенные горные породы – осадочные горные породы, состоящие из остатков животных, растений и продуктов их жизнедеятельности. Организмы обладают способностью концентрировать определенные вещества, не достигающие насыщения в природных водах, образуя скелеты или ткани, которые сохраняются в ископаемом состоянии.

По вещественному составу среди органогенных горных пород можно выделить карбонатные, кремнистые, некоторые фосфатные породы, а также угли, горючие сланцы, нефть, твердые битумы. Органогенные горные породы карбонатные (известняки) состоят из раковин фораминифер, кораллов, мшанок, брахиопод, моллюсков, водорослей и других организмов.

По условиям образования (применительно к карбонатным породам) можно различать биогермы – скопление остатков организмов в прижизненном положении, танато- и тафроценозы – совместное захоронение мертвых организмов, живших здесь же или перенесенных волнами и течениями; породы, возникшие из планктонных организмов, называются планктоногенными (например, диатомит, мел, фораминиферовый известняк).

Если органические остатки подвергаются раздроблению в результате действия волн и прибоя, образуются органогенно-обломочные породы, состоящие из обломков (детрита) раковин и скелетов, скрепленных каким-либо минеральным веществом (например, кальцитом) [36].

Минералы — природные тела, приблизительно однородные по химическому составу и физическим свойствам, образующиеся в результате физико-химических процессов, которые протекают в недрах или на земной поверхности. Минералы слагают горные породы, руды. Большинство минералов твердые, с кристаллическим строением, способные образовывать многогранники (кристаллы), а также аморфные, не обладающие этой способностью. Существуют твердые, жидкие и газовые минералы. Часть минералов образуется в результате магматической (эндогенной) деятельности как продукты кристаллизации магмы, а также за счет выделяющихся из нее химических веществ. Возникают минералы и в результате поверхностных (экзогенных) процессов: при химическом выветривании неустойчивые вещества превращаются в другие, более устойчивые [8, 13, 20, 24, 34, 35].

Цель: Ознакомление с горными породами биогенного происхождения

Оборудование:

- физическая и контурная карта Мира и России;
- виды осадочных горных пород и минералов органогенного происхождения;
- видеофильм «Узники пермского моря».

Ход работы

1. Подготовьте доклад (презентацию) по одному из видов горных пород и минералов органогенного происхождения [3, 8, 13, 20, 24].
2. Сообщение-доклад об Уральском Березниковском калийном месторождении соли.
3. Просмотр видеофильма «Узники пермского моря».
4. Заполните таблицу (табл.7.1), используя материал докладов, литературных печатных и электронных источников.

Таблица.7.1

Основные осадочные породы органогенного происхождения

Название	Физико-химические свойства	Виды растений, животных образующие данную породу	Месторождение страна	Использование в народном хозяйстве
Карбонатные (органогенные известняки)				
Раковинный известняк (ракушечник) Брахиоподовый известняк Коралловый известняк Фузулиновый Нуммулитовый Детритусовый (сильно-битый ракушечник) Писчий мел Макроскопический мел Мерил (порода смешанного типа)				
Каустоболиты				
Горючий сланец Сапропелевый уголь Сапропель (перегнивший ил) Кероген Диатомиты (ил) Трепел Опоки Торф Гумусовые угли Каменный уголь Бурый уголь Торф Нефть Природный газ Озокерит («горный воск») Природный асфальт				
Галоидные соединения				
Агат Малахит Бирюза Орлец (родонит)				
Сульфаты				
Гипс Ангидрит Фосфаты Апатит Фосфорит				
Органические соединения				
Янтарь Жемчуг				

5. На контурной карте Мира и России условными обозначениями покажите основные месторождения органогенных горных пород или минералов.

6. Сформулируйте общий вывод.

Закрепление знаний по теме: **«Органогенные горные породы и минералы»**

1. По геологической карте определите, в какой геологической эре, периоде произошло образование осадочных горных пород: а) распространенных на большей части Западно-Сибирской равнины; б) преобладающих на востоке Восточно- Европейской равнины; в) распространенных в Уральском регионе.

2. Где в России распространены осадочные породы, образовавшиеся в меловой период мезозойской эры?

3. На каких территориях России находятся самые древние породы? Сколько лет назад произошло формирование этих пород?

4. По тектонической карте определите на территории каких гор России складкообразование произошло: а) в герцинскую эпоху; б) в байкальскую эпоху. Какие из этих гор более древние?

5. В какие эпохи происходило складкообразование на территории современных Алтайских гор?

6. Где в России находятся области мезозойской складчатости? Какие полезные ископаемые там можно обнаружить?

Вопросы для обсуждения:

1. В чем состоит экологическая функция литосферы?
2. Какие выводы можно сделать, изучая происхождение осадочных пород?
3. Каковы последствия антропогенного воздействия на геологическую среду?

Практическое занятие №8
Исследование процессов фотосинтеза с основами планирования эксперимента

Миллиарды лет назад в атмосфере Земли не было свободного кислорода. Весь кислород, которым дышат почти все живые существа нашей планеты, выделен растениями в процессе фотосинтеза. Фотосинтез сумел изменить весь облик нашей планеты.

Растения – настоящие фабрики органических веществ, работающие на солнечной энергии. Животные лишь преобразуют вещества, первоначально созданные растениями.

До атмосферы Земли доходит около 47% поступающей солнечной радиации. Основной (более 50%) объем энергии используется в процессах фотосинтеза. Энергетическая суть процесса – использование солнечной энергии для расщепления молекул CO_2, извлечения из них свободного углерода и создания углеводородных соединений. В результате происходит биогенная аккумуляция солнечной энергии, затрачиваемой на создание сложных и энергоемких органических соединений.

Фотосинтез (от греч. «фото» - свет, «синтез» - образование) – процесс образования органических веществ из углекислого газа и воды при участии энергии солнечного света.

$$\mathbf{6CO_2 + 12H_2O + 673\ ккал = C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O}$$

Процесс фотосинтеза многоступенчатый. Он запускается, когда на молекулу хлорофилла попадает частица света (фотон). В процессе фотосинтеза ученые выделяют две фазы. Световая фаза идет только на свету. Более длительная, темновая фаза, в свете не нуждается.

Другой энергетический источник биологических процессов – энергия хемосинтеза. В настоящее время доля энергии хемосинтеза в энергетическом балансе сообществ живых организмов в целом несущественна. На ранних этапах существования биосферы именно этот источник был основным, может и единственным. Во всяком случае, наличие в биосфере первых фотосинтезирующих организмов – цианобионтов – достоверно фиксируется около 3,5 миллиарда лет назад. А признаки существования жизни на Земле отмечаются в самых древних горных породах, возраст которых –3,8 миллиарда лет. Возможно, жизнь на нашей планете первоначально зародилась на основе энергии хемосинтеза, и лишь потом живые организмы «научились» усваивать энергию солнечной радиации.

Таким образом, в природе органические вещества создают не только фотосинтетики, но и бактерии, не содержащие хлорофилла. Этот автотрофный процесс называют *хемосинтезом*, потому что осуществляется он благодаря энергии, выделяющейся при химических реакциях окисления различных неорганических соединений: водорода, сероводорода, аммиака, оксида железа (II) и др. Энергия, получаемая при окислении, запасается в организме в форме АТФ. Хемосинтез открыл (в 1889-1890гг.) знаменитый русский микробиолог С.Н. Виноградский.

Цель: исследование фотосинтетической функции растений; овладение навыками планирования эксперимента и интерпретации результатов эксперимента.

Оборудование:

- дневники наблюдений, линейки, лупы;
- микропрепараты листьев;
- совки, гербарные сетки, рамки для фотографий (гербарий), 20Х30 см.;
- семена, растения для эксперимента с чехлами,
- чехлы для листьев из полупрозрачного и непрозрачного материалов, скрепки.

Ход работы

1. Анализ морфологических особенностей нормальных и этиолированных проростков (гороха).

Прорастить семена в различных условиях освещенности (на свету, в тени, в отсутствии освещения). Проростки выдерживаются до появления 2-3 междоузлий. В

дневниках необходимо отмечать морфологические особенности проростков с заданной периодичностью. По завершении экспонирования проростков необходимо их выкопать и описать подробно морфологические признаки, сделать вывод о связи морфологии растения с освещенностью. Оформление гербарных образцов: нормальный и этиолированный проростки.

2. На одном растении на некоторые листья надеть чехлы из полупрозрачного материала, на некоторые – из непрозрачного, остальные оставить незакрытыми. Выдерживать в таком состоянии в условиях привычных для растения освещенности заданное время. После экспозиции необходимо описать окраску листьев и сделать вывод об изменении фотосинтетических пигментов в условиях принудительного затенения листовой пластинки.

3. Исследование морфологических особенностей световых и теневых листьев. Необходимо отобрать листья гелиофитов и сциофитов либо теневые и световые листья одного растения (дуб, сирень) и описать их морфологические особенности. Осуществить анализ микропрепаратов световых и теневых листьев. Необходимо сделать вывод о связи структуры листа с выполняемой функцией и требованиям растения к условиям освещенности.

4. Составить подробный план исследования, представить полученные результаты наблюдений, сформулировать выводы согласно пунктам 1-3.

Закрепление знаний по теме: **«Исследование процессов фотосинтеза» Вопросы для обсуждения:**

1.Почему фотосинтез возможен только у зеленых растений и цианобактерий? 2.В каких условиях протекает фотосинтез? Где осуществляется фотосинтез?

5. С помощью каких химических веществ осуществляется связь световой и темновой фаз? 6.Как можно усилить фотосинтез?

Практическое занятие №9
Трансформация энергии в биосфере. Трофические уровни и цепи

Энергия – общая количественная мера движения и взаимодействия всех видов материи, благодаря чему все явления природы связаны воедино. Изменение энергии в системе происходит при совершении работы.

Первый закон термодинамики – закон сохранения энергии – гласит, что энергия в природе не возникает из ничего и не исчезает, она только переходит из одной формы в другую, но не исчезает и не создается заново.

Количество энергии при этом остается постоянным. Этому закону подчиняются все известные процессы в природе.

Второй закон термодинамики формулируется так: поскольку некоторая часть энергии всегда рассеивается в виде недоступной для использования тепловой энергии, эффективность самопроизвольного превращения кинетической энергии (например, энергии солнечного излучения) в потенциальную (энергию химических связей синтезируемых органических веществ) всегда меньше 100% [4, 14, 16].

В биосфере происходит использование аккумулированной солнечной энергии: высвобождение ее при разложении органических соединений и преобразование в тепловую энергию и энергию химических процессов.

Другая ветвь энергетического потока (неиспользованной при фотосинтезе): преобразование в тепловую энергию. В более высоко организованных органических соединениях аккумулируется существенная часть поступающей в биосферу энергии Солнца. Далее эта энергия передается по трофическим цепям. А после разложения органических тканей она высвобождается. Частью – в тепловой форме. Частью – преобразуется в энергию химических процессов.

Организмы в природе связаны общностью энергии и питательных веществ. Всю экосистему можно уподобить единому механизму, потребляющему энергию и питательные вещества для совершения работы. Питательные вещества первоначально происходят из абиотического компонента системы, в который, в конце концов, и возвращаются либо в качестве отходов жизнедеятельности, либо после гибели и разрушения организмов.

Внутри экосистемы содержащие энергию органические вещества создаются автотрофными организмами и служат пищей (источником вещества и энергии) для гетеротрофов. Типичный пример: животное поедает растения. Это животное в свою очередь может быть съедено другим животным, и таким путем может происходить перенос энергии через ряд организмов – каждый последующий питается предыдущим, поставляющим, поставляющим ему сырье и энергию. Такая последовательность называется пищевой цепью, а каждое ее звено – трофическим уровнем.

- Пищевая цепь - это путь движения вещества (источник энергии и строительный материал) в экосистеме от одного организма к другому.
- Трофический уровень - это совокупность организмов, занимающих определенное положение в общей цепи питания. К одному трофическому уровню принадлежат организмы, получающие свою энергию от Солнца через одинаковое число ступеней.

Существует 2 основных типа трофических цепей – пастбищные и детритные. *В пастбищной трофической цепи* (цепь выедания) основу составляют автотрофные организмы, затем идут потребляющие их растительноядные животные (например, зоопланктон, питающийся фитопланктоном), потом хищники (консументы) 1-го порядка (например, рыбы, потребляющие зоопланктон), хищники 2-го порядка (например, щука, питающаяся другими рыбами). Особенно длинны трофические цепи в океане, где многие виды (например, тунцы) занимают место консументов 4-го порядка.

В *детритных трофических цепях* (цепи разложения), наиболее распространенных в лесах, большая часть продукции растений не потребляется непосредственно растительноядными животными, а отмирает, подвергаясь затем разложению сапротрофными

организмами и минерализации. Таким образом, детритные трофические цепи начинаются от детрита, идут к микроорганизмам, которые им питаются, а затем к детритофагам и к их потребителям - хищникам. В водных экосистемах (особенно в эвтрофных водоемах и на больших глубинах океана) часть продукции растений и животных также поступает в детритные трофические цепи.

В экосистемах обмен веществом и энергией обеспечивается взаимодействием трех групп организмов.

Первая группа – продуценты, или производители (от лат. Produsent – производить). К ним относятся автотрофные организмы, производящие пищу в процессе фото- или хемосинтеза, т. е. первичные органические вещества.

Вторая группа представлена консументами, т. е. потребителями (от лат. Consume – потреблять), – гетеротрофными организмами, главным образом животными, поедающими другие организмы. Различают первичных консументов (животных, питающихся зелеными растениями, травоядных) и вторичных консументов (хищников, плотоядных, которые поедают растительноядных). Вторичный консумент может служить источником пищи для другого хищника – консумента третьего порядка

Третья группа – редуценты, или деструкторы (reducens - возвращать). Это гетеротрофные организмы, разлагающие органические остатки всех трофических уровней (остатки пищи, мертвые организмы). К ним относятся грибы, бактерии, беспозвоночные (например, черви). Минеральные вещества и диоксид углерода, образующиеся при деятельности редуцентов, опять поступают в воду, воздух и почву, а затем в распоряжение продуцентов.

Таким образом, при передаче вещества и энергии от продуцентов – к консументам и далее на каждом из звеньев трофической цепочки большая часть вещества и энергии теряется. Поэтому при переходе на очередной уровень всегда скачкообразно уменьшается видовое разнообразие организмов, их биомасса и продуктивность. Под биомассой понимается общая масса организмов какой-либо из групп в рамках сообщества или всех организмов сообщества в целом. Под продуктивностью понимается прирост биомассы за единицу времени. Уменьшение этих характеристик при переходе на очередной трофический уровень можно выразить графически, изобразив соотношения звеньев в трофических цепях в форме трофической пирамиды.

Функциональная система, включающая в себя сообщество живых существ и их среду обитания, называется экологической системой (или экосистемой). В такой системе связи между ее компонентами возникают прежде всего на пищевой основе. Пищевая цепь указывает путь движения органических веществ, а также содержащихся в ней энергии и неорганических питательных веществ.

В экологических системах в процессе эволюции сложились цепи взаимосвязанных видов, последовательно извлекающих материалы и энергию из исходного пищевого вещества. Такая последовательность называется пищевой цепью, а каждое ее звено – трофическим уровнем. Первый трофический уровень занимают организмы автотрофы, или так называемые первичные продуценты. Организмы второго трофического уровня называются первичными консументами, третьего – вторичными консументами и т. д. Последний уровень обычно занимают редуценты или детритофаги. Пищевые связи в экосистеме не являются прямолинейными, так как компоненты экосистемы находятся между собой в сложных взаимодействиях.

Цель:

Оборудование:

Ход работы

1. Оформить презентации и представить сообщения, иллюстрирующие детритную

и пастбищную пищевые цепи. Привести примеры.

2. Из представленных цепей составить пищевую сеть

Закрепление знаний «Трансформация энергии в биосфере. Трофические уровни и цепи»

Вопросы для обсуждения:

1. Какими особенностями обладают урбанистические пищевые цепи по сравнению с природными?
2. От чего зависит длина пищевой цепи?

Темы для стендовых докладов (рефератов)

- В.И. Вернадский – крупнейший естествоиспытатель и мыслитель двадцатого века.
- Биосфера – продукт долгой истории развития жизни на Земле
- Функции живого вещества.
- Круговорот веществ и превращение энергии в биосфере.
- Человечество и биосфера
- Формы и виды охраны природы.
- Заповедники и заказники России.
- Экологическое сознание – основа выживания людей в XXI веке.
- Международное сотрудничество в охране окружающей среды.
- Пути решения экологических проблем.
- История учения о возникновении жизни на Земле.
- Этапы возникновения жизни на Земле.
- Жизнь, ее важнейшие свойства.
- Первые живые существа на нашей планете.
- Эпохи развития органического мира.
- Удивительный палеозой.
- Эра динозавров.
- Почему вымерли динозавры?
- Происхождение птиц, их разнообразие.
- Происхождение млекопитающих.
- Флора кайнозоя.
- Многообразие органического мира.
- Вирусы – жизнь на грани неживого.

Примерные вопросы для экзамена, раздел «Учение о биосфере»

1. Концепция устойчивого развития человечества. Основные положения.
2. Концепция устойчивого развития. Предпосылки создания.
3. Основные характеристики устойчивого развития. Неустойчивое развитие.
4. Особенности перехода России к устойчивому развитию.
5. Устойчивое развитие и безопасность.
6. Устойчивое развитие и безопасность. Принцип коэволюции природы и общества.
7. Устойчивое развитие. Системно-синергетический и информационно-консенсусный аспекты обеспечения безопасности.
8. Традиции русского космизма. Философско-религиозный космизм в работах Н.Ф. Федорова.
9. Традиции русского космизма. Естественнонаучный космизм в работах К.Э.

Циолковского и А.Л. Чижевского.

10. Вклад Ж.Б. Ламарка, Э.Ф. Зюсса и Э. Леруа в становление понятия «биосфера».
11. Понятие жизни в работах В.И. Вернадского.
12. В.И. Вернадский. Биография.
13. Единство биосферы и человека.
14. Биосфера и Ноосфера. Различные трактовки терминов.
15. Классификация веществ, входящих в биосферу, по В.И. Вернадскому.
16. Связь живого и косного веществ в биосфере.
17. Пищевые цепи и сети. Превращение энергии. Примеры.
18. Биосфера как область превращения космической энергии.
19. Органогенный генезис минералов. Основные породы органогенного происхождения.
20. Продуценты, консументы и редуценты. Примеры.
21. Границы биосферы.
22. Биогеохимические функции живого вещества.
23. Геологический и биологический круговороты веществ.
24. Круговорот воды в биосфере.
25. Круговорот азота в биосфере.
26. Круговорот серы в биосфере.
27. Круговорот углерода в биосфере.
28. Круговорот кислорода в биосфере.
29. Мониторинг окружающей среды. Задачи, виды.
30. Организмы-индикаторы для мониторинга окружающей среды.
31. Живое вещество биосферы. Основные характеристики и виды.
32. Однородное живое вещество, смеси живого вещества.
33. Эволюция биосферы по В.И. Вернадскому.
34. История развития человечества как геологической силы.
35. Концепция коэволюции Н.Н. Моисеева.
36. Гипотеза Геи Д. Лавлока и Л. Маргулис.
37. Геохронологическая шкала и руководящие ископаемые.
38. Биогеохимия: трактовка В.И. Вернадского.
39. Характеристики научного знания по В.И. Вернадскому.
40. Принципы организованности биосферы.
41. Наука как планетарное явление.
42. Филетическая эволюция человека. Общие принципы.
43. Филетическая эволюция человека. Факторы эволюции.
44. Филетическая эволюция человека. Культура как адаптация.
45. Закрытая и открытая биологические программы по Э. Майру.
46. Филетическая эволюция человека. Генетические предпосылки для создания культуры.
47. Филетическая эволюция человека. Смена направлений отбора.
48. Филетическая эволюция человека. Непрерывность эволюции.
49. Химические элементы живых организмов. Макро-, микро-, ультрамикроэлементы.
50. Фотосинтез. Основные понятия и процессы, значение для биосферы.
51. Фотосинтез и хемосинтез. Значение для биосферы.

Список литературы

1. Акимова Т.А. Экология. Человек – Экономика – Биота – Среда: учебник для студентов вуза/ Т.А. Акимова, В.В. Хаскин. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА,2007.
2. Баландин Р. К. Вернадский: жизнь, мысль, бессмертие / Р. К. Баландин. - 2-е изд., доп. - М.: Знание, 1988. - 208 с.
3. Бондаренко О. Б. Палеонтология. В 2-х т. Т 1,2: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / О. Б. Бондаренко, И. А. Михайлова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательский центр «Академия», 2011. (Сер. Бакалавриат).
4. Бродский А.К. Общая экология: Учебник для студ. высш. учеб. заведений/ А.К. Бродский. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2010.
5. Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. М.: Айрис-пресс, 2009. 576 с.
6. Вернадский В.И. Биосфера: очерки / В. И. Вернадский. - Л.: Науч. химико-техн. изд-во, 1926.
7. Вернадский В. И. Биосфера: избр. труды по биогеохимии / В. И. Вернадский; ред. А. И. Перельман. - М.: Мысль, 1967. - 376 с.
8. Вернадский В. И., История минералов земной коры, Избр. соч., т. 4, кн. 1, М., 1959.
9. В. И. Вернадский и современность: научное издание / Академия наук СССР, Секция наук о Земле, Комиссия по разработке научного наследия академика В. И. Вернадского, Институт геохимии и аналитической химии им. В. И. Вернадского; гл. ред.: Б. С. Соколов, А. Л. Яншин; отв. ред. А. Г. Назаров. - М.: Наука, 1986.
10. Верзилин Н.Н. и др. Биосфера, ее настоящее, прошлое и будущее. Пособие для учителей. М., «Просвещение», 1976.
11. Вернадский В.И. Живое вещество. М.: Наука, 1978.
12. Вернадский В.И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения / В. И. Вернадский; отв. ред. А. А. Ярошевский. - 2-е изд. - М.: Наука, 1987.
13. Воронин Ю. А., Еганов Э. А., Фации и формации. Парагенезис, Новосиб., 1972.
14. Геоэкология: Учеб. пособие/ В.В. Братков, Н.И. Овдиенко. – М.: Высш.шк., 2006.
15. Геохимия биосферы. Электронный учебно-методический комплекс. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации ФГОУ ВПО «Красноярский государственный аграрный университет». Институт Агроэкологического менеджмента Кафедра Геоэкологии Геохимия биосферы, г. Красноярск 2009.
16. Еремченко О.З. Учение о биосфере: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений/ О.З. Еремченко. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2006.
17. Короновский Н.В. Геоэкология: учеб. пособие для студ. учреждений высш. проф. образования / Н.В. Короновский, Г.В. Брянцева, Н.А. Ясаманов. – М.: Издательский цетр «Академия», 2011(Сер. Бакалавриат).
18. Коропкин В.И., Передельский Л.В. Экология. – Ростов н/Д: изд-во «Феникс», 2001.
19. Липунов И.Н., Василенко Л.В., Первова И.Г., Васильева Л.Д. Охрана окружающей природной среды: Учебное пособие для технических вузов / Липунов И.Н., Василенко Л.В., Первова И.Г.; Под ред. И.Н. Липунова. – Урал. гос. лесотехн. акад. Екатеринбург, 2001.С 538.
20. Михайлов Ю.В., Семячков А.И., Парфенова Л.П. Гидрогеологические исследования месторождений полезных ископаемых Урала. / – Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2010. -205с.
21. Мочалов И. И. Владимир Иванович Вернадский (1863-1945): биография отдельного лица / И. И. Мочалов. - М.: Наука, 1982. - 488 с.
22. Основы экологии: учебное пособие/ А.Ф. Фадеичев; Урал. гос. горный ун-т. –

Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2009.

23. Полищук О.Н. Основы экологии и природопользования: учебное пособие/ О.Н. Полищук. – СПб.: Проспект Науки, 2011.

24. Савцова Т.М. Общее землеведение: учебник для студ. учреждений высш. пед. проф. образования/ Т.М. Савцова. – 5-еизд., испр. и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2011.

25. Семячков А.И., Парфенова Л.П., Почечун В.А., Копенкина О.А. Теория и практика ведения локального экологического мониторинга окружающей среды меднорудных горно-металлургических комплексов. / Под ред. А.И. Семячкова. – Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2008.

26. Семячков А.И., Фоминых А.А., Почечун В.А. Мониторинг и защита окружающей среды железорудных горно-металлургических комплексов / Под ред. О.А. Романовой. – Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2008.-243с.

27. Семячков А.И. Методология оценки техногенной трансформации окружающей среды под воздействием горно-металлургических комплексов. Научное издание / Под редакцией академика РАН А.И, Татаркина.– Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2007. - 348с.

28. Философские мысли натуралиста/В.И. Вернадский. М.: Наука, 1988.

29. Чернова Н.М. Общая экология: учебник для студентов педагогических вызов/ Н.М. Чернова, А.М. Былова. – 2-е изд., стереотип. – М.:Дрофа, 2007.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. http://www.unesco.org
2. http://www.priroda.ru
3. http://www.biobat.ru
4. http://www.kgau.ru/distance/ebtf_01/mahlaev/geohimiya-bad/lab_5.html
5. http://geo.web.ru/db/msg.html?mid=1163814.
6. http://chat.omen.perm.ru/learn/pgu1k/minerals.html
7. http://www.mining-enc.ru/

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебно-методическому комплексу
_____ В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Б1.О.18 ОБЩАЯ И РЕГИОНАЛЬНАЯ ГЕОЛОГИЯ

Направление подготовки

05.03.06 Экология и природопользование

Профиль

Рациональное природопользование и экологический инжиниринг

форма обучения: очная, заочная
год набора: 2025

Одобрена на заседании кафедры

Геологии и защиты в чрезвычайных ситуациях
(название кафедры)

Зав.кафедрой _____
(подпись)

Стороженко Л. А.
(Фамилия И.О.)

Протокол №1 от 18.09.2024
(Дата)

Рассмотрена методической комиссией

Горнотехнологического факультета
(название факультета)

Председатель _____
(подпись)

Борисова Ю.С.
(Фамилия И.О.)

Протокол № 2 от 16.10.2024
(Дата)

Екатеринбург

Автор: Звонарев Е.А.

Рабочая программа дисциплины (модуля) согласована с выпускающей кафедрой ГлЗЧС

Заведующий кафедрой  Л.А. Стороженко

подпись *И.О. Фамилия*

Оглавление

Введение 4
1. Общие положения 6
2. Структура самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине « Геология» 7
2.4 Особенности элементов структуры СРС по учебной дисциплине «Геология» 8
3. Проектирование структуры СРС, обеспечивающей формирование заданных результатов обучения 9
3.1. Распределение компонентов дисциплинарных компетенций 9
по формам СРС для различных уровней ОПОП ВПО 9
3.2 . Объединённое распределение компонентов дисциплинарных компетенций по формам АРС и СРС по дисциплине 12
4. Образовательные технологии реализации самостоятельной работы студентов по дисциплине 13
4.1. Деятельностные образовательные технологии 13
4.2. Технологии активизации обучения 13
5. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 14
5.1. Требования к методическому обеспечению самостоятельной работы 14
по дисциплине 14
5.2. Требования к информационному и материально-техническому обеспечению самостоятельной работы 14
по дисциплине 14
6. Механизмы и инструменты организации самостоятельной работы студентов по дисциплине 15
7. Управление и контроль организации самостоятельной работы студентов по дисциплине 16
Заключение 17
Список использованной литературы 18

1. Общие положения

Самостоятельная работа студентов (СРС) - самостоятельная учебная деятельность студента, организуемая высшим учебным заведением и осуществляемая без непосредственного руководства научно-педагогического работника, но по его заданиям и под его контролем.

СРС по дисциплине «Геология» обладает рядом свойств:

- выполняется самостоятельно вне расписания учебных занятий;
- предполагает использование современных информационно-компьютерных образовательных технологий;
- проводится параллельно и во взаимодействии с аудиторной работой по дисциплине;
- обеспечивает формирование компонентов дисциплинарных компетенций

«знание», «умение» и «владение».

Проектирование СРС по дисциплине «Геология» направлено на реализацию выполнения некоторой последовательности действий, обеспечивающих создание необходимых ресурсов для выполнения СРС.

Цель организации СРС по дисциплине «Геология» состоит в создании условий (ресурсов) для выполнения определённых видов СРС, обеспечивающих формирование компонентов заданных дисциплинарных компетенций.

Указанная цель может быть реализована выполнением следующих задач:

- проектирование структуры СРС по видам и формам выполнения;
- проектирование компонентной структуры заданных дисциплинарных компетенций, формируемых при выполнении видов СРС по дисциплине

«Геология»;

- распределение компонентов заданных дисциплинарных компетенций по формам СРС по дисциплине «Геология»;
- определение требований к образовательным технологиям, используемым при выполнении видов СРС по дисциплине «Геология»;

определение требований к основным видам: обеспечения выполнения СРС по дисциплине «Геология».

Исходными данными для решения этих задач являются:

- структура видов и форм АРС по дисциплине «Геология», разработанная в соответствии с методическими рекомендациями;
- паспорта дисциплинарных компетенций, закрепленных за дисциплиной «Геология».

задачей становится создание условий для их инициативы. Преподаватель выполняет функцию помощника в работе, одного из источников информации.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Требования к методическому обеспечению самостоятельной работы по дисциплине

В условиях организации образовательного процесса на основе компетентностного подхода весьма существенное значение обретает качество и полнота учебно-методического обеспечения.

Для успешного освоения дисциплины «Геология» разработан полный учебно-методический комплекс по дисциплине (УМКД) и разделам ОПОП.

УМКД по дисциплине «Геология» содержит расширенный перечень методических материалов, в который входят РПД, ФОС, «Методические рекомендации преподавателю по организации аудиторной работы студентов»,

«Методические рекомендации студентам по организации самостоятельной работы». Данные материалы обеспечивают методическую поддержку при проектировании и выполнении форм самостоятельной работы студентов (СРС). УМКД включает также методические материалы по организации и проведению контроля уровня освоения заданных дисциплинарных компетенций, а также комплекта оценочных средств.

5.2. Требования к информационному и материально-техническому обеспечению самостоятельной работы по дисциплине

Самостоятельная работа по дисциплине «Геология» проводится в учебных лекционных аудиториях по централизованному расписанию. Аудитории для проведения лекционных и практических занятий укомплектованы специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации: настенным экраном с дистанционным управлением, подвижной маркерной доской, считывающим устройством дия передачи информации в компьютер и другими информационно-демонстрационными средствами.

Аудитории для самостоятельной работы иудт:н1utl оснащены компьютерной техникой с подключением к локальным сетям и Интернету. Точки доступа к информационным базам данных также организованы на базе библиотеки ПНИПУ.

Для самостоятельной работы обучающиеся могут использовать ресурсы библиотеки ПНИПУ: отдел информационных технологий, отдел научной литературы, отдел электронных ресурсов. Библиотека ПНИПУ имеет три читальных зала: зал периодической литературы, общий читальный зал и читальный зал строительного факультета.

Также для обеспечения патентного поиска, который необходим для написания магистерской диссертации в г. Перми имеется многоотраслевой справочно-информационный фонд (СИФ) Пермского ЦНТИ, который содержит (на бумаге и в электронном виде) свыше 12 млн. единиц отечественной и зарубежной литературы и документации. СИФ включает в себя: фонды научно-технической библиотеки, патентный фонд, фонд нормативно-технической документации (НТД), фонд конструкторской документации, электронные

библиотеки нормативных документов.

В ПНИПУ издаются периодические журналы (РИИЩ) «Урбанистика», Вестник ПНИПУ «Строительство и архитектура», в них освещены вопросы теории и практики современных строительных технологий, организации и управления в строительстве, инновационного развития в современном строительстве. Издания предназначены для магистрантов, студентов и молодых ученых.

5. Механизмы и инструменты организации самостоятельной работы студентов по дисциплине

Основным механизмом организации СРС по дисциплине «Геология» является процесс учебной деятельности, содержащий последовательность распределенных во времени и пространстве действий. Действия включают: собственно организационно-учебные (необходимые для выполнения видов СРС); контролирующие действия, обеспечивающие выполнение контроля; действия по управлению (проведение консультаций, аттестаций и т.д.).

Реализация определённых действий в составе механизма организации СРС по дисциплине «Геология», а также реализация взаимодействия этих действий во времени обеспечивается инструментами организации СРС. Исходя из приведённого перечисления действий, основными инструментами организации СРС по дисциплине являются:

методические рекомендации upeuодаватеттям по организации СРС, методические указания студентам по выполнению отдельных видов СРС по дисциплине;

комплекс индивидуальных заданий на выполнение СРС по видам;

средства контроля, включающие регламентированные формы представлени:я результатов СРС (индивидуальные задани:я ит.д.),

оценочные средства;

график проведения СРС по дисциплине, содержащий сроки выдачи заданий, представления и защит результатов, выполняемых видов СРС, периодичность мероприятий контроля;

график проведения консультаций;

план-проспект изучения дисциплины.

Инструменты организации СРС входят в состав документов УМКД.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Примечание
1	2	3
1 Основная литература		
1.	Ананьев В. П. Инженерная геология : учебник/ В. П. Ананьев, А Д. Потапов, АН. Юлии. - Москва: ИНФРА-М, 2016. -575 с.	10
2.	Бондарик Г. К. Инженерная геология. Вопросы теории и практики. Философские и методологические основы геологии : учебное пособие / Г. К. Бондарик, Л. А Ярг. - Москва: Университет, 2015. - 295 с.	5
3.	Бондарик Г. К. Инженерно-геологические изыскания: учебник для вузов / Г. К. Бондарик, Л. А Ярг. - Москва: Университет, 2014. - 418 с.	3
4.	Добров Э. М. Инженерная геология: учебник для вузов/ Э. М. Добров. - Москва: Академия, 2013. - 217 с.	2
5.	Захаров М. С. Инженерно-геологические и инженерно-геотехнические изыскания в строительстве: учебное пособие/ М. С. Захаров, Р. А Мангушев. - Москва: Изд-во АСВ, 2014. - 174 с.	4
6.	Иванов А Г. Общая геология : учебно-методическое пособие/ А Г. Иванов, А А Ефимов. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2009. - 50 с.	98
7.	Короновский Н. В. Общая геология: учебник для вузов/ Н. В. Короновский. - Москва: Академия, 2011. - 473 с.	55
8.	Короновский Н. В. Историческая геология: учебник для вузов/ Н. В. Короновский, В. Е. Хаин, Н. А Ясаманов. - Москва: Академия, 2011.- 458 С.	21
9.	Короновский Н.В. Геология: учебное пособие для вузов/ Н.В. Короновский, Н.А. Ясаманов. - Москва: Академия, 2010. -446 с.	15
10.	Короновский Н.В. Геология: учебное пособие для вузов/ Н.В. Короновский, Н.А. Ясаманов. - М.: Академия, 2008. - 446 с.	29
11.	Неволин А. П. Инженерная геология. Инженерно-геологические изыскания для строительства: учебно-методическое пособие/ А. П. Неволин. -Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2014. - 84 с.	20
12.	Сергеев Е. М. Инженерная геология : учебник для вузов / Е. М. Сергеев. - Москва· А пышс, 2011. - 248 с.	31
2 Дополнительная литература		
1.	Караулов В. Б. Геология. Основные понятия и термины: справочное	
2.	Кочнева О. Е. Геология и литология: лабораторный практикум/ О. Е. Кочнева, А Г. Иванов. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013. - 68 с.	5
3.	Милютин А Г. Геология: учебник для бакалавров/ А Г. Милютин. - Москва: Юрайт, 2012. - 543 с.	2
4.	Рыжков И. Б. Основы инженерных изысканий в строительстве: учебное пособие/ И. Б. Рыжков, А И. Травкин. - Санкт-Петербург[и др.]: Лань, 2016. - 134 С.	2

5.	Романовская М. А. Геология: учебник для высшего педагогического образования/ М. А Романовская, Г. В. Брянцева, А И Гущин. - Москва: Академия, 2013. - 400 с.	11
6.	Середин В. В. Инженерная геология: учебное пособие/ В. В. Середин. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2002. - 116 с.	178
7.	Ярг Л. А Региональная инженерная геология : учебное пособие / Л. А Ярг. - Москва: Университет, 2016. - 187 с.	5
2.2 Периодические издания		
1.	Геология и геофизика: научный журнал/ Российская академия наук. Сибирское отделение - Новосибирск: Гео, 1960 - 2016 г.г.	1
2.	Известия высших учебных заведений. Геология и разведка : научно-методический журнал / Российский государственный геологоразведочный институт. -Москва: РГТУ, 1958 - 2016 г.г.	1
	2.3 Нормативно-технические издания	
	2.4 Официальные издания	
2.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины		
1	Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. - Электрон. дан. (1 912 записей). - Пермь, 2014-. -Режим доступа: http://elib.pstu.ru/. - Загл. с экрана.	
2	Лань [Электронный ресурс: электрон.-библ. система: полнотекстовая база данных электрон. документов по гуманит., естеств., и техн. наукам]/ Изд-во «Лань». - Санкт-Петербург: Лань, 2010-. -Режим доступа: http://e.lanbook.com/. - Загл. с экрана.	
3	Консультант Плюс [Электронный ресурс: справочная правовая система : документы и комментарии: универсал. информ. ресурс]. -Версия Проф, сетевая. - Москва, 1992. - Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный	

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебно-методическому комплексу
_____ В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Б1.О.19 ПОЧВОВЕДЕНИЕ

Направление подготовки
05.03.06 Экология и природопользование

Профиль
Рациональное природопользование и экологический инжиниринг

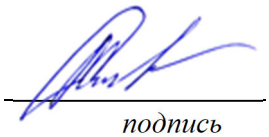
форма обучения: очная, заочная
год набора: 2025

Одобрена на заседании кафедры	Рассмотрена методической комиссией
Геологии и защиты в чрезвычайных ситуациях	Горнотехнологического факультета
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав.кафедрой _____ *(подпись)*	Председатель _____ *(подпись)*
Стороженко Л. А.	Борисова Ю.С.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол №1 от 18.09.2024	Протокол № 2 от 16.10.2024
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

Авторы: Михеева Е.В., к.б.н., Малкова Е.А., к.б.н., Кучин В.В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) согласована с выпускающей кафедрой ГлЗЧС

Заведующий кафедрой  Л.А. Стороженко

подпись *И.О. Фамилия*

Подготовлен в соответствии с программой лабораторных занятий по дисциплине «Почвоведение» и самостоятельных занятий по дисциплине «Экология почв». Приведены методические рекомендации для проведения практических и лабораторных работ. Изложены теоретические сведения, необходимые для выполнения работ. Практикум дополнен вопросами для самостоятельной работы студентов.

Предназначен для подготовки студентов по специальности «Экология и природопользование».

Оглавление

Оглавление ..... Ошибка! Закладка не определена.

Введение **7**

Основы почвоведения **8**

Практическое занятие № 1 География почв **8**

Оборудование и материалы: **9**

План работы: **9**

Таблица 1 ..... **10**

Вопросы для самостоятельной работы: **10**

Практическое занятие № 2 Основные морфологические признаки почвы. Почвенный разрез **11**

Методика заложения почвенного разреза **12**

Рис. 1. Схема почвенного разреза [2] **13**

Оборудование и материалы: **14**

План работы: **14**

Вопросы для самостоятельной работы: **14**

Практическое занятие № 3 Гранулометрический состав почвы **15**

Таблица 2 Определение гранулометрического состава почв полевым методом раскатывания шнура (А.Ф. Вадюнина, З.А. Корчагина, 1973) [1] **15**

Оборудование и материалы: **16**

План работы: **16**

Вопросы для самостоятельной работы: **16**

Практическое занятие № 4 Окраска почвы **17**

Рис. 2. Треугольник цветов С.А.Захарова **17**

Оборудование и материалы: **18**

План работы: **18**

Вопросы для самостоятельной работы: **18**

Практическое занятие № 5 Кислотность почвы. Актуальная кислотность **19**

Оборудование, материалы и реактивы: **19**

План работы: **19**

Вопросы для самостоятельной работы: 19

Практическое занятие № 6 Кислотность почвы. Обменная кислотность 20

Таблица 3 20

Оборудование, материалы и реактивы: 20

План работы: 21

Вопросы для самостоятельной работы: 21

Практическое занятие № 7 Структура почвы 22

Рис 3. Виды структурных отдельностей почвы по (С.А. Захарову) 22

Оборудование и материалы: 22

План работы: 23

Вопросы для самостоятельной работы: 23

Практическое занятие № 8 Почвенные горизонты и их символика 24

Оборудование и материалы: 25

План работы: 25

Таблица 4 25

Таблица 5 Функциональные зоны почвенного профиля опытного участка 25

Практическое занятие № 9 Морфологические признаки различных типов почв 26

Оборудование и материалы: 26

План работы: 26

Таблица 6 27

Практическое занятие № 10 Элементарные почвообразовательные процессы 28

Генезис, строение, состав и свойства черноземов 28

Генезис, строение, состав и свойства каштановых почв 31

Генезис, строение, состав и свойства серых лесных почв 33

Задания: 35

Основы экологии почв 37

Практическое занятие № 11 Антропогенное воздействие на

биосферу 39

Практическое занятие № 12 Биологический круговорот атомов.. 40

Ход работы: 41

Практическое занятие №13 Биогеохимические методы поиска полезных ископаемых 43

Литература: 46

Введение

Почва – это обладающая плодородием сложная полифункциональная и поликомпонентная открытая многофазная структурная система в поверхностном слое коры выветривания горных пород, являющаяся комплексной функцией горной породы, организмов, климата, рельефа и времени [1].

Почва представляет особой уникальное природное тело, выполняет следующие глобальные функции: обеспечение существования жизни, регулирование плотности представителей растительного и животного миров на земной поверхности, взаимосвязь геологического и биологического круговоротов веществ, поддержание постоянного химического состава атмосферы и гидросферы, аккумулирование химической энергии на поверхности.

Дисциплина «Почвоведение» формирует у студентов представления о различных характеристиках почв, их географии, классификации, генезисе, историческом развитии почвоведения как науки.

Настоящий практикум предназначен для проведения практических и лабораторных работ по дисциплине «Почвоведение». Практикум содержит теоретические сведения, необходимые для осуществления полевых и лабораторных работ, описание оборудования и материалов работ, пошаговую методику их проведения. Методические рекомендации по каждой из представленных работ дополнены контрольными вопросами с целью повышения качества усвоения учебного материала.

Основы почвоведения

Практическое занятие № 1 География почв

Почвенно-географическое районирование – деление определенной территории на провинции, округа, районы и подрайоны, проводимое с учетом структуры почвенного покрова, факторов почвообразования и характера возможного сельскохозяйственного использования земель. Необходимо для решения вопросов специализации и концентрации сельскохозяйственного производства, разработки зональных систем охраны и рационального использования земельных ресурсов, повышения их продуктивности.

Среди принципов, положенных в основу классификации почв, основными являются принципы генетичности, историчности, воспроизводимости, открытости, изменчивости и стабильности, сочетания объективности и субъективности и, наконец, принцип иерархичности.

Классификация почв направлена на объединение почв в таксономические (классификационные) группы по строению, составу, свойствам, происхождению и плодородию. Отечественная классификация является генетической, т.к. учитывает не только признаки и свойства почв, но и особенности их генезиса (происхождения). Современная классификация почв включает систему таксономических единиц и диагностические показатели.

Под таксономической единицей (таксоном) понимают почвенную единицу, определяющую последовательность учета генетических характеристик и точность установления места почвы в классификационной системе. В современной классификации почв основная классификационная единица – тип почвы.

Тип почвы. Это группа почв, которые характеризуются однотипностью поступления и трансформации органического вещества, минеральной массы, процессов миграции и аккумуляции вещества, сходством строения почвенного профиля и характером мероприятий по воспроизводству почвенного плодородия. К почвенным типам относятся подзол, чернозем, солонец и т.д. В пределах типа выделяют подтипы почв.

Подтип почвы – это группа почв, которые представляют собой переходные почвенные образования между типами почв.

Род почвы. В пределах подтипа выделяют роды почв, которые уточняют генетическую характеристику почв, учитывая влияние различных местных условий (состав почвообразующих пород, состав и глубину залегания грунтовых вод, наличие реликтовых и антропогенных характеристик).

Виды почвы. В пределах рода выделяют виды почв, которые устанавливают количественные различия в проявлении основного почвообразовательного процесса.

Почвы разделяют на виды также по мощности гумусового или подзолистого горизонтов, уровню гумусированности.

Разновидность почвы. В пределах вида выделяют разновидности почв, которые отражают различия почв по гранулометрическому составу верхних почвенных горизонтов.

Разряд почвы разделяет почвы по характеру почвообразующих пород.

Полное название почв производится с учетом их таксономических уровней, начиная с типа. При этом если таксоны более низкого уровня характеризуются свойствами вышестоящего, то их названия опускаются.

Пример:

тип *чернозем*

подтип *типичный*

род *обычный* (из названия опускается) вид *среднегумусный*

разновидность *среднесуглинистый*

разряд *на тяжелом лессовидном суглинке. Почвы лесной зоны*

Почвы лесной зоны Европейской части России относятся к Европейско- Западно-Сибирской таежно-лесной области. Они объединяются в основные типы: подзолистый, дерновый, болотный, дерново-подзолистый, болотно- подзолистый.

Почвы лесостепной и степной зон

Центральная лесостепная и степная почвенно-биоклиматическая область включает лесостепь с серыми лесными почвами и черноземами оподзоленными, выщелоченными и типичными, собственно степь с черноземами обыкновенными и южными и сухую степь с темно-каштановыми и каштановыми почвами. Светло-каштановые почвы в настоящее время относятся к полупустынной и пустынной почвенно-биоклиматической области.

Цель: ознакомление с основами номенклатуры, классификации и географии почв.

Оборудование и материалы:

почвенная карта Российской Федерации, контурная карта Российской Федерации, цветные карандаши.

План работы:

1. В таблицу «Почвы различных природных зон РФ» (табл. 1) внести названия преобладающих типов почв и соответствующих им таксонов более низкого ранга (подтип, род, вид и т.д.).

Таблица 1

Почвы различных природных зон РФ

Природные зоны	Зональные типы почв	Почвенные таксоны более низкого ранга
1. Арктическая		
2. Лесная		
3. Лесостепная и степная		
4. Полупустынная и пустынная		

2. На контурную карту РФ нанести границы распространения почв:
а. лесной зоны,
б. лесостепной и степной зон.

Вопросы для самостоятельной работы:

1. Что лежит в основе закономерностей размещения почв на земной поверхности?

2. Назовите задачи почвенно-географического районирования.

3. Назовите основные законы географического распространения почв, описанные В.В. Докучаевым.

4. Опишите основные закономерности горизонтальной и вертикальной почвенной зональности.

Практическое занятие № 2

Основные морфологические признаки почвы. Почвенный разрез

К основным морфологическим признакам почвы, поддающимся описанию в полевых условиях относятся: характеристики почвенного профиля, окраска, структура, гранулометрический (механический) состав, сложение почв, новообразования и включения.

Почва состоит из последовательно сменяющих друг друга вниз от земной поверхности слоев генетических **горизонтов**, образовавшихся в результате изменения исходной горной породы в процессе почвообразования. Вертикальная последовательность горизонтов образует **почвенный профиль**.

Морфологические признаки почвенного профиля приобретаются в процессе формирования почвы. Они отражают физические, химические и другие свойства почвы. Изучение морфологических свойств почв и отдельных генетических горизонтов дает возможность судить о почвообразовательном процессе.

Генетические почвенные горизонты — это формирующиеся в процессе почвообразования однородные, обычно параллельные земной поверхности слои почвы, составляющие почвенный профиль и различающиеся между собой по морфологическим признакам, составу и свойствам. Генетическими они называются потому, что образуются в процессе генезиса почв.

Следуя традиции, заложенной в трудах В.В. Докучаева, почвенные горизонты обозначают индексами – буквами латинского алфавита – A, B, C, D. Внутри каждого горизонта выделяют подгоризонты, которые обозначают арабскими цифрами (A_1, A_2; B_1, B_2). Кроме того, выделяют горизонты, совмещающие признаки соседних горизонтов (A_1B; A_1A_2 и т.п.) [1].

Первая функциональная зона почвы – аккумулятивная включает следующие горизонты.

Горизонт А 0 – самая верхняя часть почвенного, в лесу – это лесная подстилка, на лугах и в степях – степной войлок или дернина (**Ад**) – опавшие стебли и листья.

Горизонт Т – **торфяной** представляет собой слои торфа разной мощности. **Горизонт П** – **перегнойный,** образуется в менее влажных условиях и представляет собой сильно разложившиеся органические остатки.

Нижний слой первой функциональной зоны почвенного профиля представлен либо **горизонтом А** – или **гумусово-аккумулятивным**, либо **горизонтом А1** – или **гумусово-элювиальным.** Горизонты А и А1 – наиболее темно окрашенные в почвенном профиле.

Ко второй функциональной зоне почвы – элювиальной – относится **горизонт А2** – **элювиальный** (горизонт вымывания). Это горизонт, из которого в процессе почвообразования выносится ряд веществ в нижележащие горизонты или за пределы почвенного профиля. Это сильно осветленный, бесструктурный или рыхлый горизонт.

В **третьей функциональной зоне** почвенного профиля – иллювиальной происходит послойное накопление вымытых из второй зоны веществ. Горизонты этой зоны обозначаются индексом **В** и называются **иллювиальными.**

Горизонт В – это бурый, охристо-бурый, красновато-бурый, уплотненный и утяжеленный, хорошо оструктуренный горизонт, характеризующийся накоплением глины окислов железа, алюминия и других коллоидных веществ. Горизонт В может подразделяться на **В1** – подгоризонт с преобладанием гумусовой окраски, **В2** – подгоризонт с более слабой и неравномерной гумусовой окраской и **В3** – подгоризонт окончания гумусовых затеков.

Четвертая функциональная зона – не затронутая почвообразованием почвенного профиля может быть представлена одним или несколькими горизонтами, в зависимости от однородности свойств минеральной основы почвы на разных глубинах. Чаще всего выделяют два горизонта **материнскую (С)** и **подстилающую породы (D)**. Горизонт С представляет собой незатронутую или слабо затронутую почвообразовательными процессами породу. Горизонт D выделяется в том случае, когда почвенные горизонты образовались на одной породе, а ниже нее расположена порода с другими свойствами.

Мощность почвы и отдельных ее горизонтов Мощностью почвы называется ее вертикальная протяженность, т.е. толщина от ее поверхности вглубь до неизмененной почвообразовательными процессами части материнской породы.

Окраска почвенных горизонтов определяется визуально (см. лаб. работу

№ 4 «Окраска почвы»).

Влажность почвы. По степени влажности почву подразделяют на **мокрую** – при сжатии вытекает вода; **сырую** – смачивает руку (остается мокрый след), но не стекает между пальцев, **влажную** – явно ощущается влага, увлажняет фильтровальную бумагу; свежую – холодит руку, почва мажется; **сухую** – не мажется, на ощупь кажется теплой, пылит [2, 3].

Методика заложения почвенного разреза

Почвенный разрез – яма для изучения морфологических характеристик почвы, у которой три стенки отвесные, а четвертая спускается ступеньками (рис. 1).

Разрез необходимо закладывать в наиболее характерном месте обследуемой территории. Разрезы не должны закладываться вблизи дорог, рядом с канавами, на нетипичных для данной территории элементах микрорельефа.

Узкая сторона разреза – **передняя (лицевая)** стенка разреза, которая предназначается для описания и последующего взятия образцов (при необходимости). По окончании земляных работ эта стенка должна быть обращена **к солнцу,** поэтому располагать разрез следует сразу же с учетом сторон света.

Ни в коем случае нельзя складировать землю на переднюю стенку разреза – это может привести к ее загрязнению, разрушению верхних горизонтов и изменению показателей их мощности.

По окончании копки всю переднюю стенку ямы зачищают лезвием лопаты. Ширина передней стенки (и всего разреза в целом) должна быть достаточна для работы в ней одного человека и составляет обычно от 70 до 100 см.

После завершения описания разреза и отбора образцов (см. ниже) необходимо разрез закопать: складывать почву нужно аккуратно в порядке, противоположном выемке, завершить укладкой дерна.

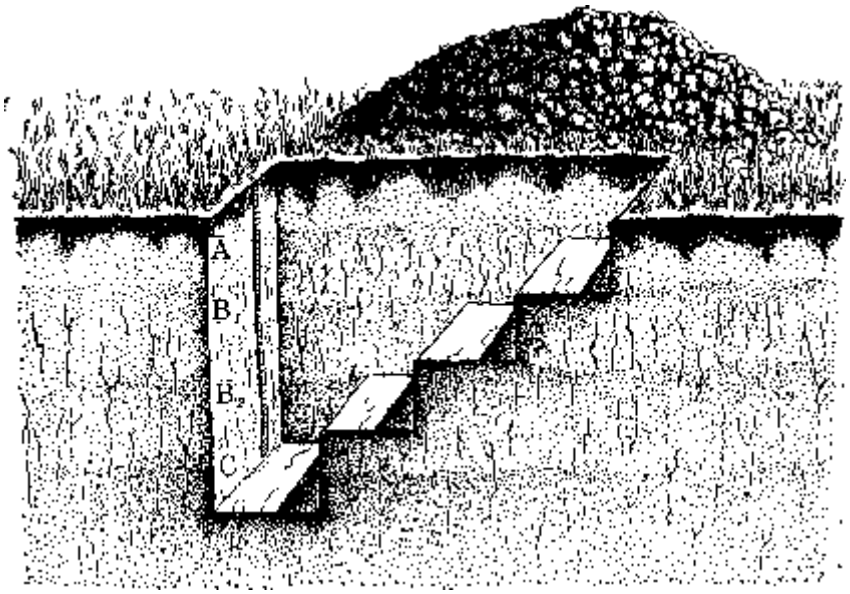


Рис. 1. Схема почвенного разреза [2].

Описание морфологических признаков почвы

1. Характеристика рельефа и фитоценоза в месте заложения разреза.
2. Снятие дерна.
3. Характеристика степени влажности почвы (мокрая, сырая, влажная, свежая, сухая).
4. Описание (сверху вниз) горизонтов почвы:
   - индекс,
   - мощность (описывается дробью в см: в числителе указывается расстояние от поверхности до верхней границы горизонта, через тире – от поверхности до нижней границы; в знаменателе указывается мощность горизонта):

$$\frac{\underline{20\text{-}25}}{5}$$

   - окраска горизонта,
   - новообразования,
   - включения (корни, черепки и пр.),

- границы и характер перехода от одного горизонта к другому (переходы бывают: **резкими** – при ширине границы между горизонтами в пределах 1 см, **ясными** – при ширине границы 1-3 см, **заметными** – 3-5 см и **постепенными** – граница выделяется неопределенно в пределах 5-10 см; форма границ может быть: **ровная**, **волнистая** – отношение глубины к ширине затеков менее 0,5, **карманистая** – отношение от 0,5 до 2; **языковатая** – более 2; **затечная** – более 5; и **размытая** – неопределенная.

5. Фотографирование разреза, составление его схемы.
6. Отбор образцов почвы из различных горизонтов для дальнейших лабораторных исследований.
7. Закапывание разреза (необходимо складывать почву аккуратно в порядке, противоположном выемке), укладка дерна.

Цель: приобретение практических навыков заложения почвенного разреза, описания основных морфологических признаков почвы, отбора образцов для лабораторного анализа.

Оборудование и материалы:

лопаты, ножи,
измерительные ленты, укрывной материал, бюксы,
мешки,
полевые дневники, карандаши.

План работы:

1. Выкопать почвенный разрез.
2. Описать разрез и отдельные горизонты.
3. Определить влажность почвы.
4. Отобрать образцы почвы, начиная с нижнего горизонта.

Вопросы для самостоятельной работы:

1. Какие типы почвенных разрезов Вы знаете?
2. Чем почвенные новообразования отличаются от почвенных включений?
3. Как определить границы почвы?
4. В чем разница между почвенными разрезами (ямами) разного вида?

Практическое занятие № 3

Гранулометрический состав почвы

Гранулометрический состав почвы – относительное содержание в почве частиц разного размера. Близкое по смыслу понятие «механический состав» обозначает соотношение в почве фракций «физической глины» (частиц размером менее 0,01 мм) и «физического песка» (частицы крупнее 0,01 мм). Количественно этот показатель определяют в лабораторных условиях. В полевых условиях часто используют «мокрый» способ качественного определения гранулометрического состава. «Мокрый» способ еще называют

«методом шнура» (Табл. 2). По гранулометрическому составу выделяют песчаные, супесчаные, суглинистые и глинистые почвы.

Песчаные почвы состоят только из песчаных зерен с небольшой примесью пылеватых и глинистых частиц. Почва бесструктурная, не обладает связностью.

Супесчаные почвы легко растираются между пальцами. В растертом состоянии явно преобладают песчаные частицы, заметные даже на глаз. Во влажном состоянии образуются только зачатки шнура.

Суглинистые почвы при растирании в сухом состоянии дают тонкий порошок, в котором прощупывается некоторое количество песчаных частиц. Во влажном состоянии раскатываются в шнур, который разламывается при сгибании в кольцо. Легкий суглинок не дает кольца, а шнур растрескивается и дробится при раскатывании. Тяжелый суглинок дает кольцо с трещинами.

Глинистые почвы в сухом состоянии с большим трудом растираются между пальцами, но в растертом состоянии ощущается однородный тонкий порошок. Во влажном состоянии эти почвы сильно мажутся, хорошо скатываются в длинный шнур, из которого можно сделать кольцо [1, 3].

Таблица 2 Определение гранулометрического состава почв полевым методом раскатывания шнура (А.Ф. Вадюнина, З.А. Корчагина, 1973) [1]

Группа почв по механическому составу	Поведение шнура при раскатывании и свертывании в кольцо
Песок	Почва не скатывается
Супесь	При скатывании почвы распадается на мелкие кусочки и не дает шнура
Легкий суглинок	При раскатывании формируется легко распадающийся на дольки шнур
Средний суглинок	При раскатывании формируется сплошной шнур, который при свертывании в кольцо распадается на дольки.
Тяжелый суглинок	При раскатывании легко образуется шнур, который свертывается в кольцо с трещинами
Глина	Шнур легко свертывается в нерастрескивающееся кольцо

Цель: определение гранулометрического состава почвы полевым методом раскатывания шнура.

Оборудование и материалы:

образцы почвы, фарфоровые чашки, стаканы с водой,
коллекция «Почва и ее состав» (глина, песок).

План работы:

1. Ознакомиться с коллекционными образцами глины и песка.
2. Смочить почву (почвенный образец) до консистенции густой сметаны, скатать шар диаметром 2-3 см, раскатать его в шнур, шнур свернуть в кольцо.
3. Определить тип почвы по гранулометрическому составу.

Вопросы для самостоятельной работы:

1. В чем суть «сухого» метода определения гранулометрического состава почвы?
2. Какие лабораторные методы определения гранулометрического состава почвы Вы знаете?
3. Какое влияние на плодородие почвы оказывает ее гранулометрический состав?

Практическое занятие № 4

Окраска почвы

Окраска – один из важнейших морфологических и диагностических признаков почвы. Многие почвенные типы получили свои названия по окраске: бурая лесная почва, серая лесная почва, чернозем, каштановая почва, краснозем. В почвенной окраске отражаются особенности почвообразовательного процесса. Окраска почвы определяется окраской и концентрацией веществ, которыми она слагается, а также физическим состоянием почвы. Окраска сильно меняется от степени влажности и характера освещения, поэтому окончательное ее определение принято делать при рассеянном дневном свете по образцам, находящимся в воздушно-сухом состоянии (почвенные монолиты, образцы почв в ящиках и т.д.), или по мазкам в бланке описания образца почвы. Окраска нижних горизонтов почвенного профиля в основном определяется окраской почвообразующих пород, их составом и степенью выветривания.

Для унифицирования определений окраски почвы С.А. Захаровым (1931) предложен **треугольник цветов** (рис. 2), в вершинах которого расположен белый, черный и красный цвета, а по сторонам и медианам нанесены названия возможных цветов, производных от смешивания трех основных.

Точная оценка окраски в лабораторных условиях может быть получена с использованием **фотометра** – прибора, позволяющего определить степень отражения или поглощения световых волн разной длины от образца почвенной массы [1].

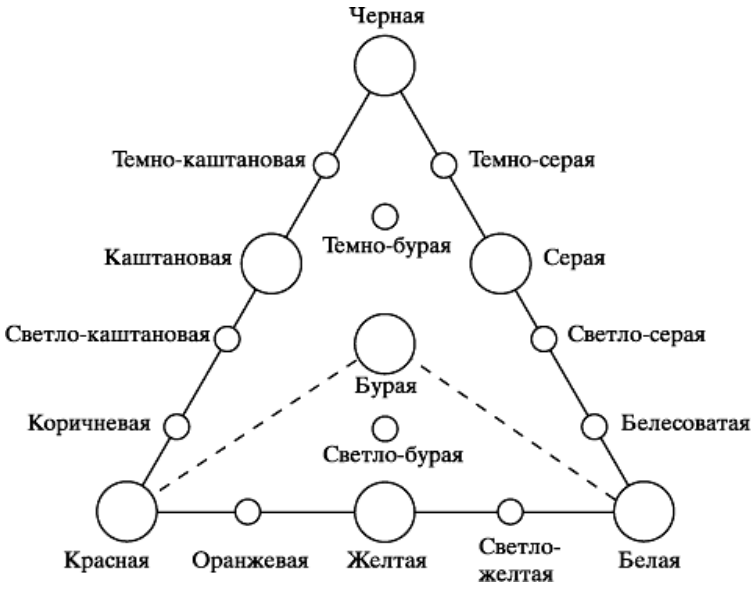


Рис. 2. Треугольник цветов С.А.Захарова

Для определения окраски необходимо:

1. установить преобладающий цвет;

2. определить насыщенность этого цвета (темно - или светлоокрашенная);

3. отметить оттенки основного цвета (буровато светло-серый, коричневато- бурый, светлый серовато-палевый.

Если оттенки цвета выделить проблематично, то останавливаются только на указании основного цвета и его насыщенности.

После определения окраски (фоновой) дают характеристику **пятнистости** почвы, если она имеется. Выделяют следующие градации (степени) контрастности пятен:

слабая (основная окраска и окраска пятен имеют близкий цветовой тон и насыщенность, пятна обнаруживаются лишь при внимательном рассмотрении); **отчетливая** – пятна хорошо заметны (основная окраска и окраска пятен отличаются заметно);

сильная – пятна бросаются в глаза (пятнистость является характерной чертой горизонта (подгоризонта).

Для описания количества пятен используются следующие градации частоты их встречаемости: пятна единичные, очень редкие, редкие, частые, очень частые, господствующие [1, 2].

Цель: определение окраски почвенных образцов.

Оборудование и материалы:

образцы почвы, ступки с пестиками, колбы с водой, бланки для мазков.

План работы:

1. Очистить образец почвы от примесей (корни, камни и т.п.).
2. Растереть образец почвы в ступке.
3. Просеять почву через сито с величиной отверстий 1 мм.
4. Увлажнить почву до консистенции густой сметаны.
5. Сделать мазок почвы, высушить.
6. Определить окраску почвы.
7. Оценить пятнистость почвы.

Вопросы для самостоятельной работы:

1. Охарактеризуйте связь химического состава и окраски почвы. Приведите примеры.
2. Какие современные лабораторные методы определения окраски почвы Вы знаете?
3. Назовите основные факторы, от которых зависит окраска почвы.

Практическое занятие № 5

Кислотность почвы. Актуальная кислотность

Кислотность почвы, одно из важнейших свойств почв, обусловленное наличием водородных ионов в почвенном растворе, а также обменных ионов водорода и алюминия в почвенном поглощающем комплексе [1].

Источники подкисления почв могут быть как внутренними, так и внешними.

Водородный показатель (pH) — величина, характеризующая концентрацию ионов водорода; равна отрицательному десятичному логарифму концентрации ионов водорода.

В нейтральной среде Ph = 7, в кислых средах < 7, в щелочных > 7. Измерения pH проводятся с помощью pH-метра или лакмусовой бумаги.

Различают **актуальную** (активную, реальную) и **потенциальную** (пассивную, резервную).

Актуальная кислотность обусловлена наличием свободных ионов водорода в почвенном растворе. Она определяется в водной вытяжке (при соотношении почва: вода 1: 5 или 1: 2,5). Актуальную кислотность определяют как для кислых, так и для щелочных почв. Обозначают символом pH (H2O) [3].

Цель: определение актуальной кислотности водной вытяжки почвы

Оборудование, материалы и реактивы:

образцы почвы,
фарфоровые ступки с пестиками, сита (1 мм),
безугольные фильтры, колбы конические (100 мл), мешалки,
стаканы химические, воронки,
вода дистиллированная,
буферные растворы для калибровки pH-метра.

План работы:

1. Подготовить дистиллированную воду для приготовления почвенной вытяжки (прокипятить в течение 30 мин для очистки от CO_2).
2. Среднюю пробу почвы растереть в ступке, просеять через сито с диаметром отверстий 1 мм.
3. Приготовить водную вытяжку почвы (навеску почвы, массой 10 г, залить дистиллированной водой, объемом 50 мл; мешать 5 мин, отстаивать 5 мин, профильтровать).
4. Определить кислотность вытяжки с помощью pH-метра (pH (H_2O).

Вопросы для самостоятельной работы:

1. Каковы агротехнические приемы устранения избыточной кислотности почвы?
2. Что такое «щелочность почв»?
3. Что такое буферная способность?

Практическое занятие № 6

Кислотность почвы. Обменная кислотность

Потенциальная кислотность обусловлена ионами водорода и алюминия, находящимися в обменно-поглощенном состоянии в ППК. По способу определения ее подразделяют на обменную и гидролитическую.

Обменная кислотность — это та часть потенциальной кислотности, которая определяется при взаимодействии с почвой 1 н. раствора гидролитически нейтральной соли KCl (pH 5,6). При этом взаимодействии ионы H^+ и Al^{3+} в ППК (почвенно-поглощающем комплексе) замещаются ионом K^+:

По значениям обменной кислотности производят оценку кислотности почв (табл. 3).

Таблица 3

Группировка почв по степени кислотности

Класс	Степень кислотности	Величина pH (KCl)
I	очень сильнокислые	менее 4,0
II	сильнокислые	4,1-4,5
III	среднекислые	4,6-5,0
IV	слабокислые	5,1-5,5
V	близкие к нейтральной	5,6-6,0
VI	нейтральные	более 6,0

С процессами ионного обмена связано и такое свойство почв, как кислотно-основная буферность, то есть сопротивляемость почвы изменению pH при действии кислоты или основания. Почва является «буферной» средой, поскольку противостоит резким изменениям pH. Буферная способность почвы зависит от емкости поглощающего комплекса, который выполняет важную функцию регулятора концентрации почвенного раствора.

Гидролитическая кислотность – дает более полное представление о потенциальной кислотности почв, т. к. замещение H^+ и Al^{3+} в ППК производится при воздействии на почву 1 н. раствором гидролитически щелочной соли ацетата натрия [3].

Цель: определение потенциальной кислотности солевой вытяжки почвы.

Оборудование, материалы и реактивы:

образцы почвы,
фарфоровые ступки с пестиками, сита (1 мм),
колбы конические (100 мл) с крышками, мешалки,
стаканы химические,
воронки,
пипетки химические (10 мл), вода дистиллированная,

KCl кристаллический,
буферные растворы для калибровки pH-метра.

План работы:

1. Среднюю пробу почвы растереть в ступке, просеять через сито с диаметром отверстий 1 мм.
2. Приготовить 1н раствор KCl (74,5 г хлорида калия растворить в 1 л дистиллированной воды).
3. К навеске почвы, массой 20 г, прилить 1н раствор KCl, объемом 50 мл, колбу взболтать, закрыть крышкой и оставить отстаиваться на 24 часа.
4. Отобрать отстоявшийся раствор с помощью пипетки на 10 мл.
5. Определить кислотность вытяжки с помощью pH-метра (pH (KCl).
6. Определить степень и класс кислотности почвы.

Вопросы для самостоятельной работы:

1. Дайте понятие почвенно-поглощающего комплекса.
2. Почему для приготовления водной или солевой вытяжки почвы используют воду, лишенную CO_2?
3. Дайте определение термину «нормальность раствора». Как еще можно выразить концентрацию?

Практическое занятие № 7

Структура почвы

Структура почвы — это форма физического проявления ее сложения, т. е. естественной организации твердых компонентов почвы и промежутков между ними. Структура почвы характеризует наличие и взаимное расположение в почвенном теле агрегатов определенной формы и размеров. Если в почве имеются естественные агрегаты какой-то формы, она называется **структурной**. Если почва не распадается на естественные структурные отдельности, а имеет сыпучее состояние, как песок или пыль, то она называется **бесструктурной раздельно-частичной**; если же почва не распадается на агрегаты, а выламывается большими бесформенными массами, то она будет характеризоваться как **бесструктурная массивная**. Практически все почвы полиагрегатны, в них содержатся агрегаты различной формы, некоторые типы агрегатов преобладают.

Распределение структурных агрегатов в массе почвы в соответствии с их размерами называется **структурным составом почвы**, который может быть определен ситовым анализом (% макро-, мезо- и микроагрегатов). К макроагрегатам относятся частицы размером более 10 мм, к мезоагрегатам – от 10 до 0,25 мм, к микроагрегатам – менее 0,25 мм.

Форма и размеры структурных агрегатов (отдельностей) имеют диагностическое значение (рис. 3).

I. Кубовидная структура:	Размер ребра куба	II. Призмовидная структура:	Диаметр	III.Плитовидная структура:	Толщина
1. Крупнокомковатая	5-3 см	11.Столбчатая	5-3 см		
2. Среднекомковатая	3-1 см	12.Столбовидная	5-3 см	17.Сланцевая	> 5 см
3. Мелкокомковатая	1-0,5 см	13.Крупнопризматическая	> 5 см	18.Пластинчатая	3-1 мм
4. Пылеватая	< 0,5 мм	14.Призматическая	5-3 см	19.Листовая	< 1мм
5. Крупноореховатая	> 10 мм	15.Мелкопризматическая	3-1 см	20.Грубочешуйчатая	3-1 мм
6. Ореховатая	10-7 мм	16.Тонкопризматическая	< 1 см	21.Мелкочешуйчатая.	< 1мм
7. Мелкоореховатая	7-5 мм				
8. Крупнозернистая	5-3 мм				
9. Зернистая	3-1 мм				
10. Порошистая	1-0,5 мм				

Рис 3. Виды структурных отдельностей почвы по (С.А. Захарову)

В полевых условиях структуру определяют в процессе препарирования передней стенки, когда из исследуемого горизонта ножом извлекается небольшой кусочек почвы и подбрасывается несколько раз на ладони, листе бумаги или лопате до тех пор, пока не распадется на структурные отдельности [1. 2].

Цель: анализ почвенной структуры.

Оборудование и материалы:

таблицы «Структура почвы», «Виды структурных отдельностей

почвы», образцы почвы,

сита с поддонами и крышками,

стаканы для различных почвенных фракций, пинцеты,

весы, лупы.

План работы:

1. Зарисовать основные типы структурных отдельностей, представленных в таблицах и раздаточном материале.
2. Определить структуру почвенного образца (используя лист бумаги для выделения почвенных агрегатов).
3. Определить содержание (%) макро-, мезо- и микроагрегатов в воздушно-сухом образце почвы (очистить почву от включений и мусора, аккуратно просеять почву, не повреждая ее агрегаты, рассчитать содержание).

Вопросы для самостоятельной работы:

1. На какие группы делятся почвы по степени плотности?
2. для чего используется коэффициент структурности почвы, как его рассчитать?
3. дайте определение термину «порозность почвы».

Практическое занятие № 8

Почвенные горизонты и их символика

Теоретическая информация о расположении, характеристиках и символике основных почвенных горизонтов приведена в описании Лабораторной работы № 2 «Основные морфологические признаки почвы. Почвенный разрез».

Часть гумусово-аккумулятивного горизонта, подвергающегося вспашке, обозначают как пахотный горизонт **Апах** (или **Аа**, или **Ар**). Если мощность пахотного слоя превышает мощность горизонта A_1, то в него войдут и расположенные ниже горизонты.

Aal – так называемая, водорослевая корочка, характерна для сухостепных, полупустынных и пустынных почв.

В зависимости от мигрирующих по профилю продуктов почвообразования, иллювиальный горизонт может обогащаться различными соединениями:

гумусом **(Bh)**, илом **(Bi)**, карбонатами **(Вк)**,

соединениями железа **(Bfe)**

или иметь признаки оглеения **(Bg)**.

Горизонт **Вк** – горизонт максимальной аккумуляции карбонатов, обычно располагается в средней или нижней части профиля и характеризуется видимыми вторичными выделениями карбонатов в виде налетов, прожилок, псевдомицелия, белоглазки, редких конкреций.

В некоторых почвах особое место в третьей функциональной зоне почвы занимает **горизонт G – глеевый.** Он образуется в почвах с постоянным избыточным увлажнением, например на болотах. Характерные черты глеевого горизонта: сизая, серовато-голубая или грязно-зеленая окраска, слитость, вязкость.

Серой окраске глеевого горизонта обычно сопутствуют охристые пятна, образовавшиеся в результате попеременного проявления аэробных и анаэробных процессов в почве, а также черные и темно-бурые пятна из железомарганцевых соединений.

Если признаки глеевого процесса проявляются и в других горизонтах, то к их обозначению добавляют букву **g**, например **A_2g, Bg** и т.д.

Некоторые особенности генезиса почвенных горизонтов отражают следующие индексы:

m – метаморфический (измененный, вторичный) горизонт,

f – иллювиально-железистый горизонт,

c – накопление легкорастворимых солей,

k – накопление карбонатов,

г – накопление гипса [1, 3, 4].

Цель: углубление и закрепление знаний об основных характеристиках генетических горизонтов почв.

Оборудование и материалы:

полевой дневник с характеристикой почвенного разреза, фотографии почвенного разреза,

конспекты лекций.

План работы:

1. Записать последовательность горизонтов профиля символами: Пахотный (на целине) – Гумусово-аккумулятивный – Элювиальный – Иллювиальный, обогащенный карбонатами – Переходный между иллювиальным и материнской породой – Материнская порода – Подстилающая горная порода.
2. Расшифровать обозначения горизонтов почвенного профиля:

а. А0 А1с А2 В1 В2 В3 С

б. Ад А1 А2g Bi C D

в. Т А1А2 G C

г. Aal Am B1c B2 C

3. Заполнить таблицу
4. Исходный материал – текст лекций.

Таблица 4

Функциональные зоны почвенного профиля

Название функциональной зоны	Горизонты зоны (символы)	Морфологические признаки	Мощность зоны, см
Аккумулятивная (зона накопления)			
Элювиальная (зона вымывания)			
Иллювиальная (зона вмывания)			
Незатронутая почвообразованием зона			

5. Заполнить таблицу 5. Исходный материал – данные полевых наблюдений.

Таблица 5 Функциональные зоны почвенного профиля опытного участка

Название функциональной зоны	Горизонты зоны (символы)	Морфологические признаки	Мощность зоны, см
Аккумулятивная (зона накопления)			
Элювиальная (зона вымывания)			
Иллювиальная (зона вмывания)			
Незатронутая почвообразованием зона			

Вопросы для самостоятельной работы:

1. Какие типы строения почвенного профиля Вы знаете?
2. Назовите основные стадии почвообразовательного процесса.
3. Назовите основные стадии выветривания пород и минералов.

Практическое занятие № 9

Морфологические признаки различных типов почв

Черноземные почвы образуются в условиях сухого умеренного климата степной зоны под многолетней травяной растительностью. Черноземы – это богатые темноокрашенным гумусом почвы. Распространены в центральных областях России, на Северном Кавказе, в Западной Сибири. Почти полностью распахиваются. Генетический профиль этих почв характеризуется ясно выраженной верхней толщей с накоплением гумуса, обменных оснований, биогенных зольных элементов. Ниже находятся карбонатно-иллювиальные горизонты.

Подзолистые почвы распространены в таежной зоне. Образуются под хвойными и смешанными лесами. Водный режим промывной. Генетический профиль формируется под воздействием нисходящих токов, что обусловливает вынос продуктов распада минералов из верхней части почвенной толщи. Морфологический профиль представлен системой горизонтов. Широко используются в сельском хозяйстве.

Болотные торфяные почвы распространены в северной части лесостепной и таежной зон. Формируются в условиях избыточного увлажнения под влаголюбивой растительностью. Неполное разложение растительных остатков приводит к процессам торфообразования. Малопродуктивны для лесного и сельского хозяйства. Используются, в основном, под сенокосы и пастбища [5].

Цель: сравнительный анализ морфологических признаков различных типов почв.

Оборудование и материалы:

Коллекция «Почва и ее состав», сита с поддонами и крышками,
стаканы для различных почвенных фракций, пинцеты,
весы, лупы,
фарфоровые чашки, стаканы с водой.

План работы:

1. Ознакомиться с коллекционными образцами почвы.
2. Оценить морфологические признаки почв, результаты внести в таблицу (табл. 6).

Таблица 6

Морфологические признаки различных типов почв

Морфологические признаки	Чернозе мная почва	Подзоли стая почва	Болотная почва
окраска			
гранулометрический состав			
тип почвенной структуры			

Вопросы для самостоятельной работы:

1. Какие типы почв, кроме представленных в коллекции, Вы знаете?
2. Что такое фациальный подтип почвы?
3. Как делятся почвы по степени засоления; что такое «солонец», «солончак»?
4. Назовите основные функции почвы, охарактеризуйте ее значение для биосферы и человека.

Практическое занятие № 10

Элементарные почвообразовательные процессы

Специфические проявления общих процессов А.А. Роде назвал частными почвообразовательными процессами, а И.П. Герасимов дал им название элементарных почвенных процессов (ЭПП), подчеркнув, что это процессы присущи только почвам. Согласно концепции Роде и Герасимова к ЭПП относятся те природные и антропогенные почвенные процессы, которые: 1) специфичны только для почв и не характерны для других природных явлений; 2) в своей совокупности составляют явление почвообразования; 3) определяют образование в профиле специфических почвенных горизонтов; 4) определяют строение профиля, соотношение системы генетических горизонтов;

5) имеют место в нескольких типах почв в различных сочетаниях.

ЭПП, определенным образом сочетаясь друг с другом, определяют строение профиля и свойства почв на уровне генетических типов. Каждый генетический тип почвы характеризуется определенным, только ему одному свойственным сочетанием или комплексом ЭПП. Комплекс ЭПП – это их комплект с определенным соотношением интенсивностей их проявления.

На основании оценки генетической роли конкретного ЭПП в формировании почвенного профиля они делятся на:

Ведущие ЭПП – создают основные диагностические свойства (горизонты, серию горизонтов) данной группы почв, являясь общими для всей группы.

Сопряженные ЭПП – это процессы «спутники» ведущих ЭПП, определяющие степень проявления последних.

Фоновые (зональные) ЭПП – это обязательные процессы для той или иной общности почв, обусловленные главным образом макробиоклиматическими и литологическими условиями их формирования. Они создают определенный тип геохимической обстановки в почвенном профиле, т. е. условия для появления определенных наборов ведущих и сопряженных ЭПП в каждой данной генетической группе почв.

В зависимости от степени выраженности в каждой подгруппе ЭПП выделяют: высоко интенсивные, средне, мало интенсивные. Т.е. и ведущий, и сопряженный и фоновый ЭПП может быть высоко, средне и мало интенсивным.

Генезис, строение, состав и свойства черноземов

Генезис. Современные представления о происхождении черноземных почв сложились на основании трудов В.В.Докучаева, П.А. Костычева, А.А. Измаильского, Г.Н. Высоцкого, Л.И. Прасалова, П.Г. Адерихина, Е.А. Афанасьевой и других исследователей.

Ведущим процессом формирования черноземов является дерновый процесс, сущность которого заключается в накоплении гумуса, аккумуляции биофильных элементов и формировании водопрочной структуры под

воздействием травянистой растительности.

Ведущим ЭПП в черноземах является гумусообразование, для которого в этих почвах складываются наиболее оптимальные условия:

- высокое количество ежегодного опада (8-20 т/га);
- преобладающая часть опада (более 60%) поступает в почву в виде корней;
- высокое содержание оснований и азота в составе опада;
- высокое содержание оснований в почвообразующих породах;
- насыщенность минеральной части почв кальцием и магнием и близкая к нейтральной реакция среды;
- умеренная биологическая активность;
- ярко выраженная контрастность режима влажности при периодически промывном водном режиме.

Перечисленные условия являются оптимальными для образования гуминовых кислот и их прочного закрепления минеральной частью. Вместе с гуминовыми кислотами, которые преобладают в составе гумуса, накапливаются фульвокислоты. Большая мощность гумусового профиля определяется глубиной проникновения корней травянистой растительности.

Процесс оструктуривания в черноземах связан с интенсивным образованием "свежих" гумусовых веществ, большим количеством микробной плазмы в ризосфере и насыщенностью ППК кальцием.

Дерновый процесс в черноземах сочетается с целым рядом ЭПП: элювиальных (выщелачивание, оподзоливание, лессиваж, осолодение), метаморфических (оглеение, оглинение, слитизация), гидрогенно-аккумулятивных (олуговение, засоление), иллювиально-аккумулятивных (карбонатно-иллювиальный) и др. В результате этих процессов формируются свойства, позволяющие разделять черноземы на разных таксономических уровнях (подтип, род, вид).

Черноземы разделяют на пять подзональных подтипов, которые расположены с севера лесостепной зоны к югу степной в таком порядке: черноземы лесостепи

— оподзоленные, выщелоченные, типичные; черноземы степной зоны — обыкновенные, южные.

Строение профиля. Профиль черноземов имеет следующее строение: А — АВ — В(В1 Вк) — ВСк — Ск. А — гумусовый, однородно темноокрашенный с зернистой структурой; АВ — гумусовый, темноокрашенный с общим осветлением (побурением) книзу и более светлый, чем горизонт А, с зернистой или комковато-зернистой структурой;

В — бурый, преимущественно с неравномерно затечной, языковатой, ослабевающей книзу гумусированностью. Может подразделяться на горизонты В1, В2, а в ряде подтипов выделяют оглиненные (Bt) или иллювиально- карбонатные (Вк) подгоризонты; ВСк — переходный к почвообразующей породе, карбонатный; Ск — почвообразующая порода, содержит карбонаты. Мощность гумусовых горизонтов составляет 60-100 (180) см.

Черноземы оподзоленные являются ближайшей, генетически родственной группой к темно-серым лесным почвам, характеризуются сочетанием гумусонакопления и слабой элювиально-иллювиальной дифференциацией почвенного профиля под влиянием оподзоливания и лессиважа. Отличительные морфологические признаки — наличие осветленной мучнисто-белой (кремнеземистой) присыпки в нижней части горизонта А и в верхней —

горизонта АВ. Для этого подтипа характерно также глубокое залегание карбонатов (глубина вскипания от HCl 150 см и глубже).

Черноземы выщелоченные характеризуются вымытостью карбонатов из гумусового слоя (А + АВ) и из верхней половины переходного горизонта В1, ниже которого залегает карбонатный горизонт Вк (рис. 28.1). В профиле выщелоченных черноземов наблюдается слабая элювиально-иллювиальная дифференциация ила и полуторных оксидов.

Черноземы типичные характеризуются наиболее сильным проявлением процесса гумусообразования и отсутствием элювиально-иллювиальной дифференциации по илу и полуторным оксидам. Они имеют наиболее высокое содержание гумуса и самую большую мощность гумусовых горизонтов (А + АВ), которая может достигать 100-180 см. Вскипают в горизонте АВ. Имеют следующее строение профиля: А — АВ — АВк — Вк — ВСк — Ск.

Черноземы обыкновенные формируются в северной части степной зоны, в более засушливых условиях, чем типичные, и поэтому с более ослабленным, чем у типичных, накоплением гумуса и более высоким залеганием карбонатного горизонта. Карбонаты в горизонте Вк проявляются в форме белоглазки.

Черноземы южные — наиболее ксероморфные, характеризуются неглубоким залеганием карбонатного горизонта (карбонаты в форме белоглазки), небольшой мощностью гумусового горизонта, наличием гипсового горизонта в пределах двух-трехметровой толщи; имеют определенное сходство с профилем каштановых почв.

Состав и свойства черноземов. Несмотря на значительное варьирование свойств различных подтипов черноземов, можно отметить определенные закономерности зональных и подзональных изменений состава и свойств. В направлении от оподзоленных к типичным черноземам увеличивается мощность гумусового слоя, содержание гумуса, емкость катионного обмена, степень насыщенности ППК основаниями; снижается кислотность, глубина вскипания. В направлении от типичных к южным — снижается мощность гумусового слоя, содержание и запасы гумуса, емкость катионного обмена, в ППК появляется обменный натрий и реакция становится слабощелочной, продолжает снижаться глубина залегания карбонатов.

Таким образом, наиболее ярко главные свойства черноземов проявляются в черноземах типичных.

В составе гумуса всех подтипов черноземов преобладают гуминовые кислоты. В минералогическом составе черноземов преобладают первичные

минералы. В составе вторичных минералов содержатся минералы группы монтмориллонита, гидрослюды, вермикулит, хлорит и др. Черноземы характеризуются высокой степенью обеспеченности элементами питания, в том числе микроэлементами, что обусловлено биогенной аккумуляцией азота, фосфора, серы и других элементов. Они обладают рыхлым сложением, высокой влагоемкостью, хорошей водопроницаемостью и структурностью. Плотность гумусовых горизонтов — 1,0-1,3 г/см3, общая порозность 50-60%, некапиллярная

(межагрегатная) порозность составляет, примерно, 18-20%, что обеспечивает хорошую воздухо- и водопроницаемость.

Часто проявляющийся недостаток влаги для растений в черноземных почвах является следствием невысокого количества атмосферных осадков, летние осадки увлажняют только пахотный слой. Запас влаги создается осенью и весной при снеготаянии.

Генезис, строение, состав и свойства каштановых почв

Генезис. В формировании каштановых почв участвуют те же процессы, что и в формировании черноземов, но протекают они в более засушливых условиях. Поэтому дерновый процесс здесь проявляется слабее в связи с активной минерализацией источников гумуса и самого гумуса почв. Аридность обусловливает слабую выщелоченность от карбонатов, гипса и водорастворимых солей, которые в каштановых почвах залегают ближе к поверхности почвы и вызывают дифференциацию почвенного покрова по степени засоления и солонцеватости.

В светло-каштановых почвах солонцовый процесс является зональным, наряду с дерновым. Многие ученые светло-каштановые почвы выделяют в отдельную группу аридосолей.

Строение профиля. Каштановые почвы имеют следующую систему генетических горизонтов: А — АВ — В — Вк — ВСк — Ск (рис. 29.1).

А — гумусовый горизонт каштанового цвета, порошисто-комковатый; мощностью 15-30 см;

АВ — переходный гумусовый, слабее прокрашен гумусом; мощность 10-15 см, вскипает от HCl;

В — неоднородно окрашенный горизонт гумусовых затеков, мощность 15-20 см, вскипает от HCl;

Вк — горизонт максимального содержания карбонатов, которые выделяются в форме белоглазки, прожилок или мучнистых скоплений;

ВСк — переходный к породе;

Ск — почвообразующая порода, карбонатная. Может содержать гипс и водорастворимые соли.

Состав и свойства. Темно-каштановые почвы близки по свойствам к южным черноземам, светло-каштановые — к бурым пустынно-степным почвам. Основным критерием для разделения каштановых почв на подтипы является степень их гумусированности (табл. 29.2).

В составе гумуса доля гуминовых кислот снижается, а фульвокислот постепенно возрастает — от темно-каштановых к светло-каштановым. В

пахотных каштановых почвах наблюдается снижение содержания гумуса по сравнению с целинными, но значительно в меньшей степени, чем в черноземах. Это объясняется низким содержанием детрита и более высокой устойчивостью гумуса каштановых почв.

В составе ППК каштановых почв содержатся поглощенные катионы Ca2+, Mg2+ и Na+ Реакция среды — близкая к нейтральной или слабощелочная, pH H2O — 7,1-7,5 в гумусовом слое, до 8 и выше — в нижележащих горизонтах. С увеличением доли поглощенного натрия реакция среды становится более щелочной. Распределение ила и полуторных оксидов в профиле каштановых почв равномерное, за исключением солонцеватых разностей. Водно-физические свойства каштановых почв удовлетворительные. Основным лимитирующим фактором возделывания сельскохозяйственных культур является недостаток влаги.

Кроме подзональных выделяются фациальные подтипы каштановых почв, аналогичные фациальным подтипам черноземов степной зоны. Наиболее существенные отличия в свойствах характерны для умеренных длительно промерзающих подтипов почв Восточной Сибири, у которых существенно снижается мощность гумусовых горизонтов и усиливается промытость профиля от водорастворимых солей и гипса. Различия в сельскохозяйственном использовании фациальных подтипов сводятся к набору культур и сортов разных сроков созревания. Каштановые почвы подразделяются на роды, аналогичные черноземам степной зоны. Выделяют следующие роды: обычные, карбонатные, осолоделые, слитые, неполноразвитые, солонцеватые, солончаковатые. Среди каштановых почв много солонцеватых и солончаковатых, содержащих повышенные количества обменного натрия и водорастворимых солей.

Солонцеватые каштановые почвы содержат в ППК от 3 до 15% от ЕКО обменного натрия. Они характеризуются уплотненным горизонтом АВ с комковато-призмовидной или глыбистой структурой. По содержанию натрия (% от ЕКО) делятся на виды: слабосолонцеватые — 3-5%, среднесолонцеватые 5-10 и сильносолонцеватые — 10-15. Профиль этих почв более дифференцированный по содержанию ила, SiO2 и R2O3, что обусловлено проявлением солонцового процесса. Солонцеватые каштановые почвы имеют повышенную щелочность. Использование их под требовательные к условиям питания культуры (плодовые, виноград, овощные) без химических мелиораций неэффективно.

Солончаковатые каштановые почвы содержат в профиле водорастворимые соли: от 0,15 до 0,6% при содовом засолении, от 0,2 до 1% — при хлоридном и от 0,3 до 2% — при сульфатном. Количественные различия в верхнем и нижнем пределах содержания солей связано с их вредностью для растений. Наиболее вредным является содовое засоление, наименее — сульфатное. Солончаковатые каштановые почвы для эффективного использования под пахотные угодья нуждаются в рассолении.

На уровне отдельного типа выделяют полугидроморфные лугово-каштановые почвы, которые формируются при близком залегании грунтовых вод в понижениях рельефа. Они характеризуются повышенной мощностью

гумусовых горизонтов (до 45-50 см), более высоким содержанием гумуса (4-6%), лучшей оструктуренностью и обеспеченностью элементами питания. При отсутствии солонцеватости и водорастворимых солей в профиле эти почвы более плодородны по сравнению с каштановыми.

На виды каштановые почвы делятся по мощности гумусовых горизонтов А+АВ, см: мощные (>50), среднемощные (30-50), маломощные (20-40), очень маломощные (<20). Деление по степени эродированности каштановых почв аналогично делению черноземов степной зоны.

Каштановые почвы потенциально плодородны. Урожай сельскохозяйственных культур лимитирует недостаток влаги. В этой зоне возделывают твердые сорта пшеницы, кукурузу, подсолнечник, бахчевые, виноград, плодовые и другие культуры. Основные мероприятия при использовании каштановых почв можно объединить в следующие группы.

1. Мероприятия по накоплению влаги: снегозадержание, полезащитное лесоразведение, чистые пары, глубокая зяблевая вспашка, глубокое безотвальное рыхление, посев кулис и др.
2. Орошение каштановых почв позволяет получать гарантированные урожаи сельскохозяйственных культур, резко повышает эффективность органических и минеральных удобрений. На светло-каштановых почвах земледелие без орошения неэффективно, а удобрения вообще не дают прибавки урожая. При орошении появляется опасность вторичного засоления в связи с большими площадями засоленных почв и минерализацией грунтовых вод.
3. Противоэрозионные и противодефляционные мероприятия в зоне каштановых почв остаются актуальными. Особенно подвержены ветровой эрозии легкие каштановые почвы.
4. Организация территории зоны сухих степей определяется, в первую очередь, большой комплексностью почвенного покрова. Эффективность использования почв зависит от состава почвенных комплексов, содержания в них солонцов, солончаков, а также в разной степени солонцеватых и солончаковатых почв. В ряде случаев целесообразно исключение таких почв из пашни и использование их под пастбища.

Генезис, строение, состав и свойства серых лесных почв

Генезис. Серые лесные почвы образовались под воздействием дернового процесса почвообразования в сочетании с подзолистым, под пологом широколиственных лесов. Работами В.В.Докучаева, а впоследствии Н.П. Ремезова, С.В. Зонна показано, что широколиственные леса с обогащенным основаниями опадом способствуют развитию дернового процесса. Существовала также точка зрения, в которой серые лесные почвы рассматривались как переходные стадии развития дерново-подзолистых почв в черноземы или наоборот (С.И. Коржинский, В.И. Талиев).

По Б.П. Ахтырцеву, серые лесные почвы формируются под влиянием следующих процессов: гумусонакопление, биологической аккумуляции зольных веществ, выщелачивания карбонатов и легкорастворимых солей, сочетания оподзоливания, лессиважа — в элювиальной и оглинивания — в иллювиальной части профиля.

Строение профиля. Серые лесные почвы имеют следующее строение: А0 — А1В— А1 — А2В — В1 — В2 — ВС — С (рис. 27.1). В пахотных аналогах горизонты А1 и А1А2 распахиваются и образуют пахотный слой (Апах). Особенности морфологического строения профиля серых лесных почв:

- отсутствие резкой дифференциации на горизонты и постепенные переходы между ними;
- большая мощность почвенного профиля — более 1,5-2 м;
- отсутствие подзолистого горизонта и проявление оподзоливания в виде переходных горизонтов А1А2 и А2В;
- наличие ореховатой структуры по всему почвенному профилю;
- наличие карбонатов в почвообразующей породе, иногда в почвенном профиле с глубины 120-250 см.

Состав и свойства целинных почв. В типе серых лесных почв выделяют три подзональных подтипа: светло-серые, серые и темно-серые лесные почвы. Светло-серые лесные почвы близки по свойствам к дерново-подзолистым, а темно-серые лесные — к черноземам лесостепи, поэтому в целом тип серых лесных почв рассматривается как переходный между дерново-подзолистыми и черноземами.

От светло-серых лесных почв к темно-серым усиливается проявление дернового процесса и ослабевает — подзолистого. В таком же направлении нарастает мощность гумусового слоя, содержание гумуса, а в его составе — содержание гуминовых кислот, емкость катионного обмена; снижаются кислотность и глубина залегания карбонатов.

В составе поглощенных катионов в серых лесных почвах - Ca^{2+}, Mg^{2+}, H^{+} и Al^{3+}. Степень насыщенности ППК основаниями превышает 70-80%. В составе вторичных минералов — гидрослюды, вермикулит, монтмориллонит, хлорит.

Наблюдается элювиально-иллювиальная дифференциация ила и полуторных оксидов в профиле, которая уменьшается от светло-серых к темно-серым лесным почвам.

Состав и свойства пахотных почв. При освоении серых лесных почв под пашню изменяются условия почвообразования: усиливается степень промачивания при периодически-промывном водном режиме, условия увлажнения становятся более контрастными—в летнее время сильнее проявляется иссушение верхних горизонтов, снижается поступление источников гумуса. При этом в наибольшей степени изменяются свойства светло-серых лесных почв, в меньшей степени — серых и темно-серых. Во всех подтипах освоенных почв существенно снижается содержание гумуса в пахотном слое по сравнению с гумусовым горизонтом целинных. Это связано, с одной стороны, с процессом выпахивания при пониженном поступлении послеуборочных остатков и органических удобрений, а также с тем, что при распашке наиболее гумусированный слой А1 перемешивается с менее гумусированным слоем А1А2.

Окультуренные почвы выделены только в подтипе светло-серых, в

серых и темно-серых лесных почвах выделяются только освоенные.

Цель – закрепить знания о роли ЭПП в формировании различных типов почв

Задания:

1) Изучить предлагаемый теоретический материал и заполнить таблицу.

В столбце /подтип почвы / и далее по таблице первая строка предназначена для описания общих особенностей по каждому типу почвы, т.е. те ЭПП и особенности генезиса, которые соответствуют в целом типу, например, черноземy.

Тип почвы	подтип почвы	ЭПП			Особенности генезиса
		ведущие	сопряженные	фоновые	
чернозем					
	типичный				
	обыкновенный				
	выщелоченные				
	оподзоленный				
	южный				
Каштановые почвы					
	Солонцеватые				
	Солончаковатые				
Серые лесные почвы					
	Светло-серые лесные				
	Серые				
	Темно-серые лесные				

2) В конце таблицы сделать вывод по результатам работы.

3) Используя дополнительную литературу, развернуто ответить на следующие вопросы:

1. Почва формируется под пологом хвойного леса. Дайте характеристику почве и водному режиму в ней, если содержание глинистых частиц в почве 20%, объемный вес 1,0 г. Ответ обоснуйте.
2. Почва формируется под суходольным лугом. Дайте характеристику почве, если содержание глинистых частиц в почве 25%, объемный вес 1,1 г. Как можно охарактеризовать тепловой режим при этих условиях?
3. В каких условиях формируется почва с четко выраженными процессами оглеения? По каким признакам его можно узнать? Какие почвенные профили могут служить примером наличия таких процессов?
4. Какие почвы содержат подзолистый горизонт? В каких условиях

идет процесс подзолообразования? Какими признаками характеризуются подзолистые почвы?

5. Что такое водопроницаемость? От чего она зависит?

4) Работу оформить в виде мини-реферата (печатный вариант на А4).

Основы экологии почв

Экология почв изучает многообразие соотношений и связей, между почвами и факторами почвообразования, включая антропогенные воздействия. Первое, традиционное направление изучает закономерные соотношения, существующие в естественных условиях между почвой и факторами почвообразования. Большое значение при этом придается исследованию роли почв как среды обитания живых организмов и их реакции на изменения почвенных процессов. Второе направление рассматривает современные проблемы взаимоотношений человека и почв и исходит из концепции антропогенной динамики биологических систем. Основоположник почвоведения В.В. Докучаев, не используя термин «экология почв», считал, что в науке о почвах фундаментальным является «…интереснейший вопрос о закономерных соотношениях между характером и распределением почв и факторами почвообразователями…» [11]. Л.И. Прасолов под «педоэкологией» понимал науку об «отношении почв к окружающим их условиям». Базовые научные концепции экологии почв были сформулированы в трудах В.Р.Волобуева, созвучны им и идеи Э.О. Эвальда (Германия). Экология почв, по мнению И.А. Соколова [18], может рассматриваться как связующее звено между учением о генезисе (механизме образования почвенных свойств) и учением о географии почв (законах распределения почв в пространстве). Это наука о почве как экологической системе, наука о закономерностях функционирования почв в биосфере. Предметом современной экологии почв является изучение закономерных соотношений между почвой и средой ее формирования в их естественной и антропогенной динамике по системе «свойства – процессы – факторы». Наиболее актуальна при этом проблема взаимоотношений человека и почвенного покрова, негативного антропогенного воздействия на почвы (загрязнение и деградация почв) (Жарикова, 2005).

Постоянно возрастающее антропогенное воздействие на биосферу Земли, вызывающее деградацию природы, поставило человечество перед необходимостью поиска путей сохранения биоразнообразия на нашей планете, одним из непременных условий которого является сбережение почвенного покрова. Почва является центральным звеном экологических связей, объединяющим в единое целое гидросферу, атмосферу, живой мир и литосферу Земли и естественной средой обитания человечества. Г.В. Добровольский и Е.Д Никитин подчеркивают, что почва – это главная экологическая ниша организмов суши, с которой связана жизнедеятельность подавляющего большинства организмов, населяющих планету, и попытки сохранить отдельные организмы без сохранения их среды обитания обречены на провал. Они предлагают следующую систему природоохранных мероприятий.

1. Защита почв от прямого уничтожения и полной гибели: – ограничение отведения новых земель под строительство различных объектов; – ограничение и запрещение открытых разработок полезных ископаемых; –

максимальное использование для промышленности и других объектов ранее выведенных из биосферы территорий и их участков установление объективных цен на земли, отводимые под строения, водохранилища, свалки; – своевременное проведение рекультиваций в полном объеме и правовая ответственность за их невыполнение.

2. Защита освоенных почв от качественных деградация: – защита почв от водной эрозии; – защита почв от дефляции; – предотвращение деградации почв из-за нерационального проведения водных мелиораций; – предотвращение химического и радиоактивного загрязнения почв; – защита почв от биологического загрязнения.

3. Предотвращение негативных структурно-функциональных изменений освоенных почв: – регулирование пищевого режима почв; – регулирование водного и теплового режима почв; – регулирование газового состава почв; – поддержание биохимической активности и сохранение полноценной биоты почв; – регулирование физического состояния почв и предотвращение их обесструктуривания и уплотнения.

4. Восстановление деградированных освоенных почв: – диагностирование патологии почв; – снятие дальнейшего действия факторов, вызывающих деградацию почв; – временное исключение деградированных земель из активного сельскохозяйственного использования; – очищение загрязненных почв; – биологизация почв и восстановление устойчивости их плодородия: внесение органических удобрений, травосеяние и др.

5. Сохранение и восстановление естественных почв: – резервирование целинных почв с целью ограничения и исключения их из хозяйственного использования; – полное соблюдение требований охраны почв особо охраняемых территорий; – исключение части освоенных редких и эталонных почв из хозяйственного использования и восстановление их естественного состояния; – соблюдение особого режима использования и охраны высокобонитетных и «опытных» почв; – организация новых комплексных и почвенных заказников, заповедников, памятников природы и др.

Практическое занятие № 11

Антропогенное воздействие на биосферу

Формы влияния хозяйственной деятельности человека на биосферу можно классифицировать следующим образом:

1) изменение рельефа и структуры почвенного покрова (к таким изменениям часто приводят следующие виды работ: распахивание степей, вырубка лесов, мелиорация, создание искусственных водоемов);

2) нарушения биогеохимических циклов биосферы (добывание полезных ископаемых, создание отвалов, выбросы и сбросы загрязнителей, синтез и распространение ксенобиотиков);

3) изменение энергетического, в частности, теплового, баланса планеты;

4) изменения, которые вносятся в биоту (совокупность живых организмов) в результате уничтожения некоторых видов, разрушения их естественных мест существования, создания новых пород животных и сортов растений, их интродукции, переноса видов растений и животных (инвазивные виды) в несвойственные им ранее места произрастания и обитания.

Под загрязнением окружающей среды понимают поступление в биосферу любых твердых, жидких и газообразных веществ или видов энергии (теплоты, звука, радиоактивности и т.п.) в количествах, которые отрицательно влияют на качество окружающей среды, как непосредственно, так и непрямым путем.

Непосредственно объектами загрязнения являются основные компоненты экосистемы: атмосфера; вода; почва.

Опосредствованными объектами загрязнения являются составляющие биогеоценоза: растения; животные; грибы; микроорганизмы [1, 8, 9].

Существует несколько классификаций антропогенных (техногенных) воздействий на окружающую среду.

Согласно классификации Н.П. Солнцевой все воздействия можно разделить на две крупные группы: изъятие веществ из ландшафтно-геохимических систем и привнос веществ в ландшафтно-геохимические системы (рис.).

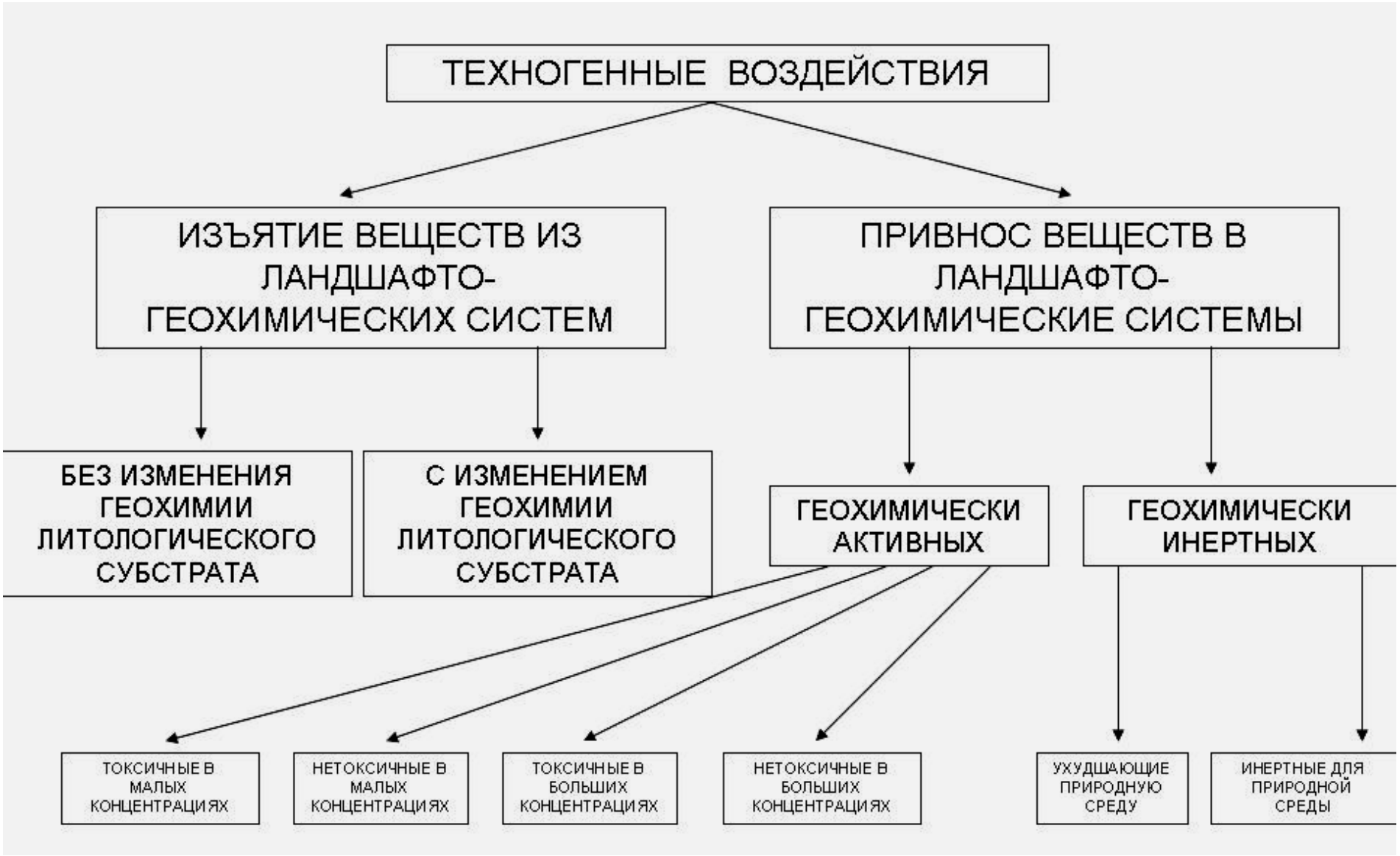


Рисунок. Классификация техногенных воздействий по Н.П. Солнцевой

Цель: провести оценку воздействия Уральского государственного горного университета на окружающую природную среду в районе расположения университетских зданий и сооружений.

Ход работы:

1. Проанализировать воздействия, оказываемые при функционировании УГГУ на окружающую природную среду.
2. Используя текст записей практических занятий; схемы, приложенные к заданию; рекомендованные учебники по курсу «Экология почв»; другие источники информации, охарактеризовать антропогенные воздействия, заполнив таблицу.
3. Объекты воздействия необходимо нанести на план-схему.
4. Сформулировать вывод по результатам заполнения таблицы: прогноз изменения компонентов окружающей природной среды под воздействием УГГУ. Вывод должен содержать конкретный прогноз изменения конкретных компонентов окружающей среды, а не общие фразы об

«ухудшении экологической ситуации».

5. Подготовить обзор литературных источников по теме

«Антропогенные и техногенные воздействия: различия». Рекомендуемый объем обзора 2 страницы А4 формата.

Требования к заполнению таблицы:

форма представления – письменная или печатная, легко читаемая. ПРИМЕР: Вид механического воздействия: УПЛОТНЕНИЕ ПОЧВЫ ПОД СТОЯНКОЙ АВТОТРАНСПОРТА.

Таблица. Воздействие УГГУ на окружающую природную среду

Источник воздействия	Воздействие		Компонент природной среды, на который оказывается воздействие (атмосфера, гидросфера, педосфера, фитоценоз, зооценоз)	Частота и периодичность воздействия (постоянно, с конкретной периодичностью и т.п.)
	Вид воздействия	Принадлежность к группе		
1.Автотранспорт на парковке университета 2. ...	1.Уплотнение почвы 2. ...	механическое		
1. 2.	1. 2.	физическое		
1. 2.	1. 2.	химическое		
1. 2.	1. 2.	биологическое		

Практическое занятие № 12

Биологический круговорот атомов

Биологический круговорот — миграция атомов, включающая поступление химических элементов из воды, почвы и атмосферы в живые организмы; превращение поступающих элементов в новые сложные соединения и возвращение их в почву, воду и атмосферу с продуктами жизнедеятельности, ежегодным опадом части органического вещества или с полностью отмершими организмами, входящими в состав биогеоценоза. Полного замкнутого круговорота веществ в пределах биогеоценоза не происходит, так как часть веществ всегда уходит за его пределы. Обмен веществ сопровождается передачей и превращением энергии. Передача энергии

— это поступление энергии от продуцентов через консументов к редуцентам. Основная часть энергии расходуется живыми организмами в процессе жизнедеятельности [1, 8, 9].

Образование живого вещества из неорганических соединений окружающей среды происходит преимущественно в результате фотосинтеза зеленых растений.

Однако растения состоят не только из углерода, кислорода и водорода, но также из ряда других, к примеру: N, P, K, Ca, Fe, которые они получают в виде сравнительно простых минеральных соединений из почв или водоемов. Поглощаясь растениями, э**ти элементы входят в состав сложных богатых энергией органических соединений** (азот и сера — в белки, фосфор — в нуклеопротеиды и т.д.) и также становятся **геохимическими аккумуляторами**. Данный процесс называется **биогенной аккумуляцией минеральных соединений**, благодаря которой элементы переходят в менее подвижное состояние, т.е. миграционная способность их понижается. Все остальные организмы — животные, подавляющая часть микроорганизмов и бесхлорофильные растения (например, грибы) являются гетеротрофами, т.е. они не способны создавать органические вещества из минеральных и необходимые органические соединения получают от зеленых растений.

Содержание большинства элементов в золе живых организмов значительно отличается от их среднего содержания в земной коре, так как растения избирательно поглощают элементы.

Интенсивность поглощения характеризуется отношением количества элемента в золе растений к его количеству в почве или горной породе. Этот предложенный Б.Б. Полыновым показатель А.И. Перельман назвал коэффициентом биологического поглощения $\mathbf{A_x}$:

$$A_x = l_x/n_x,$$

где l_x – содержание элемента x в золе растения, n_x – в горной породе

или почве, на которой произрастает растение [7].

Наиболее широко используется следующая вариация параметра $\mathbf{A_x}$ — отношение содержания элементов в золе растений к их *валовым содержаниям в почвах*. Однако этот показатель отражает скорее потенциальную биогеохимическую подвижность элементов [7].

Цель работы – углубить и закрепить знания о круговороте химических элементов в биосфере.

Ход работы:

1. На основе выданной схемы БИК составить схему биологического круговорота атомов (указать каких) **с указанием видов живого вещества**, участвующего в круговороте, для перечисленных ниже биогеоценозов: луг, сельскохозяйственное поле, действующее месторождение полезных ископаемых; завод по переработке мусора, смешанный лес, пресное озеро.



Рис. Круговорот углерода в природе

2. Сформулировать вывод о схожести и отличительных чертах биологического круговорота атомов в различных биогеоценозах.

3. Решить задачи:

- Вычислите коэффициент биологического поглощения хрома, если его концентрация в золе одуванчика равна 5 мкг/г, а в почве составляет 60 г/кг (1)
- Вычислите коэффициент биологического поглощения хрома, если его концентрация в золе одуванчика равна 5 мг/г, а в почве составляет 60 г/кг (2)
- Вычислите коэффициент биологического поглощения никеля, если его концентрация в золе печени полевки составляет 0,44 мг/г, а в почве – 350 мг/г (3)

- Вычислите коэффициент биологического поглощения никеля, если его концентрация в золе печени полевки составляет 4,4 мкг/г, а в почве – 350 мг/г (4)
- Вычислите коэффициент биологического поглощения хрома, если его концентрация в золе печени полевки составляет 6,2 мкг/г, а в почве – 280 мг/г (5)
- Вычислите коэффициент биологического поглощения хрома, если его концентрация в золе печени полевки составляет 0,62 мг/г, а в почве – 280 мг/г (6).

Практическое занятие №13

Биогеохимические методы поиска полезных ископаемых

Учение о поисках и разведке полезных ископаемых – прикладная геологическая наука, изучающая условия нахождения и пути наиболее эффективного выявления промышленных месторождений полезных ископаемых.

Месторождение полезных ископаемых – скопление минерального вещества на поверхности или в недрах Земли. По количеству, качеству и условиям залегания пригодны для промышленного использования в народном хозяйстве.

Полезные ископаемые бывают **газовые, жидкие, твердые.** К газовым принадлежат горючие месторождения газов и не горючих газов (Ge, Ne и др.). Жидкие - месторождения нефти, подземных вод. Твердые. Большинство полезных ископаемых используется для извлечения ценных элементов минералов, кристаллов, горных пород.

По промышленному использованию полезные ископаемые разделяют на:

1) рудные (металлические)
2) нерудные;
3) горючие (каустобиолиты);
4) гидроминеральные.

Биогеохимические (бгх) поиски полезных ископаемых основаны на изучении аномальных концентраций химических элементов в различных продуктах биосферы или реакции организмов на их воздействие.

Впервые предложены в конце 1920-х гг. В. И. Вернадским, применены в СССР в 1938 (С. М. Ткалич), в 1939 в Швеции (К. Бурднин).

В зависимости **от вида живого вещества различают** фитогеохимические, торфогеохимические, зоогеохимические **поиски** и **почвенные методы поисков**.

Фитогеохимические (фитометаллометрические) поиски основаны на определении содержаний химических элементов в золе травянистых, кустарниковых и древесных растений.

При **торфогеохимических поисках** используют результат анализа торфов и болотных вод.

При зоогеохимических поисках проводят анализы веществ, обусловленных жизнедеятельностью животных, а также используют иные результаты изучения различных животных организмов.

В основе **почвенного метода** лежит определение содержания химических элементов в гумусовом слое или изучение специфических видов и форм микроорганизмов в почве. Применение Биогеохимических поисков эффективно на болотах и торфяниках, где **отбор литохимических проб затруднён**, а также в условиях погребённых или выщелоченных литогеохимических ореолов рассеяния при мощностях отложений 5-20 м.

Пробы отбираются по профилям, ориентированным вкрест простирания предполагаемых рудных структур. Массы проб определяются требованиями спектрального и др. анализов к навескам золы.

Интерпретация результатов биогеохимических поисков проводится с учётом форм нахождения элементов в рудах и ореолах, характера контакта лито- и гидрохимических ореолов с корнями растений, наличия у растений физиологических барьеров поглощения (по отношению к высоким концентрациям элементов в почвах) и масштабов оруденения. Выявленные рудоперспективные биогеохимические аномалии проверяются другими поисковыми методами (геофизическими, бурением и т.п.).

Биогеохимические поиски наиболее эффективны при проведении мелкомасштабных и среднемасштабных поисковых работ в комплексе с геоботаническими поисками, при которых изучаются биологические реакции растений на изменение концентраций элементов во внешней среде.

Растения делятся на ТИПИЧНЫЕ (ПРИВЫЧНЫЕ) и НЕТИПИЧНЫЕ (НЕПРИВЫЧНЫЕ) концентраторы химических элементов.

Типичные концентраторы накапливают определенный элемент при широком диапазоне его содержания в почве (от низких до высоких значений) и не пригодны в качестве индикаторов при биогеохимических методах поиска полезных ископаемых.

В отличие от них непривычные концентраторы обычно накапливают искомый элемент лишь в случае его избыточного содержания в почве или материнской породе.

Именно такие растения и представляют наибольшую ценность как индикаторы избыточного содержания химических элементов.

К привычным (типичным) концентраторам относятся злаки. Например, злаки содержат одинаковое количество бора как на почвах, богатых этим элементом, так и на почвах с низким его содержанием. Аналогична реакция злаков на молибден, никель и кобальт [7, 9].

Нетипичные концентраторы (индикаторы) содержания избыточных количеств химического элемента встречаются среди представителей различных семейств растений. Так, например, молибден и серу концентрируют бобовые растения. Бор и натрий концентрируется в свекле.

Цель работы – закрепить полученные знания о биогеохимических методах поиска полезных ископаемых.

Ход работы:

1. Сформулируйте развернутые ответы на следующие вопросы:

- На чем основаны биогеохимические (бгх) поиски полезных ископаемых?
- Назовите 4 группы бгх методов поиска?
- Кто первым предложил бгх методы поиска?
- Дайте определение термину «типичные концентраторы».
- Дайте определение термину «нетипичные концентраторы».
- Назовите 5 растений-индикаторов нахождения избыточных количеств химического элемента в почве.

2. Указать, какие растения из предложенного списка могут использоваться в качестве индикаторов при поиске полезных ископаемых. Для каждого растения указать: элементы, перспективные к поиску с помощью растения, ареал произрастания растения, условия произрастания, основные морфологические признаки:

1) Астрагал золотистый
2) Альтернантера сидячая
3) Бурачок (без указания вида)
4) Береза повислая
5) Береза пушистая
6) Вишня тяньшаньская
7) Донник белый
8) Донник лекарственный
9) Кипрей узколистный
10) Лиственница Сукачева
11) Осина (без указания вида)
12) Полынь горькая
13) Полынь душистая
14) Полынь тяньшаньская
15) Сосна обыкновенная
16) Таволга вязолистная
17) Таволга зверобоелистная
18) Черемуха (без указания вида)

Литература:

1. Жарикова Е.А. Экология почв в вопросах и ответах: учебн. пособие. –

Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2005. – 150 с.

2. Почвоведение Изд-во ДВГТУ, 2005. – 150 с. 1. / Под ред. В.А. Ковды, Б.Г. Розанова: В 2-х т. – Ч.1. – М.: Высш. школа, 1986. – 402 с.

3. Простейшая методика описания почв: Методическое пособие / сост.: А.С.Боголюбов, М.В.Кравченко. – М.: Экосистема, 1998. – 22с.

4. Практикум по почвоведению с основами бонитировки почв. Методическое пособие. / сост.: Г.И. Уваров, П.В. Голеусов. – Белгород: Изд-во БГУ, 2004. – 85 с.

5. Практикум по почвоведению / Под ред. И.С. Кауричева. 3-е изд. / сост.: М.: Колос, 1980. – 272 с.

6. Классификация и диагностика почв СССР. – М.: Колос, 1977. – 223 с.

7. Геохимия окружающей среды/Ю. Е. Сает, Б. А. Ревич, Е. П. Янин и др.— М.: Недра, 1990.—335 с.

8. Добровольский Г.В. и др. Почвы в биосфере и жизни человека. – М.: ФГБОУ ВПО МГУЛ, 2012. – 584 с.

9. Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. Экология почв. Учение об экологических функциях почв. Издательство: МГУ, 2012 г. 413 с.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебно-методическому комплексу
_____В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ И САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

по дисциплине:

Б1.О.20 ГЕОЭКОЛОГИЯ

Направление подготовки
05.03.06 Экология и природопользование

Профиль
Рациональное природопользование и экологический инжиниринг

форма обучения: очная, заочная

год набора: 2025

Одобрена на заседании кафедры	Рассмотрена методической комиссией
Геологии и защиты в чрезвычайных ситуациях	Горнотехнологического факультета
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав.кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Стороженко Л. А.	Борисова Ю.С.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол №1 от 18.09.2024	Протокол № 2 от 16.10.2024
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

Автор: Михеева Е.В., Архипов М.В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) согласована с выпускающей кафедрой ГлЗЧС

Заведующий кафедрой _____ Л.А. Стороженко

подпись *И.О. Фамилия*

УДК 543.5(072)

С 30

Рецензент: Заведующий отделом научно-методического обеспечения восстановления и охраны водных объектов ФГБУ РосНИИВХ, доктор технических наук, профессор **Попов А. Н.**

Руководство по выполнению лабораторных работ рассмотрено на заседании кафедры геоэкологии «17» октября 2018 г. (протокол № 28) и рекомендовано для издания в УГГУ.

Печатается по решению учебно-методического совета Уральского государственного университета

Семячков А. И., Кучин В. В.

С 30 Геоэкология: Руководство по выполнению лабораторных работ / А. И. Семячков, В. В. Кучин, Урал. гос. горный ун-т. - Екатеринбург: Изд-во УГГУ - 36 с.

В руководстве по выполнению лабораторных работ рассмотрены методы определения физических свойств и химического состава природных вод.

Для студентов специальности 05.03.06 – «Экология и природопользование»

© Семячков А. И., 2019
© Кучин В. В., 2019
© Уральский государственный горный университет, 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

В основе всех методов анализа лежит измерение либо химического, либо физического свойства вещества, называемого аналитическим сигналом, зависящего от природы вещества и его содержания в пробе.

Все методы анализа принято подразделять на химические, физические и физико–химические.

В данном учебном пособии рассмотрены некоторые из методов химического и физико-химического анализа.

В химических методах анализа для получения аналитического сигнала используется химическая реакция. В качестве аналитического сигнала в химических методах выступает либо масса вещества (гравиметрический метод анализа), либо объем реактива – титранта (титриметрические методы).

Физико-химические методы анализа основаны на регистрации аналитического сигнала какого-то физического свойства (потенциала, тока, количества электричества, интенсивности излучения света или его поглощения и т. д.) при проведении химической реакции.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Природные воды являются растворами сложного состава с широким диапазоном содержания растворенных веществ. В природных водах содержатся почти все элементы Периодической системы.

Нормирование состава природных вод происходит в результате процессов выщелачивания, испарения, конденсации, ионного обмена, поглощения и выделения газов, жизнедеятельности организмов, а также других физико-химических процессов взаимодействия вод с породами, почвами и газами.

Задачи химического анализа природных вод в практике гидрогеологических работ следующие:

1) изучение закономерностей формирования и распространения природных вод различного состава;
2) исследование природных вод как поискового критерия на месторождения полезных ископаемых - нефти, газа, солей и различных руд;
3) оценка природных вод как химического сырья для получения йода, брома, бора и ряда других элементов;
4) оценка состава и свойств природных вод для питьевого, технического, сельскохозяйственного, лечебного и других видов использования;
5) оценка загрязнения подземных вод в результате производственной деятельности.

Методы химического анализа воды при гидрогеологических исследованиях

Для получения общей характеристики химического состава воды производится сокращенный химический анализ с определением физических свойств - температуры, запаха, прозрачности, цвета, взвешенных частиц, вкуса, показателей, характеризующих состояние воды, - pH, и при необходимости плотности воды, общей и карбонатной жесткости, сухого остатка и компонентов химического состава: свободной, Na и K вычисляются по разнице между суммой анионов и катионов в мг/экв.

1.1. Правила отбора и хранения проб воды на общий анализ

Правильную характеристику воды можно получить, если проба отобрана с большой тщательностью.

Способы отбора пробы на анализ должны обеспечить максимальное сохранение солевого и газового состава исследуемой воды и гарантировать исключение элементов случайности в отобранной пробе (загрязнение, застойность и др.).

Количество воды, необходимое для анализа, зависит от требуемой

точности анализа, от степени минерализации воды и от назначения анализа. Чем больше предъявляется требований к детальности и точности анализа, тем больше должен быть объем пробы.

Количество воды, необходимое для определения тех или иных микрокомпонентов различно и зависит от применяемой методики анализа.

1. Пробы отбирают в химически чистые сосуды с притертыми пробками (допускаются корковые и полиэтиленовые пробки).
2. Перед отбором пробы сосуд не менее двух раз споласкивается водой**,** подлежащей исследованию.
3. В общую посуду отбирают пробу на анализ только тех ингредиентов, которые имеют тождественные условия консервирования и хранения.
4. Для доставки в лабораторию сосуды с пробами упаковывают в тару, обеспечивающую сохранность и предохраняющую от резких перепадов температуры.
5. Вода должна быть подвергнута исследованию в день отбора. Если это невозможно, отобранные пробы помещают для хранения в холодильник и консервируют. Способы консервирования и хранения указаны ниже.

6) Срок хранения проб и выполнения анализа не должен превышать 72 часа с момента отбора.

Объем пробы воды для определения основных компонентов природных вод (∑CaMg) должен быть не менее 50 - 200 мл. Если определение жесткости не может быть проведено в день отбора пробы, то отмеренный объем воды, разбавленный дистиллированной водой 1:1, допускается оставлять для определения до следующего дня. Пробы воды, предназначенные для определения общей жесткости, не консервируют.

Объем пробы воды для определения содержания группы тяжелых металлов (Ni, Co, Cu, Zn, Pb, Mn) должен быть не менее 200 мл. Определение содержания меди выполняют в возможно короткий срок после отбора пробы. Если это невозможно, пробу консервируют добавлением 3 мл соляной кислоты, разбавленной 1:1 на 1 л воды.

Объем пробы воды для определения содержания нитратов не должен быть менее 100-200 мл. Пробу отбирают в день проведения определения или ее консервируют, добавляя на 1 л исследуемой воды 2-4 мл хлороформа или 1 мл концентрированной серной кислоты.

Объем пробы воды для определения железа должен быть не менее 100-

200 мл. Пробы воды, предназначенные для определения железа, консервируются серной кислотой (1:1).

Объем пробы воды для определения содержания хлора не должен быть менее 50-100 мл. Пробы воды не консервируют. Определение следует проводить немедленно после отбора пробы.

Объем пробы воды для определения фтора должен быть не менее 100 мл. Пробы отбирают в полиэтиленовую посуду и не консервируют.

Объем пробы воды для определения содержания сульфатов не должен

быть менее 200 мл. Пробы, предназначенные для определения содержания сульфатов, не консервируют.

Объем пробы воды для определения массовой концентрации ионов аммония, нитритов должен быть не менее 200-300 мл. Пробы воды, если они не могут быть проанализированы сразу, хранят при температуре 3- 4°С не более 1 сут. или консервируют, добавляя серную кислоту H_2SO_4 из расчета 1 мл концентрированной' серной кислоты на 1 л воды, либо хлороформ из расчета 2-4 мл на 1 л воды и проводят определение не позднее чем через двое сут.

2. ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Физические свойства подземных вод являются важнейшими показателями качества и их оценка необходима при любых гидрогеологических исследованиях. Основными физическими свойствами воды являются цветность, прозрачность и плотность.

2.1. Цветность

2.1.1. Теоретическая часть

Подземные воды обычно бесцветны. Окраску от слабо-желтой до бурой придают гуминовые и фульвокислоты, а также их растворимые соли, в первую очередь гуматы и фульваты окисного Fe. Зеленоватую или красноватую окраску имеют воды, обогащенные соответствующими микроорганизмами, например, водорослями, зеленовато-голубую - закисным Fe или сероводородом. Цветность незагрязненных природных вод обусловлена главным образом присутствием гумусовых веществ и комплексных соединений трехвалентного Fe. Различают «истинный» цвет, обусловленный только растворенными веществами, и «кажущийся» цвет, вызванный присутствием в воде не только растворенных, но и взвешенных частиц. В связи с этим цвет обычно определяют в фильтрованной пробе воды. Определение цветности производится через 2-3 часа после отбора пробы, поскольку при длительном стоянии окраска воды изменяется в результате микробиологических процессов.

Цветность воды обычно определяют визуально или сравнением с искусственными стандартными растворами хлорплатината калия и хлорида кобальта или заменяющим его стандартным раствором бихромата калия и сульфата кобальта.

2.1.2. Количественное определение цветности воды основано на сравнении (при просмотре на белом фоне) цвета анализируемой воды со стандартной окраской, создаваемой в растворе. Результаты выражают в градусах цветности. Градус цветности соответствует окраске раствора, содержащего 0,1 мг Pt в 1 мл. Определение производят с помощью шкалы стандартов и колориметрическим титрованием.

При совпадении окрасок цветность воды определяется градусом данного стандартного раствора шкалы. При промежуточной окраске воды (между двумя стандартными растворами шкалы) находят величину цветности воды интерполяцией. Следует избегать переливания стандартного раствора шкалы из одной пробирки в другую.

Определение цветности производят в прозрачной воде. Если вода непрозрачна, ее фильтруют. Для этого берут стеклянную воронку, устанавливают ее в стакан с помощью стеклянного держателя, в воронку кладут фильтр из фильтровальной бумаги, который, перед тем как наливать

фильтруемый раствор, слегка смачивают дистиллированной водой. Фильтр следует укладывать в воронку таким образом, чтобы край его не доходил до края воронки на 3-5 мм. После этого осторожно, не взмучивая осадок, сливают на фильтр отстоявшуюся жидкость. Удобнее всего это делать при помощи стеклянной палочки. Прозрачный раствор наливают в пробирку до метки, ставят на белую бумагу и, глядя сверху, определяют цветность воды. Цветность воды характеризуется следующим образом: бесцветная, зеленоватая, желтая, бурая и т. п. Количественное определение цветности воды производят путем сравнения (при просмотре на белом фоне) исследуемой воды, налитой в пробирку из бесцветного стекла со стандартным раствором, налитым в такую же по форме и размерам пробирку. На пробирке указаны градусы цветности, соответствующие различной концентрации стандартного раствора.

2.1.3. Практическое задание

1) Визуально определить цветность: бесцветная, зеленоватая, желтая, бурая и т. п.

2) Количественно определить цветность воды в градусах.

2.2. Прозрачность

2.2.1. Теоретическая часть

Прозрачность или светопропускание воды обусловлена ее цветом и мутностью, т.е. содержанием в ней различных окрашенных и взвешенных органических и минеральных веществ. Мерой прозрачности служит высота столба воды, при котором можно наблюдать опускаемую в водоем белую пластину определенных размеров или различать на белой бумаге шрифт определенного размера и типа. Измерение прозрачности с помощью шрифта проводят в лабораторных условиях. Результаты указывают в сантиметрах, отмечая способ измерений.

2.2.2. Ориентировочное определение прозрачности производят в пробирке или стеклянном цилиндре, в котором налито 10 мл исследуемой воды.

В зависимости от степени прозрачности условно различают воды: прозрачные, слабоопалесцирующие, опалесцирующие, слегка мутные, мутные, сильно мутные.

Исследуемую воду перед определением хорошо взбалтывают и наливают в цилиндр. Затем ставят цилиндр неподвижно. Добавляя или отливая воду из цилиндра, находят предельную высоту столба воды, при которой возможно чтение шрифта. Определение производят в хорошо освещенном помещении на расстоянии 1 м от окна, не на прямом свету. Прозрачность воды выражают в сантиметрах высоты столба с точностью до 0,5 см.

2.2.3. *Практическое задание*

1) Определить степень прозрачности воды.
2) Количественно определить прозрачность воды.

2.3. Плотность

2.3.1. *Теоретическая часть*

Учет плотности воды необходим при расчетах загрязнения подземных вод. При миграции в водоносном горизонте растворов, плотность которых заметно отличается от плотности пластовой воды (например, минерализованные стоки), происходит гравитационная дифференциация. Чаще всего загрязненные воды имеют повышенную плотность. Плотность воды определяется ее минерализацией. Плотность дистиллированной воды равна единице.

2.3.2. *Пикнометр, хорошо вымытый дистиллированной водой*, а затем сполоснутый спиртом, высушивают в термостате, охлаждают в эксикаторе и взвешивают на точных аналитических весах. Затем пикнометр наполняют дистиллированной водой несколько выше метки и выдерживают 20-25 мин. в стакане с водой, температура которой должна быть постоянной. Образовавшиеся на стенках пикнометра пузырьки воздуха удаляют осторожным встряхиванием, после чего, не вынимая пикнометра из стакана с водой, доводят воду в пикнометре до метки, отбирая избыток ее жгутиками из фильтровальной бумаги.

Пикнометр вынимают из стакана, закрывают пробкой, тщательно обтирают снаружи фильтровальной бумагой, помещают в футляр весов и через 20 мин. взвешивают. Этот же пикнометр после удаления из него дистиллированной воды споласкивают несколько раз испытуемой водой и наполняют ею при той же температуре, при которой его наполняли дистиллированной водой. Затем выполняют все описанные выше операции для установления веса исследуемой воды.

Расчет удельного веса исследуемой воды производится по формуле:

$$\frac{(\quad)}{(\quad)} \qquad (2.1)$$

где P_1 – исследуемая вода;

P_2 – дистиллированная вода;

P – вес пустого пикнометра;

A – объем пикнометра;

γ – 0,0012.

Удельный вес дает возможность судить о примерной минерализации воды по справочной табл.

Таблица 2.1 Зависимость между предельным весом воды и ее примерной минерализацией

Удельный вес при 15 °С	Примерная минерализация, г/100 г	Удельный вес при 15 °С	Примерная минерализация, г/100г	Удельный вес при 15 °С	Примерная минерализация, г/100 г
1,001	0,2	1,037	5,2	1,091	12,0
1,002	0,4	1,040	5,5	1,095	12,5
1,003	0,6	1,042	5,7	1,099	13,0
1,005	0,8	1,043	6,0	1,107	14,0
1,007	.1,0	1,046	6,2	1,116	15,0
1,008	1,2	1,048	6,4	1,125	15,0
1,010	1,5	1,049	6,5	1,134	17,0
1,012	1,7	1,051	7,3	1,143	18,0
1,014	2,0	1,053	7,2	1,152	19,0
1,015	2,2	1,055	7,4	1,161	20,0
1,018	2,5	1,056	7,5	1,170	21,0
1,020	2,7	1,058	7,3	1,180	22,0
1,021	3,0	1,059	8,0	1,190	23,0
1,023	3,2	1,063	8,5	1,200	24,0
1,025	3,5	1,057	9,0	1,210	25,0
1,027	3,7	1,071	9,5	1,220	26,0
1,029	4,0	1,074	10,0	1,230	27,0
1,030	4,2	1,079	10,5 ‘	1,241	28,0
1,032	4,5	1,083	11,0	1,252	29,0
1,033	4,7	1,087	11,5	1,252	30,0
1,036	5,0				

2.3.3. *Практическое задание*

1. Определите плотность растворов воды.
2. Определите минерализацию воды по плотности.

3. ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ СОСТОЯНИЕ ВОДЫ

К основным показателям, характеризующим состояние воды относятся: концентрация ионов водорода (pH) и окислительно-восстановительный потенциал (Eh).

3.1. Водородный показатель

3.1.1. Теоретическая часть

Водородный показатель (pH) дает представление об общем кислотно-щелочном состоянии воды, являясь одной из ее важнейших интегральных характеристик, и значение этого явления для химии природных вод трудно переоценить. От кислотно-щелочного состояния воды зависят многие гидрогеологические процессы: осаждение, растворение, миграционная способность, характер микрофлоры и т. д.

Водородный показатель представляет собой десятичный логарифм концентрации ионов водорода, взятый с обратным знаком:

$$[\quad] \tag{3.1}$$

Эта величина позволяет судить о формах нахождения в природных водах слабых кислот: угольной, кремневой, сероводородной, а также дает возможность судить о насыщенности воды слабыми основаниями и служит для контроля аналитических определений.

Вода диссоциирует по уравнению:

Место для уравнения. (3.2)

На основании закона действия масс состояние равновесия реакции диссоциации воды может быть выражено уравнением:

$$\frac{[\quad][\quad]}{[\quad]} \tag{3.3}$$

где K – константа диссоциации воды, зависящая от температуры;

$[H^+]$ – концентрация ионов водорода;

$[OH^-]$ – концентрация ионов гидроксида;

$[H_2O]$ – концентрация ионов недиссоциированных ионов воды.

Под концентрацией водородных и гидроксильных ионов понимается содержание грамм-молей H^+ или OH^- в одном литре раствора. Если реакция водного раствора нейтральна, то концентрация водородных и гидроксильных ионов одинакова и равна 10^{-7} моль/дм^3, т. е. для нейтральной среды pH = 7,0.

При большей концентрации водородных ионов, т. е. при pH < 7, вода будет иметь кислую реакцию и, соответственно при меньшей - щелочную (pH>7).

Обычные величины pH составляют: для грунтовых вод - 6,4 -7,5; для артезианских - 7,3-8,5. Питьевая вода должна иметь pH в пределах 6,0-9,0.

Более низкое значение pH 5,0-5,5 могут иметь ультрапресные подземные воды, высокоминерализованные и некоторые углекислые минеральные воды. Еще более низкое значение pH 4,0-4,5 наблюдается иногда у болотных вод. Сильно кислыми свойствами pH 1-4 обладают только шахтные (рудничные) воды, кислотность которых обусловлена наличием свободной серной кислоты, образующейся в результате окисления сульфидных рудных месторождений и природной среды.

Щелочной характер (pH до 9) может иметь вода открытых пресных водоемов в летний период (в результате потребления CO_2 водной растительностью при фотосинтезе), еще более высокое значение pH 9-10 встречается в содовых озерах и в водах некоторых термальных источников.

На величину pH природной воды также влияют различные кислоты и щелочи, которые могут попасть в водоем вместе с промышленными сточными водами.

Определение pH производится либо колориметрическим, либо электрометрическим методами. Каждый из методов имеет свои достоинства. Электрометрический более точен. Он позволяет производить измерение с погрешностью 0,05-0,02 единицы pH. При использовании стеклянного электрода в качестве индикаторного на определение не оказывает существенного влияния присутствие в исследуемой воде измеренных количеств окрашенных и взвешенных веществ. Колориметрические методы менее точны, погрешность их составляет 0,1 единица pH, но они более просты и не требуют специальной аппаратуры.

3.1.2. Методика работ

Электрометрический метод основан на измерении разности потенциалов, возникающих на границах между внешней поверхностью стеклянной мембраны электрода иономера ЭН-12 и исследуемым раствором, с одной стороны, и внутренней поверхностью мембраны и стандартным раствором кислоты, - с другой. Так как внутренний стандартный раствор стеклянного электрода имеет постоянную активность ионов водорода, потенциал на внутренней поверхности мембраны не изменяется и разность потенциалов определяется потенциалом, возникающим на границе внешней поверхности электрода и исследуемого раствора.

Измерения производят относительно потенциала другого электрода, называемого электродом сравнения. В качестве последнего выбирают такой электрод, потенциал которого практически не зависит от активности ионов водорода, например, в нашем случае, хлорсеребряный электрод. Если стеклянный электрод загрязнен и потенциал его поэтому устанавливается медленно, его необходимо вымыть раствором моющего средства с помощью мягкого ватного тампона и затем несколько раз ополоснуть дистиллированной водой.

На результаты измерения, особенно при анализе загрязненных вод,

могут оказывать влияние такие вещества, как жиры, минеральные масла, смолы и другие, которые, оседая, на поверхности электрода, загрязняют ее. При работе с такими водами электроды необходимо промывать диэтиловым эфиром, раствором какого-либо моющего средства и после этого несколько раз дистиллированной водой.

Методика эксперимента: включают pH-метр и после прогрева и установки «электрического нуля» проверяют и корректируют его шкалу по двум-трем буферным растворам.

После проверки и коррекции шкалы прибора исследуемую воду наливают в стакан и измеряют pH следующим образом: в стакан с исследуемой водой помещают стеклянные электрод (так, чтобы раствор покрывал шарик стеклянного электрода) и хлорсеребряный. Последний устанавливают так, чтобы нижним его конец был ниже шарика стеклянного электрода и предохранял его от механических повреждений. В стакан также помещают термокомпенсатор. К измерению pH приступают, убедившись, что на поверхности шарика стеклянного электрода нет пузырьков воздуха. Измерив величину pH исследуемого раствора, записывают его значение и, спустя 2-3 мин., повторяют измерение. Если оба значения pH совпадают, то потенциал электрода считают установившимся. Затем аналогичные операции проводят со вторым, третьим и т. д. растворами, предварительно 2-3 раза ополоснув электроды и термометр дистиллированной водой и сняв капли ее кусочками чистой фильтровальной бумаги. Стакан обычно используют другой (чистый) или тот. же, тщательно вымыв его дистиллированной водой и ополоснув небольшими количествами нового раствора. Измерения повторяют 2-3 раза с интервалами 2-3 мин.

3.1.3. Практическое задание

Определить pH талой и питьевой воды, а также сточных вод электрометрическим методом. Результаты занести в таблицу.

3.2. Окислительно-восстановительный потенциал

3.2.1. Теоретическая часть

В процессах разрушения оруденений, переноса природными водами, отдельных элементов и солей, осаждения их с образованием вторичных скоплений существенную, а иногда и решающую роль играют физико-химические условия природной среды. Оценка этих условий очень важна для познания миграционных процессов как при геохимических исследованиях, так и при поисковых и разведочных работах.

Одним из важных факторов, определяющих физико-химические условия среды, является ее окислительно-восстановительное состояние, которое обусловлено наличием в природных водах соединений с переменной

валентностью. Источником этих соединений служат минеральные соли, газы и некоторые органические вещества. Совокупность разновалентных ионов и нейтральных молекул одного и того же элемента является отдельной

окислительно-восстановительной системой. Совместное существование таких систем в природных водах приводит к установлению некоторого подвижного равновесного состояния, которое и обусловливает окислительно-восстановительное состояние воды. Количественно оно измеряется в вольтах или милливольтах и носит название окислительно-восстановительного потенциала (Eh).

Величина окислительно-восстановительного потенциала (ОВП) позволяет судить о состоянии каждой окислительно-восстановительной системы в природной воде.

Сведения о состоянии среды важны потому, что вещества, находящиеся в разных формах валентности, обладают разными физико-химическими свойствами, а следовательно, миграционными способностями.

При гидрохимических исследованиях очень важно уметь определять ОВП и оценить условия, благоприятствующие проявлению высшей и низшей валентности отдельных систем.

ОВП каждой системы зависит от свойств составляющего эту систему элемента, от соотношения концентраций ионов этого элемента, находящихся в окислительной и восстановительной форме, от температуры раствора и от значения pH.

ОВП определяется по уравнению Нернста:

$$— = —, \qquad (3.4)$$

где Eh^0 – нормальный окислительно-восстановительный потенциал;

n – число электронов участвующих в реакции;

T – абсолютная температура системы;

$Q_{окис}$ и $Q_{восст}$ – термодинамические активности окисленной и восстановленной форм.

Для t=25 °C уравнение Нернста имеет следующий вид:

$$— = —, \qquad (3.5)$$

Например, для системы - , Eh^0 = +0,771 (справочное значение)

$$— \qquad (3.6)$$

Основными потенциалзадающими системами подземных вод являются системы кислорода, серы, в меньшей степени железа, азота, органических веществ.

Например, кислород, входя в состав воды, образует окислительно-восстановительную систему, которая в зависимости от pH может быть выражена уравнениями:

Место для уравнения. (3.7)

Значения Eh при содержаниях O_2 выше 7 мг/л находятся в пределах от +350 до +700 мВ. При меньших содержаниях O_2 Eh быстро снижается, оставаясь все же положительным.

Сера занимает особое положение в геохимических процессах и обладает способностью менять валентность от S^{2-} до S^{6+} образуя ряд промежуточных форм. В природных условиях сера устойчива; в восстановленной – S^{2-}, HS^-, H_2S; в молекулярной форме – S_2; в окисленной –

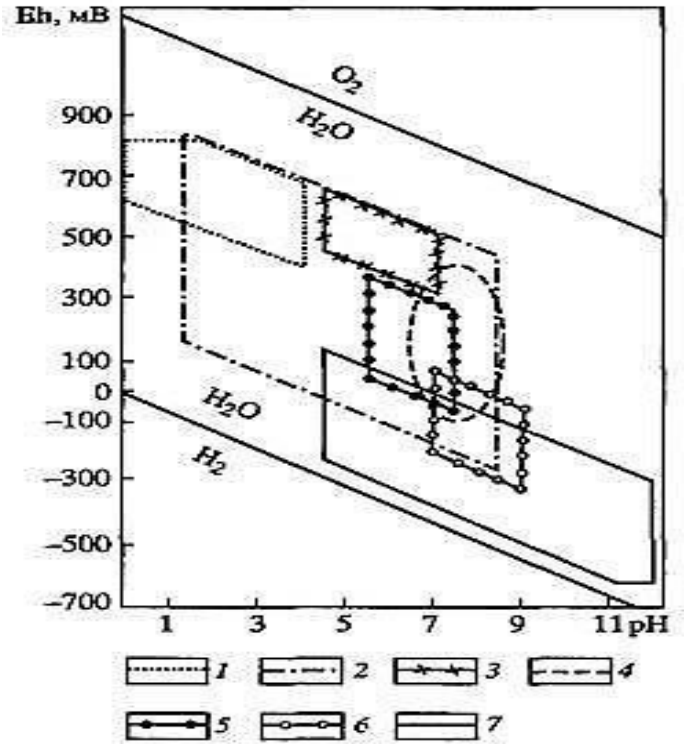


Рис. 3.1. Положение различных типов природных вод на Eh-pH диаграмме

Подземные воды: *1* – кислые термальные, районов современного магнетизма; *2* – грунтовые, в том числе воды зон окисления (pH < 4) и цементации (pH > 6) сульфидных месторождений; *3,4* – минеральные (3 – углекислые, 4 – азотные термальные); *5* – рассолы артезианских бассейнов, атмосферные; *6* – дождевые.

Поверхностные воды: морские, океанические.

В природных водах обратимой потенциалзадающей схемой часто является $^{-}S^{2-}$ (за м значен й pH реды ны S^{2-} п д ергаю я г др л зу браз ан ем HS^- и H_2S).

Наличие сероводорода выше 5-10 мг/л указывает на низкий (ниже 100 мВ.) ОВП.

Железо является наиболее распространенным элементом в породах и природных водах. Поэтому система $^{-}$ является важной потенциалзадающей системой и ОВП зависит от значения pH среды, резко снижаясь при повышении pH. Железо (десятки мг/л) при pH > 5 находится в водах в виде двухвалентного иона, что свидетельствует о восстановительных условиях.

Органические вещества - их роль как потенциалзадающих веществ очень велика. Многие из органических веществ в природных водах обладают восстановительными свойствами.

Значение ОВП подземных вод изменяется в широком диапазоне – от +0,7 до -0,3 В. Поверхностные и грунтовые воды - от +0,15 до +0,7 В. Подземные воды глубоких частей артезианских бассейнов - от 0 до -0,5 В; от -0,6 до -0,7 В - в сильнощелочных рассолах в гипсах. Величины ОВП обычно

уменьшаются с глубиной, но в некоторых условиях (участки разгрузки, болота) отрицательные значения ОВП наблюдаются и на дневной поверхности.

Большое распространение получили *Eh* - pH диаграммы, которые позволяют судить о возможных равновесиях и миграционных формах (рис. 3.1).

3.2.2. Методика работ

Экспериментальное определение абсолютного потенциала системы представляет пока невыполнимую задачу, но поскольку всякой химической реакции соответствует всегда разность потенциалов двух систем, то значение абсолютных значений потенциалов не требуется. Условно принимают потенциал одной системы равным нулю и используют эту систему в качестве стандартной для выражения потенциалов отдельных систем. Поэтому всегда измеряют разность потенциалов. Стандартом служит реакция $^{-}$ Окислительный потенциал этой реакции при , равный единице, условно принимают равным нулю. Соответственно, электродом сравнения, потенциал которого принимают равным нулю, является электродный водород (платина в растворе кислоты, насыщенной водородом при активности ионов H^+, равной единице и давлении водорода 0,1 МПа). Но для удобства работы в качестве электрода сравнения может быть использован любой другой электрод, потенциал которого по отношению к водородному электроду известен. В практике гидрохимических исследований обычно применяют хлорсеребряный электрод. При использовании этого электрода к разности потенциалов добавляют потенциал при 20 °С, равный +200 мВ.

Поэтому Eh реальных подземных вод равен эдс, возникающей в системе (показания индикаторного электрода), плюс 200 мВ.

В качестве индикаторных электродов употребляют платиновые или платинированные электроды, представляющие собой тонкий слой платины на какой-либо инертной поверхности (стекло, кварц, фарфор).

Воспроизводимые результаты определения Eh подземных вод при наличии в этих водах обратимых систем веществ с переменной валентностью при их содержании более $1 \cdot 10^{-6}$ моль/л.

Техника измерения окислительно-восстановительного потенциала на приборе ЭН-12 не отличается от измерения pH среды.

3.2.3. Практическое задание

Измерить окислительно-восстановительный потенциал растворов. По графику (рис. 3.1) определить тип исследуемой воды.

4. МАКРОКОМПОНЕНТЫ ПРИРОДНЫХ ВОД

4.1. Гидрокарбонат ( ) и карбонат ( ) ионы

Гидрокарбонат- и карбонат-ионы представляют собой систему компонентов карбонатного равновесия:

(4.1)

Равновесие определяется динамикой изменений количества углекислоты и парциального давления углекислого газа, температурой, давлением и др. Система компонентов карбонатного равновесия тесно связана со щелочно-кислотными условиями и определяет щелочность вод. Диапазон pH для большинства природных вод составляет 6,2-8,2, то из компонентов карбонатной системы в подземных водах чаще будет присутствовать . В кислых водах преобладает свободная углекислота, в щелочных с pH > 10 - .

В обычных природных водах щелочность зависит от присутствия гидрокарбонатов щелочноземельных металлов. Значение pH воды в этом случае не превышает 8,3. Карбонаты и гидрокарбонаты щелочных металлов повышают pH, значение pH > 8,3.

Определение щелочности основано на титровании воды сильной кислотой. Количество раствора кислоты необходимое для достижения pH = 4,5, эквивалентно общей щелочности (индикатор метилоранж), а для достижения pH = 8,3 эквивалентно свободной щелочности.

4.1.1. Определение общей щелочности

Под щелочностью понимают способность некоторых компонентов, содержащихся в воде, связывать эквивалентное количество сильной кислоты, например хлорводородной (HCl). Щелочность создают все катионы, которые в воде были уравновешены гидроксильными группами (OH^-) или анионами слабых кислот ( ). Щелочность определяется количеством сильной

кислоты, необходимой для замещения этих анионов (общая щелочность). Результаты выражают в миллиграмм-эквивалентах на 1 л, что соответствует количеству миллилитров 0,1н хлорводородной кислоты, израсходованой на титрование 100 $см^3$ исследуемой воды до pH = 4,5 (индикатор метилоранж).

Методика определения: В коническую колбу отмеряют 100 $см^3$ воды, приливают 2 капли индикатора метилоранжа и титруют 0,1н раствором хлорводородной кислоты (HCl) до перехода окраски из желтой в оранжевую.

Расчет общей щелочности (мг/экв) проводят по формуле:

—, (4.2)

где V – объем хлорводородной кислоты, израсходованной на титрование, см^3;

0,1 – нормальность хлорводородной кислоты;

V_1 – объем воды взятой для титрования, см^3.

4.1.2. Определение свободной щелочности

Свободную щелочность следует определять не позднее чем через 24 ч. после отбора пробы. Результаты выражают миллиграмм-эквивалентах на 1 л, что соответствует количеству миллилитров 0,1н раствора хлорводородной кислоты, израсходованной на титрование 100 см^3 исследуемой воды до pH = 8,3 (индикатор фенолфталеин).

Методика определения: В коническую колбу отмеряют 100 см^3 воды, приливают 2 капли 0,5 % раствора фенолфталеина и титруют на белом фоне 0,1н раствором хлорводородной кислоты до исчезновения малиновой окраски раствора.

Расчет свободной щелочности (мг/л) проводят по Формуле:

Место для уравнения. (4.3)

где V – объем хлорводородной кислоты, израсходованной на титрование, см^3;

0,1 – нормальность хлорводородной кислоты;

K – поправочный коэффициент;

V_1 – объем воды взятой для титрования, см^3.

4.1.3. Определение карбонат ( ) и гидрокарбонат ( ) ионов при их совместном присутствии.

Общая и свободная щелочность находится в зависимости от содержания гидрокарбонат- и карбонат-ионов. Поэтому по величине свободной и общей щелочности можно косвенно вычислить количество этих ионов. Такой расчет не приемлем для сильнозагрязненных вод.

Расчет концентрации гидрокарбонат-ионов проводят по формуле:

Место для уравнения. (4.4)

где [ ] – концентрация гидрокарбонат-ионов, мг/л;

X – общая щелочность, мг/л (см. п. 4.1.1);

61,02 – эквивалентный вес гидрокарбонат-иона.

Расчет концентрации карбонат-ионов проводят по формуле:

Место для уравнения. (4.5)

где [ ] – концентрация карбонат-ионов, мг/л; X_1 – свободная щелочность, мг/л (см. п. 4.1.2); 30 – эквивалентный вес карбонат-иона.

4.2. Жесткость воды, кальция (Ca^{2+}) и магний (Mg^{2+}) ионы

Различают пять видов жесткости воды: общую, устранимую (или временную), неустранимую (или постоянную), карбонатную, некарбонатную (или остаточную).

Общая жесткость обусловлена наличием всех солей кальция и магния и вычисляется путем суммирования мг-экв этих двух ионов.

Если в воде содержится мало солей кальция и магния, она считается мягкой, а при их повышенных концентрациях - жесткой.

Между общей жесткостью и остальными видами жесткости существует следующая зависимость:

1) общая жесткость = карбонатная жесткость + некарбонатная жесткость;

2) общая жесткость = устранимая жесткость + неустранимая жесткость.

Карбонатная жесткость обусловлена количеством ионов кальция и магния, эквивалентным содержанию в воде гидрокарбонатного (и карбонатного) иона, и численно равна содержанию последнего в воде. Если содержание в воде гидрокарбонат-иона сказывается больше общей жесткости, карбонатную жесткость считают равно* обще* жесткости.

Устранимая жесткость обусловлена наличием в воде гидрокарбонат-иона. Но в отличие от карбонатной жесткости, которая является величиной расчетной, устранимая жесткость есть величина экспериментальная, показывающая, насколько уменьшается общая жесткость после длительного кипячения.

При жесткости до 4 мг-экв/л вода считается мягкой; 4-8 мг-экв/л - средней жесткости: 8-12 мг-экв/л - жесткой; более 12 мг-экв/л - очень жесткой.

4.2.1. Определение общей жесткости (определение суммы ионов Ca *и* Mg*)*

В коническую колбу помещают 100 $см^3$ испытуемой воды, приливают 5 $см^3$ буферного раствора, ≈ 0,1 г индикатора эриохромчерного. перемешивают и титруют 0,05н раствором трилона Б до изменения окраски раствора в эквивалентной точке из вишневой в синюю. Если на титрование израсходовано больше 10 $см^3$ трилона Б, то титрование нужно повторить, взяв для определения меньший объем воды и разбавив его до 100 $см^3$ дистиллированной водой. Нечеткое изменение окраски в эквивалентной точке указывает на присутствие в пробе меди и цинка. Для устранения влияния этих элементов к пробе воды до внесения буферного раствора приливают 1-2 $см^3$ 5 % сульфида натрия, после чего проводят анализ как указано выше.

Общую жесткость вычисляют по формуле, мг-экв/л:

Место для уравнения. (4.6)

где V_1 – объем раствора трилона Б, пошедшего на титрование, см^3;
μ - нормальность трилона Б;
V – объем испытуемой пробы, см^3.

4.2.2. Определение кальция-иона (Ca^{2+})

Кальций-ион поступает в воды при растворении кальцита, доломита, гипса, т. е. минералов с относительно слабой растворимостью. Он участвует в биохимических процессах и хорошо сорбируется, может преобладать в катионном составе гидрокарбонатных подземных грунтовых вод, в составе сульфатных грунтовых и артезианских вод, в хлоридных и хлоркальциевых рассолах в самых глубоких частях артезианских бассейнов.

Для определения кальция в природных водах преимущественно используется тригонометрический метод, при определении небольших количеств Ca^{2+} (в ультрапресных водах) применяется атомно-абсорбционный метод.

Методика определения: В коническую колбу помещают 100 см^3 исследуемой воды, приливают 2 см^3 2н раствора гидроксида натрия, 10-15 мг индикатора мурексида, смешанного с хлористым натрием в соотношении 1:100. Раствор медленно титруют 0,05н раствором трилона Б до перехода окраски раствора в точке эквивалентности из красной в фиолетовую. Если на титрование пробы пошло более 10 см^3 раствора трилона Б, то берут меньший объем испытуемой воды и разбавляют до 100 см^3 дистиллированной водой.

Концентрацию ионов кальция рассчитывают по формуле, мг/л:

Место для уравнения., (4.7)

где 20,04 – эквивалентный вес кальция;
H – нормальность раствора трилона Б;
V – объем раствора трилона Б израсходованного на титрование, см^3;
V_1 – объем испытуемого раствора, взятый для титрования, см^3.

4.2.3..Определение магния-иона (Mg^{2+})

Магний-ион в подземных водах редко является преобладающим, он характеризуется слабой миграционной способностью и практически не накапливается. Он обладает высокими сорбционными и гидротационными свойствами, участвует в биохимических процессах Природные карбонаты магния (доломит, магнезит) растворимы мало, в связи с чем магний наряду с кальцием может являться одним из основных компонентов состава слабоминерализованных гонтовых вод гидрокарбонатного состава.

Определение Mg^{2+} в природных водах производится в основном, комплексонометрическим методом с трилоном Б. Расчетный метод используется главным образом для полевого анализа. Для определения небольших количеств магния в ультрапресных водах используют атомно-абсорбционный метод.

Методика определения. Метод основан на двойном титровании пробы

трилоном Б; сначала с индикатором мурексидом (определяют Ca^{2+}), затем изменяют pH и титруют с эриохромчерным Т (определяют Mg^{2+}).

В колбу для титрования помещают 100 $см^3$ пробы (можно использовать пробу после титрования кальция), нейтрализуют приливая такое же количество 0,1н хлорводородной кислоты, приливают 2 $см^3$ 2н раствора гидроксида натрия, 0,1-0,2 г индикатора мурексида и немедленно титруют 0,05н раствором трилона Б до появления фиолетового окрашивания. Израсходованный объем трилона Б пошел на титрование кальция. Его не учитывают.

После окончания титрования пробу нейтрализуют 2 $см^3$ 2н хлорводородной кислоты, нагревают раствор до кипения для ускорения разрушения индикатора мурексида и охлаждают. Приливают 5 $см^3$ буферного раствора, ≈0,1 г индикатора эриохромчерного Т и тируют до перехода фиолетовой окраски в синюю.

Концентрацию магния рассчитывают по формуле, мг/л:

Место для уравнения., (4.8)

где 12,16 – эквивалентный вес магния;

Н – нормальность раствора трилона Б;

V – объем раствора трилона Б;

V_1 – объем раствора пробы, взятый для титрования, $см^3$.

4.3. Определение сульфат-иона ( )

Сульфат-ион поступает в подземные воды из сульфатсодержащих минералов пород: гипса ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$), ангидрита ($CaSO_4$) и других, при окислении сульфидных минералов: марказита, пирита, гидротроилита. Одним из источников сульфат-иона являются атмосферные осадки (при сжигании угля тепловыми электростанциями, выбросы промышленных предприятие) и т. д.

Методика определения: В специальную пробирку с крестом наливают 10 $см^3$ воды. Высота столба должна быть 100 мм. Добавляют 3-4 капли концентрированной HCl, затем добавляют 5 капель 10 % раствора $BaCl_2$. Встряхивают и выдерживают 3 мин. Вставляют пробирку в большой компаратор с таким расчетом, чтобы дно пробирки было в затемненном месте, а экран был установлен под углом в 45°. Крест и точки на дне пробирки должны быть видны.

Во вторую пробирку наливают исследуемую воду до высоты 100 мм и, накладывая мутномерную шкалу на пробирку с чистой исследуемой водой, подбирают соответственное гнездо мутномерной шкалы с таким расчетом, чтобы кресты с точками были видны одинаково, как в пробе с реактивами, так и в пустой пробе. Мутномерная стандартная шкала составлена для следующих содержаний :

мг/л	4	8	12	16	20
мг-экв/л	0,08	0,17	0,25	0,33	0,42

Если крест и точки через раствор не видны, отбирают пипеткой с

грушей воду и переливают в пустую пробирку до тех пор, пока не появится едва заметное изображение креста. После этого приливают несколько капель раствора, пока изображение на дне пробирки вновь не скроется. Как только крест с точками скрылись, измеряют высоту столба жидкости. Эту операцию повторяют несколько раз и берут среднее значение. По высоте столба жидкости, используя данные табл. 4.1, находят количество в мг/л.

Таблица 4.1 Определение содержания сульфат-иона по высоте столба жидкости

Высота столба жидкости, мм	, мг/л	Высота столба жидкости, мм	, мг/л
100	25	50	50
95	27	45	55
85	30	41	60
75	35	37	65
65	40	35	70
57	45	33	75

4.4. Определение хлор-иона (Cl^-)

Хлор-ион является основным анионом седиментационных артезианских бассейнов и вод, сформировавшихся в результате растворения соляных толщ и засоленных пород. Некоторое количество хлора содержится в атмосферных осадках, огромные количества его поступают в подземную гидросферу с бытовыми и промышленными стоками.

Высокая растворимость природных соединения хлора и его геохимическая инертность (не сорбируется, не усваивается организмами, не окисляется и не восстанавливается) обусловливают его отличные миграционные свойства и способность к накоплению в глубоких подземных рассолах.

Содержание Cl^- в природных водах колеблется от следов в речных водах и доходит до 200-300 г/л в хлоридно-натриевых, кальциевых и магниевых рассолах. Наиболее точные методы определения больших количеств Cl^- дает весовой метод. Хорошие результаты дает объемный аргентометрический метод для вод, содержащих не более 2-3 г хлор-иона в

1 л. В кислых и сероводородных водах определение Cl^- проводится роданидным методом.

Методика определения: В колбу с 50 мл воды приливают 0,5 $см^3$ 10 % раствора K_2CrO_4, титруют 0,1н раствором $AgNO_3$ по каплям при постоянном перемешивании до появления бурой окраски. Концентрацию Cl^- в мг-экв рассчитывают по формуле:

Место для уравнения., (4.9)

где V_1 – объем азотнокислого серебра, пошедшего на титрование, $см^3$;

H – нормальность азотнокислого серебра;

V – объем воды, взятый для титрования, $см^3$.

4.5. Натрий и калий ионы

4.5.1. Определение натрия-иона (Na^+)

Натрий-ион, как и хлор, в связи с высокой растворимостью его основных природных соединений, незначительным участием в биохимических процессах, слабыми гидратационными и сорбционными свойствами,- прекрасно мигрирует и накапливается в подземных водах. Ион натрия, так же как ионы калия, кальция и магния, присутствует во всех природных водах. Его количество может колебаться от нескольких мг/л (ультрапресные воды) до десятков и даже 100 г/л и более (некоторые типы рассолов).

Наиболее производительным методом определения Na^+ и K^+ является метод фотометрии пламени, не требующие какой-либо предварительной подготовки воды. Наряду с этим методом сохраняют значение химико-аналитические метода определения щелочных металлов.

4.5.2. Определение калия-иона (K^+)

Калий-ион в отличие от натрия активно участвует в биохимических процессах, легко сорбируется, быстро связывается в труднорастворимые соединения, захварываясь кристаллической решеткой глинистых минералов. Поэтому содержание его, особенно в верхней части гидрогеологического разреза, невелико.

Существуют методы как раздельного, так и совместного определения ионов натрия и калия. Расчетный метод определения Na^+ и K^+ дает удовлетворительные результаты тогда, когда определение остальных катионов и анионов выполнены с необходимой точностью.

4.5.3. Определение калия и натрия

Метод основан на возбуждении атомов калия и натрия в пламени пропан-воздух и измерении интенсивности излучения калия при $\lambda = 766{,}5$ мм и натрия при $\lambda = 589{,}5$ мм.

В стаканы емкостью 50 $см^3$ приливают испытуемую воду 30 $см^3$ и раствор вводят в пламя пламенного фотометра и измеряют интенсивность

излучения. Процесс фотометрирования проводят дважды для каждого раствора и берут среднее значение интенсивности. При смене раствора систему распыления промывают водой до нулевого значения на шкале прибора.

Измерение проводят методом ограничивающих растворов или методом сравнения. Интенсивность излучения анализируемой воды сравнивают с интенсивностью излучения двух стандартных растворов, близких по массе с анализируемым элементом.

Содержание калия и магния в испытуемой воде вычисляют по формуле, мг/л:

Место для уравнения., (4.10)

где C_x – концентрация калия или натрия в анализируемой воде, мг/л;

$C_{ст.max}$ – концентрация калия или натрия в стандартном растворе, где C_x<

$C_{ст.max}$, мг/л;

$C_{ст.min}$ - концентрация калия или натрия в стандартном растворе, где $C_x < C_{ст.max}$, мг/л;

a_x – интенсивность излучения в анализируемой воде;

$a_{ст.max}$ – интенсивность излучения стандартного раствора с большим содержанием калия (натрия);

$a_{ст.min}$ - интенсивность излучения стандартного раствора с меньшим содержанием калия (натрия).

4.6. Азотистые соединения

4.6.1. Определение аммоний-иона ( )

Ион аммония встречается в природных водах обычно в количествах, измеряемых сотыми и десятыми долями миллиграмма на 1 л. Большинство подземных вод вообще не содержат , однако некоторые поверхностные и подземные воды, обладающие низким окислительно-восстановительным потенциалом (например, поверхностные болотные воды, глубокие подземные воды угольных месторождений и т. п.), содержат значительные количества иона аммония.

Основным методом определения этого компонента является колориметрический метод при помощи реактива Несслера, позволяющий определить ион аммония до 5 мг/л. При анализе окрашенных, сильно загрязненных сточных и высокоминерализованных природных вод ион определяют в дистилляте, полученном при отгонке исследуемой пробы. Определению мешают сульфиды, создавая желтое окрашивание и легкую муть от реактива Несслера.

Методика определения: Аликвоту исследуемой воды вносят в наполненную до половины безаммиачной дистиллированной водой мерную колбу на 100 мл, приливают 1 мл сегнетовой соли. 1 $см^3$ реактива Несслера,

перемешивают. Через 10 мин измеряют оптическую плотность при λ=400-425 нм по отношению к раствору сравнения (безаммиачная вода, в которую добавлены те же реактивы, что и в пробу) в кювете с толщиной слоя 2-5 см.

Построение калибровочной кривой: В мерную колбу на 100 мл вносят 0; 0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0 $см^3$ стандартного раствора. Доливают до 50 $см^3$ безаммиачной водой и продолжают, как описано выше в методике, строить градировочный график, откладывая на оси абсцисс концентрацию

в мг, а на оси ординат - соответствующее значение оптической плотности.

Содержание ионов аммония находят по калибровочному графику и вычисляют по формуле:

Место для уравнения., (4.11)

где a – концентрация в пробе, найденная по калибровочному графику, мг;

V – объем пробы взятой на анализ, см^3.

4.6.2. Определение нитрат-иона ( )

Нитрат-ион встречается главным образом в водоемах населенных пунктов (колодцах, прудах и т.п.). Ион часто является показателем санитарного состояния воды. Вместе с тем развитие сельского хозяйства, как следствие, внесение в.почву большого количества минеральных удобрений сопровождается постепенным увеличением содержания нитрат-иона в ряде грунтовых вод. Немаловажно и то обстоятельство, что нитрат-ион обладает высокой миграционной способностью, плохо сорбируется грунтом и, проникнув ниже почвенного слоя, постепенно накапливается в водах верхних водоносных горизонтов. Количество в водах колеблется от следов до нескольких г/л. Определение производится колориметрическими объемными методами.

Методика определения: В пробирку с 5 мл исследуемой воды приливают 4 капли 25 % раствора NaOH и насколько крупинок (3-5) сплава Деварда. Закрывают пробирку фильтровальной бумагой или ватой и оставляют на 10-12 часов для восстановления ионов до После

выстойки приливают три капли реактива Несслера, выдерживают три минуты и определяют содержание NH^+ колориметрически по шкале для определения .

Рассчитывают содержание по формуле, мг/л:

$$X = (a - b) \cdot 3{,}44, \qquad (4.12)$$

где X – содержание , мг/л;

a – количество , найденное по шкале при определении , мг;

b - количество , найденное по шкале при определении ионов аммония в этой же пробе, мг;

3,44 – коэффициент пересчета с на .

4.6.3. Определение нитрит-иона ( )

Нитрит-ион в глубоких подземных водах хорошо изолированных водоносных горизонтов в больших количествах встречается очень редко. Присутствие , в природных водах обычно обусловлено локальным загрязнением. В поверхностных водах, особенно находящихся вблизи населенных пунктов, нитрит-ион содержится часто, однако его количество невелико и редко превышает несколько десятых мг/л.

Наиболее простым и распространенным методом определения в природных водах является колориметрический метод с использованием реактива Грисса.

Методика определения: В колбу или стаканчик помещают 50 см^3 исследуемой воды, прибавляют ≈ 0,1 г сухого или 5 см^3 10 % раствора

реактива Грисса и перемешивают. Окраска появляется через 40 мин (или через 10 мин. при нагревании на водяной бане при 50-60 °С). Через 40 мин раствор фотометрируют в кюветах на 2-5 $см^3$ с зеленым светофильтром (λ = 530 нм).

В качестве раствора сравнения используют дистиллированную воду с добавлением такого же количества реактива Грисса.

Построение калибровочного графика: в ряд мерных колб на 50 $см^3$ приливают 0; 0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 2,0; 5,0; 10,0; 15,0 $см^3$ стандартного раствора

, что соответствует содержанию нитритов от 0 до 15 мкг. В колбы приливают реактив Грисса, как указанно выше, и дистиллированную воду до метки. Перемешивают и через 40 мин измеряют оптическую плотность на фотоколориметре с зеленым светофильтром относительно нулевого раствора. Строят калибровочный график в координатах: оптическая плотность - содержание , мкг.

Концентрацию нитрит-ионов рассчитывают по формуле, мг/л:

Место для уравнения., (4.13)

где A – содержание нитритов найденное по градировочному графику, мкг;

V – объем пробы взятый для анализа, $см^3$.

4.7. Практическое задание

Определить содержание макрокомпонентов в исследуемой воде.

5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МИКРОКОМПОНЕНТОВ В ПРИРОДНЫХ ВОДАХ

Микрокомпоненты содержатся в природных водах, как правило, в незначительных количествах, определяемых миллиграммами, микрограммами и долями микрограммов в 1 л. Иногда их концентрации достигают количеств, соизмеримых с макрокомпонентами. В этом случае они входят в формулу химического состава воды, определяя ее общий химический вид. Многие микрокомпоненты (Fe, F, Mn, Cu, Zn, Pb, Al, Be, Mo, As, Se, Sr,и др.) должны определяться в пресной питьевой воде в соответствии с ГОСТ «Вода питьевая», так как от них зависят токсикологические и органолептические показатели воды. При этом в ГОСТ включены еще не все микрокомпоненты, содержащиеся в подземных водах, хотя их повышенная концентрация не безвредна для организма человека, формируется естественным путем и не связана с каким-либо загрязнением (Cd, Hg, Cr, Co, Ni и др.). Многие типы минеральных вод оказывают на организм человека лечебное воздействие именно благодаря содержанию в этих водах биологически активных микрокомпонентов (Fe, Br, J, B, F, As, Si). Из промышленных вод извлекают такие микрокомпоненты, как J, Br, B, Li, Rb, Se и др. Широкое применение при гидрохимических поисках месторождения полезных ископаемых находят такие микрокомпоненты, как Ag, As, Au, B, Cu, F, Fe, Hg, Li, Mo, Ni, Pb, Se, Sn, Ti, V, Zn, U, Ra (всего 50 элементов).

5.1. Железо

В природных водах железо содержится в форме неорганических и органических закисных и окисных соединений. Окисное (Fe^{3+}) содержится в природных водах в небольших количествах (несколько миллиграммов в 1 л). В гидрокарбонатно-железистых водах содержание закисного (Fe^{2+}) иногда доходит до нескольких десятков миллиграмм в 1 л. Определяют его сразу после отбора пробы из водоисточника или из специальной зарядки, в которой железо (Fe^{2+}) стабилизировано. Это связано с тем, что (Fe^{2+}) легко окисляется и выпадает в виде гидроокисей.

5.1.1. Определение содержания железа (Fe^{3+})

В мерную колбу вместимостью 50 мл отбирают 25 $см^3$ тщательно перемешанной исследуемой воды (или меньшим объемом, содержащей по качественной пробе не более 1,0 $мг/дм^3$ железа). Затем приливают 1 мл HCl (плотность 1,12 $г/см^3$), несколько кристаллов персульфата аммония, перемешивают и приливают 1 $см^3$ 50 % раствора роданида калия, раствор доливают до метки дистиллированной водой. После перемешивания сразу же измеряют оптическую плотность, применяя сине-зеленый светофильтр

(λ = 490-500 нм) в кюветах с толщиной оптического слоя 2-6 нм по отношению к дистиллированной воде, в которую добавлены те же реактивы.

Массовую концентрацию общего железа находят по калибровочному графику.

Второй метод определения содержания железа (Fe^{3+}).

В колбу на 250 мл берем определенный объем анализируемой вода. Доводим pH воды до 1,2-1,3 по «конго» соляной кислотой или аммиаком. Раствор нагревают до 60-70 °С и приливают 1 мл - 10% раствора сульфосалициловой кислоты. При наличии Fe^{3+} появляется красно-фиолетовая окраска. Содержимое колбы титруют трилоном Б до изменения окраски в лимонно-желтую. Титрование нужно проводить медленно и тщательно перемешивая.

Содержание Fe^{3+} мг/л рассчитывается по формуле:

Место для уравнения., (5.1)

где a – объем трилона Б пошедший на титрование, мг;

N – нормальность трилона Б; 27,92 – эквивалент, Fe^{3+};

V – объем пробы взятой на анализ, мл;

K – поправочный коэффициент трилона Б.

5.1.2. Определение содержания железа (Fe^{2+})

Анализ выполняем из этого же раствора. Раствор нагреваем до 60-70 °С, прибавляем ≈0,1 г пересульфата-аммония. Окисленный раствор вновь титруем. Содержание Fe^{2+} вычисляют по той же формуле, что и Fe^{3+}:

Место для уравнения., (5.2)

где 18,62 – эквивалент Fe^{2+}.

5.1.3. Определение содержания железа (общего) Построение калибровочного графика

В ряд мерных колб на 50 см^3 приливают 0; 0,5; 1,0; 3,0; 5,0; 10,0 см^3 стандартного раствора железа, что соответствует 0; 2,5; 5,0; 15,0; 25,0; 50,0 мкг железа, доливают приблизительно до 30 см^3 дистиллированной водой и проводят анализ как указанно выше.

Концентрацию железа (мг/л) рассчитывают по формуле:

Место для уравнения., (5.3)

где A – содержание железа, найденное по калибровочному графику, мкг;

V – объем пробы, взятой для анализа, см^3.

В мерную колбу на 50 см^3 приливают 25 см^3 исследуемой воды (или меньший объем, содержащий не более 0,1 мг железа), приливают 1 см^3 2н раствора хлорида аммония, 1 см^3 20% раствора сульфосалициловой кислоты, 1 см^3 10% раствора аммиака перемешивают и доливают до метки дистиллированной водой. Раствор перемешивают и через 15 мин. измеряют

оптическую плотность на фотоколориметре при λ = 400-430 нм относительно дистиллированной воды обработанной как проба. Содержание железа (мкг) находят по градуировочному графику.

Концентрацию железа (мг/л) рассчитывают по формуле:

Место для уравнения., (5.3)

где A – содержание железа, найденное по графику;
V – объем пробы.

5.2. Определение иона-фтора

В стакан вместимостью 50 мл помещают 20 мл анализируемой воды. Помещают в раствор магнит от магнитной мешалки, приливают 10 мл ацетатного буферного раствора и погружают в раствор тщательно промытые дистиллированной водой и анализируемой водой фторидный и вспомогательный электроды, включают мешалку (следят за тем, чтобы к поверхности мембраны фторидного электрода не прилипли пузырьки воздуха). Перемешивают раствор магнитной мешалкой в течение 3 мин и отсчитывают стабильное значение потенциала в милливольтах. По калибровочному графику находят величину pF анализируемой воды, а затем по таблице концентрацию фтора в мг/л.

Построение калибровочного графика

В стакан на 50 см^3 помещают 20 см^3 0,01н раствора фторида (pF = 2), помещаю магнит, приливают 10 см^3 буферного раствора и измеряют стабильное значение потенциала в милливольтах при перемешивании магнитной мешалкой в течение 3 мин. В другой стакан на 50 см^3 помещают

20 см^3 0,001н раствора фторида (pF = 3) и измеряют потенциал этого раствора как описано выше.

Далее аналогично измеряет потенциалы в 0,0001н растворе фторида (pF = 4) и 0,00001н растворе фторида (pF = 5).

По результатам измерений строят градуировочный график в координатах pF (абсцисса) - потенциал (ордината).

5.3. Определение элементов *Cu*, *Zn*, *Ni*, *Co*, *Mn* и др.

Определение элементов (*Cu*, *Zn*, *Ni*, *Co*, *Mn* др.) наиболее эффективно проводить атомно-абсорбционным спектрометрическим методом (ААС).

Метод ААС основан на поглощении излучения невозбужденными атомами элементов находящихся в газообразном состоянии. Источником электромагнитного возбуждения атомов металлов служат спектральные лампы. Длина волны спектральной линии, излучаемой лампой и линии поглощения элемента в пробе соответствуют друг другу. Для этого лампа имеет полный катод изготовленный из того металла, который требуется

определить в пробе. Лампа с полным катодом испускающие свет, имеют очень узкий интервал длин волн, порядка 0,01 нм. Линия поглощения определяемого элемента несколько шире, что позволяет измерить абсорбцию в ее максимуме. В связи с этим метод ААС отличается высокой избирательностью.

Чувствительность, точность и воспроизводимость метода ААС зависит в значительной степени от принципа атомизации, т.е. перевода определяемого элемента в газообразное состояние. Чаще всего применяют атомизацию в пламени, для получения которого применяют ацетилен и воздух в качестве окислителя (*t* пламени 2200-2400 °С). В таком пламени можно определять легко диссоциирующие соединения (*Cu*, *Co*, *Zn*, *Ni*, *Fe*, и др.). Для определения трудно диссоциирующих соединений (*Be*, *Ba*, *V*, *Mo*, *Al*) используют более горячее пламя оксид азота-ацетилен.

Методика определения: Аликвоту анализируемой воды равную 20 $см^3$ помещают в мерную колбу на 25 $см^3$. Приливают 5 $см^3$ хлор- водородной кислоты разбавленной (1:1). Раствор распыляют в воздушно-ацетиленовом пламени и измеряют абсорбцию при соответствующей длине волны:

медь - 324,7 нм; цинк - 213,9 нм; никель - 232,0 нм; марганец - 279,5 нм; кобальт - 240,7 нм.

Каждый раствор фотометрируют дважды и для расчета берут среднее из двух значений абсорбции. После каждого фотометрирования пробы распыляют воду до получения нулевого показания прибора. По наеденным значениям абсорбции, по стандартным растворам, находят содержание элемента в анализируемой воде.

Для приготовления серии стандартных растворов в мерные колбы на

100 $см^3$ отбирают аликвоты соответствующих стандартных растворов, приливают 20 $см^3$ хлорводородной кислоты разбавленной (1:1), доливают до метки водой и перемешивают. Содержание меди, цинка, кобальта, никеля и марганца для соответствующей аликвоты и разбавления представлены в таблице.

Если содержание определенных элементов меньше 0,5 мг/л, то для их определения требуется предварительное концентрирование пробы. Для этого пробу воды (100-200 $см^3$) подкисляют 2,5 $см^3$ соляной кислотой и упаривают в 10-20 раз на слабой плите. Затем переливают в мерную колбу на 25 $см^3$ и доливают до метки водой и перемешивают.

5.4. Практическое задание

Определить содержание микрокомпонентов в исследуемой воде.

6. ПЛАНЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИИ

Практическое занятие №1
Геоэкология как междисциплинарное научное направление (2 ч, самостоятельная работа —1 ч)

Форма проведения - семинар.

Цель: Ознакомление с основными понятиями, задачами, методами геоэкологии. *Рассматриваемые вопросы:*

1. Основные понятия, объект, задачи, методы, эволюция взглядов.
2. Происхождение и толкование термина геоэкология. Античное время и средневековье.
3. Геоэкология в узком и широком смысле.
4. Междисциплинарный, системный подход к проблемам геоэкологии.
5. Понятия: окружающая среда, природная среда, социосфера, географическая оболочка, техносфера, ноосфера.
6. История геоэкологии как научного направления: К. Линней, Т. Мальтус, Джордж Перкинс Марш, Элизе Реклю, В.В. Докучаев, П.Н. Высоцкий, Л.Г. Раменский, В.Н. Сукачев, В.Б. Сочава.
7. В.И. Вернадский, роль и значение его идей.
8. Основные положения геоэкологии.
9. Общие черты геоэкологический представлений.

Литература для подготовки к занятию

1. Ясаманов Н.А. Основы геоэкологии: учебное пособие для вузов / Н.А. Ясаманов. - М.: Academia, 2003. - 351 с.
2. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: Учебное пособие для вузов / Н.Г. Комарова. - М.: Academia, 2003. - 189 с.
3. Хван Т.А., Шинкина М.В. Экология. Основы рационального природопользования. - М.: Издательство Юрайт, 2012. - 320 с.

Практическое занятие №2
Живое вещество и его основные экологические функции (2 ч, самостоятельная работа —1 ч)

Форма проведения - семинар.

Цель: Ознакомление с понятием «живое вещество» и его основными функциями. *Рассматриваемые вопросы:*

1. Понятие живого вещества, его свойства.
2. Границы распространения жизни на Земле.
3. Планетарная константа геологической истории.
4. В.И. Вернадский - положения об эволюции трех внешних геосфер.
5. Экологические функции живого вещества: газовая, кислородная, окислительная, кальциевая, восстановительная, концентрационная,

функция разрушения органических соединений, функция восстановительного разложения, функция метаболизма и дыхания организмов.

6. Энергетическая функция (Лаппо А.В.).
7. Продукционная функция (Ярошевский А.А.).

Литература для подготовки к занятию

1. Ясаманов Н.А. Основы геоэкологии: учебное пособие для вузов / Н.А. Ясаманов. - М.: Academia, 2003. - 351 с.
2. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: Учебное пособие для вузов / Н.Г. Комарова. - М.: Academia, 2003. - 189 с.
3. Хван Т.А., Шинкина М.В. Экология. Основы рационального природопользования. -
М.: Издательство Юрайт, 2012. - 320 с.

Практическое занятие №3 Биосфера (2 ч, самостоятельная работа —1 ч)

Форма проведения - семинар.

Цель: Ознакомление с основными положениями учения о биосфере.

Рассматриваемые вопросы:

1. Развитие учения о биосфере.
2. Исследования Э. Зюсса, Ж.Б. Ламарка.
3. Э.Пфефер - три способа питания живых организмов.
4. В.И. Вернадский о биосфере.
5. Центральным в концепции о биосфере - понятие о живом веществе.
6. Основные свойства и назначение биосферы.
7. Положения В.И. Вернадского о биосфере.
8. Функции биосферы в развитии Земли.
9. Географическая организация биосферы.
10. Подразделения первого и второго порядка.
11. Биосфера и человек. Ноосфера.
12. Условия, необходимые для становления и существования ноосферы.

Выполнение этих условий в современном мире.

Литература для подготовки к занятию

1. Ясаманов Н.А. Основы геоэкологии: учебное пособие для вузов / Н.А. Ясаманов. - М.: Academia, 2003. - 351 с.
2. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: Учебное пособие для вузов / Н.Г. Комарова. - М.: Academia, 2003. - 189 с.
3. Хван Т.А., Шинкина М.В. Экология. Основы рационального природопользования. - М.: Издательство Юрайт, 2012. - 320 с.

Практическое занятие №4

Природные механизмы и процессы, управляющие системой Земля (2 ч, самостоятельная работа —1 ч)

Форма проведения - семинар.

Цель: Ознакомление с особенностями функционирования системы Земля *Рассматриваемые вопросы:*

1. Геосферы Земли, и их основные особенности.
2. Земля как сложная динамическая саморегулирующая система.
3. Гомеостазис (гомеостаз) системы.
4. Геосферы Земли, их наиболее важные характеристики.
5. Роль живого вещества в функционировании системы Земля.
6. Основные особенности энергетического баланса Земли.
7. Основные круговороты вещества: водный, продуктов денудации суши (эрозии - седиментации).
8. Потребление природных ресурсов, необходимость регулирования.

Литература для подготовки к занятию

1. Ясаманов Н.А. Основы геоэкологии: учебное пособие для вузов / Н.А. Ясаманов. - М.: Academia, 2003. - 351 с.
2. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: Учебное пособие для вузов / Н.Г. Комарова. - М.: Academia, 2003. - 189 с.
3. Хван Т.А., Шинкина М.В. Экология. Основы рационального природопользования. - М.: Издательство Юрайт, 2012. - 320 с.

Практическое занятие №5 Геосферы Земли и деятельность человека (4 ч, самостоятельная работа —2 ч)

Форма проведения - семинар.

Цель: Ознакомление с основными геосферами Земли и их характеристиками. *Рассматриваемые вопросы:*

1. Основные особенности атмосферы.
2. Антропогенные изменения состояния атмосферы и их последствия (изменение альбедо поверхности, изменение влагооборота и прочие).
3. Загрязнение воздуха: источники, загрязнители, последствия.
4. Контроль над загрязнением воздуха.
5. Гидросфера. Влияние деятельности человека.
6. Воды суши.
7. Основные особенности гидросферы.
8. Глобальный круговорот воды, его роль в функционировании системы Земля.
9. Водные ресурсы. Количественное и качественное истощение водных ресурсов.
10. Основные проблемы качества воды (загрязнение нефтью и нефтепродуктами, пестицидами, синтетическими поверхностно активными веществами, тяжелыми металлами).

11. Источники загрязнения природных вод.

12. Роль Мирового океана в экосфере.

13. Экологические проблемы использования земельных ресурсов.

14. Основные особенности геосферы почв (педосферы) и ее значение в функционировании системы Земля.

15.Земельный фонд мира и его использование. 16.Экологические проблемы орошения и осушения земель. 17.Литосфера. Влияние деятельности человека.

18. Основные особенности литосферы.

19. Роль литосферы в системе Земля и человеческом обществе.

20. Глобальный круговорот вещества.

21. Класификация геологических процессов и явлений.

22. Антропогенные геологические процессы и явления.

23. Особенности проявления техногенных изменений.

Литература для подготовки к занятию

1. Ясаманов Н.А. Основы геоэкологии: учебное пособие для вузов / Н.А. Ясаманов. - М.: Academia, 2003. - 351 с.

2. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: Учебное пособие для вузов / Н.Г. Комарова. - М.: Academia, 2003. - 189 с.

3. Хван Т.А., Шинкина М.В. Экология. Основы рационального природопользования. - М.: Издательство Юрайт, 2012. - 320 с.

Практическое занятие №6

Исторические этапы воздействия общества на окружающую среду (2 ч, самостоятельная работа —1 ч)

Форма проведения - семинар.

Цель: Изучение исторических этапов воздействия общества на окружающую среду.

Рассматриваемые вопросы:

I. Основные этапы воздействия общества на природную среду.

II. Овладение огнем и использование орудий труда.

III. Переход от присваивающего хозяйства к производящему.

IV. Первая сельскохозяйственная революция.

V. Вторая сельскохозяйственная революция.

VI. Промышленная революция.

VII. Изменение природы человеком в новейшее время.

Практическая работа:

1. Заполните таблицу «Основные этапы воздействия общества на природную среду

Этап	Временные рамки	Вид хозяйственной нагрузки	Экологические по- следствия
1. Эпоха первобытно-общинного общества - этап присваивающего хозяйства	20 - 30 тыс. лет назад	Собирательство, охота и рыболовство; усовершенствование орудий труда	Приспособление человека к природе, практически без нарушения ее целостности; борьба за охотничьи угодья,
2.Рабовладельческая эпоха; древние цивилизации - этап с/х революции (переход от присваивающего хозяйства к			
И т.д.			

Литература для подготовки к занятию

1. Ясаманов Н.А. Основы геоэкологии: учебное пособие для вузов / Н.А. Ясаманов. - М.: Academia, 2003. - 351 с.
2. Савцова Т.М. Общее землеведение: учебник для вузов / Т.М. Савцова. - 5-е изд., испр. И доп. - М.: Academia, 2011. - 416 с.
3. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: Учебное пособие для вузов / Н.Г. Комарова. - М.: Academia, 2003. - 189 с.
4. Хван Т.А., Шинкина М.В. Экология. Основы рационального природопользования. - М.: Издательство Юрайт, 2012. - 320 с.

Практическое занятие №7
Современные геоэкологические проблемы и закономерности (2 ч, самостоятельная работа —1 ч)

Форма проведения - семинар.

Цель: Ознакомление с основными геоэкологическими проблемами.

Рассматриваемые вопросы:

1. Антропогенные дестабилизирующие факторы и уровни.
2. Группы антропогенных факторов (атмосферные, водные, почвенные, геологогеоморфологические, биотические, комплексные ландшафтные).

3. Глобальные, региональные и локальные ландшафтно-геоэкологические проблемы.

4. Современное изменение климата.

5. Проблема опустынивания.

6. Возникновение парникового эффекта.

7. Выпадение кислотных дождей.

8. Радиоактивное загрязнение и др.

9. Основные региональные геоэкологические проблемы.

10. Причины возникновения ландшафтно-геоэкологических проблем.

11. Ландшафтно-геоэкологические закономерности.

12. Зоны территориальных геоэкологических нарушений.

Литература для подготовки к занятию

1. Ясаманов Н.А. Основы геоэкологии: учебное пособие для вузов / Н.А. Ясаманов. - М.: Academia, 2003. - 351 с.

2. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: Учебное пособие для вузов / Н.Г. Комарова. - М.: Academia, 2003. - 189 с.

3. Хван Т.А., Шинкина М.В. Экология. Основы рационального природопользования. - М.: Издательство Юрайт, 2012. - 320 с.

Практическое занятие №8 Геоэкологические проблемы основных видов ТПК

(4 ч, самостоятельная работа —2 ч)

Форма проведения - семинар.

Цель: Ознакомление с основными геоэкологическими аспектами ТПК.

Рассматриваемые вопросы:

1. Геоэкологические аспекты градопромышленного комплекса.

2. Тенденции урбанизации.

3. Экологические проблемы урбанизации: техногенные биогеохимические аномалии, качество воздуха, водоснабжение и канализация, удаление и переработка отходов, использование земель.

4. Геоэкологические аспекты энергетики.

5. Структура производства и потребления энергии.

6. Экологические проблемы различных видов производства и потребления энергии.

7. Традиционные и нетрадиционные источники энергии.

8. Геоэкологические аспекты горнодобывающего комплекса.

9. Типы добычи полезных ископаемых в связи с использованием природных ресурсов и загрязнением окружающей среды.

10. Меры по снижению эффекта негативных последствий добычи полезных ископаемых.

11. Рекультивация.

12. Геоэкологические аспекты сельскохозяйственной деятельности.

13. Экологические проблемы земледелия (водная и ветровая эрозия почв, орошение и осушение, вторичное засоление, последствия применения

пестицидов и удобрений): распространение, факторы, последствия, управление.

14. Рекреационный комплекс.

15. Негативное влияние туристической деятельности на окружающую среду (воздействие на геологические условия территории, горные

образования, минералы и ископаемые; воздействие на почву; воздействие на водные ресурсы; воздействие на растительность; воздействие на дикую природу и экосистемы; эстетическое воздействие на ландшафт и на культурную среду).

Литература для подготовки к занятию

1. Ясаманов Н.А. Основы геоэкологии: учебное пособие для вузов / Н.А. Ясаманов. - М.: Academia, 2003. - 351 с.

2. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: Учебное пособие для вузов / Н.Г. Комарова. - М.: Academia, 2003. - 189 с.

3. Савцова Т.М. Общее землеведение: учебник для вузов / Т.М. Савцова. - 5-е изд., испр. И доп. - М.: Academia, 2011. - 416 с.

4. Хван Т.А., Шинкина М.В. Экология. Основы рационального природопользования. - М.: Издательство Юрайт, 2012. - 320 с.

Практическое занятие №9
Методы анализа геоэкологических проблем (2 ч, самостоятельная работа —1 ч)

Форма проведения - семинар.

Цель: Ознакомление с основными методами анализа и организации геоэкологического мониторинга.

Рассматриваемые вопросы:

1. Что такое экологический мониторинг?
2. В чем суть аэрокосмического мониторинга?
3. Расскажите о достоинствах космического мониторинга.
4. На чем базируется обработка материалов дистанционных съемок?
5. Для чего необходимы геоинформационные системы?
6. Какие методы оценки состояния окружающей среды существуют?
7. Что понимают под санитарно - гигиеническими показателями?
8. Что такое экологические критерии состояния окружающей среды?
9. Расскажите о динамических классах природных систем.
10. Назовите уровни экологического нарушения по Б.В. Виноградову.
11. Какие критерии определяют уровни экологического нарушения?
12. Назовите основные требования к геоэкологическому картографированию.

Литература для подготовки к занятию

1. Ясаманов Н.А. Основы геоэкологии: учебное пособие для вузов / Н.А. Ясаманов. - М.: Academia, 2003. - 351 с.

2. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: Учебное пособие для вузов / Н.Г. Комарова. - М.: Academia, 2003. - 189 с.

Практическое занятие №10 Геоэкологическая обстановка на территории Западной Сибири (2 ч, самостоятельная работа —1 ч)

Форма проведения - семинар.

Цель: Ознакомление с основными геоэкологическими проблемами Западной Сибири. *Рассматриваемые вопросы:*

1. Современное развитие Западной Сибири.
2. Геоэкологические проблемы промышленности Западной Сибири.
3. Расскажите о негативном воздействии транспортных систем в Западной Сибири.
4. Какие виды энергетики получили развитие в Западной Сибири: проблемы, перспективы.
5. Геоэкологические проблемы сельского хозяйства Западной Сибири.
6. Устойчивое развитие туризма Западной Сибири: основные проблемы развития и причины их возникновения. Загрязнение Западной Сибири бытовыми отходами и их утилизация.
7. Законодательство в области охраны окружающей среды.

Литература для подготовки к занятию

1. Ясаманов Н.А. Основы геоэкологии: учебное пособие для вузов / Н.А. Ясаманов. - М.: Academia, 2003. - 351 с.
2. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: Учебное пособие для вузов / Н.Г. Комарова. - М.: Academia, 2003. - 189 с.

Практическое занятие №11 Оценка степени загрязненности почв и снегового покрова тяжелыми металлами (2 ч, самостоятельная работа —1 ч)

Для оценки степени загрязнения почв металлами используется суммарный показатель загрязнения, характеризующий эффект воздействия группы элементов:

$Zc = 2\ Ka - (n - 1)$; $Kci = Ci/Cф$,

Где Kci - коэффициент концентрации *i-го* элемента, равный отношению фактической концентрации (C_i) к фоновой (Сф; n - число элементов, характеризующих загрязнение почв, т.е. для которых $Kci > 1$.

Оценка опасности загрязнения почв комплексом элементов по показателю Z_c проводится по оценочной шкале, данные которой увязаны с показателями здоровья населения, проживающего на территориях с различным уровнем загрязнения почв (см. табл.).

Оценочная шкала загрязнения почв по суммарному показателю (Методические указания..., 1987)

Категория загрязнения почв	Величина *Zc*	Изменение показателей здоровья населения
Допустимая	< 16	Низкий уровень заболеваемости детей и минимальная частота встречаемости функциональных отклонений
Умеренно опасная	16-32	Увеличение общей заболеваемости
Опасная	32-128	Увеличение числа часто болеющих детей, детей с хроническими заболеваниями, нарушениями функционального состояния сердечно-сосудистой системы
Чрезвычайно опасная	> 128	Увеличение заболеваемости детей, нарушение репродуктивной функции женщин (увеличение токсикоза беременности, числа преждевременных родов, мертворождаемости и др.)

Например. В городе *N* содержание химических элементов в почве паркового участка составляет (мг/кг почвы): As - 10; Cd - 0,5; Hg - 0,08; Pb - 40; Cu - 90; Zn - 180; Cr - 500; V - 400. Фоновое содержание элементов следующее (мг/ кг почвы): As - 5; Cd - 0,1; Hg - 0,02; Pb - 20; Cu - 30; Zn - 60; Cr - 100; V - 100.

Используя суммарный показатель загрязнения почв, определите, к какой зоне следует отнести парковый участок.

В начале рассчитаем коэффициент концентрации каждого вещества, затем подсчитаем суммарный показатель загрязнения: Z_c = (2 + 5 + 4 + 2 +3 + 3 + 5 + 4) - (8-1) = 28 - 7 = 21. Сопоставим полученное значение со шкалой загрязнения почв (табл. 1). В данном случае она умеренно-опасная.

В целом суммарный показатель загрязнения может рассчитываться для различных компонентов ландшафта - почв, снега, донных отложений. Этот показатель может определяться как в отдельной пробе, так и для участка территории. В последнем случае исследование ведется по геохимическим выборкам.

Каждая выборка может быть представлена в виде набора относительных характеристик аномальности химических элементов. Такой набор позволяет дать качественную и количественную оценку геохимической ассоциации исследуемого объекта. Например, городская ассоциация может быть представлена следующей формулой накапливающихся элементов: Pb_{14} - Cu_{12} - Zn_9 - Hg_6 - Cr_3 - Cd_2. Цифры около символов элементов представляют собой коэффициенты концентрации K_{ci}.

Аэрогенное загрязнение принято характеризовать суммарным показателем загрязнения не только почвы, но и снегового покрова. Обычно выделяют 3 уровня загрязнения снегового покрова:

средний	высокий	очень высокий
64-128	128-256	>256

При анализе карт суммарных показателей загрязнения почвы и снегового покрова возможно выделение на территории участков с устойчивым, реликтовым и современным загрязнением. *Устойчивое* загрязнение характеризуется одинаковой интенсивностью накопления металлов в почве и снеговом покрове. Как правило, площади с этим типом загрязнения располагаются вблизи его источников, действующих до настоящего времени. *Реликтовое* загрязнение фиксируется по большей загрязненности почвенного покрова по сравнению со снеговым. Для этого типа загрязнения источник поступления химических элементов либо уже прекратил существование, либо в настоящее время не вносит существенного вклада в загрязнение воздушного бассейна. Являясь остаточным, реликтовое загрязнение может представлять опасность как источник вторичного загрязнения приземных слоев атмосферного воздуха. *Современное* загрязнение, сопровождаемое более интенсивным накоплением металлов в снеговом покрове по сравнению с почвой, носит прогрессирующий характер. Очевидно, что оно связано с ныне действующими источниками загрязнения.

Задание к практической работе

Задание I. В таблице 1 представлены данные о содержании и распределении по территории крупного промышленного города 10-ти химических элементов в поверхностном горизонте почв. Схема расположения точек опробования приведена на рис. 1.

1. Рассчитать суммарный показатель загрязнения с учётом следующих фоновых содержаний элементов: V - 90, Cr - 80, Zn - 60, Ni - 30, Pb - 30, Cu - 25, As - 5, Mo - 2, Cd - 0.1, Hg - 0.03.
2. Построить схему районирования территории по величине Z_a и выделить зоны с различными категориями загрязнения на основе рис. 1 с использованием изолиний 16, 32, i28.
3. Описать полученную схему: размещение зон различного уровня загрязнения; их морфология (изометрическая, вытянутая); площадь (в % от общей площади территории).
4. Составить геохимическую формулу для каждой точки опробования.

Задание II. В таблице 2 представлены данные о площадном распределении суммарного показателя загрязнения снега по территории крупного промышленного города.

1. Построить схемы районирования территории по величине Z_c, на основе таблицы 2 и рис. 1 и выделить зоны с различными категориями загрязнения с использованием изолиний 64, 128, 256.
2. Сравнить полученные схемы загрязнения почвенного и снежного покрова и выделить зоны различные по временному характеру загрязнения.

Таблица 1 Содержание металлов в верхнем почвенном горизонте, мг/кг

№ профиля	№ точки	Zn	Cr	V	Cd	Cu	Ni	Pb	Hg	As	Mo
I	1	200	100	130	0,40	50	30	30	0,01	4	1
	2	300	150	150	0,50	60	20	40	0,02	5	1
	3	650	400	100	0,45	160	10	180	0,07	11	4
	4	550	500	150	0,60	220	10	250	0,08	7	1,9
	5	850	100	100	0,50	280	30	280	0,09	9	2,2
II	1	250	50	100	0,40	60	15	40	0,02	5	1,7
	2	500	200	100	0,30	330	20	160	0,05	12	1
	3	2000	300	100	0,15	550	10	170	0,04	12	1,5
	4	700	50	100	0,35	340	40	520	0,15	12	1,9
	5	650	600	200	0,50	420	10	530	0,17	5	11
III	1	1500	100	50	0,20	70	20	90	0,03	12	1
	2	1500	50	150	0,40	150	30	420	0,05	17	1
	3	2000	500	200	0,60	220	40	170	0,09	12	3
	4	2500	700	100	0,20	300	15	550	0,14	22	4,5
	5	2300	700	150	0,40	750	15	720	0,20	22	5
IV	1	350	200	100	0,15	200	30	540	0,08	5	5
	2	400	400	200	0,60	300	20	360	0,11	33	3,5
	3	1500	900	250	0,70	450	50	610	0,22	15	6
	4	2000	1900	250	0,70	1100	80	700	0,27	35	7
	5	2500	1400	350	0,70	1300	60	810	0,29	14	9
V	1	400	50	100	0,15	55	20	50	0,02	7	2,5
	2	500	200	150	0,40	130	30	200	0,10	16	4,4
	3	600	400	50	0,30	370	20	400	0,17	14	3
	4	700	900	350	0,60	990	40	600	0,19	32	15
	5	800	1900	150	0,50	300	80	350	0,05	27	12

Таблица 2 Величины суммарного показателя загрязнения снега (Zc) в точках опробования

№№	Z_c	№№	Z_c	№№	Z_c	№№	Z_c	№№	Z_c
I-1	40	II-1	28	III-1	70	IV-1	90	V-1	150
I-2	20	II-2	26	III-2	55	IV-2	95	V-2	155
I-3	35	II-3	45	III-3	75	IV-3	110	V-3	184
I-4	30	II-4	43	III-4	85	IV-4	135	V-4	246
I-5	45	II-5	50	III-5	90	IV-5	148	V-5	282

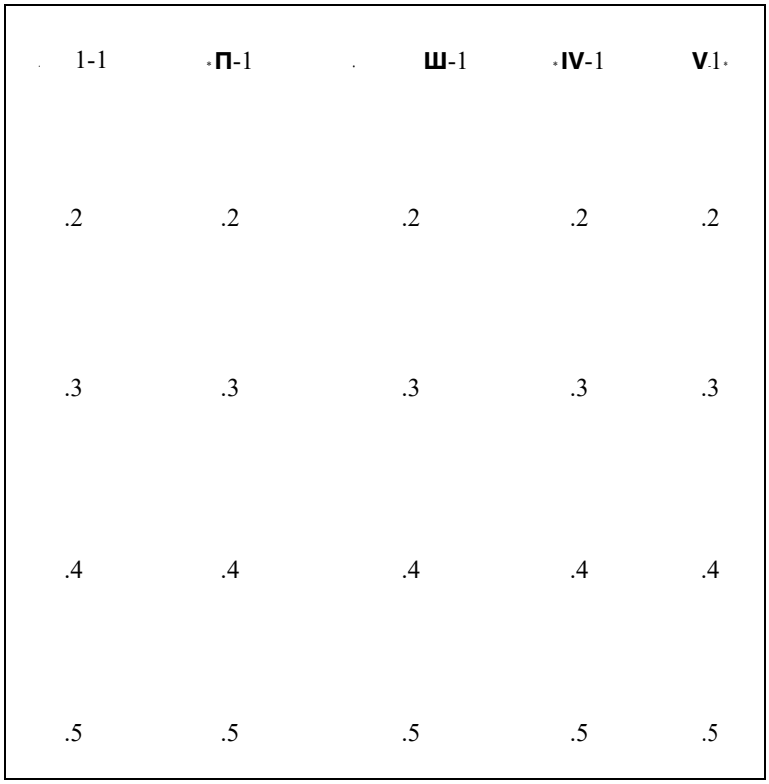


Рис. 1 Схема расположения точек опробования поверхностного горизонта почв

Литература для подготовки к занятию

1. Ясаманов Н.А. Основы геоэкологии: учебное пособие для вузов / Н.А. Ясаманов. - М.: Academia, 2003. - 351 с.

2. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: Учебное пособие для вузов / Н.Г. Комарова. - М.: Academia, 2003. - 189 с.

Практическое занятие №12
Оценка загрязненности почв фтористыми соединениями (2 ч, самостоятельная работа —1 ч)

Содержание фтора в земной коре невелико - 2,7-10^{-} %. Он встречается в природе чаще всего в виде плавикового шпата и селлаита, содержится в фосфорите и апатите. Его источником также являются атмосферные осадки, в которые он попадает с почвенной пылью, продуктами горения топлива и из кислых вулканических дымов. Повышенное содержание фтора может быть связано с переносом от предприятий стекольной и химической промышленности, рудообогатительных фабрик.

Повышенные количества фтора в пище и воде у людей могут привести к нарушению функции щитовидной железы, заболеваниям зубов - флюорозу. Недостаток фтора приводит к развитию кариеса. У некоторых организмов наблюдается деформация костей, их хрупкость и переломы.

Содержание водорастворимого фтора в почвах лимитируется. Его предельно допустимая концентрация равна 2,8 мг/кг почвы.

Задание к практической работе

В табл. представлены данные о распределении по территории г. Ростов-н/Д содержания фтора в верхнем горизонте почв, в корнях и стеблях растений.

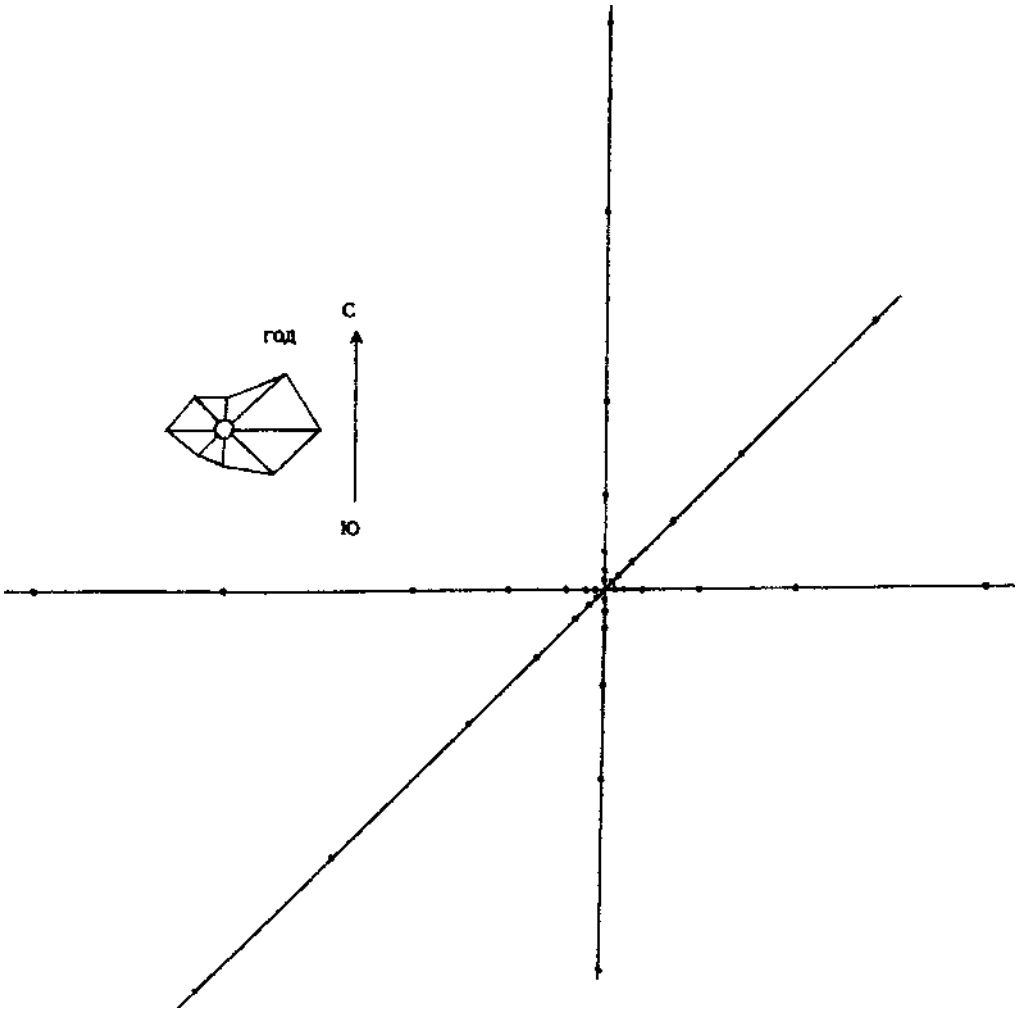
Содержание фторидов в почве и растениях в районе стекольного завода г. Ростова-на-Дону

Расстояние от источника, км	Направление от источника	Содержание фтора в почвах, мг/кг		Содержание валового фтора в растениях, мг/кг	
		водорастворимого	валового	в корнях	в стеблях
0,5	юг	15,0	155	450	160
1,0		8,0	151	280	120
2,0		5,2	130	260	100
5,0		2,2	83	118	70
10,0		2,0	19	103	40
20,0		1,9	14	104	35
0,5	восток	17,0	210	670	210
1,0		15,0	196	430	180
2,0		5,1	101	250	100
5,0		4,0	70	165	81
10,0		2,5	70	124	55
20,0		2,0	40	110	40
0,5	запад	14,0	136	500	220
1,0		13,0	121	450	187
2,0		11,0	110	256	130
5,0		10,0	100	240	121
10,0		9,0	80	200	116
20,0		8,0	60	160	89
30,0		4,0	40	130	87
0,5	север	16,0	175	560	150
1,0		11,0	151	520	130
2,0		8,0	105	408	125
5,0		5,0	103	400	120
10,0		4,0	100	300	110
20,0		3,0	70	250	100
30,0		1,5	70	126	80
0,5	северо-восток	8,0	98	350	110
1,0		4,0	80	186	80
2,0		3,5	70	160	71
5,0		3,0	70	100	60
10,0		2,0	60	50	30
20,0		1,0	20	н/об	10
0,5	юго-запад	18,0	240	700	200
1,0		16,0	210	660	200
2,0		12,0	182	560	180
5,0		7,0	135	450	135
10,0		6,0	130	300	130
20,0		2,5	129	280	125
30,0		2,0	120	250	100

1. Отдельно построить карты загрязнения от условно выбранной точки по содержанию водорастворимого и валового фтора в почвах, в корнях и стеблях растений. Для этого провести основные стороны горизонта, как показано на рис. 2, и по этим направлениям в масштабе 1 см - 2 км, обозначить точки отбора и нанести соответствующие концентрации из таблицы 5. Провести изолинии с интервалом для водорастворимого фтора 2,8 мг/кг, валового фтора в почвах и стеблях растений - 100 мг/кг, в корнях - 200 мг/кг.

2. Ответить на вопросы:

На какое расстояние прослеживается влияние завода, в каком направлении и как это согласуется с розой ветров? Как коррелирует загрязнение почв с загрязнением растительности? Где отмечается наибольшее накопление - в корнях, или в стеблях? Как это соотношение меняется с расстоянием?



Литература для подготовки к занятию

1. Ясаманов Н.А. Основы геоэкологии: учебное пособие для вузов / Н.А. Ясаманов. - М.: Academia, 2003. - 351 с.

2. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: Учебное пособие для вузов / Н.Г. Комарова. - М.: Academia, 2003. - 189 с.

Практическое занятие №13
Прогнозирование экологических ситуаций (2 ч, самостоятельная работа —1 ч)

Форма проведения - семинар.

Цель: Ознакомление с методами проведения оценки и прогнозирования экологических ситуаций.

Рассматриваемые вопросы:

1. Что такое прогноз экологической ситуации?
2. Какие поисковые функции включает прогнозирование экологических ситуаций?
3. Типы и виды прогнозов.
4. Комплексная система прогнозирования экологических ситуаций.
5. Прогностические модули и методы прогнозирования экологических ситуаций
6. Экспертные оценки в прогнозировании экологических ситуаций.
7. Прогноз изменения острых экологических ситуаций на территории России и сопредельных государств до 2010 г. при различных сценариях.
8. Поисковые прогнозы при изменении социально-экономической обстановки.
9. Нормативный прогноз экологической ситуации.
10. Решение задач.

Литература для подготовки к занятию

1. Ясаманов Н.А. Основы геоэкологии: учебное пособие для вузов / Н.А. Ясаманов. - М.: Academia, 2003. - 351 с.
2. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: Учебное пособие для вузов / Н.Г. Комарова. - М.: Academia, 2003. - 189 с.

Практическое занятие №14 Территориальный баланс: система показателей
(4 ч, самостоятельная работа —2 ч)

Форма проведения - семинар.

Цель: Ознакомление с основными комплексными показателями территориального баланса.

Рассматриваемые вопросы:

1. Что такое эколого-хозяйственный баланс территории?
2. Как связаны понятия гармония и баланс применительно к взаимодействию человека (общества) и природы?
3. Какие характеристики включает в себя эколого-хозяйственный баланс территории?
4. Классификация видов и категорий земель по степени антропогенной нагрузки.
5. Определение эколого-хозяйственной напряженности территории.

6. Что такое естественная защищенность и экологический фонд территории?

7. Решение задач.

Литература для подготовки к занятию

1. Ясаманов Н.А. Основы геоэкологии: учебное пособие для вузов / Н.А. Ясаманов. - М.: Academia, 2003. - 351 с.

2. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: Учебное пособие для вузов / Н.Г. Комарова. - М.: Academia, 2003. - 189 с.

7. ЗАДАНИЯ И ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

№ п/п	Наименование работы	Всего часов	Форма контроля
1.	Проработка лекционного материала	9	Опрос, тест
2.	Подготовка к практическим занятиям	36	Опрос, отчет по практ. работе
3.	Изучение тем теоретической части курса, отводимых на самостоятельную проработку	9	Опрос, выступление на семинаре
4.	Подготовка и сдача экзамена	36	Сдача экзамена
	Всего самостоятельной работы	**90 часов**	

ТЕМЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ

Тема 1. Социально-экономические процессы, определяющие глобальные экологические изменения

Вопросы для самоконтроля:

1. Население мира как геоэкологический фактор.
2. Население мира и его регионов: численность, пространственное распределение, возрастная структура, прогноз, демографическая политика.
3. Научно-техническая революция, ее роль в формировании глобального экологического кризиса.
4. Роль технологий будущего в решении основных геоэкологических проблем.
5. Стратегии выживания человечества.
6. Концепция несущей способности (потенциальной емкости) территории.
7. Стратегия устойчивого развития, ее анализ.
8. Принципы устойчивого развития. Геоэкологические индикаторы.

Литература:

1. Ясаманов Н.А. Основы геоэкологии: учебное пособие для вузов / Н.А. Ясаманов. - М.: Academia, 2003. - 351 с.
2. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: Учебное пособие для вузов / Н.Г. Комарова. - М.: Academia, 2003. - 189 с.
3.

Тема 2. Роль космогеологических процессов в существовании биоты

Вопросы для самоконтроля:

1. Природные катастрофы и их классификация.
2. Гелиомагнитное, вещественное и гравитационное воздействие космоса на системы Земли.
3. Роль космогеологических процессов.
4. Космические бомбардировки в истории Земли.

5. Их воздействие на преобразование геосфер и условия существования биоты.

6. Космогенно-климатические опасные природные процессы.

Литература:

1. Ясаманов Н.А. Основы геоэкологии: учебное пособие для вузов / Н.А. Ясаманов. - М.: Academia, 2003. - 351 с.

2. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: Учебное пособие для вузов / Н.Г. Комарова. - М.: Academia, 2003. - 189 с.

Тема 3. Критерии оценки экологического состоянии геологической среды

Вопросы для самоконтроля:

1. Четыре уровня природно-антропогенных нарушений.
2. Ранжирование нарушения экосистем по глубине их необратимости

Литература:

1. Ясаманов Н.А. Основы геоэкологии: учебное пособие для вузов / Н.А. Ясаманов. - М.: Academia, 2003. - 351 с.

2. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: Учебное пособие для вузов / Н.Г. Комарова. - М.: Academia, 2003. - 189 с.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Учебное пособие направлено на формирование у студентов навыков лабораторного анализа содержания загрязняющих веществ в природных средах. Физико-химические методы анализа являются наиболее универсальными, так как содержат множество методов, использование которых позволяет сделать необходимые выводы о состоянии природной среды. Реализация данных методов может быть применима для любых природных условий и любых типов объектов при обработке получаемых показателей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Резников А.А., Муликовская Е.П., Соколов И.Ю. Методы анализа природных вод.- М.: Недра, 1970.- 481 с.
2. Крайнов С.Р., Швец В.М. Гидрогеохимия.- М.: Недра, 1992.- 463 с.
3. Новиков Ю.В., Ласточкина К.О., Боседина З.Н. Методы исследования качества воды водоемов.- М.: Медицина, 1990.- 401 с.

Учебное издание

Александр Иванович Семячков Валерий Викторович Кучин

РУКОВОДСТВО ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИМ МЕТОДАМ АНАЛИЗА ПРИРОДНЫХ ВОД ДЛЯ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 05.03.06 «ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ»

Учебно-методическое пособие По лабораторным работам дисциплины «Геоэкология» для студентов специальности «Экология и природопользование»

Редактор_

Подписано в печать_г. Бумага_Формат
Гарнитура Times New Roman. Печать
Печ. л._Уч.-изд. л_Тираж_Заказ №_

Издательство УГГУ
620144, Екатеринбург, ул. Куйбышева, 30 Уральский государственный горный университет Отпечатано с оригинал-макета в лаборатории множительной техники УГГУ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебно-методическому комплексу
_____ В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Б1.О.*22* *БИОРАЗНООБРАЗИЕ*

Направление подготовки

05.03.06 Экология и природопользование

Профиль

Рациональное природопользование и экологический инжиниринг

форма обучения: очная, заочная
год набора: 2025

Одобрена на заседании кафедры	Рассмотрена методической комиссией
Геологии и защиты в чрезвычайных ситуациях	Горнотехнологического факультета
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав.кафедрой _____ *(подпись)*	Председатель _____ *(подпись)*
Стороженко Л. А.	Борисова Ю.С.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол №1 от 18.09.2024	Протокол № 2 от 16.10.2024
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

Автор: Малкова Е.А., кбн, Борисова Ю.П., Архипов М.В., Михеева Е.В., кбн.

Рабочая программа дисциплины (модуля) согласована с выпускающей кафедрой ГлЗЧС

Заведующий кафедрой _____ Л.А. Стороженко

подпись *И.О. Фамилия*

ОГЛАВЛЕНИЕ

Наименование	**Стр**
САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ЗАНЯТИЕ № 1. ЦЕННОСТЬ ЖИЗНИ	3
САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ЗАНЯТИЕ № 2. РАБОТА С ПЕРВОИСТОЧНИКОМ А. ШВЕЙЦЕРА	7
САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ЗАНЯТИЕ № 3. ВИД, ЕГО КРИТЕРИИ И СТРУКТУРА	11
САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ЗАНЯТИЕ № 3. ВИД, ЕГО КРИТЕРИИ И СТРУКТУРА	20
САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ЗАНЯТИЕ №5. ФОРМЫ БИОТИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ	21
САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ЗАНЯТИЕ № 6. ГЕНЕТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ	25
САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ЗАНЯТИЕ № 7. ОСНОВЫ ПОПУЛЯЦИННОЙ ГЕНЕТИКИ	29
САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ЗАНЯТИЕ № 8. ВИДОВОЕ И ЭКОСИСТЕМНОЕ БИОРАЗНООБРАЗИЕ	36
САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ЗАНЯТИЕ № 9. РАБОТА С ПЕРВОИСТОЧНИКОМ «КОНВЕНЦИЯ О БИОЛОГИЧЕСКОМ РАЗНООБРАЗИИ»	39
ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОВТОРЕНИЯ, ТЕМЫ ЭССЕ, ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАЧЕТА	43
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	45

САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ЗАНЯТИЕ № 1
ЦЕННОСТЬ ЖИЗНИ

Дайте определение понятию «Жизнь»?

……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……

Как Вы понимаете выражение: «Благоговение перед жизнью».

……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……

Почему в современное время ценность жизни, живого становится актуальной?

……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……

Подумайте и объясните, что общего у человека с животными? Какие качества характерны только для человека?

Животные	Человек

Сделайте вывод об общих и отличительных свойствах человека и животных:

……
……
……
……

Как Вы понимаете выражение:
«Человечество должно понять, что нужно уважительно относиться к любой жизни на планете Земля»?

……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……

Чем больше знаний, тем разумнее действия? Так ли это?

……
……
……
……
……
……
……
……
……
……

Почему ученые должен быть в двойне ответственными людьми?

……
……
……
……
……
……
……
……
……
……

Что для Вас означает сущность принципа «не нанесения вреда»?

……
……
……
……
……
……
……
……
……
……

Опишите, что Вы вкладываете в понятия добра и зла?

……
……
……
……
……
……
……
……

……
……

Подумайте и напишите, почему поэты, писатели стали часто акцентировать внимание людей на проблемах Земли, природы, общечеловеческих ценностях?

……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……

Как Вы думаете, почему в современное время люди все чаще начинают говорить о нравственности, духовности, об экологическом обучении, воспитании?

……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……

Дата выполнения: «__»_____20__г.

САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ЗАНЯТИЕ № 2
РАБОТА С ПЕРВОИСТОЧНИКОМ А. ШВЕЙЦЕРА

Прочитайте первоисточник, труд А. Швейцера:

Швейцер А. Благоговение перед жизнью / пер. с нем. А. А. Гусейнова, М. Г. Селезнева. – М.: Прогресс, 1992.

Прочитайте текст А. Швейцера «Благоговение перед жизнью» и найдите ответы на вопросы:

1. **Что значит, стать поистине нравственным человеком**

……
……
……
……
……
……
……
……

2. **Что обозначают универсальные понятия добра и зла?**

……
……
……
……
……
……
……
……

3. **Сущность этики благоговения перед жизнью.**

……
……
……
……
……
……
……
……

4. **Как можно вести борьбу против зла?**

……
……

5. **Как оправдывает этика жесткую необходимость уничтожения растений и животных?**

……

……
……
……
……
……
……
……

6. **Что говорит этика благоговения перед жизнью об отношениях между человеком и творением природы?**

……
……
……
……
……
……
……
……

7. **В чем заключается безграничная великая ответственность во взаимоотношениях с людьми?**

……
……
……
……
……
……
……
……

Найдите в тексте А. Швейцера «Благоговение перед жизнью» его понимание добра и зла.

……
……
……

Выпишите из текста основные цитаты, доказывающие сущность швейцеровского универсального понятия добра:

……
……
……
……
……
……
……
……

Сущность универсального понятия зла с точки зрения А. Щвейцера:

……
……
……
……
……
……
……
……
……

Как Вы считаете, почему швейцеровские понятия добра и зла приняты как универсальные?

……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……

Выясните отношение позиции церкви к пониманию добра и зла

……
……

Как Вы понимаете выражение: «Я жизнь, которая хочет жить среди жизни, которая также хочет жить»

……
……
……
……
……
……
……

Дата выполнения: «__»_____20__г.

САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ЗАНЯТИЕ № 3
ВИД, ЕГО КРИТЕРИИ И СТРУКТУРА

До XVI учёные опирались на представление о виде, созданное ещё *Аристотелем,* который воспринимал виды, как совокупность всех сходных особей. Термин «вид» (лат. – взгляд, образ) указывает на способ выделения этих совокупностей. Такой подход без принципиальных изменений был использован многими учёными, выдающимися биологами.

Английский ботаник *Джон Рей (1628-1705)* впервые в биологии вводит термин «Вид». Шведский естествоиспытатель, ботаник, врач *Карл Линней (1707-1778)* – основоположник науки систематики. Он правильно полагал, что виды – универсальные дискретные и объективно существующие в природе образования. Считал, что виды постоянны, вечны и неизменны.

Он правильно установил, что в пределах вида многие существенные признаки меняются постепенно, так, что их можно выстроить в ряд. Между двумя разными видами можно обнаружить перерыв постепенности – хиатус.

Во времена К. Линнея эволюционная идея еще не была сформулирована, его система классификации видов в значительной мере основывалась не на родстве видов, а на их сходстве по наиболее четко различимым признакам. Поэтому он классифицировал виды по внешним формальным признакам. В качестве аналогии можно рассмотреть классификацию минералов по цвету, не обращая внимания на их химический состав; тогда совершенно далёкие минералы – белый мрамор и поваренная соль могут оказаться в одной группе, а чёрный мрамор окажется в совершенно в другой. Такая классификация искусственна, хотя и может быть удобной.

Спустя 100 лет французский ученый естествоиспытатель *Ж-Б. Ламарк* построил систему классификации, в которой он проводил иной принцип эволюционного родства видов. Однако он не смог, верно, оценить изменчивость видов и пришёл к представлению об искусственности вида, придуманной для удобства классификации.

Возникла дилемма: если виды неизменны, то они дискретны и поэтому реальны, напротив, если они меняются во времени, то нет дискретности, и в природе они как реальные образования не встречаются. *Ч. Дарвин,* как и многие его последователи, столкнулся с этой трудной проблемой и не мог ее полностью разрешить. Он писал: «Термин «вид» я считаю совершенно произвольным, придуманным ради удобства, для обозначения группы особей, близко между собой схожих», отказываясь, по существу, от признания реальности Ч. Дарвин утверждал: «Все виды, как это мы видим, хорошо разграничены».

Современное представление о виде сложилось только к середине

XX века в рамках *синтетической теории эволюции*, благодаря трудам многих выдающихся биологов: Н.И. Вавилова, Э. Майера, Ф.И. Добжанского, Н.В. Тимофеева-Ресовского, Дж. Хаксли.

Американский биолог германского происхождения *Эрнст Вальтер Майер (5.07.1904 -03.02.2005).* Его работа «Систематика и происхождение видов» 1942 г. оказала существенное влияние на развитие СТЭ, явившейся синтезом генетики и других наук. Он исследовал механизмы видообразования в области орнитологии. Его теоретические изыскания в вопросах систематики и видообразования базировались на изучении птиц. В 60-е годы XX века предложил *Биологическую концепцию вида.*

Основные идеи биологической концепции вида:

1. *Виды состоят не из особей, а из популяций.*

2. *Виды характеризуются не различием, а обособленностью*

3. *Главной особенностью вида является его репродуктивная изолированность от других видов (виды между собой не скрещиваются, следовательно, нет плодовитого потомства).*

Таким образом, его взгляды укрепили понятие о виде как многообразной политипической системе (такая система состоит из популяций). Современное учение об эволюции раскрывается через биологическую концепцию вида.

Из биологической концепции вида вытекают конкретные положения – критерии. Критерии, позволяют отличать один вид от другого или по которым особи объединяются в один вид.

В разных литературных источниках выделяют от 4 до 8 критериев.

Морфологический критерий вида – указывает на сходство внешнего и внутреннего строения особей данного вида.

Долгое время этот критерий был главным и единственным. С его помощью легко определяем, особи вида, которые не являются близкородственными. Например: кошка и собака; собака и лисица; лисица и писец (различит не каждый (только знающий)).

Вопрос об определения близких видов, внешне почти не различающихся, во многих случаях вырастает до сложной научной проблемы. Например: Род: Земляника включает в себя Вид: Земляника лесная Вид: Земляника зеленая Вид: Земляника полевая Вид: Земляника мускусная.

Очень важно для различения особей 2-х видов обнаружения ***хиастуса*** *т.е. разрыва в непрерывном изменении признака. Например: если количество зубчиков и ноготков варьирует у одной группы особей от 2-7, а у другой от 12-20 – это и есть разрыв в непрерывном варьировании.*

Морфологический критерий вида не абсолютен т. к.

а) существуют ***виды-двойники,*** морфологически неразличимые.

***** малярийный комар (анафелес**)** включает 6 (до 15) видов-

двойников (их отличают по количеству хромосом).

* два вида «черных крыс». Они между собой не скрещиваются. Установлено, что под названием два вида двойника черная крыса скрываются крысы

с 38 хромосомами	с 42 хромосомами
обитают в Ю-В Азии, Северном Китае, Индии, Африке	(обитают в Европе, во многих странах Азии, Африки, Америки, Австралии)

*виды-двойники полевок – по внешнему виду ничем не отличаются, но разные по количеству хромосом.

Обыкновенная полевка (2n=46 хромосом)	Восточно-европейская полевка (2n=54 хромосомы)

б) Существует явление **мимикрия** (подражание, маскировка) – случаи чрезвычайного сходства между различными видами животных принадлежащих к разным родам, семействам, отрядам.

* мимикрия цвета (муха-журчалка подражает осе)

* мимикрия формы, звук (хищник-жертва)

*некоторые животные-жертвы изображают самих животных-хищников, чтобы избежать нападения.

в) появляются **особи-альбиносы**

г) индустриальный **меланизм** (березовая пяденица)

д) особи одного вида могут различаться по **половому диморфизму** – внешние различия разнополых особей одного вида (жук-олень, утка-кряква, особи светляков, пауков (у самок есть крылья, у самцов их нет).

е) фазовый диморфизм, когда в организме происходит изменения, способные привести к переменам во внешнем виде.

Например: одиночные и мигрирующие особи саранчи (пустынная саранча); этапы линьки (цвет животного меняется); палочник – малоподвижное существо вступает в фазу размножения, и становиться круглосуточно активным.

ж) ***возрастной диморфизм*** (личиночная стадия) – развитие отличается от взрослой особи (у насекомых не существует деления по возрастам, только по формам развития – личинка, куколка…) развитие майского жука, развитие бабочки; «молодые» личинки колорадского жука имеют красновато бурую окраску, а «старые» желто-розовую.

з) ***сезонный диморфизм*** связан с температурным режимом. Представители одного и того же вида, проживающих на разных территориях с немного отличающимся климатом могут быть не похожи

друг на друга. Более того, в некоторых условиях изменчивость встречается даже среди насекомых одного вида населяющих один и тот же ареал. Например:

- клопы-солдатики (желтоватый цвет весной, летом; ярко-красная осенью) – температура может влиять на части тела, в частности на длину крыльев;
- медоносная пчела, дрозофила, жук-скакун (в начале жизни-зеленые, а в конце серовато-бурый оттенок);
- у личинок вредителей увеличиваются количество линек (мучной хрущак, платяная моль); чем выше температура при развитии личиночной стадии, тем больше будут размеры имаго (*имаго* – взрослое насекомое или членистоногое. Конечная фаза индивидуального развития, несущая функцию размножения, а у большинства насекомых и расселения).

2. Географический критерий вида – свидетельствует, что каждый вид обладает своим ареалом (территория обитания).

Критерий не абсолютен так как

а) в одном ареале могут жить особи разных видов

б) особи одного вида могут занимать разные ареалы (островные популяции)

в) существуют виды-космополиты, проживающие повсеместно (таракан, домовая муха)

г) Ареалы видов быстро изменяются (ареал зайца-русака).

д) существуют биареальные виды (перелетные птицы)

3.Экологический критерий вида – показывает, что каждый вид может существовать только в определенных условиях, занимая свою экологическую нишу.

Экологическая ниша – положение вида в биоценозе и его подразделениях, включающие не только место вида в пространстве, но и его функциональную роль в сообществе и положение, но его функциональную роль в сообществе и положение относительно абиотических условий существования *(принцип Гаузе утверждает, что два вида не могут устойчиво существовать ели они занимают одну экологическую нишу).*

Экологический фактор позволяет различать виды по комплексу абиотический условий, в которых они сформировались, приспособивших к жизни. Например: смородина черная возникла в условиях почвенного увлажнения, следовательно, естественные заросли встречаются по берегам рек, на заливных лугах. Цветет ранней весной. Смородина золотистая сформировалась в засушливых районах остепенённых предгорий. Цветет в середине лета.

Экологический критерий не абсолютен так как:

а) в одной экологической нише могут существовать разные виды (виды-двойники с перекрывающимся ареалом)

б) в природе существует много близкородственных видов с совмещенным ареалом. Однако гены не могут перейти из одного вида в другой из-за наличия специальных барьеров (неполноценность или гибель гамет, зигот, эмбрионов и потомков).

в) разные виды могут быть приспособлены к одинаковым условиям.

г) особи одного вида могут жить в нескольких различающихся условиях.

Одуванчик – растет влесу, на лугах; речной окунь – глубоководный, прибрежный.

4. Генетический критерий вида – показывает, что виды различаются по количеству и самое главное по структуре хромосом.

Использование генетического критерия позволяет надежно различать виды, почти не отличающиеся по морфологическим признакам – виды-двойники. Анализ хромосомного набора позволил разделить единый вид полевки обыкновенной (Microtusarvalis) на пару видов-двойников.

Обыкновенная полевка Microtusarvalis (2n=46 хромосом)	Восточно-европейская полевка Microtussubarvalis (2n=54 хромосомы)

Виды-двойники отличаются по числу хромосом: два вида черных крыс имеют разное количество хромосом: у одного вида 38 хромосом, у другого-48; существует 6 видов-двойников у малярийных комаров.

Генетический критерий не абсолютен так как:

а) число и морфология хромосом могут меняться у особей одного вида в результате мутаций;

б) встречаются случаи, когда у разных видов имеются практически неразличимые по строению хромосом;

в) у разных видов количество хромосом может быть одинаковое (46 хромосом у тополя и 46 хромосом у человека);

г) особи одного вида могут иметь разное количество хромосом (у особей из видов долгоносиков набор хромосом может отличаться в 2-3 раза);

д) в природе имеются виды, которые успешно скрещиваются (некоторые виды синиц, канареек, зябликов; некоторые виды тополей).

5. Биохимический критерий вида – различает виды по биохимическим параметрам (состав и структура белков, ДНК и РНК различны).

За последние годы разработано несколько методов, значительно

увеличивающих возможности четкого определения молекулярно-биологических критериев вида. К их числу относятся: сравнение последовательности ДНК; сравнение структур однотипных молекул белков (как физико-химический метод, так и иммунологический).

Не смотря на большие разрешающие возможности **биохимический критерий не абсолютен, так как** в результате изменчивости возможно изменение биохимических параметров в пределах вида.

6. Репродуктивный критерий вида – обуславливает репродуктивную (генетическую) изоляцию одного вида от других.

Все виды имеют механизмы, которые защищают их генофонд от притоков чужеродных генов:

- Различия в хромосомном наборе между особями разных видов
- Разные сроки размножения
- Разное ритуальное поведение при скрещивании
- По-разному устроены органы воспроизводства
- Мужские гаметы не могут поникнуть в женскую гамету
- Если оплодотворение произошло, то погибает зародыш или организм рождается не жизнеспособным (мертвым)
- Если гибрид жизнеспособен, то он не плодовит

Репродуктивная изоляция является результатом эволюции данного вида и охраняет его от проникновения генетической информации извне.

Репродуктивная изоляция критерий не абсолютный так как отсутствие гибридизации между особями двух популяций, имеющих один ареал, – указание на их различную видовую принадлежность. Но и в тех случаях, когда возникает зоны гибридизации, разрушения генетических систем обоих видов, как правило, не происходит благодаря их высокой устойчивости.

Таким образом, **репродуктивная изоляция хотя и очень важный критерий,** но не абсолютный (лошак, мул, хонорик (хорек+норка)).

Таким образом, каждый критерий в отдельности недостаточен для определения вида, только в совокупности они позволяют точно выяснить видовую принадлежность живого организма.

Цель: Познакомить обучающихся с биологическими понятиями «Особь», «популяция», «вид», критерии вида и его структура.

Оборудование: презентация автора: «Вид, его критерии и структура», заготовки таблиц для проведения практического занятия, чистые листы бумаги для письменной проверочной работы.

Ход занятия

1. Объясните понятия как «особь», «популяция», «вид» и выясните их характерные особенности.

Особь……
……
……
……
……

Приведите примеры:
……
……
……
……

Вид……
……
……..
……
……

Приведите примеры:
……
……
……
……

Популяция……
……..…
……
……

Приведите примеры:
……
……
……
……
……

В чем сущность эволюционной теории Ч. Дарвина? Докажите примерами.
……
……
……
……
……
……

Назовите результат механизма естественного отбора.

……
……
……
……
……
……

Раскройте сущность синтетической эволюционной теории.

……
……
……
……
……
……

В чём отличие современного учения об эволюции от эволюционной теории Ч. Дарвина? Заполните таблицу и сформулируйте вывод.

Ж.-Б. Ламарк	**Ч. Дарвин**	**Синтетическая эволюционная теория**

Вывод:……
……
……
……

Ситуации №1. *Две породы кроликов имеют одинаковое число хромосом (44), но не скрещиваются, отличаются по внешнему виду и времени полового созревания.*

а) К одному или разным видам следует отнести эти породы кроликов?

……
……
……
……

б) Какими критериями, указанными в тексте, следует руководствоваться?

……
……
……
……
……
……
……

Ситуации №2*. Два культурных растения ячмень и рожь имеют одинаковый набор хромосом (14), но не скрещиваются, отличаются по внешнему виду и химическому составу. Определите:*

а) К одному или разным видам следует отнести ячмень и рожь.

……
……
……
……
……
……
……
……

б) Какими критериями, указанными в тексте, следует руководствоваться?

……
……
……
……
……
……
……

САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ЗАНЯТИЕ № 4.
МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ КРИТЕРИЙ ВИДА

Цель: составить морфологическую характеристику двух растений одного рода, сравнить их и сделать вывод о причинах сходства и различий.

Оборудование: живые растения, гербарные материалы (рисунки), распечатка описания видов: земляника лесная и земляника зеленая.

Ход работы

1. Заполните таблицу, изучив два вида растения**:** Земляника лесная (Fragaria vesca L.) и Земляника зеленая (Fragaria viridis).

Параметры	Растение № 1 Земляника лесная (Fragaria vesca L.)	Растение № 2 Земляника зеленая (Fragaria viridis)
ТИП КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ:		
ЛИСТЬЯ:		
простые – сложные		
тип жилкования		
прикрепление на стебле		
листорасположение		
СТЕБЕЛЬ:		
травянистый или одревесневший		
прямостоячий, стелющийся, цепляющийся, вьющийся		
ЦВЕТОК		
СОЦВЕТИЕ		
ПЛОД		

Вывод: (о чем свидетельствуют черты сходства и различия).

……..……..……

……..……..……

……..……..……

……..…….

САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ЗАНЯТИЕ №5
ФОРМЫ БИОТИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ

Трофические уровни и цепи. Энергия – общая количественная мера движения и взаимодействия всех видов материи, благодаря чему все явления природы связаны воедино. Изменение энергии в системе происходит при совершении работы.

Первый закон термодинамики – закон сохранения энергии – гласит, что энергия в природе не возникает из ничего и не исчезает, она только переходит из одной формы в другую, но не исчезает и не создается заново.

Количество энергии при этом остается постоянным. Этому закону подчиняются все известные процессы в природе.

Второй закон термодинамики формулируется так: поскольку некоторая часть энергии всегда рассеивается в виде недоступной для использования тепловой энергии, эффективность самопроизвольного превращения кинетической энергии (например, энергии солнечного излучения) в потенциальную (энергию химических связей синтезируемых органических веществ) всегда меньше 100%.

В биосфере происходит использование аккумулированной солнечной энергии: высвобождение ее при разложении органических соединений и преобразование в тепловую энергию и энергию химических процессов.

Другая ветвь энергетического потока (не использованной при фотосинтезе): преобразование в тепловую энергию. В более высоко организованных органических соединениях аккумулируется существенная часть поступающей в биосферу энергии Солнца. Далее эта энергия передается по трофическим цепям. А после разложения органических тканей она высвобождается. Частью – в тепловой форме. Частью – преобразуется в энергию химических процессов.

Организмы в природе связаны общностью энергии и питательных веществ. Всю экосистему можно уподобить единому механизму, потребляющему энергию и питательные вещества для совершения работы. Питательные вещества первоначально происходят из абиотического компонента системы, в который, в конце концов, и возвращаются либо в качестве отходов жизнедеятельности, либо после гибели и разрушения организмов.

Внутри экосистемы содержащие энергию органические вещества создаются автотрофными организмами и служат пищей (источником вещества и энергии) для гетеротрофов. Типичный пример: животное поедает растения. Это животное в свою очередь может быть съедено другим животным, и таким путем может происходить перенос энергии через ряд организмов – каждый последующий питается предыдущим, поставляющим, поставляющим ему сырье и энергию. Такая

последовательность называется пищевой цепью, а каждое ее звено – трофическим уровнем.

- Пищевая цепь - это путь движения вещества (источник энергии и строительный материал) в экосистеме от одного организма к другому.
- Трофический уровень – это совокупность организмов, занимающих определенное положение в общей цепи питания. К одному трофическому уровню принадлежат организмы, получающие свою энергию от Солнца через одинаковое число ступеней.

Существует 2 основных типа трофических цепей – пастбищные и детритные. *В пастбищной трофической цепи* (цепь выедания) основу составляют автотрофные организмы, затем идут потребляющие их растительноядные животные (например, зоопланктон, питающийся фитопланктоном), потом хищники (консументы) 1-го порядка (например, рыбы, потребляющие зоопланктон), хищники 2-го порядка (например, щука, питающаяся другими рыбами). Особенно длинны трофические цепи в океане, где многие виды (например, тунцы) занимают место консументов 4-го порядка.

В *детритных трофических цепях* (цепи разложения), наиболее распространенных в лесах, большая часть продукции растений не потребляется непосредственно растительноядными животными, а отмирает, подвергаясь затем разложению сапротрофными организмами и минерализации. Таким образом, детритные трофические цепи начинаются от детрита, идут к микроорганизмам, которые им питаются, а затем к детритофагам и к их потребителям - хищникам. В водных экосистемах (особенно в эвтрофных водоемах и на больших глубинах океана) часть продукции растений и животных также поступает в детритные трофические цепи.

В экосистемах обмен веществом и энергией обеспечивается взаимодействием трех групп организмов.

Первая группа – продуценты, или производители (от лат. Produsent – производить). К ним относятся автотрофные организмы, производящие пищу в процессе фото- или хемосинтеза, т. е. первичные органические вещества.

Вторая группа представлена консументами, т. е. потребителями (от лат. Consume – потреблять), – гетеротрофными организмами, главным образом животными, поедающими другие организмы. Различают первичных консументов (животных, питающихся зелеными растениями, травоядных) и вторичных консументов (хищников, плотоядных, которые поедают растительноядных). Вторичный консумент может служить источником пищи для другого хищника – консумента третьего порядка

Третья группа – редуценты, или деструкторы (reducens - возвращать). Это гетеротрофные организмы, разлагающие органические остатки всех трофических уровней (остатки пищи, мертвые организмы).

К ним относятся грибы, бактерии, беспозвоночные (например, черви). Минеральные вещества и диоксид углерода, образующиеся при деятельности редуцентов, опять поступают в воду, воздух и почву, а затем в распоряжение продуцентов.

Таким образом, при передаче вещества и энергии от продуцентов – к консументам и далее на каждом из звеньев трофической цепочки большая часть вещества и энергии теряется. Поэтому при переходе на очередной уровень всегда скачкообразно уменьшается видовое разнообразие организмов, их биомасса и продуктивность. Под биомассой понимается общая масса организмов какой-либо из групп в рамках сообщества или всех организмов сообщества в целом. Под продуктивностью понимается прирост биомассы за единицу времени. Уменьшение этих характеристик при переходе на очередной трофический уровень можно выразить графически, изобразив соотношения звеньев в трофических цепях в форме трофической пирамиды.

Функциональная система, включающая в себя сообщество живых существ и их среду обитания, называется экологической системой (или экосистемой). В такой системе связи между ее компонентами возникают прежде всего на пищевой основе. Пищевая цепь указывает путь движения органических веществ, а также содержащихся в ней энергии и неорганических питательных веществ.

В экологических системах в процессе эволюции сложились цепи взаимосвязанных видов, последовательно извлекающих материалы и энергию из исходного пищевого вещества. Такая последовательность называется *пищевой цепью*, а каждое ее звено – *трофическим уровнем*. Первый трофический уровень занимают организмы автотрофы, или так называемые первичные продуценты. Организмы второго трофического уровня называются первичными консументами, третьего – вторичными консументами и т. д. Последний уровень обычно занимают редуценты или детритофаги. Пищевые связи в экосистеме не являются прямолинейными, так как компоненты экосистемы находятся между собой в сложных взаимодействиях.

1. Перечислите и опишите типы внутривидовых взаимодействий, приведите примеры для каждого из типов.

……
……
……
……
……
……

2. Перечислите и опишите типы межвидовых взаимодействий, приведите примеры.

……
……
……
……
……
……
……
……

3. Ответить на вопросы:

Как проблему биоразнообразия следует рассматривать сточки зрения паразитолога?

……
……
……
……
……
……
……
……

Необходимо ли оценивать и сохранять биоразнообразие паразитов?

……
……
……
……
……
……

Какую роль выполняют паразиты в экосистемах?

……
……
……
……
……
……

САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ЗАНЯТИЕ № 6
ГЕНЕТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ

Биоразнообразие означает разнообразие живых организмов во всех его проявлениях: от генов до биосферы. Существует три основных типа биоразнообразия:

- генетическое разнообразие, отражающее внутривидовое разнообразие и обусловленное изменчивостью особей
- видовое разнообразие, отражающее разнообразие живых организмов (растений, грибов и микроорганизмов).
- экосистемное разнообразие (разнообразие местообитаний) охватывает различия между типами экосистем, разнообразием сред обитания и экологических процессов.

Генетическое разнообразие определяется варьированием последовательностей четырех комплементарных нуклеотидов в нуклеиновых кислотах, составляющих генетический код. Если судить об утере генофонда с точки зрения генной инженерии, то вымирание одного дикого вида означает безвозвратную потерю от тысячи до сотен тысяч генов с неизвестными потенциальными свойствами. Основной резервуар генетических ресурсов – природные экосистемы. Уменьшение генотипического разнообразия, происходящее под воздействием человека, ставит на грань риска возможность будущих адаптаций в экосистемах.

Добавьте еще теории до одной страницы.

Выполнение заданий направлено на закрепление базовых знаний, необходимых для понимания и усвоения основных закономерностей, определяющих генетическое разнообразие видов животных

Цель:

Ход работы

1. Изобразите схематично строение нуклеотида и подпишите основные его части.

……
……
……
……
……
……

2. Изобразите схематично строение нуклеотида ДНК и нуклеотида и-РНК, т-РНК и подпишите основные части.

Строение нуклеиновых кислот		
ДНК	**и-РНК**	**т-РНК**
Функции нуклеиновых кислот		

Вывод:

……
……
……
……

3. Схематично изобразите структуру молекулы ДНК и-РНК. Укажите водородные и ковалентные связи.

4. Опишите правило комплементарности.

……..……
……..……..……
……..……
……..…….
……..……
……..……..……

5. Придумайте нуклеотидную последовательность ДНК и постройте по принципу комплементарности и-РНК.
6. Схематично изобразить строение гена

7. Сформулируйте ответы на вопросы:
   Какая информация закодирована в конкретном гене?

   Что такое кроссинговер?

   Как возникают новые генетические вариации у особи?

   Почему появилось половое размножение?

САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ЗАНЯТИЕ № 7

ОСНОВЫ ПОПУЛЯЦИННОЙ ГЕНЕТИКИ

Популяция является наименьшей формой существования вида, способной благодаря воспроизводству длительное время сохранять видовые признаки. Одновременно популяция является наименьшей структурой, способной к эволюционному развитию и преобразованию в новый биологический вид. К важнейшим критериям популяции относят следующие признаки:

• панмиксия – свободное скрещивание особей внутри популяции

• изоляция – обособленность особей популяции от других подобных совокупностей особей.

Популяция – это совокупность особей данного вида, в течение длительного времени (большого числа поколений) населяющих определенный ареал и имеющих возможность скрещиваться друг с другом, которая отделена от таких же соседних совокупностей одной из форм изоляции (пространственной, сезонной, физиологической или генетической).

Популяционная генетика – наука, изучающая генетические явления, происходящие в популяциях. Совокупность генов всех особей данной популяции называется генофондом популяции.

Популяционная генетика пытается ответить на следующие вопросы, связанные с особенностями генофонда:

• сколь велико генетическое разнообразие в каждой популяции,

• каковы генетические различия между географически разделенными популяциями одного вида и между различными видами,

• как генофонд изменяется под действием окружающей среды,

• как генофонд преобразуется в ходе эволюции,

• как распространяются наследственные заболевания,

• насколько эффективно используется генофонд культурных растений и домашних животных.

Изучение этих вопросов позволяет решать проблемы экологии, демографии, эволюции и селекции.

Цель:

Ход работы

1. Напишите формулы, описывающие закон Харди-Вайнберга для 2-х, 3-х и 4-х аллелей. Подписать каждый символ в уравнении.

Формула закона Харди-Вайнберга для 2-х аллелей

Формула закона Харди-Вайнберга для 3-х аллелей

Формула закона Харди-Вайнберга для 4-х аллелей

2. Кратко запишите научный вклад С.С. Четверикова, С. Райта, Р. Фишера, Дж. Холдейна в развитие популяционной генетики.

С.С. Четвериков

……
……
……
……
……
……

С. Райт

……
……
……
……
……
……

Р. Фишер

……
……
……
……
……
……
……
……

Дж. Холдейн

……
……
……
……
……
……
……
……

Дрейф генов или генетико-автоматические процессы – это явление ненаправленного изменения частот аллельных вариантов генов в популяции, обусловленное случайными статистическими причинами.

Мы можем рассматривать дрейф генов как один из факторов эволюции популяций. Благодаря дрейфу частоты аллелей могут случайно меняться в локальных популяциях, пока они не достигнут точки равновесия – утери одного аллеля и фиксации другого. Наиболее частым последствием дрейфа генов является обеднение генетического разнообразия внутри популяций за счет фиксации одних аллелей и утраты других. Одними из самых ярких примеров проявления дрейфа генов в популяциях являются эффект основателя и явление «бутылочного горлышка». Опишите на конкретных примерах эти явления.

……..……
……..……
……..……
……..…….
……..……
……..……
……..……
……..……

Сформулируйте ответы на вопросы:

1. Чем отличаются понятия макроэволюция и микроэволюция.

……..……
……..……
……..……
……..…….
……..……
……..……
……..……
……..……

2. Дайте определение понятию генетический гомеостаз. Опишите научный вклад таких ученых как Ю. П. Алтухов, Ю. Г. Рычков, М. Лернер в формирование этого понятия.

Генетический гомеостаз……..
……...……
……...……
……...……
……...……
……...……
……...……
……...……

……

Ю. П. Алтухов

……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……

Ю.Г. Рычков

……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……

М. Лернер

……
……
……
……
……
……
……
……
……
……

……..

3. Для описания закономерностей изменения частот генов в популяционной генетике создано несколько математических моделей. Изобразите схематично суть 2-х моделей популяции:

1) Островная модель

……..…….
……..
……..…….
……..
……..…….
……...……
……...……
……...……
……...……
……..

2) Изоляция расстоянием

……..…….
……..
……..…….
……..
……..…….
……...……
……...……
……...……
……...……
……..

4.Примените полученные знания на практике, решив следующие задачи:

Задача на идентификацию идеальной популяции.

Задача 1. В одной популяции имеется три генотипа по аутосомному гену в соотношении 9 АА : 6 Аа : 1 аа. Находится ли данная популяция в состоянии генетического равновесия?

……..…….
……..
……..…….

……..

Пример задачи на прогнозирование генетической структуры искусственных популяций

Задача 2. В исходной искусственной популяции имеются следующие частоты генотипов: АА – 0,2, Аа – 0,6, аа – 0,2. Какими будут частоты этих генотипов через а) одно поколение, б) два поколения при условии панмиксии?

……..…….
……..
……..…….
……..

Пример задачи на прогнозирование изменения генетической структуры популяции при миграционных процессах или гибели особей с определенным генотипом.

Задача 3. В исходной равновесной популяции частота особей с рецессивным признаком равна 0,04. В течение одного поколения все особи с рецессивным признаком эмигрировали. Как изменится генетическая структура оставшейся популяции через одно поколение?

……..…….
……..
……..…….
……..
……..…….
……..

САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ЗАНЯТИЕ № 8
ВИДОВОЕ И ЭКОСИСТЕМНОЕ БИОРАЗНООБРАЗИЕ

1. Составить список видов (русское и латинское название вида) одного из сообществ живых организмов (по-выбору), распределив представителей по экологическим группам (продуценты, консументы, редуценты).

2. Описать суть основных методов, используемых в современной геносистематике:

- цитологический

……..…….
……..
……..…….
……..

-молекулярно-биологический

……..…….
……..
……..…….
……..

-биохимический

……..…….
……..
……..…….
……..

-физико-химический

……..…….
……..
……..…….
……

3. Дать определение понятиям:

- структурное разнообразие

……..…….
……..
……..…….
……
……..……..……
……..……
……..……..……

- ареал (в том числе: репродуктивный, трофический, искусственный, восстановленный ареал)

……..…….
……..
……..…….
……..

- экологический фактор

……..…….
……..
……..…….
……..

-экологическая ниша (фундаментальная, реализованная)

……..…….
……..
……..…….
……..

4. Дать определение понятию БИОМ.

……..…….

……..
……..
……..

5. Заполнить таблицу

Биом	Географическое местоположение на карте Мира	Особенности климата (температура, влажность)	Жизненные формы доминирующих видов климаксовой растительности (указать жизненную форму и примеры организмов)	Основные жизненные формы животных
Тайга				
Тундра				
Сезонный тропический лес				
Саванна				
Лиственный лес				
Степи				
Пустыни				
Чапараль				
Вечнозеленый дождевой лес				

Вывод:

……..
……..
……..
……..

САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ЗАНЯТИЕ № 9
РАБОТА С ПЕРВОИСТОЧНИКОМ
«КОНВЕНЦИЯ О БИОЛОГИЧЕСКОМ РАЗНООБРАЗИИ»

При изучении первоисточника документа «Конвенция о биологическом разнообразии» выявите швейцеровских принципов и ответьте на вопросы:

1. Перечислите три основных цели, которые преследует Конвенция о биологическом разнообразии (КБР)

……
……
……
……
……
……
……
……

2. Где расположен секретариат КБР?

……
……
……
……
……
……
……
……
……

3. Что такое Картахенский протокол?

……
……
……
……
……
……
……

4. С какой целью принят картахенский протокол?

……
……
……
……
……
……

……
……

5. В чем разница между подписанием и ратификацией Протокола?

……
……
……
……
……

6. Что такое Нагойский протокол?

……
……
……
……
……

7. Ратифицирован ли Нагойский протокол в РФ?

……
……
……
……
……

8. Что подразумевают под собой обязательства по обеспечению совместного использования выгод согласно Нагойскому протоколу?

……
……
……
……
……
……

9. Сколько тематических программ было учреждено Конференцией сторон в рамках конвенции о биологическом разнообразии. Что лежит в основе принятия данных тематических программ?

……
……
……
……
……
……

10. Опишите суть тематической программы: Биоразнообразие лесов

……
……
……
……
……

……
……

11. Опишите суть тематической программы: Биоразнообразие островов.……
……
……
……
……

12. Опишите суть тематической программы: Биоразнообразие горных районов
……
……
……
……
……
……

13. Какие стратегические цели по сохранению и устойчивому использованию биоразнообразия были приняты на десятом совещании Конференции Сторон, проводившееся с 18 по 29 октября 2010 года в Нагое (префектура Айти, Япония)
……
……
……
……
……
……
……

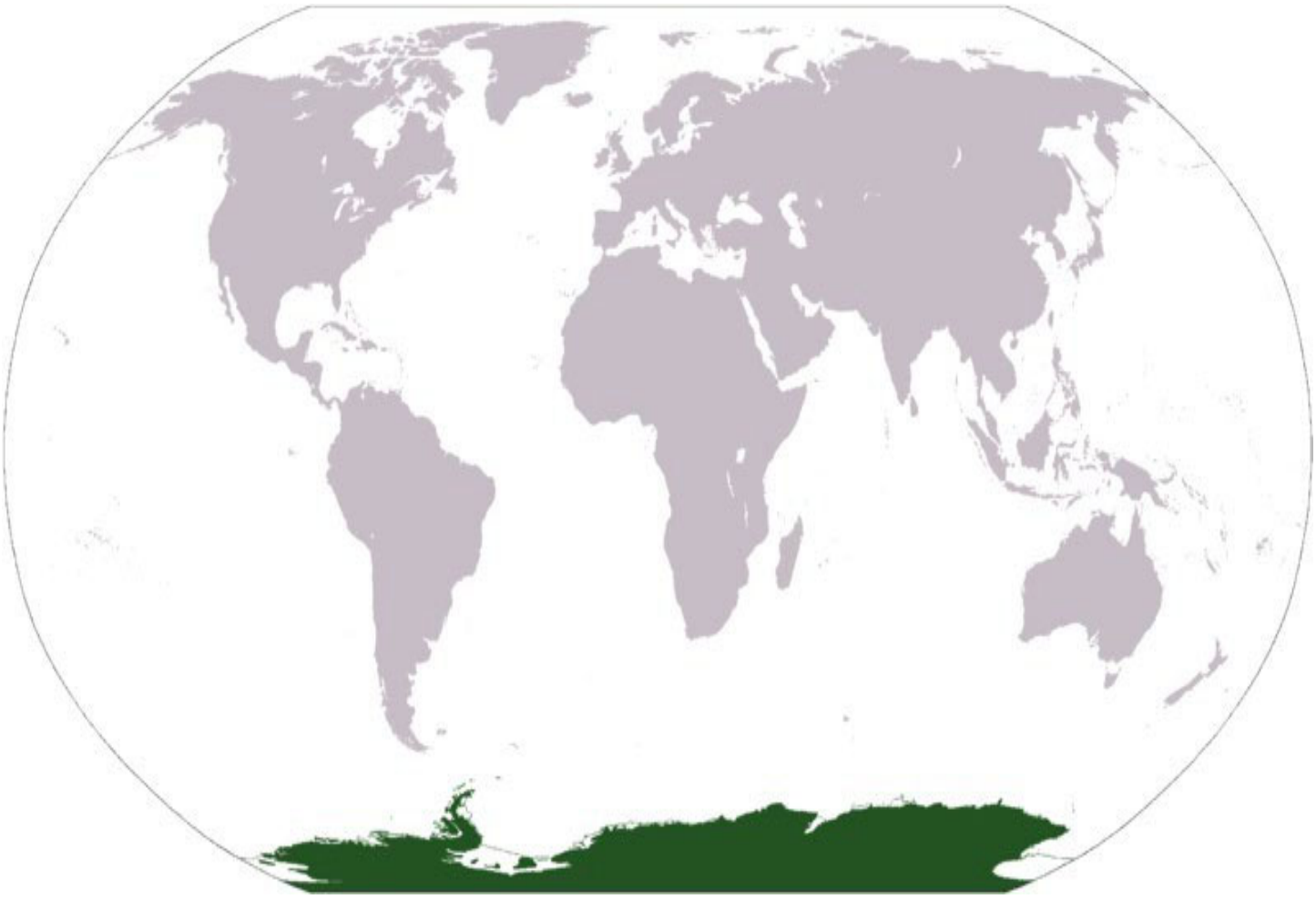
14. Перечислите цели и приведите примеры целевых задач по одной из стратегических целей.

……
……
……
……
……
……

15. Что такое Экологизация СКБР

……
……
……
……
……

САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ЗАНЯТИЕ № 10
ООПТ МИРА



Как Вы думаете, зачем нужно создавать ООПТ?

……
……
……
……
……
……
……

Дата выполнения: «__»_____20__г.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОВТОРЕНИЯ, ТЕМЫ ЭССЕ, ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАЧЕТА

Темы эссе

1. Антропоцентризм или биоцентризм?
2. Проблемы биоэтики.
3. Истоки экологических проблем в современном обществе.
4. Техногенез и его влияние на природную среду.
5. НТП: за или против.
6. Клонирование: за или против?
7. Генномодифицированные продукты: за или против?
8. Проблемы, связанные с трансгенными растениями и животными.
9. Истоки негативного и позитивного отношения к животным.
10. Этические проблемы трансплантации органов и тканей человека.
11. Когда начинается жизнь?
12. Свободная тема.

Вопросы для повторения

1. Когда на Земле появился человек?
2. Каковы сходства и отличия человека от животных?
3. Чем различаются «Человек умелый», «Человек прямоходящий», «Человек разумный»?
4. Почему используют понятия «Человек умелый», «Человек разумный»?
5. Благодаря чему первобытный человек смог сосуществовать с окружающей средой?
6. Какие изменения в природе вызвало появление человека?
7. Как первобытные верования человека связаны с его отношением к природе?
8. Каковы этапы взаимоотношений человека и природы?
9. Что такое непосредственное единство человека с природой?
10. Какой результат постиндустриальной эпохи?
11. В чем заключается биологическая природа человека?
12. Где и при каких условиях возникали предпосылки для социального общения первобытных людей?

Примерные вопросы для зачета
по дисциплине «Биоразнообразие»

1. Русские философы о роли природы в развитии общества.
2. Основные этапы взаимоотношений человека и природы.
3. Основные тенденции воздействия современного человека на природу.
4. Современная экологическая ситуация.
5. Научно-техническая революция и экологический кризис.
6. Экологические катастрофы и их причины.
7. Экологическое право и права животных. Человек как единство природного и социального бытия.
8. Сущность и проблемы экологической этики.
9. Принципы экологического гуманизма.
10. Отношение к природе в русской культуре.
11. Экологическое настоящее и будущее России.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Бродский А.К. Общая экология: Учебник для студ. высш. учеб. заведений/ А.К. Бродский. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2010.

Василенко Л. И. Глобальные проблемы и общечеловеческие ценности. – М.: Прогресс, 1990.

Геоэкология: Учеб. Пособие / В.В. Братков, Н.И. Овдиенко. – М.: Высш.шк., 2006.

*Грин Н., Стаут У., Тейлор Д.*Биология: В 3-х т.Т3.:Пер.с англ. / Под ред. Р. Сопера. – М.: Мир, 1990. – 368с.

Гроховский В. И., Шарапова Л. В., Петрова В. С. Опыт подготовки студентами постеров (стендовых докладов) как альтернатива написанию рефератов // Новые образовательные технологии в вузе: сборник докладов пятой междунар. научно-метод. конф., 4-6 февраля 2008 г. В 2 ч. Ч. 2. – Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2008. – С. 105–108.

Еремченко О.З. Учение о биосфере: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений/ О.З. Еремченко. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2006.

Николайкин Н. И. Экология: учебник для учреждений высш. проф. образования / Н. И. Николайкин, Н. Е. Николайкина, О. П. Мелихова. – 8-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд. «Академия», 2012. – 576 с.

Общая биология: Учеб. для 10-11 кл. с углубл. Изучением биологии в шк. / Л.В. Всоцкая, С.М. Глаголев, Г.М. Дымшиц и др.; Под ред. В.К. Шумного и др. – 3-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2001. – 462.

Прохоров Б. Б. Социальная экология: учебник для студентов учреждений высшего профес. образования, обучающихся по направлению подготовки «Экология и природопользование» / Б. Б. Прохоров. – 6-е изд., перераб и доп. – М.: Академия, 2012. – 432 с.

Реймерс Н. Ф. Экология: Теории, законы, правила и гипотезы. – М.: Россия Молодая, 1994.

Швейцер А. Культура и этика: пер. с нем. Н. А. Захарченко и Г. В. Комианского / общ. ред. и предисл. В. А. Карпушина. – М.: Прогресс, 1973.

Интернет-ресурсы

http://nec-com.ru/index.htm – сайт крупной многопрофильной российской экологической корпорации «Национальная экологическая компания».

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебно-методическому комплексу
_____В. В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ И САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

по дисциплине:
Б1.О.23 Учение о гидросфере

Направление подготовки
05.03.06 Экология и природопользование

Профиль
Рациональное природопользование и экологический инжиниринг

форма обучения: очная, заочная
год набора: 2025

Одобрена на заседании кафедры	Рассмотрена методической комиссией
Геологии и защиты в чрезвычайных ситуациях	Горнотехнологического факультета
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав.кафедрой _____ *(подпись)*	Председатель _____ *(подпись)*
Стороженко Л. А.	Борисова Ю.С.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол №1 от 18.09.2024	Протокол № 2 от 16.10.2024
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

Автор: Малкова Е.А., кбн, Борисова Ю.П., Архипов М.В., Михеева Е.В., кбн.

Рабочая программа дисциплины (модуля) согласована с выпускающей кафедрой ГлЗЧС

Заведующий кафедрой _____ Л.А. Стороженко
Подпись *И.О. Фамилия*

СОДЕРЖАНИЕ

1. **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ** 4

Практическое занятие №1.Правовой режим водопользования 4
Практическое занятие №2. Метод моделирования распространения загрязняющих веществ в водных объектах 6
Практическое занятие №3. Природные водные экосистемы 9
Практическое занятие №4. Определение БПК водного объекта 13

2. **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ** 17

Лабораторная работа №1 Поддержание балансового равновесия в водном объекте 17
Лабораторная работа №2 Определение соответствия органолептических показателей водных объектов нормативным требованиям 18
Лабораторная работа №3 Экологические проблемы Белого озера 24
Список использованных источников 27

3. **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**.....28

ПРИЛОЖЕНИЕ №1 29
ПРИЛОЖЕНИЕ №2 35

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Практическое занятие № 1. Правовой режим водопользования

(Семинар, время проведения - 2 часа, самостоятельная работа – 2 часа)

Цель занятия: ознакомить студентов с требованиями по охране водных объектов и рационального использования водных ресурсов в законодательных актах РФ.

Задачи занятия: изучить структуру и содержание «Водного кодекса РФ»; правовой режим использования вод;

правовые нормы охраны вод.

Контрольные вопросы к семинарскому занятию

1. .Воды как объект использования и охраны.
2. .Право водопользования и его виды..
3. Возникновение права водопользования и его прекращение.
4. Предоставление водных объектов для специального водопользования.
5. Правовая охрана морей, рек, озер.
6. Правовая охрана вод от истощения и загрязнения.
7. Особенности государственного управления водопользованием.
8. Государственный учет вод и их пользования, ведение государственного водного кадастра.
9. Планирование использования и охрана вод.
10. Ответственность за нарушение водного законодательства.
11. Возмещение вредя, причиненного нарушениемводного законодательства.
12. Разрешение споров о водопользовании.

Упражнения и задачи к практическому занятию

1. Назовите законы и иные нормативные акты, регулирующие водопользование и охрану водных объектов.
2. Перечислите органы, осуществляющие государственный контроль за использованием и охраной вод, раскройте их компетенцию.
3. Назовите органы, разрешающие споры о водопользовании.
4. Какая ответственность предусмотрена за загрязнение вод?
5. Как возмещается ущерб, причиненный нарушением водного законодательства?
6. Расскажите о действующей системе платы за пользование водами.
7. Без оформления права водопользования завод забирал из реки большое количество воды, что привело к ее обмелению и уменьшению рыбных запасов. Это также отрицательно сказалось на деятельности ряда

фермерских хозяйств, использующих воду реки для полива и питья. Фермеры обратились с иском в арбитражный суд.

В роли судьи арбитражного суда примите решение по существу.

8. Государственная комиссия подписала акт о приеме в эксплуатацию нового лакокрасочного завода с оговоркой, что строительная организация гарантирует в течение года обеспечить ввод системы очистных сооружений. Но она свои обязательства по истечении года не выполнила. Сточные воды завода загрязнили реку. Был нанесен ущерб рыбным запасам. Кроме того, пострадали пляжи и места отдыха трудящихся. Эти сведения поступили в прокуратуру и

инспекцию по регулированию и охране вод.

Нормы каких законодательных актов нарушены и какая ответственность за это предусмотрена законом?

Как на эти нарушения должен реагировать прокурор?

9. В комитет природных ресурсов поступили сведения о том, что дорожно-строительное управление без согласования с санэпидемнадзором в зоне водозабора оборудовало склад противогололедной смеси (речной песок с хлористым калием), которая попала в реку. Председатель комитета дал предписание о незамедлительной ликвидации склада с вывозом смеси.

Предписание было проигнорировано.

Что необходимо предпринять председателю комитета для выполнения предписания?

10. Главный государственный санитарный врач города обратился к прокурору с тем, что стекольный завод систематически сбрасывает в местное озеро недостаточно очищенные воды, угрожая здоровью населения и живым ресурсам озера. В этой связи санитарно-эпидемиологический центр опломбировал водозаборные сооружения завода, но по распоряжению его директора пломбы были сорваны. Свои действия директор предприятия оправдывает необходимостью выполнения производственного плана.

Примите решение в роли прокурора по существа заявления.

11. В ходе прокурорской проверки в агрофирмах области в большинстве из хозяйств были выявлены следующие нарушения: сточные воды из животноводческих помещений поступают в водоемы неочищенными, отсутствуют специальные навозохранилища и очистные сооружения, ядохимикаты и минеральные удобрения хранятся под открытым небом. В водоемах возросло число болезнетворных микробов, повысилась концентрация вредных веществ, опасных для здоровья людей.

Нормы каких законодательных актов нарушены?

Какие меры воздействия могут быть применены к директору завода?

12. По местному радио было зачитано обращение к населению города, о

необходимости воздержаться от употребления воды из водопроводной сети ввиду ее заражения вредными веществами. В пробах воды обнаружено большое содержание фенола, представляющего опасность для здоровья людей. По требованию санитарно-эпидемиологического органа подача зараженной воды была прекращена. Источник заражения воды фенолом пока не выявлен.

Имеются ли основания для возбуждения уголовного дела?

Имеют ли право граждане на возмещение вреда, причиненного их здоровью?

13. По устному распоряжению генерального директора Энсклеспрома было разрешено проводить молевой сплав леса. Леспромхозы начали эту работу по девяти рекам региона. Пять из них отнесены к лососевым, где запрещен любой сплав древесины.

Какие санкции могут быть применены к нарушителям?

14. В течение года кондитерской фабрикой было сброшено в водоем 370 тонн загрязняющих сточных вод, содержащих более тонны органического вещества, чем водным ресурсам был нанесен материальный ущерб на 12 млн. рублей. Управление водного надзора обратилось с иском в арбитражный суд.

В роли арбитражного судьи рассмотрите этот иск по существу.

Практическое занятие № 2
Метод моделирования распространения загрязняющих веществ в водных объектах

(время проведения - 4 часа, самостоятельная работа – 4 часа)

Цель занятия: освоить метод моделирования распространения загрязняющих веществ в водных экосистемах.

Задачи занятия: суметь использовать комплексные качественные показатели для освоения метода моделирования загрязняющих веществ в водоёмах.

В природоохранительной практике, при отсутствии комплексного показателя качества воды в различных водоемах, нередко используются либо частные показатели для отдельных химических соединений, либо обобщенные показатели, учитывающие совместное действие нескольких химических веществ. Примерами частных показателей отдельных химических соединений в воде являются их предельно допустимые концентрации (ПДК), летальная доза ЛД50 и др. Для оценки качества воды в реках и озерах используются также интегральные показатели, такие как биологическое потребление кислорода (БПК) за пять суток - БПК5, химическое потребление кислорода – ХПК и др.

В настоящее время разработаны системы показателей оценки качества воды в водоемах с учетом их загрязнения, которые позволяют более или менее точно определять изменчивость загрязнения водных масс во времени и пространстве, обусловленные изменчивостью гидрологических характеристик.

Одной из таких систем является упрощенный метод моделирования распространения загрязняющих веществ в воде. Расчетная формула

позволяет определить значение $S_{макс}$ в зависимости от расстояния L от места сброса загрязняющих веществ.

$$S_{\text{макс}} = D_n \frac{0{,}14 \times Q_{cm} \sqrt[N]{H \times B}}{L \times Q \times \varphi} S_{cv}$$

где:

Sn – средняя концентрация вещества в потоке ниже выпуска в мг/л;

N – характеристическое число турбулентного потока, равное $0{,}07 \cdot V^2 : (H \cdot j)$, где V – скорость реки в км/час, а j - ее уклон в градусах. Формула, включающая в себя коэффициент Шизи, выглядит так:

$C = \frac{V}{\sqrt{H \times j}}$, где j – уклон водной поверхности в градусах, а

g – 9,8. $N = \frac{M \times C}{g}$, где M – величина, зависящая от C : M = $0{,}7 \cdot C + 6$, а

При C ≥ 60, C = 48. H – глубина водоема в месте поступления сточных вод в м;

B – ширина водоема в месте поступления сточных вод в м;

Q - обобщенный показатель качества воды, равный Si : ПДКi, где Si – концентрация загрязняющего вещества в потоке, а ПДК – предельно допустимая концентрация этого вещества в этом же потоке; этот показатель чаще всего берется из Водного Кадастра и для некоторых рек Западной Сибири составляет:

Бийск – 25; Барнаул – 11; Новосибирск – 12; Колпашево – 23; Александровское – 18; Междуреченск – 3; Новокузнецк – 22; Крапивино – 19; Томск – 25; Козюлино – 7; Устье Катуни – 25; Устье Кондома – 35;

$Q_{ст}$ – расход сточных вод в $м^3$/час;
$S_{ст}$ – концентрация сточных вод в мг/л;
$Q_{р}$ - чистый поток, в котором концентрация загрязняющего вещества равна 0;
$L_{фор}$ - длина реки по фарватеру от места сброса ЗВ;
$L_{пр}$ - длина реки по прямой от места сброса ЗВ;
L - длина реки от места сброса ЗВ;
φ – коэффициент извилистости реки, равный частному от деления длины отрезка реки по фарватеру на длину отрезка реки по прямой;

Пример:

$$S_{макс} = 0{,}3 + \frac{0{,}14 \times 50\left(\sqrt{N}/4{,}5\right)}{100 \times 25} 0{,}9$$

где: 0,3 – ПДК железа; 50 - Qст ; 100 - ширина реки; 4,5 – глубина реки; 100 – длина реки; 25 - Q из таблицы; 0,9 – концентрация железа в стоке.

N = 16 : 8 · 0,07 = 0,14

$$S_{макс} = 0{,}3 + \frac{0{,}14 \times 50\left(\sqrt{0{,}14}/4\right)}{100 \times 25} 0{,}9$$

Smakc = 0,46

То есть, на протяжении 100 м от места выброса загрязняющих веществ их концентрация уменьшилась почти на половину.

Варианты для расчетной работы

Показатели Варианты	Sn	Scm	Q	Qcm	V	H	L	B	j	φ
1- свинец	ПДК	3	Томск	200	5	3	250	60	1	0
2- железо	0,1	2	Бийск	100	3	2	100	50	2	1,2
3- медь	0	5ПДК	Обь	300	4	4	150	120	1	0
4- ртуть	0	0,5	Томск	100	3	3	120	100	2	0
5 – цинк	3ПДК	1 мкг	20	300	3	3	130	50	2	0
6 – кадмий	0	1	25	200	4	3	100	100	1	0
7 – никель	0	1	Томск	50	5	5	200	50	2	1,3
8 –мышьяк	ПДК	2	11	120	3	2	130	40	1	0
9 – калий	0	5ПДК	Обь	100	4	3	80	60	2	1,1
10 – бор	0,1	10	23	80	3	3	150	80	1	0
11- хром	ПДК	1 мкг	12	170	4	3	120	200	2	0
12 – NO_3	10	100	25	200	3	5	300	400	1	1?3
13 – NO_2	1	15	11	300	5	6	500	500	2	0
14 – CL	0	1000	23	200	4	3	100	100	1	0
15 – SO_4	100	1000	12	100	4	4	50	80	1	0
16 – Mn	0	10	22	200	3	5	120	100	2	0
17 – Al	ПДК	20	12	150	4	6	130	150	1	1,3
18 – K	10	100	11	200	5	5	100	100	2	0
19 – Na	ПДК	1000	25	100	4	3	120	50	1	0
20 – B	0,1	10	11	250	6	6	100	120	2	0

Практическое занятие № 3
Природные водные экосистемы.

(Время проведения - 4 часа, самостоятельная работа – 4 часа)

Цель занятия:

1. Знакомство студентов с гидрологическими характеристиками природных водных объектов.

Задачи занятия:

2. Ознакомиться с общими характеристиками водных объектов.
3. Изучить элементы реки и подземных вод.
4. Показать роль рек и подземных вод в круговороте воды в биосфере.

Реки.

Рекой называется водный поток, протекающий в естественном русле и, питающийся за счет поверхностного и подземного водостоков речного бассейна. Атмосферные осадки сначала стекают в виде временных потоков. Сливаясь вместе они образуют постоянные *притоки* прежде всего в виде ручьев, затем мелких речек и собственно рек.

Реки несут свои воды в озера, моря и океаны. Река, впадающая в один из таких водоемов, называется главной. Реки, впадающие в главную реку, называются притоками. Совокупность всех рек, сбрасывающих свои воды через главную реку в озеро или море, называется *речной системой* или *речной сетью*. Реки, озера, болота, балки, овраги данной территории составляют ее *гидрографическую сеть.*

Согласно классической классификации, притоки различают разных порядков. Реки, непосредственно впадающие в главную реку, называются притоками 1-го порядка, а притоки этих притоков составляют 2-й порядок и т.д.

Несколько иная классификация Хортона. Хортон называет рекой 1-го порядка реку, не имеющую притоков; рекой 2-го порядка – реку, принимающую притоки 1-го порядка и т.д.

Таким образом, чем больше номер реки, тем более сложный характер носит речная система, которая характеризуется протяженностью рек, ее составляющих, их извилистостью и густотой речной сети.

Протяженность – суммарная длина всех рек, составляющих данную речную систему.

Извилистость – характеризуется коэффициентом извилистости. Он определяется для отдельных участков реки, как отношения расстояния между начальным и конечным пунктами участка по прямой линии к длине реки на этом участке.

Густота сети – характеризуется коэффициентом густоты речной сети, представляющей отношение суммарной протяженности речной сети на данной площади к величине этой площади и измеряется в км/км ^{2}.

Густота речной сети зависит от ряда природных факторов: рельефа, геологического строения местности, свойств почв, климата, особенно от

количества осадков. На севере густота речной сети больше, чем на юге, в горах больше, чем на равнинах.

Водоразделом называется линия на земной поверхности, разделяющая сток атмосферных осадков по двум противоположно направленным склонам.

Хорошо выражены водоразделы в горной местности, где они проходят по

вершинам хребтов. На равнинах водоразделы выражены не так четко, и точно определить их сложно.

Реки собирают воду не только с земной поверхности, но и из верхних слоев литосферы. В соответствии с этим различают поверхностные и подземные водоразделы, которые могут не совпадать.

Речным бассейном называется часть земной поверхности, включающая в себя данную речную систему и отделенная от других речных систем водоразделами. Поверхность суши, с которой речная система собирает свои воды, называется *водосбором* или *водосборной площадью* бассейна. В большинстве случаев площадь бассейна реки и водосборная совпадают. Но иногда водосборная площадь бывает меньше площади речного бассейна, если есть территория, с которой стоки в данную речную систему не поступают.

Морфометрические характеристики реки

Это прежде всего географическое положение речного бассейна, которое дается в географических координатах его крайних точек. В данные характеристики входят также климатические условия бассейна – количество, распределение и интенсивность атмосферных осадков, мощность и запас воды в снежном покрове, температура и радиационный баланс, рельеф местности, геологическое строение, характер почвенного и растительного покрова, данные об озерах, болотах, ледниках.

Истоком реки называется место на земной поверхности, где русло реки принимает отчетливо выраженное начертание и где в нем наблюдается течение.

Река может образоваться из слияния двух рек. Место этого слияния и принимается за *начало* такой реки. За ее исток принимается исток более длинной из этих двух рек. В этом случае различают длину реки от начала до устья и гидрографическую длину реки от устья до истока. Если обе реки имеют одинаковую длину, то за исток принимается исток левого притока.

Место, где река впадает в другую реку, озеро или море, называется устьем реки. Иногда вследствие расхода воды на испарение и фильтрацию в грунт реки заканчиваются “слепыми” устьями.

Речная долина, ее поперечный профиль

Реки обычно текут в узких вытянутых пониженных формах рельефа, характеризующихся общим наклоном своего ложа от одного конца к другому и называемых долинами.

Элементами речных долин являются - дно (ложе), тальвег, русло, пойма, склоны, террасы, бровка.

Дно долины – наиболее пониженная ее часть.

Тальвег – непрерывная, извилистая линия, соединяющая наиболее глубокие точки дна долины.

Дно долины в продольном направлении пересекается речным руслом.

Поймой называется часть дна долины, заливаемая речными водами.

Речные террасы – более или менее горизонтальные площадки, располагающиеся уступами на склоне долины на некоторой высоте над тальвегом.

Бровкой называется линия сопряжения склонов дольны с поверхностью прилегающей местности.

Подземные воды.

Условия залегания подземных вод, их запасы и качество в значительной

степени определяются водно-физическими свойствами горных пород.

Пористость – наличие малых пустот – капиллярных пор; скважность – наличие в породе крупных некапиллярных промежутков; *общая пористость*

– пористость вместе со скважностью определяется как отношение объема всех пор к объему всей породы в сухом состоянии, выраженному в долях или процентах. Например, пористость галечников составляет 15-20%, песка – 30- 35%, глины – 40-50%, торфов – 90%.

Водоотдача – способность породы, насыщенной водой, отдавать путем свободного стекания то или иное количество воды. Водоотдача характеризуется коэффициентом, то есть отношением объема стекающей воды к объему всей породы и выражается в долях единицы или в процентах. В*одопроницаемость* - способность породы пропускать через себя воду.

Водопроницаемость и водоотдача зависят от пористости. По водопроницаемости породы делятся на группы:

- *водопроницаемые* - грубозернистые, грубообломочные породы (галечник, песок, гравий, массивные трещиноватые породы - мрамор, гранит, известняк);
- *водоупорные*, которые практически не пропускают через себя воду - плотные массивные, монолитные породы (мрамор, гранит, базальт) или осадочные мелкозернистые породы (глинистые сланцы).
- *полупроницаемые* - песчаники, известняки, лесс.

Водоудерживающая способность *(влагоемкость*) заключается в количестве воды, удерживаемом в почвах или породах при определенных условиях.

Выражается водоудерживающая способность как отношение объема воды в породе к весу сухой породы. Согласно этой характеристике породы делятся на несколько групп:

* *сильно влагоемкие* – торф, глина, суглинки;
* *слабо влагоемкие* – известняки, мел, рыхлые песчаники, лесс;
* *невлагоемкие* – галька, песок, гравий, массивно изверженные породы. В почве и породах вода находится под влиянием *нескольких сил:*

1. Сила тяжести.
2. Силы молекулярного взаимодействия между молекулами воды и молекулами и ионами частиц породы, вызывающие явление сорбции – то есть поглощения влаги частицами породы.
3. Капиллярные силы – проявляются в местах скопления воды в капиллярных порах вследствие влияния поверхностного натяжения;
4. Осмотические силы – проявляются в местах соприкосновения растворов с разной концентрацией;
5. Десукция силы – сосущая сила корней растений, под ее влиянием вода из почвы выводится обратно в атмосферу.

Постоянно действующей выступает сила тяжести, соотношение других сил зависит от количества воды в порах.

Виды воды в порах

Всю влагу в порах можно разделить на ряд видов, для которых в данный момент характерны передвижения под преобладающим влиянием той или иной силы:

1 - химически связанная вода – та, которая входит в состав молекулы

(Fe(OH3). Удалить химические связи возможно только при прокаливании и разрушении минералов;

2 - кристаллизационная – входит в состав некоторых минералов, удаляется при нагревании свыше 100 ° – 200 ° С ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$);

3 - парообразная - находится в порах и пустотах и перемещается под действием диффузных сил;

4 - гигроскопическая – вода, абсорбированная частицами породы из воздуха, прочно связана с частицами грунта;

5 - пленочная – вода, которая обволакивает частицы породы сверх максимальной гигроскопичности, абсорбируется из жидкой фазы, менее прочно связана с минеральными частицами;

6 - капиллярная – заполняет сравнительно мелкие поры породы, удерживается и передвигается в грунтах под действием капиллярных сил из зоны большего увлажнения в менее увлажненную;

7 - гравитационная (свободная) – заполняет некапиллярные пустоты породы, под влиянием силы тяжести просачивается в породу сверху вниз.

Тепловое загрязнение поверхности водоемов и их прибрежных территорий возникает в результате сброса нагретых сточных вод электростанциями и некоторыми промышленными производствами. Сброс нагретых вод во многих случаях обусловливает повышение температуры воды в водоемах на 6-8 градусов С. Более устойчивая температурная стратификация препятствует водообмену поверхностным и донным слоям. Растворимость кислорода уменьшается, а потребление его возрастает, поскольку с ростом температуры усиливается активность аэробных бактерий, разлагающих органическое вещество. Усиливается видовое разнообразие фитопланктона и всей флоры водорослей.

Практическое занятие № 4
Определение БПК водного объекта

(Время проведения – 2 часа, самостоятельная работа – 2 часа)

Цель: обучить расчётным навыкам характеристик объектов гидросферы.

Влияние органических отходов на количество растворенного в воде кислорода (БПК)

Качественное истощение водных ресурсов. Основной причиной современной деградации природных вод Земли является антропогенное загрязнение. Главными его источниками служат:

а) сточные воды промышленных предприятий;

б) сточные воды коммунального хозяйства городов и др. населенных пунктов;

в) стоки систем орошения, поверхностные стоки с полей и др. сельскохозяйственных объектов;

г) атмосферные выпадения загрязнителей на поверхность водоёмов и водосборных бассейнов. Кроме этого неорганизованный сток воды осадков ("ливневые стоки", талые воды) загрязняет водоёмы существенной частью техногенных терраполлютантов.

Антропогенное загрязнение гидросферы в настоящее время приобрело глобальный характер и существенно уменьшило доступные эксплуатационные ресурсы пресной воды на планете. Общий объем промышленных, сельскохозяйственных и коммунально-бытовых стоков достигает 1300 км^3 воды (по некоторым оценкам, до 1800 км^3), для разбавления которых требуется примерно 8,5 тыс. км^3 воды, т.е. 20% полного и 60% устойчивого стока рек мира.

Причем по отдельным водным бассейнам антропогенная нагрузка гораздо выше средних глобальных значений.

Основным загрязнителем водоемов является нефть. Этот вид загрязнителя попадает в реки разными путями: при спуске воды после промывки цистерн из-под нефти, при аварии судов.

Нефть представляет собой вязкую маслянистую жидкость, имеющую темно - коричневый цвет и обладающую слабой флуоресценцией. Нефть состоит преимущественно из насыщенных гидроароматических углеводородов. Основные компоненты нефти - углеводороды (до 98%) - подразделяются на 4 класса:

1 Парафины (алкены).

2 Циклопарафины.

3 Ароматические углеводороды.

4 Олефины.

Легкие фракции нефти, плавая по поверхности, образуют пленку, изолирующую и затрудняющую газообмен. При этом одна капля нефтяного масла образует, растекаясь по поверхности, пятно

диаметром 30-150 см, а 1т около 12 км^2 нефтяной пленки. Толщина пленки измеряется от долей микрона до 2 см.

Смешиваясь с водой, нефть образует эмульсию двух типов: прямую "нефть в воде" и обратную "вода в нефти". Прямые эмульсии, составленные капельками нефти диаметром до 0,5 мкм, менее устойчивы и характерны для нефти,

содержащей поверхностные вещества. При удалении летучих фракций, нефть образует вязкие обратные эмульсии, которые могут сохраняться на поверхности, переноситься течением, выбрасываться на берег и оседать на дно.

Но вместе с нефтепродуктами в воду буквально вываливаются сотни и тысячи тонн ртути, меди, свинца, соединений, входящих в состав

Хорошо перемешанный в воде кислород обретает состояние насыщающей концентрации. Она представляет количество кислорода в мг, растворенного в литре воды – мг/л. Насыщающая концентрация достигает значений 8-9 мг/л в зависимости от температуры.

Если концентрация кислорода в воде достаточно велика, то при окислении органики может израсходоваться весь запас кислорода в данном объеме воды, где при этом создаются так называемые анаэробные условия: нормальная жизнь водных организмов, таких, как рыбы, становится невозможной. Здесь развиваются бактерии, которым кислород не нужен, в то время, как аэробные бактерии гибнут от недостатка кислорода. Дело в том, что анаэробным бактериям нужен не кислород, а сера.

Сера же, в свою очередь, присутствует в органических отходах. Ее атомы похожи на атомы кислорода, но имеют дополнительную электронную оболочку. Поэтому сера способна заменить кислород в реакциях окисления, при которых вместо воды образуется сульфид водорода – H_2S. Кстати, запах тухлых яиц характерен для сульфида водорода.

Преимущественное окисление органических отходов анаэробными бактериями, таким образом, ведет к исчезновению кислорода в воде, так как его приток из атмосферы убывает, а остатки расходуются на параллельный окислительный процесс органики. Убедительным примером тому служит так называемое горение озер ближе к весне, когда притоку кислорода в озеро препятствует ледяной панцирь, и на окисление отмерших водорослей расходуется осенний запас кислорода.

В проточную воду, даже подо льдом, кислород поступает. Однако при попадании в реку органических отходов, скажем, со сточными водами концентрация растворенного в воде кислорода уменьшается. Естественное перемешивание кислорода с водой способно возместить удаленный кислород, но происходит это не сразу, а по четырем зонам:

1. Зона чистой воды с высоким уровнем растворенного в ней кислорода выше по течению реки от места сброса сточных вод.
2. Зона ухудшения качества воды, где концентрация кислорода падает.
3. Зона ущерба с относительно постоянным и низким уровнем концентрации кислорода в потоке.
4. Зона восстановления, где концентрация кислорода повышается. Понятно, что если сброс сточных вод бывает многократным, то зона ущерба может протянуться на несколько километров.

К сожалению, измерить количество каждого органического вещества, присутствующего в сточных водах сложно, а порой и невозможно. Поэтому для более быстрого, хотя и менее точного, определения концентрации загрязняющих органических веществ в воде был в начале минувшего столетия предложен в Англии. Этот метод позволяет не только определить концентрацию в воде органических веществ, но и количество кислорода, затраченное бактериями на окисление всех содержащихся в воде веществ.

Этот показатель называется биохимическим потреблением кислорода (БПК) и представляет собой то количество кислорода, которое необходимо для окисления бактериями и простейшими организмами всей органики в 1 л загрязненной воды. БПК выражается в миллиграммах кислорода на 1 л.

Например, мы исследуем пробу воды, загрязненной городскими сточными водами. Известно, что БПК для этой пробы составляет 120 мг/л. Это означает, что бактерии и простейшие на окисление всех органических веществ в 1 л воды израсходуют 120 мг кислорода.

Предположим, что 50 мл загрязненной воды смешали с 950 мл чистой воды, в результате чего проба оказывается разбавленной в отношении 50: 1000, или 1/20 первоначальной смеси. Значение БПК при этом равно 1/20 х 120 или 6 мг/л.

Эта ситуация аналогична той, когда в реку попадают сточные воды в соотношении, которое нетрудно измерить, скажем, по поперечному сечению и скорости потоков. Предположим, что БПК в сточной воде составляет те же 120 мг/л. Предположим далее, что производственный комбинат сбрасывает в реку в течение суток 48 млн. л сточных вод, а забирает выше стока по реке 72 млн. л чистой воды в течение этого же времени.

БПК в данном случае для смеси (чистая вода + сток) с учетом разведения 1/20 составит 6 мг/л. Учитывая, что концентрация кислорода в чистой воде не превышает 9 мг/л, можно придти к выводу, что концентрация кислорода ниже сброса сточных вод имеет низкий уровень. На этом основании можно сделать вывод об истощаемости кислорода в реке вследствие сброса сточных вод. При этом сам по себе показатель БПК ничего не говорит о концентрации вредных веществ в сточных водах и в реке ниже их сброса по течению. Но этот показатель дает возможность экологу быстро оценить опасность загрязнения и его последствия.

Процедура определения БПК на практике состоит из нескольких этапов.

Сначала пробу загрязненной воды известного объема разбавляют гораздо большим, также известным, объемом чистой воды. Чистая вода предварительно взбалтывается на воздухе для того, чтобы она насытилась кислородом. Смесью сточной и чистой воды заполняют бутылку доверху (обычно берется 300 мл емкость) и закрывают хорошо притертой пробкой (крышкой), чтобы исключить попадание в нее дополнительного воздуха.

Таких заполненных смесью чистой и загрязненной воды бутылок готовят две.

Одну из бутылок помещают в темное место при температуре 20 ^{0} С и извлекают через пять полных суток (обычно к концу пятых суток скорость удаления кислорода из воды становится небольшой). Темнота необходима для предупреждения роста водорослей, которые могут выделять кислород в исследуемую воду в качестве побочного продукта фотосинтеза. Другая бутылка со смесью загрязненной и чистой воды исследуется сразу же для определения фактического количества растворенного кислорода.

Методы определения содержания кислорода в воде различны. Есть среди способов и химические, и электрические. Они требуют определенных реактивов, инвентаря, навыков.

Предположим, что в бутылке, которая исследуется сразу же после изготовления пробы, содержание кислорода равно 7,5 мг, а в бутылке, которая исследовалась по прошествии пяти суток, содержание кислорода равно 6 мг. Из разности этих показателей следует, что 1,5 мг кислорода удалили из бутылки

микроорганизмы и никто иной, так как бутылка была тщательно закрыта и хранилась в темноте.

Допустим, что первоначальная проба загрязненной неразбавленной воды имела объем 10 мл. Отсюда следует, что на окисление органики в воде, объемом 1 л, пошло (1,5 ·100) – 150 мг кислорода. Отсюда следует, что БПК загрязненной воды 150 мг/л.

Пример. Определить БПК загрязненной воды, если количество растворенного в бутылке кислорода исследованной сразу же после заполнения равно m_1=7,5 мг, а количество кислорода в бутылке, измеренное по прошествии пяти суток, равно m_2 = 6,5 мг/

$$\mathbf{m_1 – m_2 = 7,5 – 6,5 = 1 мг.}$$

Таким образом, на 10 мл загрязненной воды было израсходовано 1 мг кислорода, что в пересчете на 1 литр составит 100 мг. Это означает, что БПК равно 100 мг/л.

Задача. Жилой комплекс сбрасывает в речку 50 млн. л сточных вод в сутки, которые смешиваются с с чистой водой в реке в соотношении 1/20. БПК сточной воды равно 100 мг/л. Какое БПК будет иметь вода в речке в зоне загрязнения?

Задание: приведите свой пример расчета БПК водоёмов, в которые попадают сбросы предприятий пищевой промышленности, цветной металлургии, предприятий фармакологии или нефтеперерабатывающих……..(по выбору).

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Лабораторная работа № 1

Поддержание балансового равновесия в водном объекте *(время проведения – 4 часа самостоятельная работа – 4 часа).*

Цель: изучить параметры от которых зависит состояние балансового равновесия в водном объекте.

Задачи:

1. Определение понятия равновесия отношения баланса вещества, массы и энергии.
2. Вычисление балансов вещества и энергии.
3. Формирование навыка формулировать выводы на основе полученных данных.

Оборудование: калькулятор, бланки для записи результатов.

Постановка задачи:

1. Подсчитайте баланс веществ в водном объекте присследующих условиях:

№ п/п	m+	m-	Am
1	m+ = 0,1 кг/с	m- = 0,07 кг/с	
№ 2п/п	m+ = 0,450к+,г/Дсж	m- = 0,4О5"к,г/Дсж	Л О
13	m+ = 0,7 кг2/с85	m- = 0,721к4г/2с	
2	397	400	
3	296	296	

2. Какой процесс из указанных можно назвать равновесным и почему? Что будет происходить в остальных случаях в водных объектах? Подсчитайте количество тепловой энергии в водных объектах при следующих условиях:

3. Прокомментируйте как будет изменяться тепловой статус водного объекта в каждом случае? Почему так важен этот параметр с экологической точки зрения? Поясните.

Лабораторная работа № 2

Определение соответствия органолептических показателей водных объектов нормативным требованиям

(время проведения - 4 часа, самостоятельная работа -4 часа)

Цель: приобрести навыки определения визуальных наблюдений за состоянием водных объектов (Реки Томь, Ушайка; родники Михайловской рощи; Сенная Курья).

Задачи:

1. Определить, соответствуют ли стандартаморганолептические показатели воды?
2. Какие химические элементы или соединения находятся в данных

источниках воды в количествах, превышающих допустимые величины?

3. Какое значение имеет повышенное содержание в воде ионов железа, свинца, ртути?

4. Из каких источников можно использовать воду для питья?

5. Вода из каких источников нуждается в обеззараживании?

6. Назовите соединения, присутствие которых в источниках свидетельствует об их загрязнении?

7. Какие заболевания может принести людям употребление воды из конкретных источников?

8. Какие методы обеззараживания воды могут быть применены к конкретным источникам?

Органолептические наблюдения

Это метод определения состояния водного объекта путем его непосредственного осмотра. При этом особое внимание обращается на явления, необычные для данного водоема и свидетельствующие о его загрязнении: гибель рыб и водных растений, выделение пузырьков газа из донных отложений, повышенная мутность, посторонние окраска, запахи, цветение воды, наличие водяной пленки и т.п.

Запах, мутность, цветность и прозрачность

Запах – свойство воды вызывать у человека и животных специфическое раздражение слизистой оболочки носовых ходов. Измеряется в баллах. Запах воды вызывают летучие пахнущие вещества, поступающие в воду в результате жизнедеятельности водных организмов, их разложении, при химическом взаимодействии содержащихся в воде компонентов, а также промышленные, сельскохозяйственные и бытовые стоки. Острота запаха зависит от температуры.

Мутность природных вод вызвана присутствием тонко дисперсных примесей, обусловленных нерастворимыми и коллоидными органическими или неорганическими веществами различного происхождения. При этом определение качества воды проводится описательно: сильная опалесценция, опалесценция, слабая опалесценция. В соответствии с гигиеническими требованиями к качеству питьевой воды ее мутность не должна 1,5 гр/дм куб по каолину.

Цветность – показатель качества воды, характеризующий интенсивность окраски воды и обусловленный содержанием окрашенных соединений.

Цветность определяется путем сравнения окраски испытуемой воды с эталонами. Цветность выражается в градусах платиново-кобальтовой шкалы и колеблется от единицы до тысяч градусов. Предельная допустимая величина цветности питьевой воды составляет 35 градусов.

Цветность обусловлена присутствием гумусовых веществ и соединений Fe(III) и зависит от геологических условий водоносных горизонтов, характера почв, наличия болот в бассейне реки. Сточные воды могут давать различной интенсивности окраску воды. Высокая цветность оказывает отрицательное воздействие на жизнь водных организмов, так как резко снижает концентрацию растворенного в воде кислорода, который расходуется на окисление железа и гумуса.

Прозрачность природных вод обусловлена их цветом и мутностью, то есть

содержанием в них различно окрашенных и взвешенных частиц. Мерой прозрачности служит высота столба воды, при которой можно наблюдать опускаемую в водоем белую пластину определенных размеров – диск Секи или различить на белой бумаге шрифт средней жирности высотой 3,5 мм.

Результаты выражаются в сантиметрах с указанием способа измерения. Ослабление прозрачности приводит к большому поглощению солнечной энергии вблизи от поверхности, а появление более теплой воды у поверхности уменьшает перенос кислорода из воздуха в воду. Уменьшение потока света уменьшает эффективность фотосинтеза.

Особое место среди вредных веществ, попадающих в водоемы, занимают металлы, используемые в промышленных технологиях. Большие массы металлов, применяемых в химической, бумажной, электротехнической и иных отраслях промышленности. Теми или иными путями попадают в промышленные стоки. Значительное количество металлов добывается с целью их дальнейшего рассеивания по поверхности земли. Например, алкиды свинца применяются в качестве добавок в бензин для автомобильного транспорта, а такие ядовитые вещества как мышьяк и ртуть используются в ядохимикатах для сельского хозяйства.

В настоящее время количество техногенных металлов, поступающих в природную среду, сопоставимо с процессами массообмена (таблица 1):

Таблица 1

Массы тяжелых металлов, вовлекаемых в техногенную и природную миграцию, 103 т/год

(по В.В. Добровольскому, 1998)Элемент	Годовая добыча	Выделение при сжигании кам. угля (1980 г.)	Захват годовым приростом растительности	Вынос растворенных форм с речным стоком
Mn	8500	430	41400	410
Ca	6000	30	1376	287
Zn	4400	140	5160	820
Pb	2400	27	211	44
Cr	2000	49	309	41
Ni	560	14	344	123
Sn	180	3	43	21
Mo	73	6	86	37
Co	26	5	86	10
Cd	26	2	8,5	8,2

Из сравнения данных следует, что количества марганца и хрома, поступающие в биосферу при сжигании каменного угля, близки к их количествам, выносимым в растворимых формах годовым речным стоком со всей суши. Годовая же добыча меди, свинца, олова и кадмия превышает их массы выноса растворенных форм и захвата годовым приростом растительности.

Проблема усложняется тем обстоятельством, что техногенные тяжелые металлы осаждаются вокруг источников происхождения, и, следовательно, вокруг

предприятий-загрязнителей формируются биогеохимические аномалии с большими нагрузками на живые организмы.

В средине прошедшего века к наиболее опасным металлам относились ртуть, свинец и кадмий. Но уже на исходе века к ним прибавились кобальт, марганец, медь, молибден, никель, олово, хром. В этой связи эксперты ООН проблему загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами поставили на второе место после накопления в атмосфере углекислого газа.

В рамках биогеохимической аномалии обычно образуются две зоны.

Первая непосредственно примыкает к источнику выброса тяжелых металлов, где отсутствует растительность, разрушена биокосная система почвы, уничтожена в значительной степени почвенная фауна и микроорганизмы.

Вторая – более обширная, где угнетение биоты наблюдается, но в менее значительной степени. По мере удаления от источников выбросов тяжелых металлов интенсивность пылевидных частиц сульфидов и оксидов

уменьшается, и, напротив, возрастает, к примеру, относительное содержание водорастворимых форм свинца: от 55% на расстоянии 1,5 км до 80% на расстоянии 4 км.

Источниками рассеивания тяжелых металлов служат не только предприятия металлообрабатывающей промышленности. Так сырье для производства фосфорных удобрений содержит примеси меди, свинца, урана, цинка. Производство бумаги сопровождается рассеиванием ртути. Мощные тепловые электростанции кроме тяжелых металлов рассеивают оксиды серы в радиусе 10-20км. Даже сам по себе город является источником рассеивания тяжелых металлов в радиусе до 2-3 км.

Аномалии свинца образуются вдоль автомагистралей, и концентрация его в почве, прилегающих водоемах напрямую зависит от интенсивности движения автотранспорта по этим магистралям. Наиболее сильное загрязнение придорожной растительности наблюдается на расстоянии до 5- 10 м от обочин. Максимум загрязнения свинцом в придорожных посадках приходится на высоту 1-2 м, а выше начинает спадать.

Смена сухого периода на дождливый, изменение направления ветра изменяет конфигурацию аномалий тяжелых металлов. Содержание придорожного свинца в условиях интенсивного загрязнения возрастает от весны к осени. То же наблюдается и у растений на протяжении вегетационного периода.

Между тем практически невозможно определить влияние конкретных загрязнителей на биосферу в целом, так как она велика по сравнению с источниками загрязнения, теми же промышленными предприятиями, концернами, корпорациями и т.д. Нельзя также не учитывать того, что биосфера является динамической системой, подтверждение чему мы находим в истории Земли. Известно, что на протяжении существования планеты происходили значительные изменения концентрации многих химических элементов, находящихся в форме водных растворов, газовых смесей, минеральной. На отдельных участках земной коры изменились даже концентрации отдельных элементов.

Однако изменение общей экологической обстановки не всегда можно характеризовать как катастрофическое и видеть причину лишь в техногенной деятельности человека. Развитие техногенных процессов конечно можно сопоставлять особенно в последние десятилетия с глобальными геологическими и геохимическими природными явлениями. И в то же время экологические

катастрофы последнего времени нельзя целиком относить к последствиям техногенных изменений с мутациями и вымиранием определенных видов организмов, поскольку в истории Земли подобное встречалось.

В настоящее время можно лишь констатировать, что в биосфере под воздействием различных факторов как техногенного, так и природного характера происходит целый ряд глобальных изменений: перемещение громадного количества горных пород и почв; изменение концентраций многих химических элементов на больших пространствах в различных средах; изменение климатических условий как в региональном, так и планетарном масштабе, связанное с техногенным увеличением содержания в атмосфере углекислого газа, углеводородов, фреонов, озонов, а также строительством больших водохранилищ, осушением болот, вырубкой лесов и т.д. Эти виды изменений можно определить и качественно и количественно в комплексе с позиций перемещения и концентрации химических элементов и особенно тяжелых металлов. Для этого с точки зрения качественной оценки необходимо составлять карты геохимических ландшафтов, а с точки зрения количественной оценки необходимо учитывать перемещение и концентрацию химических элементов во всех формах их нахождения и сложных взаимоотношений элементов в различных участках биосферы.

В этой связи несомненный интерес представляет уровень загрязнения, в том числе и тяжелыми металлами, водоемов Томской области.

Томская область, расположенная в бассейне среднего течения Оби, имеет значительные запасы поверхностных и подземных вод. В области насчитывается 18100 больших, средних и малых рек, общая протяженность которых составляет 95 тыс. км. Имеется также 95 тысяч озер.

Поверхностные воды. Основной водной артерией является река Обь, имеющая на территории области протяженность 1169 км. Главными притоками Оби являются реки Томь, Чулым, Кеть, Парабель, Васюган, Тым. Рек длиною более 100 км в области насчитывается свыше 80.

Реки отличаются большой извилистостью, малым падением, незначительными уклонами, медленными течениями. Большинство рек берет начало из болот. Медленное таяние снега в лесах, обилие болот делают реки полноводными в течение длительного времени, весеннее половодье растягивается более чем на 2 месяца. Высокий уровень воды в реках поддерживается также обильными дождями. Питание рек – смешанное, основными источниками являются талые, грунтовые и дождевые воды.

Озера расположены в основном в поймах крупных рек. Их число возрастает к северу по мере увеличения степени увлажнения территории.

Подземные воды. Ресурсы пресных вод составляют 98% от общих запасов подземных вод; на долю минерализованных вод приходится соответственно 2%.

Наиболее интенсивно для хозяйственно-бытовых нужд используется водоносный комплекс палеогеновых отложений, на который приходится большее число разведанных месторождений (всего разведано на 01.01.2001 г. 29 месторождений пресных подземных вод и одно – минеральное).

Прогнозные ресурсы пресных и маломинерализованных вод верхней 250-метровой толщи рыхлых отложений оценены в количестве 61,4 куб.м/ сут. из расчета на 50 лет. Восполняемая часть запасов (естественные ресурсы) составляет 7,2 млн куб.м/сут. Ресурсы минеральных вод в юрских, меловых и палеозойских

водоносных горизонтах практически неограниченны. Среди них имеются аналоги таких известных вод, как «Мацеста», «Евпатория»,

«Нальчик», «Карачинская» и т.д. Довольно широко распространен тип вод с редкими литиевой и калиевой составляющими.

Потоки использования. Основная нагрузка технического потребления воды приходится на поверхностные источники, причем преобладающе - на реку Томь. Количество свежей воды, забираемой из природных водных объектов в 2001 г. составило 671, 79 млн. куб. м.

За этот же период в поверхностные водоемы было сброшено 552,82 млн. куб. сточных транзитных вод.

Динамика поступления загрязняющих веществ со сточными водами в водоемы Томской области

Вещества – загрязнители	**2011 г.**	**2012 г.**	**+ -**
БПК (тыс. т)	1,755	2,63	+ 0,605
Взвешенные вещества (тыс. т)	4,25	5,6	+ 1,35
Сухой остаток (тыс.т)	48,9	57,69	+ 8,79
Нефтепродукты	0,05	0,08	+ 0,03
Сульфаты	6,77	7,71	+ 0,94
Хлориды	4,81	5,51	+ 0,7
Фосфор общ (т)	135,95	166,89	+ 30,94
Азот аммонийный	571,33	551,4	- 19,93
Фенолы	0,14	0,21	+ 0,07
Азот нитратный	1005,9	1020	+ 14,1
СПАВ	10,78	9,6	- 1,18
Жиры	0,58	1,72	+ 1,14
Железо	91,74	155,25	+ 63,51
Медь	0,36	0,01	- 0,35
Цинк	0,51	3,71	+ 3,2
Никель	0,19	0,71	+ 0,52
Алюминий	0,01	0,5	+ 0,49
Бензол	0,16	-	- 0,16
Свинец	0,59	0,55	- 0,04
Магний	1054,6	1035,78	- 18,82
Марганец	0,22	0,16	- 0,06
Метанол	-	0,09	+ 0,09
Азот нитритный	23,96	26,41	+ 2,45
Карбамид	579,91	142	- 437,91
Фтор	144,1	164,2	+ 20,1
Фтороreагенты	14,56	2,45	- 12,11
Формальдегид	5,02	4,8	- 0,22
Кальций	4812,51	4935,41	+ 122,9

Кремний	134,35	139,01	+ 4,66
Натрий	21,75	13,18	- 8,57
Хром +6	0,06	0,06	-
Толуол	0,21	-	- 0,21
Бор	-	6,88	+ 6,88
ХПК (тыс.т)	-	1,22	+ 1,22

В целом объем загрязненных сточных вод составил 33,675 млн.куб.м, из которых большинство сбрасывается в поверхностные водные объекты. Сброс загрязненных сточных вод составил одну восьмую часть от их объема в году предшествующем.

Лабораторная работа №3
Экологические проблемы Белого озера

(Время проведения - 4 часа; самостоятельная работа – 4 часа)

Цель: определить экологические проблемы настоящего времени Белого озера.

Задачи: дать морфометрическую и гидрологическую характеристики озера; провести оганолептические наблюдения и сделать вывод о состоянии водного объекта.

Ход работы:

1. Описание характеристики гидрогеографического положения озера.
2. Проведение органолептических наблюдения озерной воды.
3. Выводы, поведенных исследований.
4. Составление отчёта о проделанной работе.

Озера – котловины или впадины земной поверхности, заполненные водой и не имеющие прямого соединения с морем, своеобразные водные природные комплексы, резко отличающиеся от окружающих природных комплексов суши. Встречаются везде с глубиной от 10 см до 1,5 км.

Озера образуются в замкнутых понижениях на суше, которые возникают в результате эндогенных (протекающих внутри земли) и экзогенных (внешних) процессов.

Классификация озер

По характеру возникновения озера подразделяются на два класса:

1. тектонические – самые крупные и глубокие, занимающие впадины, которые возникли в результате тектонических движений Земли. Характерны для них: неровное дно, обрывистые берега, большие глубины;
2. вулканические – распространены в областях вулканической деятельности.

По характеру занимаемых углублений земной поверхности озера делятся на:

1. озера – занимающие маары – потухшие вулканы взрывного типа;
2. запрудные - образованные при извержении вулканов;
3. ледниковые – образуются не только в горах, поскольку ледники при движении оставили после себя множество больших и малых впадин, многие из которых стали озерами;
4. фиордовые – занимают древние долины, образованные ледниками;
5. старицы – небольшие и мелководные части старых русел рек;

6. плесовые – цепочки озер, растянувшиеся на десятки и сотни км;
7. дельтовые – расположенные в понижениях местности при замывании многочисленных протоков;
8. лагунные – бывшие заливы или бухты, отделенные от моря песчаными косами;
9. провальные (просадочные) – с возникающей и исчезающей водой, встречаются там, где поверхность сложена из нерастворимых пород;
10. метеоритные – образовавшиеся на местах падения метеоритов.
11. К просадочным озерам относятся – карстовые; суффазионные, образующиеся при выщелачивании глины, песка; термокарстовые – возникающие при таянии ледниковых линз и проседании рельефа;
12. эоловые – создаются в процессе выдувания грунта между барханами и дюнами.

Основной особенностью озер является замедленный водообмен, при котором водная масса и значительная часть взвешенных и растворенных в воде веществ длительное время находятся в озерной котловине.

Элементы озерного ложа:

Первоначальная форма котловин изменяется под действием размыва как поверхностным стоком в озеро, так и волнением. При этом склоны котловин выполаскиваются, неровности рельефа дна сглаживаются, заполняясь отложениями, откосы берега приобретают устойчивый профиль.

Элементы озерного ложа следующие:

* Береговой склон представляет собой бровку вокруг озера, не подвергающуюся воздействию волнового прибоя.
* Побережье включает в себя сухую часть склона, которая подвергается воздействию воды при сильном волнении или при высоком ее стоянии: затопляемую часть, которая покрывается водой периодически: подводную часть, которая постоянно находится под водой.
* Береговая отмель заканчивается подводным откосом, который является границей между склоном и дном озерного ложа. Верхняя часть береговой отмели соответствует нижней границе воздействия на береговую область волнового прибоя.

Морфометрические характеристики озера.

Важной характеристикой озера является его географическое положение и высота над уровнем моря. Количественные характеристики основных элементов озера называются морфометрическими. К ним относятся: длина озера – кратчайшее расстояние между двумя наиболее удаленными точками; ширина озера – отношение площади к длине; длина береговой линии; извилистость береговой линии – отношение длины береговой линии к длине окружности круга, имеющего площадь, равную площади озера.

Среди количественных характеристик есть также площадь поверхности озера (зеркало), глубина, объем воды, площадь дна, средний уклон дна и др.

Список используемой литературы

1. А.Б.Авакян, В.М.Широков. Рациональное использование и охрана водных ресурсов Екатеринбург, Винтор, 1994;
2. О.А.Алекин. Основы гидрохимии / Л.: Гидрометеоиздат, 1970; Б.Б.Богословский. Озероведение Изд. МГУ, 1960
3. Афонин В.А. Режим использования и охрана подземных вод юго-восточной части Западно-Сибирского артезианского бассейна и Колывань- Томской складчатой зоны (Томская область); Автореферат дис…канд.геолого-мин. наук. – Томск, 1974. – 22 с.
4. Б.Б.Боголовский, А.А.Самохин, К.Е.Иванов, Д.П.Соколов, Общая гидрология (гидрология суши) Гидрометеоиздат, Л.,1984г.
5. Б.Б.Богословский, А.А.Самохин, К.Е.Иванов, Д.П.Соколов Общая гидрология . Л.:Гидрометеоиздат, 1984.
6. Б.Б. Богословский, А.А Самохин «Общая гидрология»,1987 Большая советская энциклопедия. Второе издание.
7. А.Н.Важнов. Гидрология рек Изд. МГУ, 1976;
8. Л..К.Давыдов, А.П.Дмитриева, Н.Г.Конкина. Общая гидрология Л.: Гидрометеоиздат, 1973;
9. В.Н.Михайлов, А.Д.Добровольский. Общая гидрология / М.: Высшая школа, 1991;
10. Энциклопедия. Аванта +. Москва, 1994.
11. Справочник География. Издательство «Высшая школа». Москва 1994.
12. Гольдберг В.М. Гидрогеологические прогнозы качества подземных вод на водозаборах. М.: Недра, 1976. – 153 с.
13. Попов В.К., Коробкин В.А и др. Проведение работ по созданию мониторинга природных вод Обь-Томского междуречья. Отчет о НИР/ ИПЖКХ – Томск, 1993 – 261 с.
14. Оценка состояния природных вод г. Томска и его окрестностей. / Сметанина И.В., Хващевская А.А и др. // Основные проблемы охраны геологической среды. – Томск, 1995. – С. 151-155.
15. Эколого-экономические аспекты эксплуатации подземных вод Обь-Томского междуречья. / В.К. Попов, О.Д. Лукашевич и др. Томск: Изд-во ТГАСУ, 2003.- 174с.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

Самостоятельная работа студентов заключается в следующем:

1. В подготовке к практическим занятиям.

При подготовке к практическим занятиям студент самостоятельно отвечает на контрольные вопросы, предлагаемые в каждой практической работе, используя материалы лекций, специальную литературу и Интернет.

Для выполнения практических заданий необходимо изучить теорию вопроса и решить ряд задач, предлагаемых преподавателем. Практические работы выполняются на отдельных листах или в тетради для практических работ. По каждой практической работе студент отчитывается перед преподавателем. Студент должен знать все специальные термины, встречающиеся в работе, уметь объяснить какие законы использованы при решении задач, проанализировать физический смысл полученных результатов.

2. В самостоятельной проработке ряда тем. Примерный список тем для самостоятельного изучения:

- Использование природных вод в народном хозяйстве и практическое значение гидрологии.
- Качество воды.
- Агрегатные состояния воды.
- Гидрологическое и физико-географическое значение физических свойств и «аномалий» воды.
- Реки и их распространение на Земном шаре.
- Проблемы крупных озер и изменение их режима.

3. В подготовке к экзамену или зачету и промежуточной аттестации.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Справочный материал

Для определения масс химических элементов, которые содержатся в главных составных частях биосферы и могут рассматриваться в качестве резервуаров, можно использовать следующие данные (по В.В.Добровольскому, 1998):

Атмосфера, масса, т 5,2 10^{15}

Мировая суша, км^2

Общая площадь 150 10^6

Площадь, за исключением территории, занятой ледниками 135 10^6

площадь, за исключением территории, занятой ледниками и бесплодной пустыней 120 10^6

Растительность суши (до нарушения человеком), т:

Живая масса 6,25 10^{12}

Сухая масса 2,5 10^{12}

Примечание: биомасса природной растительности к настоящему времени уменьшилась на 20-25%.

Органическое вещество педосферы, т:

Лесные подстилки, сухая масса 0,2 10^{12}

Аккумуляция торфа, сухая масса 0,5 10^{12}

Почвенный гумус, сухая масса 2,4 10^{12}

Сумма 3,1 10^{12}

Земная кора, т:

Гранитный слой континентального блока 8200 10^{15}

Осадочная оболочка (за исключением эффузивов)

2400 10^{15}

В том числе, %

Глины и глинистые сланцы

50

Пески и песчаники

21

Карбонатные породы

29

Мировой океан:

Площадь, кв. км

360 10^{6}

Объем, $м^3$

1370 10^{6}

Фотосинтезирующие организмы, сухая масса, т

3,4 10^{9}

Растворенное и высокодисперсное органическое вещество, сухая масса, т

4110 10^{9}

растворенные соли (средняя соленость океанской воды 36 о/оо),т

47950 10^{12}

2) для ориентировочного определения масс элементов, мигрирующих на протяжении года из одного резервуара в другой, можно использовать данные по В.В.Добровольскому, 1998:

Мировая суша:

Биотический круговорот (продукция фотосинтеза – деструкция отмершего органического вещества) – продукция растительности до ее нарушения человеком - сухая масса (средняя концентрация сора в сухой биомассе = 46%) т/год

172 10^{9}

С учетом антропогенного сокращения на 25% т/год

129 10^{9}

Круговорот воды, л/год:

Испарение с поверхности суши:

с дренируемой части суши

62 10^{15}

с бессточной части суши

7,5 10^{15}

сумма:
69 10^{15}

Атмосферные осадки, л/год:
на дренируемой части суши, включая $44 \cdot 10^{15}$ л/год осадков океанического
происхождения (средняя минерализация атмосферных осадков над дренируемой
частью суши = 25 мг/л)

105 10^{15}

на бессточной части суши
7,5 10^{15}

сумма
114 10^{15}

Сток воды с суши в океан, включая $3\ 10^{15}$ л/год сток ледников, л/год
44 10^{15}

Вынос растительных солей с речным стоком (средняя минерализация воды рек = 120 мг/л;
средняя концентрация Сора растворимого = 6,9 мг/л), т/год
$4{,}9\ 10^{9}$
вынос взвесей с речным стоком (средняя мутность воды рек 500 мг/л; средняя концентрация Сора взвешенного 5 мг/л), т/год
$20{,}5\ 10^{9}$

Круговорот пыли:
поступление пыльных частиц с суши в тропосферу, т/год
5,8 10^{9}

осаждение пылевых частиц на поверхность суши (средний модуль осаждения пыли на Мировой суше - 6 г/кв. м в год), т/год
4 10^{9}

вынос пылевых частиц в океан и область ледников, т/год
1,8 10^{9}

Мировой океан:
биологический кругооборот фотосинтезирующих организмов, сухая масса, т/год
110 10^{9}

испарение с поверхности океана, л/год
$456\ 10^{15}$

атмосферные осадки с поверхности океана (средняя минерализация атмосферных осадков над океаном 10 мг/л), л/год

411 10^{15}

перенос атмосферных осадков с океана через тропосферу на сушу, л/год

44 10^{15}

Основные физико-химические свойства воды (ПДК)

Запах 2 балла
pH 6,5 – 8,5 баллов
Биохимическое потребление кислорода (БПК) 2 балла
Химическое потребление кислорода (ХПК) 15 баллов

В литре воды содержится	Концентрация
Сухой остаток при 180^0 С	1000 мг/л
Окисляемость	5 мг/л
Нитриты NO_2	3,3 мг/л
Нитраты NO_3	4,5 мг/л
Хлориды CL	350 мг/л
Сульфаты SO_4	500 мг/л
Железо Fe	0,3 мг/л
Марганец Mn	0,1 мг/л
Поверхностно-активные вещества (ПАВ)	0,5 мг/л
Нефтепродукты	0,1 мг/л
Медь Cu	1 мкг/л
Цинк Zn	0,01 мкг/л
Свинец Pb	0,3 мг/л
Кадмий Cd	0,0001 мг/л
Алюминий Al	0,5 мг/л
Молибден Mo	0,25 мг/л
Мышьяк As	0,05 мг/л
Никель Ni	0,1 мг/л
Ртуть Ag	0,005 мг/л
Селен Se	0,01 мг/л
Хром (+6) Cr	0,05 мг/л
Кальций Ca	0,61 мг/л
Магний Mg	50 мг/л
Натрий Na	200 мг/л
Калий K	50 мг/л
Бериллий Be	0,002 мг/л
Бор B	0,5 мг/л
Цианиды	0,035 мг/л

Содержание растворимых форм химических элементов в Мировом океане (по В.В.Добровольскому, 1998)

Элементы и ионы	Средняя в воде мкг/л	концентрация в сумме солей, $1 \cdot 10^{-4}$ %	Отношение концентрации в сумме солей к кларку гран. слоя
Cl	19353000,0	$55,29 \cdot 10^{4}$	3252,0
SO_4^-	2701000,1	$7,71 \cdot 10^{4}$	-
S	890000,0	$2,54 \cdot 10^{4}$	0,63
HCO_3^-	143000,0	$0,41 \cdot 10^{4}$	-
Na	10764000,0	$30,75 \cdot 10^{4}$	14,0
Mg	1297000,0	$3,71 \cdot 10^{4}$	3,1
Ca	408000,0	$1,16 \cdot 10^{4}$	0,5
K	387000,0	$1,11 \cdot 10^{4}$	0,4
Br	63700,0	1922,9	874,0
Sr	8100,0	231,4	1,0
B	4450,0	127,1	13,0
SiO_2	6200,0	176,0	-
Si	3000,0	85,0	0,0028
F	1300,0	37,1	0,05
N	500,0	14,0	0,54
P	88,0	2,5	0,0031
I	64,0	1,8	3,6
Ba	21,0	0,57	0,00084
Mo	10,0	0,29	0,22
Zn	5,0	0,14	0,0027
Fe	3,4	0,097	0,0000027
U	3,3	0,94	0,036
As	2,6	0,074	0,039
Al	1,0	0,029	0,00000036
Ti	1,0	0,029	0,0000088
Cu	0,90	0,025	0,0011
Ni	0,50	0,014	0,00054
Mn	0,40	0,011	0,000016
Cr	0,90	0,025	0,0011
Hg	0,15	0,0043	0,130
Cd	0,11	0,0031	0,019
Ag	0,10	0,0029	0,065
Se	0,09	0,0026	0,019
Co	0,03	0,00086	0,0012
Ga	0,03	0,00086	0,0012
Pb	0,03	0,00086	0,0012
Zr	0,026	0,00070	0,0000041
Sn	0,020	0,00057	0,00021
Au	0,011	0,00031	0,26

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебно-методическому комплексу
_____ В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ И САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

по дисциплине:
Б1.О.24 УЧЕНИЕ ОБ АТМОСФЕРЕ

Направление подготовки
05.03.06 Экология и природопользование

Профиль
Рациональное природопользование и экологический инжиниринг

форма обучения: очная, заочная

год набора: 2025

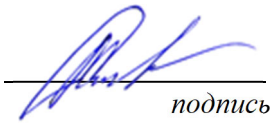
Одобрена на заседании кафедры
Геологии и защиты в чрезвычайных ситуациях
(название кафедры)
Зав.кафедрой _____
(подпись)
Стороженко Л. А.
(Фамилия И.О.)
Протокол №1 от 18.09.2024
(Дата)

Рассмотрена методической комиссией
Горнотехнологического факультета
(название факультета)
Председатель _____
(подпись)
Борисова Ю.С.
(Фамилия И.О.)
Протокол № 2 от 16.10.2024
(Дата)

Екатеринбург

Автор: Архипов М.В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) согласована с выпускающей кафедрой ГлЗЧС

Заведующий кафедрой  Л.А. Стороженко

подпись *И.О. Фамилия*

Содержание:

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Введение
Практическое занятие №1. Метеорология и климатология 4
Практическое занятие №2. Вода в атмосфере 4
Практическое занятие №3. Облака 5
Практическое занятие №4. Радиация в атмосфере 8
Практическое занятие №5. Оценка уровня загрязнения отработанными газами автотранспорта на участке магистральной улицы..... 12
Практическое занятие №6. Анализ исследований загрязнений автотранспортом города Томска..... 19
Практическое занятие №7. Климаты Земли 19
Практическое занятие №8. Загрязнение атмосферы..... 19
Практическое занятие №9. Терминологический кроссворд 20

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Введение

Воздушная оболочка, окружающая земной шар, называется атмосферой. Дисциплина «Учение об атмосфере» как раз и изучает структуру и свойства воздушной оболочки Земли. В ней постоянно происходят различные процессы физического, химического, биологического и другого характера, влияющие на изменение состояния атмосферы. Процессы, происходящие в атмосфере, закономерны и взаимосвязаны. Они испытывают воздействие космоса и земной поверхности, поскольку между атмосферой и земной поверхностью постоянно происходит обмен газами, твердыми и жидкими частицами, теплом, влагой и т.д.

Для закрепления полученных теоретических знаний курсом предусматриваются и практические занятия, направленные на формирование умения применять полученные знания на практике, закрепление таких профессиональных качеств, как самостоятельность,

ответственность, последовательность, творческая инициатива.

Практическое занятие №1 – 2 часа. Семинар.

Тема: Метеорология и климатология.

Цель занятия: ознакомление студентов с понятиями и основами метеорологии и климатологии.

Вопросы для теоретической подготовки:

1. Основные этапы развития метеорологии и климатологии.
2. Положение метеорологии и климатологии в системе наук.
3. Всемирная метеорологическая организация.
4. Методы исследований и анализа в метеорологии и климатологии.
5. Народно-хозяйственное значение метеорологии и климатологии.

Рекомендуемая литература:

Хромов С.П., Петросянс М.А. Метеорология и климатологи. 4-е изд.М.: Изд.Моск.ун-та, 1994 – 455с.

Будько М.И. Климат в прошлом и будущем. Л.: Гидрометеоиздат, 1980. – 352с.

Практическое занятие №2- 2 часа. Семинар.

Тема: Вода в атмосфере

Цель занятия: ознакомление студентов с процессами влагооборота, конденсации и сублимации в атмосфере, облачности, видами и образованием осадков.

Вопросы для теоретической подготовки:

1. Понятие и механизмы влагооборота.
2. Особенности конденсации и сублимации в городе.
3. Классификации облаков.
4. Географическое распределение облачности.
5. Осадки в природных и городских условиях.
6. Оптические явления в атмосфере.
7. Народные приметы предсказаний погоды.

Материальное оснащение занятия: иллюстративный материал, тематические видеофильмы.

Рекомендуемая литература:

Дроздов О.А. Засухи и динамика увлажнения. Л.: Гидрометеоиздат, 1980 – 96с.

Хромов С.П., Петросянс М.А. Метеорология и климатологи. 4-е изд.М.: Изд.Моск.ун-та, 1994 – 455с.

Будько М.И. Климат в прошлом и будущем. Л.: Гидрометеоиздат, 1980. – 352с.

Практическое занятие №3 – 2 часа. Место проведения – Лагерный сад.

Тема: Облака

***Цель занятия*:** ознакомить студентов с видами облаков, их классификациями.

В атмосфере в результате конденсации возникают скопления продуктов конденсации (капель и кристаллов) видимых простым глазом, которые называются облаками.

Капли и кристаллы настолько малы, что их вес уравновешивается силой трения. Скорость падения капель в неподвижном воздухе составляет доли см в секунду. Турбулентное движение воздуха приводит к тому, что малые капли и кристаллы не выпадают, а долгое время остаются взвешенными в воздухе, смещаясь то вверх, то вниз.

Облака переносятся воздушными течениями. Если относительная влажность воздуха, содержащегося в облаках, уменьшается, то облака испаряются.

При определенных условиях часть облачных элементов укрупняется и утяжеляется настолько, что выпадает из облака в виде осадков: так вода возвращается на земную поверхность в результате ее круговорота.

По фазовому состоянию облачных элементов облака делятся на три класса:

1. водяные (капельные) облака, состоящие только из капель; могут существовать при температуре до – 10 ° С.
2. смешанные облака, состоящие из смеси переохлажденных капель и кристаллов с температурой от -10° до -40 ° С.
3. ледяные облака (кристаллические), состоящие из ледяных кристаллов с температурой ниже – 35 ° С.

Водяные облака образуются преимущественно в нижних слоях тропосферы, смешанные – в средних слоях, ледяные в верхних слоях. В холодное время года ледяные облака могут образовываться у самой земной поверхности.

Водность облаков - это масса капель воды и кристаллов льда в единичном объеме облачного воздуха. В водяных облаках водность

составляет от 0,1 – 0,3 гр. воды на 1 $м^3$ до 5 гр. В кристаллических облаках водность составляет сотые доли гр.

Международная классификация облаков

В данной классификации выделяется по внешнему виду десять основных форм. Каждая форма в свою очередь подразделяется на виды, разновидности и с дополнительными особенностями, немало и промежуточных форм:

1 - перистые – выглядят как отдельные нити, гряды или полосы волокнистой структуры;

2 - перисто-кучевые гряды или пласты, состоящие из очень мелких хлопьев, шариков, завитков, барашков (как рябь на поверхности воды);

3 - перисто-слоистые – в виде тонкой прозрачной белесоватой вуали, частично или полностью закрывающей небосвод;

1 + 2 + 3 - облака верхнего яруса, самые высокие облака тропосферы,

образующиеся при наиболее низких температурах, состоящие из ледяных кристалликов; имеют белый цвет, полупрозрачны, мало затеняют солнечный свет.

4 - высококучевые облака – облачные пласты или гряды белого или серого цвета. Пласты или гряды состоят из плоских валов, дисков, пластин. Это достаточно тонкие облака, более или менее затеняющие солнце.

5 - высокослоистые облака – светлые с молочно серым облачным покровом различной плотности, застилающим небосвод целиком или частично;

4 и 5 облака среднего яруса, их высота в полярных широтах от 2 до 4 км, в умеренных – от 2 до 7 км.

6 - Слоисто – дождевые облака – похожи на высокослоистые, однако с более мощным слоем. В верхней части состоят из мельчайших капель и снежинок, в нижней части – крупные капли и снежинки. Поэтому нижний слой имеет темно-серый цвет, солнце и луна сквозь них не просвечивают. Из них, как правило, выпадает обложной дождь или снег, достигающий земной поверхности. Под покровом таких облаков часто видны скопления низких разорванных облаков;

7 - слоисто-кучевые облака – гряды или слои серых или белесоватых облаков, имеющих более темные участки. Состоят из дисков, плит, валов, но более крупных, чем у высококучевых облаков. Состоят в основном из мелких однородных капель и не дают осадков;

8 - слоистые облака – самые близкие к земной поверхности облака однородного серого цвета; слой капельного строения. Из этих облаков может выпадать морось, мелкий снег, снежные зерна. Солнечный диск, просвечивающий сквозь такие облака, имеет четкие очертания. Иногда облака имеют вид разорванных и называются разорвано-слоистыми;

6,7 и 8 облака нижнего яруса на высоте до 2 км;

9 - Кучевые облака – плотные. С резко очерченными контурами. Отдельные облака развиваются вверх в виде холмов, куполов, башен. Имеют ослепительно белые клубящиеся вершины. При большом количестве обретают гряды. Состоят только из водяных капель, осадков не дают;

10 - Кучево-дождевые облака – мощные кучевообразные массы, очень сильно развитые по вертикали в виде гор и башен. Вершины их приплюснуты и имеют волокнистую, перистообразную структуру. Закрывая солнце, сильно снижают освещенность. В верхней части состоят из ледяных кристаллов и капель разного размера. Дают осадки ливневого характера, часто с грозами.

9 и 10 облака вертикального развития.

Различия в структуре и во внешнем виде облаков объясняются различиями в условиях их образования. Выделяют несколько генетических типов:

1. кучевообразные – в неустойчивых воздушных массах. Образование облаков связано с сильно развитой конвекцией при неустойчивой стратификации. В результате адиабатического охлаждения воздуха в восходящих токах и возникают облака конвекции. Процесс образования определяет характерный внешний вид – кучевообразность. По международной классификации – это кучевые облака, которые развиваются в кучево-

дождевые. Появляются ледяные кристаллы в верхних частях облаков, что внешне выражается в нарушении клубообразности вершин и формируются в них волокнистые образования. Облака развиваются по вертикали и простираются до высоты 14 км.

2. волнообразные – образуются в устойчивых воздушных массах. Происходит слабый турбулентный перенос водяного пара вместе с воздухом от земной поверхности вверх и его адиабатическое охлаждение. Слои инверсии ограничивают перенос водяного пара. Под инверсией происходит его накопление и его радиационное охлаждение, в результате чего и образуются слоистые облака.

Другой процесс связан с переносом облаков нижнего яруса из областей пониженного давления в области повышенного давления, где облака также оказываются под инверсией с образованием слоисто-кучевых облаков. Волнообразная их структура объясняется участием в образовании облаков волнового процесса: в слое инверсии и по обе стороны от него возникают воздушные волны длиной 50-2000 метров, обусловленные разрывом скорости ветра, плотности и температуры воздуха;

3. слоистообразные облака – связаны с возникновением и движением фронтов. Они представляют из себя огромные облачные системы, вытянутые в длину вдоль фронта на многие тысячи км. Имеют вид мощных облачных слоев, потому и называются слоистообразными. Медленный подъем теплого воздуха по холодному фронту приводит к адиабатическому охлаждению этих слоев и к конденсации в них водяного пара. Самая мощная часть системы вблизи линии фронта - это слоисто-дождевые облака толщиной в несколько км. Дальше от линии фронта облачные слои переходят в менее мощные высокослоистые, еще дальше – в перисто-слоистые на сотни км от линии фронта.

В ходе занятия студенты, наблюдая облака, зарисовывают их в конспектах. Определяют виды и типы облаков согласно классификациям.

Во время обсуждения студенты приводят примеры народных примет по предсказаниям погоды по облакам.

Практическое занятие № 4 – 2 часа. Расчетная работа.

Тема: Радиация в атмосфере.

Цель занятия: обучить методам расчета уровня радиации в атмосферном воздухе.

Радиацию, приходящую к земной поверхности непосредственно от Солнца, называют прямой солнечной радиацией, в отличие от радиации, рассеянной в атмосфере.

Солнечная радиация распространяется от Солнца по всем направлениям. Но расстояние от Земли до Солнца так велико, что прямая радиация падает на любую поверхность на Земле практически в виде параллельного пучка лучей.

Проходя сквозь атмосферу, солнечная радиация частично рассеивается атмосферными газами и аэрозольными примесями и переходит в особую форму рассеянной радиации. Она частично поглощается молекулами газов и примесями и переходит в теплоту, то есть идет на нагревание атмосферы, а частично достигает земную поверхность и нагревает ее. Какая-то часть рассеянной радиации, отражаясь, уходит в межпланетное пространство.

Вообще рассеяние – это частичное преобразование радиации, идущей в определенном направлении, в радиацию, идущую по всем направлениям. Солнечные лучи, встречаясь с молекулами газов, примесями и аэрозолями , теряют свое прямолинейное направление движения и распространяются от рассеивающих частиц таким образом, как если бы они сами были источниками радиации. Около 25% радиации превращается в атмосфере в рассеянную радиацию, две трети от нее доходят до земной поверхности, но это уже особый вид радиации, так как рассеянная радиация приходит к земной поверхности не от солнечного диска, а от всего небесного свода. Из- за этого ее приток измеряют на горизонтальной поверхности. Понятно, что единица площади, расположенной перпендикулярно к солнечным лучам, получит максимально возможное в данных условиях количество радиации.

Электромагнитная радиация, которую просто называют солнечной радиацией, радиацией или излучением, есть форма материи, отличная от вещества. Частным случаем ее является видимый свет, но к ней относят также не воспринимаемые глазом гамма-лучи, рентгеновы лучи, ультрафиолетовые, инфракрасные лучи, радиоволны.

Радиация распространяется по всем направлениям от источника радиации, излучателя, в виде электромагнитных волн разной длины, со скоростью, очень близкой к 300 000 км/сек. Электромагнитными волнами называются распространяющиеся в пространстве колебания, то есть периодические изменения электрических и магнитных сил; они вызываются движением электрических зарядов в излучателе.

Все тела, имеющие температуру выше абсолютного нуля, испускают радиацию при перестройке электронных оболочек их атомов и молекул, а также при изменениях в колебании атомных ядер в молекулах и во вращении молекул. В метеорологии приходится иметь дело преимущественно с этой температурной радиацией, определяемой температурой излучающего тела и его излучательной способностью. Наша планета получает такую радиацию от Солнца; земная поверхность и атмосфера в то же время сами излучают температурную радиацию, но в других диапазонах длин волн.

Длины волн радиации измеряют с большой точностью, и поэтому удобно выражать их в единицах, значительно меньших, чем микрон. Это миллимикрон (ммк) – тысячная доля микрона и ангстрем (А) – десятитысячная доля микрона.

Температурную радиацию с длинами волн от 0,002 до 0,4 мк называют ультрафиолетовой. Она невидима, то есть не воспринимается глазом. Радиация от 0,4 до 0,75 мк – это видимый свет, воспринимаемый глазом. Свет с длиной волны около 0,40 мк – фиолетовый, с длиной волны около 0,75 мк – красный. На промежуточные длины волн приходится свет всех цветов спектра. Радиация с длинами волн более 0,75 мк и до нескольких сотен микронов называется инфракрасной; она, также как и ультрафиолетовая, невидима.

Коротковолновая радиация располагается в диапазоне коротких волн длиной от 0,1 до 4 мк. Данная радиация включает в себя видимый человеческому глазу свет (0,4 – 0,75 мк), ближайшие к нему по длине волны ультрафиолетовую и инфракрасную радиацию.

К длинноволновой относится радиация с длиной волны от 4 до 120 мк. Солнечная радиация на 99% является коротковолновой.

Тело, испускающее температурную радиацию, охлаждается, его тепловая энергия переходит в энергию радиации. Когда радиация падает на другое тело и поглощается им, энергия радиации переходит в тепловую энергию, то есть температурная радиация нагревает тело, на которое она падает.

Термином “радиация” называется также корпускулярная радиация, то есть потоки электрически заряженных элементарных частиц вещества, движущихся со скоростью сотни км/сек. Однако данная радиация не проникает в нижний 90-км слой атмосферы.

Энергия корпускулярной радиации в 10^7 степени раз меньше, чем энергия температурной солнечной радиации.

Радиационное заражение местности

Загрязнение атмосферного воздуха выхлопными газами автомобилей плохо отражается на здоровье людей, окружающей среде. Но еще более опасным загрязнителем и атмосферы и местности является радиация, последствия которой чреваты: в буквальном смысле после радиационного заражения гибнет природа и все живое. События на Чернобыльской АЭС яркое тому подтверждение. Поэтому *оценка радиационной обстановки при аварии на АЭС* представляет собой актуальную задачу для эколога, посвятившего свою жизнь охране окружающей среды.

При эксплуатации АЭС могут возникнуть аварийные ситуации. На практике рассматривают проектную, гипотетическую, радиационную аварию. При этом под радиационной аварией понимается нарушение предела допустимой эксплуатации, при котором произошел выброс радиоактивных веществ и ионизирующего излучения в атмосферу за границы, предусмотренные проектом для нормальной эксплуатации АЭС.

При решении задач по оценке обстановки приведение измеренных уровней радиации на местности к различному времени после аварии производится по формуле:

Pt = КперРизм,

где: Ризм – уровень радиации, измеренный в момент времени tизм после аварийного выброса радиоактивных веществ;

Pt – уровень радиации в момент времени, на который пересчитывается измеренный уровень радиации;

Кпер = (t|to)-o,4 находится по таблице – t и tизм:

Коэффициент для пересчета уровней радиации на различное время *t* после выброса РВ при аварии (разрушении) АЭС КПЕР=(ТИЗМ/ТПЕР) °¹⁴;

Контрольные вопросы по радиации в атмосфере:

1. Какие потоки лучистой энергии наблюдаются в атмосфере?
2. Что такое - прямая радиация?
3. Спектральный состав солнечной радиации.
4. Что описывает формула Буге?
5. Фактор мутности.
6. Закон ослабления.
7. Что такое суммарная радиация?
8. Радиационный баланс.
9. Что такое альбедо? 10.Солнечная постоянная.
11. Как солнечная энергия преобразуется в тепловую? В электрическую?
12. Рассеяние солнечной радиации.
13. Встречные излучения.
14. Солнечный ветер.

Время после Выброса /пер	**Время измерения уровня радиации, происшедшее с момента выброса РВ, t изм, (ч, мин).**															
	0,30	**1,00**	**1,30**	**2,00**	**2,30**	**3,00**	**3,30**	**4,00**	**4,30**	**5,00**	**6,00**	**7,00**	**8,00**	**9,00**	**10**	**12**
0,30	1	1,32	1,55	1,74	1,88	2,051	2,16	2,30	2,42	2,51	2,69	2,84	3,04	3,16	3,3	3,57
1,00	0,76	1	1,18	1,32	1,43	0,5	1,64	1,74	1,83	1,9	2,04	2,15	2,3	2,4	2,5	2,7
1,30	0,64	0,85	1	1,12	1,21	1,32	1,39	1,48	1,56	1,62	1,73	1,83	1,96	2,04	2,12	2,3
2,00	0,58	0,76	0,89	1	1,09	1,18	1,25	1,32	1,39	1,45	1,55	1,63	1,75	1,82	1,9	2,05
2,30	0,53	0,7	0,82	0,92	1	1,08	1,15	1,22	1,28	1,33	1,43	1,51	1,61	1,68	1,75	1,89
3,00	0,49	0,64	0,76	0,85	0,92	1	1,06	1,12	1,18	1,23	1,32	1,39	1,49	1,55	1,61	1,74
3,30	0,46	0,61	0,72	0,8	0,27	0,95	1	1,06	1,12	1,16	1,24	1,31	1,41	1,46	1,52	1,65
4,00	0,44	0,57	0,68	0,76	0,82	0,89	0,94	1	1,05	1,1	1,17	1,24	1,32	1,38	1,44	1,55
4,30	0,41	0,54	0,64	0,72	0,78	0,84	0,89	0,95	1	1,04	1,11	1,17	1,26	1,31	1,36	1,47
5,00	0,4	0,52	0,62	0,69	0,75	0,81	0,86	0,91	0,96	1	1,07	1,13	1,21	1,26	1,31	1,42
6,00	0,37	0,49	0,58	0,64	0,7	0,76	0,8	0,85	0,9	0,93	1	1,05	1,13	1,18	1,23	1,32
7,00	0,35	0,46	0,55	0,61	0,66	0,72	0,76	0,81	0,85	0,89	0,95	1	1,07	1,12	1,16	1,26
8,00	0,33	0,43	0,51	0,57	0,62	0,67	0,71	0,75	0,8	0,83	0,88	0,93	1	1,04	1,09	1,17
9,00	0,32	0,42	0,49	0,55	0,6	0,65	0,68	0,73	0,77	0,79	0,85	0,9	0,96	1	1,04	1,13
10,00	0,3	0,4	0,47	0,53	0,57	0,62	0,66	0,7	0,73	0,76	0,82	0,86	0,92	0,96	1	1,08
11,00	0,24	0,38	0,45	0,5	0,54	0,6	0,62	0,67	0,69	0,73	0,78	0,83	0,88	0,92	0,96	1,04
12,00	0,23	0,37	0,44	0,49	0,53	0,57	0,61	0,64	0,68	0,7	0,75	0,8	0,85	0,89	0,92	1
13,00	0,22	0,36	0,4	0,47	0,5	0,56	0,58	0,62	0,64	0,68	0,73	0,78	0,82	0,86	0,9	0,97
14,00	0,21	0,35	0,39	0,46	0,49	0,54	0,56	0,61	0,62	0,66	0,71	0,76	0,8	0,84	0,87	0,94
15,00	0,21	0,34	0,38	0,45	0,47	0,53	0,55	0,6	0,61	0,64	0,69	0,74	0,78	0,82	0,85	0,91
16,00	0,2	0,34	0,37	0,44	0,46	0,51	0,53	0,6	0,6	0,63	0,68	0,72	0,76	0,79	0,83	0,89
17,00	0,2	0,32	0,36	0,42	0,45	0,5	0,52	0,6	0,58	0,61	0,66	0,7	0,74	0,78	0,81	0,87
18,00	0,2	0,31	0,35	0,42	0,44	0,49	0,51	0,55	0,56	0,6	0,64	0,69	0,72	0,76	0,8	0,85
19,00	0,2	0,31	0,34	0,41	0,43	0,48	0,5	0,54	0,55	0,59	0,63	0,67	0,71	0,74	0,77	0,83
20,00	0,2	0,3	0,34	0,4	0,42	0,47	0,49	0,53	0,54	0,57	0,62	0,66	0,69	0,73	0,76	0,82
21,00	0,2	0,3	0,33	0,4	0,41	0,46	0,48	0,52	0,53	0,56	0,61	0,64	0,68	0,71	0,74	0,8

Практическое занятие № 5 – 2 часа Расчетная работа

Тема: Оценка уровня загрязнения отработанными газами автотранспорта на участке магистральной улицы

Цель работы: ознакомить студентов с некоторыми методиками определения уровня загрязнения атмосферного воздуха автотранспортом.

Данная работа подразделяется на два этапа.

Первый этап: студенты несколькими группами по 4-6 человек проводят наблюдения за автотранспортом на сложных перекрестках города, фиксируя количество проехавших машин разных типов и грузоподьемности (см. табл.№ 1) в блокнотах. График наблюдений: утро - с 8 до 9 часов, обед – с 13 до 14 часов, вечер – с 18 до 19 часов.

Наблюдения ведутся попарно: один студент отмечает движение автомобилей к центру города, другой – в обратном направлении. Очередность наблюдений студенты определяют самостоятельно.

Второй этап: расчетная работа. В соответствии с полученными данными наблюдений по соответствующим формулам определяется уровень загрязнения атмосферного воздуха оксидом углерода, который сравнивается с ПДК. Отчет представляется с титульным листом.

Загрязнение атмосферного воздуха отработанными газами автомобильного транспорта удобно оценивать в концентрации окиси углерода в мг/м3. Исходными данными служат показатели, собранные заранее. Необходимые для расчетов показатели приведены в таблицах.

Данную работу для примера можно обставить исходными данными. Скажем, магистральная улица города с многоэтажной застройкой с двух сторон, с определенным продольным уклоном Т, скоростью ветра 4 м/сек, относительной влажностью воздуха – 70%, при температуре воздуха +20° С.

Формула оценки концентрации углерода (CO_2):

$$К = (0,5 + 0,01N – Кт)\ КаКуКсКвКп$$

где:

0,5 – фоновое загрязнение атмосферного воздуха нетранспортного происхождения, мг/м3;

N – суммарная интенсивность движения автомобилей на городской дороге, а/час;

Кт – коэффициент токсичности автомобилей по выбросам в атмосферный воздух окиси углерода определен в контрольной работе № 1: - 1,41.

Ка – коэффициент, учитывающий аэрацию местности;

Ку – коэффициент, учитывающий изменение загрязнения атмосферного воздуха CO_2 в зависимости от величины продольного уклона;

Кс – коэффициент, учитывающий изменения концентрации окиси углерода в зависимости от скорости ветра;

Кв – коэффициент, - в зависимости от относительной влажности воздуха;

Кп – коэффициент увеличения загрязнения атмосферного воздуха СО2 у пересечений.

Подставив приведенные ранее значения, получаем:

Кт = 0,1 ·. 2,3 + 0,1·.2,9 + 0,05.· 0,2 + 0,05.·3,7 + 0,7 ·.1 = 1,41

Значение коэффициента, учитывающего аэрацию местности, определяется по таблице 2:

Таблица № 2

Тип местности по степени аэрации	Коэффициент Ка
Транспортные тоннели	2,7
Транспортные галереи	1,5
Магистральные улицы и дороги с мн. застройкой с двух сторон	1,0
Жилые улицы одноэтажной застройкой, улицы и дороги в выемке	0,6
Городские улицы и дороги с односторонней застройкой, набережные, эстакады, виадуки, высокие насыпи	0,4
Пешеходные тоннели	0,3

Для магистральной улицы с многоэтажной двусторонней застройкой Ка = 1.

Значение коэффициента Ку, учитывающего загрязнение воздуха окисью углерода в зависимости от величины продольного уклона, определяется по таблице 3. Коэффициент зависимости от скорости ветра определяется по таблице 4.

Таблица № 3

Продольный уклон	Коэффициент Ку
0 градусов	1.00
2	1,08
4	1,07
6	1,18
8	1,55

Таблица № 4 :

Скорость ветра, м/сек	Коэффициент Кс
1	2,7
2	2,0
3	1,5
4	1,2
5	1,05
6	1,00

Значение коэффициента Кв определяется по таблице 5:

Таблица№5

Относительная влажность	Коэффициент Кв
100	1,45
90	1,30
80	1,15
70	1,00
60	0,85
50	0,75

Значение коэффициента увеличения загрязнения воздуха окисью углерода у пересечений приведено в таблице 6:

Таблица № 6

Тип пересечения	Коэффициент Кп
Регулируемое пересечение:	
- со светофором обычное	1,8
- со светофором управляемое	2,1
- саморегулируемое	2,0
Нерегулируемое:	
- со снижением скорости	1,9
- кольцевое	2,2
- с обязательной остановкой	3,0

Подставив значения коэффициентов, оценим уровень загрязнения атмосферного воздуха окисью углерода:

$КСО2 = (0,5 + 0,01 \cdot .500 \cdot 1,4) \cdot 1 \cdot 1,06 \cdot 1,2 \cdot 1 = 8,96$ мг/м^3.

ПДК выбросов автотранспорта по окиси углерода равно 3мг/м3.

Снижение уровня выбросов возможно: запрещением движения автомобилей, ограничением интенсивности движения до 300 автомобилей в час, заменой карбюраторных автомобилей дизельными, установкой фильтров.

Характеристики транспортных потоков

№ Вари-анта	К-во автомобилей		Аэрация местности	Скорость ветра м/с	Уклон	Влажность воздуха	Пере-крестки
1	2		3	4	5	6	7
1	Легк.грузовые	5	тоннели	2	0	100	светофор
	Ср. грузовые	5					
	Тяж.грузовые	5					
	Автобусы	10					
	Легковые	25					
	Итого	50					

2	Легк.грузовые	10	Галереи	3	1	90	Светофор неуправ-ляемый
	Ср. грузовые	10					
	Тяж.грузовые	10					
	Автобусы	20					
	Легковые	50					
	Итого	100					
3	Легк.грузовые	7	Магист- раль	4	3	80	Светофор саморе-гулируе-мый
	Ср. грузовые	8					
	Тяж.грузовые	0					
	Автобусы	10					
	Легковые	25					
	Итого	50					
4	Легк.грузовые	2	2-х сторон-ние заст-ройки	6	8	60	Светофор неуправ-ляемый
	Ср. грузовые	10					
	Тяж.грузовые	8					
	Автобусы	15					
	Легковые	25					
	Итого	50					
5	Легк.грузовые	4	Одно сторонние застройки	3	6	70	светофор
	Ср. грузовые	5					
	Тяж.грузовые	6					
	Автобусы	10					
	Легковые	25					
	Итого	40					
6	Легк.грузовые	9					Светофор
	Ср. грузовые	1	Галереи	1	4	50	Саморе-гулиру-емый
	Тяж.грузовые	12					
	Автобусы	20					
	Легковые	38					
	Итого	80					
7	Легк.грузовые	10	тоннели	4	5	30	Светофор неуправ-ляемый
	Ср. грузовые	5					
	Тяж.грузовые	21					
	Автобусы	9					
	Легковые	55					

	Итого	100					
8	Легк.грузовые	5	Тоннели	3	4	60	Нерегу-лируе-мый
	Ср. грузовые	10					
	Тяж.грузовые	20					
	Автобусы	25					
	Легковые	60					
	Итого	100					
9	Легк.грузовые	15	Односто-ронняя застройка	2	3	70	Светофор саморег.
	Ср. грузовые	15					
	Тяж.грузовые	10					
	Автобусы	60					
	Легковые	100					
	Итого	200					
10	Легк.грузовые	20	Двусторо-нняя застрой-ка	1	1	80	Кольце- вое
	Ср. грузовые	25					
	Тяж.грузовые	25					
	Автобусы	80					
	Легковые	150					
	Итого	300					
11	Легк.грузовые	30	Виадук	2	3	60	С останов-вкой
	Ср. грузовые	35					
	Тяж.грузовые	35					
	Автобусы	100					
	Легковые	100					
	Итого	300					
12	Легк.грузовые	55	Пешеход. тоннель	4	2	70	Сниже- ние ско-рости
	Ср. грузовые	45					
	Тяж.грузовые	50					
	Автобусы	115					
	Легковые	185					
	Итого	350					
13	Легк.грузовые	25	Насыпь	6	4	60	Светофор
	Ср. грузовые	35					
	Тяж.грузовые	40					
	Автобусы	100					
	Легковые	200					

	Итого	400					
14	Легк.грузовые	35	Виадук	3	6	80	Светофор саморег.
	Ср. грузовые	45					
	Тяж.грузовые	20					
	Автобусы	150					
	Легковые	200					
	Итого	450					
15	Легк.грузовые	25	Набережная	5	8	70	Светофор
	Ср. грузовые	0					
	Тяж.грузовы е	75					
	Автобусы	150					
	Легковые	350					
	Итого	500					
16	Легк.грузовые	30	Эстакада	5	4	90	Светофор саморег.
	Ср. грузовые	40					
	Тяж.грузовы е	30					
	Автобусы	100					
	Легковые	200					
	Итого	400					
17	Легк.грузов ые	100	Насыпь	4	2	80	Сниже-ние скорости
	Ср. грузовые	100					
	Тяж.грузовы е	50					
	Автобусы	200					
	Легковые	300					
	Итого	750					
18	Легк.грузовые	50	Тоннель	6	8	90	С останов-кой
	Ср. грузовые	50					
	Тяж.грузовы е	150					
	Автобусы	100					
	Легковые	150					
	Итого	500					
19	Легк.грузовые	15	Пешеход. тоннель	1	4	90	Светофор
	Ср. грузовые	25					
	Тяж.грузовые	30					
	Автобусы	130					

	Легковые	250					
	Итого	450					
20	Легк.грузов ые	35	Виадук	2	4	70	Сниже-ние скорости
	Ср. грузовые	45					
	Тяж.грузовые	55					
	Автобусы	75					
	Легковые	150					
	Итого	350					
21	Легк.грузов ые	25	Насыпь	3	2	90	Кольце- вое
	Ср. грузовые	35					
	Тяж.грузовы е	75					
	Автобусы	65					
	Легковые	150					
	Итого	350					

Практическая работа № 6 – 2 часа (продолжение работы №5)

Тема:Анализ исследований загрязнений автотранспортом города Томска (защита отчетов по практической работе № 5)

Отчет должен содержать следующее:

Цель работы;

Дата и время наблюдений; Створ наблюдений;

Направление движения автотранспорта;

Расчет уровня загрязнения автотранспортом и соответствие его ПДК; Графики зависимости загрязнения атмосферы от типа автотранспорта и времени суток;

Выводы и предложения по снижению загрязнения атмосферы города.

Практическая работа № 7 – 2 часа. Семинар.

Тема: Климаты Земли

Цель занятия: ознакомление студентов с климатообразованием, классификациями и изменениями климата.

Вопросы для теоретической подготовки:

1. Климатическая система, глобальный и локальный климат
2. Широтная и высотная географическая зональность климата.
3. Океанические течения и климат.
4. Климат большого города.
5. Глобальное антропогенное воздействие на климат.
6. Изменения климата за последнее тысячелетие.
7. Перспективы изменения климата в результате антропогенных воздействий.

Рекомендуемая литература:

Кароль И.Л. Введение в динамику климата земли. Л.: Гидрометеоиздат, 1988

– 215с.

Полтараус Б.В., Кислов А.В. Климатология. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1986-144с.

Монин А.С., Шишков Ю.А. История климата. Л.: Гидрометеоиздат, 1979.-408с.

Практическая работа № 8– 2 часа Семинар

Тема: Загрязнение атмосферы

Цель занятия: ознакомление студентов с видами и источниками загрязнения атмосферы, а также последствиями глобального загрязнения Земли.

Вопросы для теоретической подготовки:

1. Природа и свойства загрязняющих атмосферу веществ.
2. Основные закономерности распространения загрязняющих веществ в атмосфере.
3. Природные и техногенные источники загрязнения атмосферы.
4. Последствия глобального загрязнения атмосферы Земли.
5. Здоровье человека и загрязнение атмосферы.

6. Предложения по снижению уровня загрязнения атмосферы.

Рекомендуемая литература:

Экология: учеб. / Л.В.Передельский, В.И.Коробкин, О.Е.Приходченко. – М.: изд-во Проспект, 2006.-512с.

Бродский А.К. Общая экология. – М.: Изд. центр «Академия». 2008.-256с. Охрана окружающей среды: учеб. для вузов.- М.: ЮНИТИ- ДАНА. 2000.- 559с.

Богалюбов С.А., Кичигин Н.В., Сиваков Д.О. Экологияеское право: Конспект лекций. – М.: ТК – ВЭЛБИ, изд-во Проспект, 2008 .- 224с.

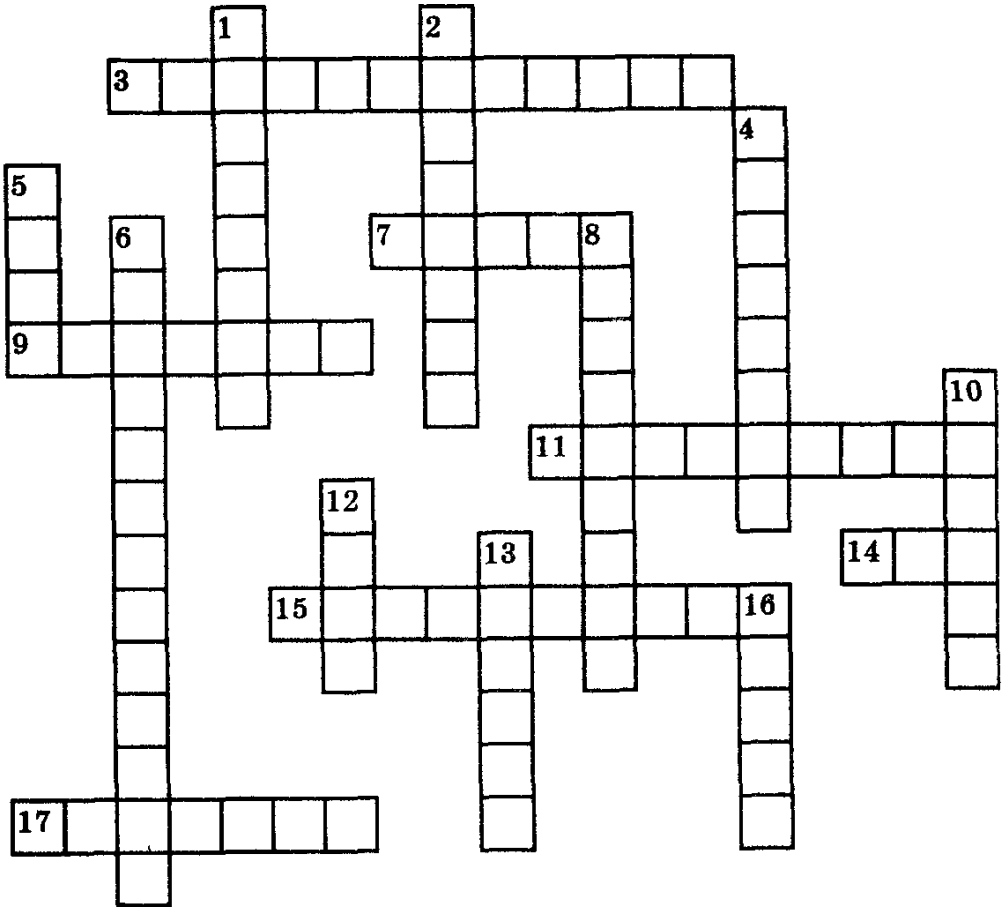
Практическое занятие № 9 – 2 часа

Тема: Терминологический кроссворд

Важнейшую роль при изучении дисциплины «Учение об атмосфере» играет запоминание основ понятийного аппарата – специальных терминов, которыми изобилует любая наука. При этом запоминание терминов должно быть творческим, чтобы определение выскакивало из памяти пусть различным по словесной форме, но точным по сути.

Чтобы достаточно быстро запомнить термины изучаемого предмета, нужно в качестве методического приема несколько раз самостоятельно составить терминологический кроссворд, обмениваясь ими с товарищами по учебе: вы разгадываете их кроссворды, удивляясь их терминологической безграмотности, они – ваши. В процессе обмена информацией и мнениями вы быстро постигнете эту важнейшую ступеньку на пути к знаниям.

Для кроссворда достаточно двадцати терминов. При таком их числе довольно просто придумать графическую сетку с одним-двумя пересечениями.



По горизонтали:

3. Испарение воды растениями, биологический процесс.
7. Особое природное образование, биокосная система.
9. Ядра нестабильных химических элементов.
11. Превращение воды в пар, физический процесс.
14. Единица измерения дозы воздействия излучения на организм.
15. Слежение за состоянием окружающей среды.
17. Активный метод уменьшения количества загрязнений в воде.

По вертикали:

1. Корпускулярно-волновой поток, испускание волн и частиц.
2. Газ, выделяемый растениями, необходимый для дыхания.
4. Крупнейшая экосистема Земли, общий дом всех организмов.
5. Газ, образующий защитный экран в стратосфере.
6. Одна из форм рационального природопользования.
8. Газовая оболочка планеты.
10. Отмершие органические остатки животных и растений.
12. Газ, входящий в состав атмосферы.
13. Один из основных загрязнителей среды.
16. Органическое вещество, определяющее плодородие почвы.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

Самостоятельная работа студентов заключается в следующем:

1. В подготовке к практическим занятиям.

При подготовке к практическим занятиям студент самостоятельно отвечает на контрольные вопросы, предлагаемые в каждой практической работе, используя материалы лекций, специальную литературу и Интернет.

Для выполнения практических заданий необходимо изучить теорию вопроса и решить ряд задач, предлагаемых преподавателем. Практические работы выполняются на отдельных листах или в тетради для практических работ. По каждой практической работе студент отчитывается перед преподавателем. Студент должен знать все специальные термины, встречающиеся в работе, уметь объяснить какие законы использованы при решении задач, проанализировать физический смысл полученных результатов.

2. В самостоятельном изучении ряда тем:

– Проявления глобального потепления.
– Парниковый эффект.
– Истощение озонового слоя в тропосфере.
– Закисление окружающей среды. Кислотные дожди.
– Атмосферный воздух: перенос загрязнений на большие расстояния.
– Загрязнение околоземного космического пространства т.д..

3. В подготовке к экзамену или зачету и промежуточной аттестации.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебно-методическому комплексу
_____ В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

по дисциплине:
Б1.О.25 ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЕ

Направление подготовки
05.03.06 Экология и природопользование

Профиль
Рациональное природопользование и экологический инжиниринг

форма обучения: очная, заочная
год набора: 2025

Одобрена на заседании кафедры
Геологии и защиты в чрезвычайных ситуациях
(название кафедры)
Зав.кафедрой _____
(подпись)
Стороженко Л. А.
(Фамилия И.О.)
Протокол №1 от 18.09.2024
(Дата)

Рассмотрена методической комиссией
Горнотехнологического факультета
(название факультета)
Председатель _____
(подпись)
Борисова Ю.С.
(Фамилия И.О.)
Протокол № 2 от 16.10.2024
(Дата)

Екатеринбург

Автор: Архипов М.В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) согласована с выпускающей кафедрой ГлЗЧС

Заведующий кафедрой _____ Л.А. Стороженко
подпись *И.О. Фамилия*

СОДЕРЖАНИЕ

Введение....4
1. Самостоятельная работа как важнейшая форма учебного процесса....5
2. Цели и основные задачи СРС....6
3. Организация СРС....6
Деятельность студентов по формированию и развитию навыков учебной самостоятельной работы....7
4. Общие рекомендации по организации самостоятельной работы....8
5. Самостоятельная работа студента - необходимое звено становления исследователя и специалиста....11
6. Методические рекомендации для студентов по отдельным формам самостоятельной работы. 12
Работа с книгой 13
Выделяют четыре основные установки в чтении научного текста: 15
Основные виды систематизированной записи прочитанного:....16
Методические рекомендации по составлению конспекта:....16
Практические занятия....16
Самопроверка 17
Консультации 17
Подготовка к экзаменам и зачетам....18
Правила подготовки к зачетам и экзаменам: 18
Правила написания научных текстов (рефератов, курсовых и дипломных работ): 19
Содержание основных этапов подготовки курсовой работы....20
Рекомендации по подготовке к защите курсовой работы 21
7. Самостоятельная работа студентов в условиях балльно-рейтинговой системы обучения. 21

Введение

Цель – овладение приемами и методами ландшафтных исследований для решения практических вопросов в области проектирования, строительства, реконструкции объектов ландшафтной архитектуры.

Задачи:

1. Получение навыков необходимых для проведения детальных исследований ландшафтных элементов;
2. Знакомство с антропогенными и культурными ландшафтами;
3. Составление и анализ ландшафтных карт и профилей;
4. Анализ ландшафтно-экологической характеристики территории по результатам выполненных практических работ;
5. Принципы работы в области географических информационных систем (ГИС) и ГИС-технологий;

Выполнение практических занятий основывается на имеющихся знаниях по геодезии, аэрофотосъемке, почвоведению, метеорологии, ботанике, дендрологии, лесоведению и подготавливает студента к углубленному предпроектному ландшафтно-экологическому анализу объекта, более точному и детальному пониманию его структуры и природных особенностей.

Анализ основных компонентов природной геосистемы и ландшафтное картирование отрабатывается на примере территории Воронежского государственного природного биосферного заповедника. Во вводной части дается краткая характеристика Воронежской области (геология, геоморфология, гидрология и гидрография, почвы, растительный покров, животный мир), характеризуются основные ландшафтные особенности объекта, его ландшафтная структура.

Для практических занятий необходимо иметь следующие вспомогательные материалы: калька, простой и цветные карандаши, ластик, линейка, стандартные листы формата А4, файлы формата А4, скоросшиватель. В заключение работ составляется отчет.

1. Самостоятельная работа как важнейшая форма учебного процесса

Самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студентов).

Самостоятельная работа студентов в ВУЗе является важным видом учебной и научной деятельности студента. Самостоятельная работа студентов играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Государственным стандартом предусматривается, как правило, 50% часов из общей трудоемкости дисциплины на самостоятельную работу студентов (далее СРС). В связи с этим, обучение в ВУЗе включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому СРС должна стать эффективной и целенаправленной работой студента.

Концепцией модернизации российского образования определены основные задачи профессионального образования - «подготовка квалифицированного работника соответствующего уровня и профиля, конкурентоспособного на рынке труда, компетентного, ответственного, свободно владеющего своей профессией и ориентированного в смежных областях деятельности, способного к эффективной работе по специальности на уровне мировых стандартов, готового к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности».

Решение этих задач невозможно без повышения роли самостоятельной работы студентов над учебным материалом, усиления ответственности преподавателей за развитие навыков самостоятельной работы, за стимулирование профессионального роста студентов, воспитание творческой активности и инициативы.

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной финансовой ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие студентов в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Формы самостоятельной работы студентов разнообразны. Они включают в себя:

- изучение и систематизацию официальных государственных документов - законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант-плюс», «Гарант», глобальной сети «Интернет»;

- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;
- подготовку докладов и рефератов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ;
- участие в работе студенческих конференций, комплексных научных исследованиях.

Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

2. Цели и основные задачи СРС

Ведущая цель организации и осуществления СРС должна совпадать с целью обучения студента – подготовкой специалиста и бакалавра с высшим образованием. При организации СРС важным и необходимым условием становятся формирование умения самостоятельной работы для приобретения знаний, навыков и возможности организации учебной и научной деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Задачами СРС являются:

- 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;
- развитие исследовательских умений;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на семинарах, на практических и лабораторных занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам.

3. Организация СРС

Методика организации самостоятельной работы студентов зависит от структуры, характера и особенностей изучаемой дисциплины, объема часов на ее изучение, вида заданий для самостоятельной работы студентов, индивидуальных качеств студентов и условий учебной деятельности.

Процесс организации самостоятельной работы студентов включает в себя следующие этапы:

- подготовительный (определение целей, составление программы, подготовка методического обеспечения, подготовка оборудования);

- основной (реализация программы, использование приемов поиска информации, усвоения, переработки, применения, передачи знаний, фиксирование результатов, самоорганизация процесса работы);
- заключительный (оценка значимости и анализ результатов, их систематизация, оценка эффективности программы и приемов работы, выводы о направлениях оптимизации труда).

Организацию самостоятельной работы студентов обеспечивают: факультет, кафедра, учебный и методический отделы, преподаватель, библиотека, ТСО, ИВТ, издательство и др.

Деятельность студентов по формированию и развитию навыков учебной самостоятельной работы

В процессе самостоятельной работы студент приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления, саморефлексии и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности.

Выполняя самостоятельную работу под контролем преподавателя студент должен:

–освоить минимум содержания, выносимый на самостоятельную работу студентов и предложенный преподавателем в соответствии с Государственными образовательными стандартами высшего профессионального образования (ГОС ВПО) по данной дисциплине.

–планировать самостоятельную работу в соответствии с графиком самостоятельной работы, предложенным преподавателем.

–самостоятельную работу студент должен осуществлять в организационных формах, предусмотренных учебным планом и рабочей программой преподавателя.

– выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам в соответствии с графиком представления результатов, видами и сроками отчетности по самостоятельной работе студентов.

студент может:

сверх предложенного преподавателем (при обосновании и согласовании с ним) и минимума обязательного содержания, определяемого ГОС ВПО по данной дисциплине:

–самостоятельно определять уровень (глубину) проработки содержания материала;

–предлагать дополнительные темы и вопросы для самостоятельной проработки;

– в рамках общего графика выполнения самостоятельной работы предлагать обоснованный индивидуальный график выполнения и отчетности по результатам самостоятельной работы;

– предлагать свои варианты организационных форм самостоятельной работы;

–использовать для самостоятельной работы методические пособия, учебные пособия, разработки сверх предложенного преподавателем перечня;

–использовать не только контроль, но и самоконтроль результатов

самостоятельной работы в соответствии с методами самоконтроля, предложенными преподавателем или выбранными самостоятельно.

Самостоятельная работа студентов должна оказывать важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется студентом самостоятельно. Каждый студент самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием по каждой дисциплине. Он выполняет внеаудиторную работу по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

4. Общие рекомендации по организации самостоятельной работы

Основной формой самостоятельной работы студента является изучение конспекта лекций, их дополнение, рекомендованной литературы, активное участие на практических и семинарских занятиях. Но для успешной учебной деятельности, ее интенсификации, необходимо учитывать следующие субъективные факторы:

1. Знание школьного программного материала, наличие прочной системы зияний, необходимой для усвоения основных вузовских курсов. Это особенно важно для математических дисциплин. Необходимо отличать пробелы в знаниях, затрудняющие усвоение нового материала, от малых способностей. Затратив силы на преодоление этих пробелов, студент обеспечит себе нормальную успеваемость и поверит в свои способности.

2. Наличие умений, навыков умственного труда:

а) умение конспектировать на лекции и при работе с книгой;

б) владение логическими операциями: сравнение, анализ, синтез, обобщение, определение понятий, правила систематизации и классификации.

3. Специфика познавательных психических процессов: внимание, память, речь, наблюдательность, интеллект и мышление. Слабое развитие каждого из них становится серьезным препятствием в учебе.

4. Хорошая работоспособность, которая обеспечивается нормальным физическим состоянием. Ведь серьезное учение - это большой многосторонний и разнообразный труд. Результат обучения оценивается не количеством сообщаемой информации, а качеством ее усвоения, умением ее использовать и развитием у себя способности к дальнейшему самостоятельному образованию.

5. Соответствие избранной деятельности, профессии индивидуальным способностям. Необходимо выработать у себя умение саморегулировать свое эмоциональное состояние и устранять обстоятельства, нарушающие деловой настрой, мешающие намеченной работе.

6. Овладение оптимальным стилем работы, обеспечивающим успех в деятельности. Чередование труда и пауз в работе, периоды отдыха, индивидуально обоснованная норма продолжительности сна, предпочтение вечерних или утренних занятий, стрессоустойчивость на экзаменах и особенности подготовки к ним,

7. Уровень требований к себе, определяемый сложившейся самооценкой.

Адекватная оценка знаний, достоинств, недостатков - важная

составляющая самоорганизации человека, без нее невозможна успешная работа по управлению своим поведением, деятельностью.

Одна из основных особенностей обучения в высшей школе заключается в том, что постоянный внешний контроль заменяется самоконтролем, активная роль в обучении принадлежит уже не столько преподавателю, сколько студенту.

Зная основные методы научной организации умственного труда, можно при наименьших затратах времени, средств и трудовых усилий достичь наилучших результатов.

Эффективность усвоения поступающей информации зависит от работоспособности человека в тот или иной момент его деятельности.

Работоспособность - способность человека к труду с высокой степенью напряженности в течение определенного времени. Различают внутренние и внешние факторы работоспособности.

К внутренним факторам работоспособности относятся интеллектуальные особенности, воля, состояние здоровья.

К внешним:

- организация рабочего места, режим труда и отдыха;
- уровень организации труда – умение получить справку и пользоваться информацией;
- величина умственной нагрузки.

Выдающийся русский физиолог Н. Е. Введенский выделил следующие условия продуктивности умственной деятельности:

- во всякий труд нужно входить постепенно;
- мерность и ритм работы. Разным людям присущ более или менее разный темп работы;
- привычная последовательность и систематичность деятельности;
- правильное чередование труда и отдыха.

Отдых не предполагает обязательного полного бездействия со стороны человека, он может быть достигнут простой переменой дела. В течение дня работоспособность изменяется. Наиболее плодотворным является *утреннее время (с 8 до 14 часов),* причем максимальная работоспособность приходится на период с 10 до 13 часов, затем *послеобеденное* - (с 16 до 19 часов) и *вечернее* (с 20 до 24 часов). Очень трудный для понимания материал лучше изучать в начале каждого отрезка времени (лучше всего утреннего) после хорошего отдыха. Через 1-1,5 часа нужны перерывы по 10 - 15 мин, через 3 - 4 часа работы отдых должен быть продолжительным - около часа.

Составной частью научной организации умственного труда является овладение техникой умственного труда.

Физически здоровый молодой человек, обладающий хорошей подготовкой и нормальными способностями, должен, будучи студентом, отдавать *учению 9-10 часов в день* (из них 6 часов в вузе и 3 - 4 часа дома). Любой предмет нельзя изучить за несколько дней перед экзаменом. Если студент в году работает систематически, то он быстро все вспомнит, восстановит забытое. Если же подготовка шла аврально, то у студента не будет даже общего представления о предмете, он забудет все сданное.

Следует взять за правило: *учиться ежедневно, начиная с первого дня семестра*.

Время, которым располагает студент для выполнения учебного плана, складывается из двух составляющих: одна из них - это аудиторная работа в вузе по расписанию занятий, другая - внеаудиторная самостоятельная работа. Задания и материалы для самостоятельной работы выдаются во время учебных занятий по расписанию, на этих же занятиях преподаватель осуществляет контроль за самостоятельной работой, а также оказывает помощь студентам по правильной организации работы.

Чтобы выполнить весь объем самостоятельной работы, необходимо заниматься по 3 - 5 часов ежедневно. Начинать самостоятельные внеаудиторные занятия следует с первых же дней семестра, пропущенные дни будут потеряны безвозвратно, компенсировать их позднее усиленными занятиями без снижения качества работы и ее производительности невозможно. Первые дни семестра очень важны для того, чтобы включиться в работу, установить определенный порядок, равномерный ритм на весь семестр.

Ритм в работе - это ежедневные самостоятельные занятия, желательно в одни и те же часы, при целесообразном чередовании занятий с перерывами для отдыха. Вначале для того, чтобы организовать ритмичную работу, требуется сознательное напряжение воли. Как только человек втянулся в работу, принуждение снижается, возникает привычка, работа становится потребностью.

Если порядок в работе и ее ритм установлены правильно, то студент изо дня в день может работать, не снижая своей производительности и не перегружая себя. Правильная смена одного вида работы другим позволяет отдыхать, не прекращая работы.

Таким образом, первая задача организации внеаудиторной самостоятельной работы – это составление расписания, которое должно отражать время занятий, их характер (теоретический курс, практические занятия, графические работы, чтение), перерывы на обед, ужин, отдых, сон, проезд и т.д. Расписание не предопределяет содержания работы, ее содержание неизбежно будет изменяться в течение семестра. Порядок же следует закрепить на весь семестр и приложить все усилия, чтобы поддерживать его неизменным (кроме исправления ошибок в планировании, которые могут возникнуть из-за недооценки объема работы или переоценки своих сил).

При однообразной работе человек утомляется больше, чем при работе разного характера. Однако не всегда целесообразно заниматься многими учебными дисциплинами в один и тот же день, так как при каждом переходе нужно вновь сосредоточить внимание, что может привести к потере времени. Наиболее целесообразно ежедневно работать не более чем над двумя-тремя дисциплинами.

Начиная работу, не нужно стремиться делать вначале самую тяжелую ее часть, надо выбрать что-нибудь среднее по трудности, затем перейти к более трудной работе. И напоследок оставить легкую часть, требующую не столько больших интеллектуальных усилий, сколько определенных моторных действий (черчение, построение графиков и т.п.).

Самостоятельные занятия потребуют интенсивного умственного труда, который необходимо не только правильно организовать, но и стимулировать.

При этом очень важно уметь поддерживать устойчивое внимание к изучаемому материалу. Выработка внимания требует значительных волевых усилий. Именно поэтому, если студент замечает, что он часто отвлекается во время самостоятельных занятий, ему надо заставить себя сосредоточиться. Подобную процедуру необходимо проделывать постоянно, так как это является тренировкой внимания. Устойчивое внимание появляется тогда, когда человек относится к делу с интересом.

Следует правильно организовать свои занятия по времени: 50 минут - работа, 5-10 минут - перерыв; после 3 часов работы перерыв - 20-25 минут. Иначе нарастающее утомление повлечет неустойчивость внимания. Очень существенным фактором, влияющим на повышение умственной работоспособности, являются систематические занятия физической культурой. Организация активного отдыха предусматривает чередование умственной и физической деятельности, что полностью восстанавливает работоспособность человека.

5. Самостоятельная работа студента - необходимое звено становления исследователя и специалиста

Прогресс науки и техники, информационных технологий приводит к значительному увеличению научной информации, что предъявляет более высокие требования не только к моральным, нравственным свойствам человека, но и в особенности, постоянно возрастающие требования в области образования – обновление, модернизация общих и профессиональных знаний, умений специалиста.

Всякое образование должно выступать как динамический процесс, присущий человеку и продолжающийся всю его жизнь. Овладение научной мыслью и языком науки является необходимой составляющей в самоорганизации будущего специалиста исследователя. Под этим понимается не столько накопление знаний, сколько овладение научно обоснованными способами их приобретения. В этом, вообще говоря, состоит основная задача вуза.

Специфика вузовского учебного процесса, в организации которого самостоятельной работе студента отводятся все больше места, состоит в том, что он является как будто бы последним и самым адекватным звеном для реализации этой задачи. Ибо во время учебы в вузе происходит выработка стиля, навыков учебной (познавательной) деятельности, рациональный характер которых будет способствовать постоянному обновлению знаний высококвалифицированного выпускника вуза.

Однако до этом пути существуют определенные трудности, в частности, переход студента от синтетического процесса обучения в средней школе, к аналитическому в высшей. Это связано как с новым содержанием обучения (расширение общего образования и углубление профессиональной подготовки), так и с новыми, неизвестными до сих пор формами: обучения (лекции, семинары, лабораторные занятия и т.д.). Студент получает не только знания, предусмотренные программой и учебными пособиями, но он также должен познакомиться со способами приобретения знаний так, чтобы суметь оценить,

что мы знаем, откуда мы это знаем и как этого знания мы достигли. Ко всему этому приходят через собственную самостоятельную работу.

Это и потому, что самостоятельно приобретенные знания являются более оперативными, они становятся личной собственностью, а также мотивом поведения, развивают интеллектуальные черты, внимание, наблюдательность, критичность, умение оценивать. Роль преподавателя в основном заключается в руководстве накопления знаний (по отношению к первокурсникам), а в последующие годы учебы, на старших курсах, в совместном установлении проблем и заботе о самостоятельных поисках студента, а также контролирования за их деятельностью. Отметим, что нельзя ограничиваться только приобретением знаний предусмотренных программой изучаемой дисциплины, надо постоянно углублять полученные знания, сосредотачивая их на какой-нибудь узкой определенной области, соответствующей интересам студента. Углубленное изучение всех предметов, предусмотренных программой, на практике является возможным, и хорошая организация работы позволяет экономить время, что создает условия для глубокого, систематического, заинтересованного изучения самостоятельно выбранной студентом темы.

Конечно, все советы, примеры, рекомендации в этой области, даваемые преподавателем, или определенными публикациями, или другими источниками, не гарантируют никакого успеха без проявления собственной активности в этом деле, т.е. они не дают готовых рецептов, а должны способствовать анализу собственной работы, ее целей, организации в

соответствии с индивидуальными особенностями. Учитывая личные возможности, существующие условия жизни и работы, навыки, на основе этих рекомендаций, возможно, выработать индивидуально обоснованную совокупность методов, способов, найти свой стиль или усовершенствовать его, чтобы изучив определенный материал, иметь время оценить его значимость, пригодность и возможности его применения, чтобы, в конечном счете, обеспечить успешность своей учебе с будущей профессиональной деятельности

6. Методические рекомендации для студентов по отдельным формам самостоятельной работы.

С первых же сентябрьских дней на студента обрушивается громадный объем информации, которую необходимо усвоить. Нужный материал содержится не только в лекциях (запомнить его – это только малая часть задачи), но и в учебниках, книгах, статьях. Порой возникает необходимость привлекать информационные ресурсы Интернет.

Система вузовского обучения подразумевает значительно большую самостоятельность студентов в планировании и организации своей деятельности. Вчерашнему школьнику сделать это бывает весьма непросто: если в школе ежедневный контроль со стороны учителя заставлял постоянно и систематически готовиться к занятиям, то в вузе вопрос об уровне знаний вплотную встает перед студентом только в период сессии. Такая ситуация оборачивается для некоторых соблазном весь семестр посвятить свободному времяпрепровождению («когда будет нужно – выучу!»), а когда приходит пора экзаменов, материала, подлежащего усвоению, оказывается так много, что

никакая память не способна с ним справиться в оставшийся промежуток времени.

Работа с книгой

При работе с книгой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Для подбора литературы в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги.

Важно помнить, что рациональные навыки работы с книгой - это всегда большая экономия времени и сил.

Правильный подбор учебников рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу.

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода).

При изучении любой дисциплины большую и важную роль играет самостоятельная индивидуальная работа.

Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебнику полезно в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, выделенные студентом для консультации с преподавателем.

Выводы, полученные в результате изучения, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы они при перечитывании записей лучше запоминались.

Опыт показывает, что многим студентам помогает составление листа опорных сигналов, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые формулы и понятия. Такой лист помогает запомнить формулы, основные положения лекции, а также может служить постоянным справочником для студента.

Различают два вида чтения; первичное и вторичное. *Первичное* - эти внимательное, неторопливое чтение, при котором можно остановиться на трудных местах. После него не должно остаться ни одного непонятного олова. Содержание не всегда может быть понятно после первичного чтения.

Задача *вторичного* чтения полное усвоение смысла целого (по счету это чтение может быть и не вторым, а третьим или четвертым).

Правила самостоятельной работы с литературой.

Как уже отмечалось, самостоятельная работа с учебниками и книгами (а также самостоятельное теоретическое исследование проблем, обозначенных преподавателем на лекциях) – это важнейшее условие формирования у себя научного способа познания. Основные советы здесь можно свести к следующим:

- Составить перечень книг, с которыми Вам следует познакомиться;

«не старайтесь запомнить все, что вам в ближайшее время не понадобится, – советует студенту и молодому ученому Г. Селье, – запомните только, где это можно отыскать» (Селье, 1987. С. 325).

- Сам такой перечень должен быть систематизированным (что

необходимо для семинаров, что для экзаменов, что пригодится для написания курсовых и дипломных работ, а что Вас интересует за рамками официальной учебной деятельности, то есть что может расширить Вашу общую культуру...).

- Обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге (при написании курсовых и дипломных работ это позволит очень сэкономить время).
- Разобраться для себя, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть.
- При составлении перечней литературы следует посоветоваться с преподавателями и научными руководителями (или даже с более подготовленными и эрудированными сокурсниками), которые помогут Вам лучше сориентироваться, на что стоит обратить большее внимание, а на что вообще не стоит тратить время...
- Естественно, все прочитанные книги, учебники и 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 – Ваша 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 для Вас мысли и обязательно указываются страницы в тексте автора (это очень хороший совет, позволяющий экономить время и быстро находить

«избранные» места в самых разных книгах).

- Если Вы раньше мало работали с научной литературой, то следует выработать в себе способность «воспринимать» сложные тексты; для этого лучший прием – научиться «читать медленно», когда Вам понятно каждое прочитанное слово (а если слово незнакомое, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно его узнать), и это может занять немалое время (у кого-то – до нескольких недель и даже месяцев); опыт показывает, что после этого студент каким-то «чудом» начинает буквально заглатывать книги и чуть ли не видеть «сквозь обложку», стоящая это работа или нет...
- «Либо читайте, либо перелистывайте материал, но не пытайтесь читать быстро... Если текст меня интересует, то чтение, размышление и даже фантазирование по этому поводу сливаются в единый процесс, в то время как вынужденное скорочтение не только не способствует качеству чтения, но и не приносит чувства удовлетворения, которое мы получаем, размышляя о прочитанном», – советует Г. Селье (Селье, 1987. – С. 325-326).
- Есть еще один эффективный способ оптимизировать знакомство с научной литературой – следует увлечься какой-то идеей и все книги просматривать с точки зрения данной идеи. В этом случае студент (или молодой ученый) будет как бы искать аргументы «за» или «против» интересующей его идеи, и одновременно он будет как бы общаться с авторами этих книг по поводу своих идей и размышлений... Проблема лишь в том, как найти «свою» идею...

Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того на сколько 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.

Выделяют ***четыре основные установки в чтении научного текста***:

1. информационно-поисковый (задача – найти, выделить искомую информацию)
2. усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений)
3. аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему)
4. 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 научному тексту связано существование и нескольких ***видов чтения***:

1. библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;
2. 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;
3. 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;
4. 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;
5. 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 литературой накапливать знания в различных областях. Вот почему именно этот вид чтения в рамках учебной деятельности должен быть освоен в первую очередь. Кроме того, при овладении данным видом чтения формируются основные приемы, повышающие эффективность работы с научным текстом.

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

1. Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения;
2. Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала;
3. Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала;
4. Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора;
5. 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.

Методические рекомендации по составлению конспекта:

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта;
2. Выделите главное, составьте план;
3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора;
4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.
5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. 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.

Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы.

Практические занятия

Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что

только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

Самопроверка

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется, используя лист опорных сигналов, воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и доказательств.

В случае необходимости нужно еще раз внимательно разобраться в материале.

Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала - умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако следует помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

Консультации

Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удается, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует

обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки.

Подготовка к экзаменам и зачетам

Изучение многих общепрофессиональных и специальных дисциплин завершается экзаменом. Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине.

Экзаменационная сессия - это серия экзаменов, установленных учебным планом. Между экзаменами интервал 3-4 дня. Не следует думать, что 3-4 дня достаточно для успешной подготовки к экзаменам.

В эти 3-4 дня нужно систематизировать уже имеющиеся знания. На консультации перед экзаменом студентов познакомят с основными требованиями, ответят на возникшие у них вопросы. Поэтому посещение консультаций обязательно.

Требования к организации подготовки к экзаменам те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго. Во-первых, очень важно соблюдение режима дня; сон не менее 8 часов в сутки, занятия заканчиваются не позднее, чем за 2-3 часа до сна. Оптимальное время занятий, особенно по математике - утренние и дневные часы. В перерывах между занятиями рекомендуются прогулки на свежем воздухе, неутомительные занятия спортом. Во-вторых, наличие хороших собственных конспектов лекций. Даже в том случае, если была пропущена какая-либо лекция, необходимо во время ее восстановить (переписать ее на кафедре), обдумать, снять возникшие вопросы для того, чтобы запоминание материала было осознанным. В-третьих, при подготовке к экзаменам у студента должен быть хороший учебник или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра. Здесь можно эффективно использовать листы опорных сигналов.

Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом листы опорных сигналов.

Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

Правила подготовки к зачетам и экзаменам:

- Лучше сразу сориентироваться во всем материале и обязательно расположить весь материал согласно экзаменационным вопросам (или вопросам, обсуждаемым на семинарах), эта работа может занять много времени, но все остальное – это уже технические детали (главное – это ориентировка в материале!).
- Сама подготовка связана не только с «запоминанием». Подготовка

также предполагает и переосмысление материала, и даже рассмотрение альтернативных идей.

• Готовить «шпаргалки» полезно, но пользоваться ими рискованно. Главный смысл подготовки «шпаргалок» – это систематизация и оптимизация знаний по данному предмету, что само по себе прекрасно – это очень сложная и важная для студента работа, более сложная и важная, чем простое поглощение массы учебной информации. Если студент самостоятельно подготовил такие «шпаргалки», то, скорее всего, он и экзамены сдавать будет более уверенно, так как у него уже сформирована общая ориентировка в сложном материале.

• Как это ни парадоксально, но использование «шпаргалок» часто позволяет отвечающему студенту лучше демонстрировать свои познания (точнее – ориентировку в знаниях, что намного важнее знания

«запомненного» и «тут же забытого» после сдачи экзамена).

• Сначала студент должен продемонстрировать, что он «усвоил» все, что требуется по программе обучения (или по программе данного преподавателя), и лишь после этого он вправе высказать иные, желательно аргументированные точки зрения.

Правила написания научных текстов
(рефератов, курсовых и дипломных работ):

• Важно разобраться сначала, какова истинная цель Вашего научного текста - это поможет Вам разумно распределить свои силы, время и.

• Важно разобраться, кто будет «читателем» Вашей работы.

• Писать серьезные работы следует тогда, когда есть о чем писать и когда есть настроение поделиться своими рассуждениями.

• Как создать у себя подходящее творческое настроение для работы над научным текстом (как найти «вдохновение»)? Во-первых, должна быть идея, а для этого нужно научиться либо относиться к разным явлениям и фактам несколько критически (своя идея – как иная точка зрения), либо научиться увлекаться какими-то известными идеями, которые нуждаются в доработке (идея – как оптимистическая позиция и направленность на дальнейшее совершенствование уже известного). Во-вторых, важно уметь отвлекаться от окружающей суеты (многие талантливые люди просто «пропадают» в этой суете), для чего важно уметь выделять важнейшие приоритеты в своей учебно-исследовательской деятельности. В-третьих, научиться организовывать свое время, ведь, как известно, свободное (от всяких глупостей) время – важнейшее условие настоящего творчества, для него наконец-то появляется время. Иногда именно на организацию такого времени уходит немалая часть сил и талантов.

• Писать следует ясно и понятно, стараясь основные положения формулировать четко и недвусмысленно (чтобы и самому понятно было), а также стремясь структурировать свой текст. Каждый раз надо представлять, что ваш текст будет кто-то читать и ему захочется сориентироваться в нем, быстро находить ответы на интересующие вопросы (заодно представьте себя на месте такого человека). Понятно, что работа, написанная «сплошным текстом» (без заголовков, без выделения крупным шрифтом наиболее важным мест и т, п.), у культурного читателя должна вызывать брезгливость и даже жалость к автору

(исключения составляют некоторые древние тексты, когда и жанр был иной и к текстам относились иначе, да и самих текстов было гораздо меньше – не то, что в эпоху «информационного взрыва» и соответствующего «информационного мусора»).

• Объем текста и различные оформительские требования во многом зависят от принятых в конкретном учебном заведении порядков.

Содержание основных этапов подготовки курсовой работы

Курсовая работа - это самостоятельное исследование студентом определенной проблемы, комплекса взаимосвязанных вопросов, касающихся конкретной финансовой ситуации.

Курсовая работа не должна составляться из фрагментов статей, монографий, пособий. Кроме простого изложения фактов и цитат, в курсовой работе должно проявляться авторское видение проблемы и ее решения.

Рассмотрим основные этапы подготовки курсовой работы студентом. Выполнение курсовой работы начинается с выбора темы.

Затем студент приходит на первую консультацию к руководителю, которая предусматривает:

- обсуждение цели и задач работы, основных моментов избранной темы;
- консультирование по вопросам подбора литературы;
- составление предварительного плана;
- составление графика выполнения курсовой работы.

Следующим этапом является работа с литературой. Необходимая литература подбирается студентом самостоятельно.

После подбора литературы целесообразно сделать рабочий вариант плана работы. В нем нужно выделить основные вопросы темы и параграфы, раскрывающие их содержание.

Составленный список литературы и предварительный вариант плана уточняются, согласуются на очередной консультации с руководителем.

Затем начинается следующий этап работы - изучение литературы. Только внимательно читая и конспектируя литературу, можно разобраться в основных вопросах темы и подготовиться к самостоятельному (авторскому) изложению содержания курсовой работы. Конспектируя первоисточники, необходимо отразить основную идею автора и его позицию по исследуемому вопросу, выявить проблемы и наметить задачи для дальнейшего изучения данных проблем.

Систематизация и анализ изученной литературы по проблеме исследования позволяют студенту написать первую (теоретическую) главу.

Выполнение курсовой работы предполагает проведение определенного исследования. На основе разработанного плана студент осуществляет сбор фактического материала, необходимых цифровых данных. Затем полученные результаты подвергаются анализу, статистической, математической обработке и представляются в виде текстового описания, таблиц, графиков, диаграмм. Программа исследования и анализ полученных результатов составляют содержание второй (аналитической) главы.

В третьей (рекомендательной) части должны быть отражены мероприятия, рекомендации по рассматриваемым проблемам.

Рабочий вариант текста курсовой работы предоставляется руководителю на проверку. На основе рабочего варианта текста руководитель вместе со студентом обсуждает возможности доработки текста, его оформление. После доработки курсовая работа сдается на кафедру для ее оценивания руководителем.

Защита курсовой работы студентов проходит в сроки, установленные графиком учебного процесса.

Рекомендации по подготовке к защите курсовой работы

При подготовке к защите курсовой работы студент должен знать основные положения работы, выявленные проблемы и мероприятия по их устранению, перспективы развития рассматриваемой экономической ситуации.

Защита курсовой работы проводится в университете при наличии у студента курсовой работы, рецензии и зачетной книжки. Оценка - дифференцирована. Преподаватель оценивает защиту курсовой работы и заполняет графу «оценка» в ведомости и в зачетной книжке.

Не допускаются к защите варианты курсовых работ, найденные в Интернет, сканированные варианты учебников и учебных пособий, а также копии ранее написанных студенческих работ.

7. Самостоятельная работа студентов в условиях балльно-рейтинговой системы обучения.

Рейтинговая система обучения предполагает многобалльное оценивание студентов, но это не простой переход от пятибалльной шкалы, а возможность объективно отразить в баллах расширение диапазона оценивания индивидуальных способностей студентов, их усилий, потраченных на выполнение того или иного вида самостоятельной работы. Существует большой простор для создания блока дифференцированных индивидуальных заданий, каждое из которых имеет свою «цену». Правильно организованная технология рейтингового обучения позволяет с самого начала уйти от пятибалльной системы оценивания и прийти к ней лишь приподведении итогов, когда заработанные студентами баллы переводятся в привычные оценки (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно). Кроме того, в систему рейтинговой оценки включаются дополнительные поощрительные баллы за оригинальность, новизну подходов к выполнению заданий для самостоятельной работы или разрешению научных проблем. У студента имеется возможность повысить учебный рейтинг путем участия во внеучебной работе (участие в олимпиадах, конференциях; выполнение индивидуальных творческих заданий, рефератов; участие в работе научного кружка и т.д.). При этом студенты, не спешащие сдавать работу вовремя, могут получить и отрицательные баллы. Вместе с тем, поощряется более быстрое прохождение программы отдельными студентами. Например, если учащийся готов сдавать зачет или писать самостоятельную работу раньше группы, можно добавить ему дополнительные баллы.

Рейтинговая система – это регулярное отслеживание качества усвоения знаний и умений в учебном процессе, выполнения планового объема

самостоятельной работы. Ведение многобалльной системы оценки позволяет, с одной стороны, отразить в балльном диапазоне индивидуальные особенности студентов, а с другой – объективно оценить в баллах усилия студентов, затраченные на выполнение отдельных видов работ. Так каждый вид учебной деятельности приобретает свою «цену». Получается, что «стоимость» работы, выполненной студентом безупречно, является количественной мерой качества его обученности по той совокупности изученного им учебного материала, которая была необходима для успешного выполнения задания. Разработанная шкала перевода рейтинга по дисциплине в итоговую пятибалльную оценку доступна, легко подсчитывается как преподавателем, так и студентом:

85%-100% максимальной суммы баллов – оценка «отлично»,

70%-85% – оценка «хорошо»,

50%-70% –«удовлетворительно»,

50% и менее от максимальной суммы –«неудовлетворительно».

При использовании рейтинговой системы:

- основной акцент делается на организацию активных видов учебной деятельности, активность студентов выходит на творческое осмысление предложенных задач;
- во взаимоотношениях преподавателя со студентами есть сотрудничество и сотворчество, существует психологическая и практическая готовность преподавателя к факту индивидуального своеобразия «Я-концепции» каждого студента;
- предполагается разнообразие стимулирующих, эмоционально-регулирующих, направляющих и организующих приемов вмешательства (при необходимости) преподавателя в самостоятельную работу студентов;
- преподаватель выступает в роли педагога-менеджера и режиссера обучения, готового предложить студентам минимально

необходимый комплект средств обучения, а не только передает учебную информацию; обучаемый выступает в качестве субъекта деятельности наряду с преподавателем, а развитие его индивидуальности выступает как одна из главных образовательных целей;

- учебная информация используется как средство организации учебной деятельности, а не как цель обучения.

Рейтинговая система обучения обеспечивает наибольшую информационную, процессуальную и творческую продуктивность самостоятельной познавательной деятельности студентов при условии ее реализации через технологии личностно-ориентированного обучения (проблемные, диалоговые, дискуссионные, эвристические, игровые и другие образовательные технологии).

Большинство студентов положительно относятся к такой системе отслеживания результатов их подготовки, отмечая, что рейтинговая система обучения способствует равномерному распределению их сил в течение семестра, улучшает усвоение учебной информации, обеспечивает систематическую работу без «авралов» во время сессии. Большое количество разнообразных заданий, предлагаемых для самостоятельной проработки, и разные шкалы их оценивания позволяют студенту следить за своими успехами, и при желании у него всегда

имеется возможность улучшить свой рейтинг (за счет выполнения дополнительных видов самостоятельной работы), не дожидаясь экзамена. Организация процесса обучения в рамках рейтинговой системы обучения с использованием разнообразных видов самостоятельной работы позволяет получить более высокие результаты в обучении студентов по сравнению с традиционной вузовской системой обучения.

Использование рейтинговой системы позволяет добиться более ритмичной работы студента в течение семестра, а также активизирует познавательную деятельность студентов путем стимулирования их творческой активности. Весьма эффективно использование тестов непосредственно в процессе обучения, при самостоятельной работе студентов. В этом случае студент сам проверяет свои знания. Не ответив сразу на тестовое задание, студент получает подсказку, разъясняющую логику задания и выполняет его второй раз.

Следует отметить и все шире проникающие в учебный процесс автоматизированные обучающие и обучающе-контролирующие системы, которые позволяют студенту самостоятельно изучать ту или иную дисциплину и одновременно контролировать уровень усвоения материала.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебно-методическому комплексу
_____В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ И САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

по дисциплине:
Б1.*О.26 Основы охраны окружающей среды и природопользования*

Направление подготовки
05.03.06 Экология и природопользование

Профиль
Рациональное природопользование и экологический инжиниринг

форма обучения: очная, заочная

год набора: 2025

Одобрена на заседании кафедры	Рассмотрена методической комиссией
Геологии и защиты в чрезвычайных ситуациях	Горнотехнологического факультета
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав.кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Стороженко Л. А.	Борисова Ю.С.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол №1 от 18.09.2024	Протокол № 2 от 16.10.2024
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

Автор: Архипов М.В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) согласована с выпускающей кафедрой ГлЗЧС

Заведующий кафедрой _____ Л.А. Стороженко

подпись *И.О. Фамилия*

Введение

При изучении дисциплины «Охрана окружающей среды» предусматривается самостоятельная работа студентов. В процессе самостоятельной работы студенты: осваивают материал, предложенный им на лекциях с привлечением указанной преподавателем литературы, подготавливаются к семинарским занятиям, пишут рефераты, детально прорабатывают отдельные темы по некоторым разделам дисциплины, отводимых на самостоятельную работу, а также ведут подготовку к зачету по данному курсу.

Такая работа дает возможность студентам получить навыки работы с конспектом лекций, рекомендуемой литературой, а также анализировать полученные данные, связать имеющиеся знания с новыми положениями, овладевать методами и структурой изложения (как в письменной, так и в устной форме). Самостоятельная работа по дисциплине «Охрана окружающей среды» составляет 36 часов.

1 Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

1. Цели и задачи дисциплины: Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов представлений о способах защиты окружающей среды от загрязнений, основных технологиях утилизации промышленных отходов. В задачи освоения дисциплины входят: изучение характеристик основных загрязнителей и особенностей их распространения и трансформации в различных средах, вопросов охраны окружающей среды.

2. Место дисциплины в структуре ООП: профессиональный цикл, предшествующими дисциплинами являются «Основы природопользования»,

«Источники загрязнения среды обитания». Дисциплина готовит студентов к изучению таких предметов, как «Техногенные системы и экологический риск»,

«Экологический мониторинг», «Оценка воздействия на окружающую среду»,

«Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды», «Промышленная экология».

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- *иметь базовые общепрофессиональные (общеэкологические) представления о теоретических основах общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды (ПК-4).*

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать*: базовые общеэкологические представления о теоретических основах охраны окружающей среды.*

Уметь*: систематизировать информацию в области охраны окружающей среды, применять экологические методы исследований при решении типовых профессиональных задач.*

Владеть: *представлениями об основных загрязнителях и особенностях их распространения и трансформации в различных средах, вопросах охраны окружающей среды.*

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		3			
Аудиторные занятия (всего)	54				
В том числе:	- - - - -				
Лекции	12	12			
Лабораторные работы					
Практические занятия (семинары)	24	24			
Самостоятельная работа (всего)	36	36			
В том числе:	- - - - -				
Проработка лекционного материала	3	3			
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	12			
Подготовка к контрольным работам, тестам	6	6			
Изучение тем отводимых на самостоятельную работу	5	5			
Написание реферата	10	10			
Общая трудоемкость час	72	72			
Зачетные Единицы Трудоемкости	2	2			

Виды самостоятельной работы студентов, трудоемкость в часах и форма отчетности и контроля при изучении данной дисциплины представлена в таблице.

Таблица – Самостоятельная работа в шестом семестре (сводные данные)

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Трудо-емкость (час.)	Компе-тенции ОК, ПК	Контроль выполнения работы
1	Проработка лекционного материала	3	ПК-4	Устный опрос.
2	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	ПК-4	Устный опрос, тестирование, коллоквиумы.
3	Подготовка к контрольным работам, тестам	6	ПК-4	Контрольные работы, тестирование.
4	Изучение тем отводимых на самостоятельную работу	5	ПК-4	Проверка конспектов самостоятельного изучения тем, опрос на занятиях.
5	Написание реферата	10	ПК-4	Защита реферата.
Итого:		36 часов		

2 Методические указания по самостоятельной работе студентов при проработки лекционного материала (3 ч.)

Тема 1. Характеристика загрязнений и их классификация. (2 ч., самостоятельная работа – 0,5 ч.).

Методические указания. Усвоить предмет, методы и задачи курса. Разобраться в литературных источниках по дисциплине. Знать функции окружающей среды, типы воздействия человека на окружающую природную среду. Рекомендуемая литература [1, 2].

Тема 2. Проблемы загрязнения атмосферы. (2 ч., самостоятельная работа – 0,5 ч.).

Методические указания. Необходимо запомнить На какие группы делятся основные загрязнители воздуха. Хорошо знать схему круговорота загрязняющих веществ в атмосфере, классификацию загрязняющих веществ по источникам. Знать как образуется фотохимический смог, суть проблемы "парникового эффекта", последствия "парникового эффекта", кислотных отсадков. Рекомендуемая литература [1, 2, 3].

Тема 3. Загрязнение гидросферы. Загрязнение почв и земельных ресурсов. (2 ч., самостоятельная работа – 0,5 ч.).

Методические указания. Знать в чем проявляется загрязнение вод, виды загрязнения вод, источники загрязнения поверхностных и подземных вод, последствия поступления загрязняющих веществ в пресноводные и морские экосистемы. Усвоить причины деградация почв (земель), проявление химического загрязнения почв, последствия засоления и заболачивания почв. Рекомендуемая литература [1-4].

Тема 4. Основные направления защиты атмосферы. Защита гидросферы от промышленных загрязнений. (2 ч., самостоятельная работа – 0,5 ч.).

Методические указания. Усвоить меры для защиты воздушного бассейна от загрязнения, принцип работы пылеулавливающих аппаратов, как происходит очистка воздуха с помощью фильтров и электрофильтров. Хорошо знать способы очистки выбросов от токсических газо- и парообразных примесей, экозащитные мероприятия применяют для защиты поверхностных вод, методы для обеззараживания вод для питьевого водоснабжения. Рекомендуемая литература [1 - 4].

Тема 5. Защита литосферы. (2 ч., самостоятельная работа – 0,5 ч.).

Методические указания. Знать комплекс мер для борьбы с эрозией почв, противоэрозионные меры для почв, подверженных сильной эрозии, меры для борьбы с заболачиванием почв, определение рекультивация. Усвоить мероприятия технической и биологической рекультивации. Рекомендуемая литература [1, -5].

Тема 6. Защита окружающей природной среды от особых видов воздействия. Защита от отходов производства и потребления. Защита от шумового воздействия. (2 ч., самостоятельная работа – 0,5 ч.).

Методические указания. Знать классификацию промышленных отходов, состав бытовых отходов, методы переработки твердых бытовых отходов. Освоить как происходит утилизация и захоронение радиоактивных отходов, меры для борьбы с диоксиносодержащими отходами. Знать законодательные меры для защиты населения от вредного влияния шума Рекомендуемая литература по данной теме [1-5].

3 Методические указания по самостоятельной работе студентов при подготовке к практическим занятиям и семинарам (12 ч.)

Темы практических и семинарских занятий и трудоемкость в часах:

Тема 1. Классификация источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и предприятий (2 ч, самостоятельная работа 1 ч.).

Тема 2. Качество природной среды (2 ч, самостоятельная работа 1 ч.).

Тема 3. Антропогенное воздействие на атмосферу (2 ч, самостоятельная работа 1 ч.).

Тема 4. Оценка качества атмосферного воздуха (2 ч, самостоятельная работа 1 ч.).

Тема 5. Классификация состояния загрязнения атмосферного воздуха (2 ч, самостоятельная работа 1 ч.).

Тема 6. Антропогенное воздействие на гидросферу и литосферу (2 ч, самостоятельная работа 1 ч.).

Тема 7. Оценка качества воды в природных водных объектах (2 ч, самостоятельная работа 1 ч.).

Тема 8 . Защита атмосферы и гидросферы (2 ч, самостоятельная работа 1 ч.).

Тема 9. Защита литосферы (2 ч, самостоятельная работа 1 ч.).

Тема 10. Гигиеническая оценка почв населенных пунктов (2 ч, самостоятельная работа 1 ч.).

Тема 11. Защита от отходов производства и потребления, шумового воздействия (2 ч, самостоятельная работа 1 ч.).

Тема 12. Определение класса опасности отходов (2 ч, самостоятельная работа 1 ч.).

При подготовке к семинарам, студенты готовят ответы на вопросы по каждой теме, используя методическое пособие " Охрана окружающей среды: Методические указания по практическим и семинарским занятиям для студентов направления подготовки 022000.62 – Экология и природопользование. " [6]. При подготовке к практическим работам изучают теоретическую часть, отвечают на контрольные вопросы.

На семинарах также студенты делают доклады. Самостоятельная работа включает написание студентом реферата в соответствии с темой, выбранной на первом занятии, подготовку доклада.

Список тем рефератов:

1. Влияние выхлопных газов автомобилей на здоровье человека.
2. Токсичность загрязнителей воздуха для растений.
3. Закисление озер мира.
4. Последствия воздействия тяжелых металлов на здоровье человека.
5. Экологические последствия воздействия человека на растительный мир.
6. Воздействие человека на животных и причины их вымирания.
7. Загрязнение среды отходами производства и потребления.
8. Шумовое воздействие.
9. Биологическое загрязнение.
10. Воздействие электромагнитных полей и излучений.
11. Воздействие оружия массового уничтожения.
12. Воздействие техногенных экологических катастроф.
13. Принципы и правила охраны окружающей среды.
14. Пути выхода России из экологического кризиса.
15. Малоотходная и безотходная технологии и их роль в защите среды обитания.
16. Биотехнология в охране окружающей природной среды.
17. Охрана и рациональное использование недр.
18. Борьба с лесными пожарами.
19. Защита растений от вредителей и болезней.
20. Полезащитное лесоразведение.
21. Повышение эффективности использования лесных ресурсов.
22. Охрана отдельных видов растений и растительных сообществ.
23. Охрана и эксплуатация охотничьих животных.
24. Охрана и эксплуатация морских зверей.
25. Охрана и эксплуатация промысловых рыб.
26. Международная Красная книга.
27. Особо охраняемые природные территории.

На доклад и обсуждение реферата отводится примерно 10 минут. Каждый студент в течение семестра выступает один раз с докладом. На самостоятельную работу отводится 11 часов.

4 Методические указания по темам, отводимым для самостоятельного изучения студентами (5 ч.)

Контроль выполнения работы – опрос, проверка конспекта на практическом, семинарском занятие. Студенту необходимо подготовить конспект по каждой теме.

1. Основные источники загрязнения атмосферы.

Объем текста должен составлять около 2 страниц. Студенты дают характеристику основным источникам загрязнения атмосферы на территории России.

2. Антропогенные воздействия на леса.

Объем текста должен составлять около 2-3 страниц. Студенты описывают основной способ защиты населения от возможного вредного воздействия электромагнитных полей и излучений, средства защиты населения. Записывают положения концепции нормирования электромагнитных полей и излучений.

3. Защита от электромагнитных полей и излучений.

Объем текста должен составлять около 2-3 страниц. Студенты дают определяют преимущества и недостатки этих природных стратегий выживания организмов в условиях колеблющихся температур.

4. Защита от биологического воздействия.

Объем текста должен составлять около 2-3 страниц. Студенты дают характеристику способам защиты населения и биотического сообщества от биологического загрязнения.

При подготовки конспекта рекомендуется пользоваться следующей литературой [1-4].

5 Подготовка к зачету

По дисциплине предусмотрен зачет в третьем семестре, при этом все 100 баллов входят в семестровую составляющую. После окончания семестра студент, набравший менее 60 баллов, считается неуспевающим, не получившим зачет. Студент, выполнивший все элементы контроля и набравший сумму 60 и более баллов, получает зачет «автоматом».

При подготовке к зачету вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения.

Вопросы к зачету:

1. Типы воздействия человека на окружающую природную среду.
2. Классификация загрязнения по масштабам распространения
3. Классификация загрязнений по средам загрязнения, по степени участия человека.
4. Формы воздействия человека на биосферу.
5. Загрязнители вод, их виды.
6. Источники загрязнения поверхностных и подземных вод.
7. Последствия поступления загрязняющих веществ в пресноводные и морские экосистемы
8. Экологический ущерб от ветровой и водной эрозии

9. Последствия засоления и заболачивания почв.
10. Меры для защиты воздушного бассейна от загрязнения.
11. Экологизация технологических процессов.
12. Принцип работы пылеулавливающих аппаратов, фильтров и электрофильтров.
13. Способы очистки выбросов от токсических газо- и парообразных примесей.
14. Требования к санитарно-защитной зоне.
15. Экозащитные мероприятия для защиты поверхностных вод.
16. Оборотное водоснабжение.
17. Химические и физико-химические способы очистки производственных сточных вод.
18. Меры борьбы с загрязнением подземных вод.
19. Противоэрозионные меры для почв, подверженных сильной эрозии.
20. Меры для предотвращения экологического и экономического вреда недрам.
21. Классификация промышленных отходов
22. Состав бытовых отходов.
23. Методы переработки твердых бытовых отходов.
24. Принцип работы мусоросжигательных и мусороперерабатывающих заводов.
25. Обезвреживание и захоронение токсичных твердых промышленных отходов
26. Утилизация и захоронение радиоактивных отходов
27. Меры для борьбы с диоксиносодержащими отходами.
28. Законодательные меры для защиты населения от вредного влияния шума.
29. Технико-технологические, архитектурно-планировочные и организационные меры защиты от шума.
30. Защита от электромагнитных полей и излучений.
31. Защита от биологического воздействия.

6 Учебно-методические материалы по дисциплине

6.1. Основная литература:

1. Передельский Л. В. Экология : Учебник для вузов / Л. В. Передельский, В. И. Коробкин, О. Е. Приходченко. - М. : Проспект, 2006. - 507 с.

Экземпляры всего: 100, анл (8), аул (90), счз1 (1), счз5 (1)

2. Степановских А. С. Прикладная экология. Охрана окружающей среды: Учебник для вузов / А. С. Степановских. - М.: ЮНИТИ, 2005. - 750 с.

Экземпляры всего: 11, анл (2), счз1 (1), счз5 (1), аул (7)

6.2. Дополнительная литература:

3. Охрана окружающей среды : Учебник для вузов / С. В. Белов [и др.] ; ред. С. В. Белов. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Высшая школа, 1991. - 318 с.

Экземпляры всего: 4, анл (2), счз1 (1), счз5 (1)

4. Прикладная экология : Учебное пособие для вузов / Т. А. Трифонова, Н. В. Селиванова, Н. В. Мищенко. - М. : Академический Проект, 2005 ; М. : Традиция, 2005. - 381 с.

Экземпляры всего: 20, анл (3), счз1 (1), счз5 (1), аул (15)

5. Константинов В. М. Охрана природы : Учебное пособие / В. М. Константинов. - М. : Academia, 2000. - 240с.

Экземпляры всего: 16, анл (1), счз1 (1), счз5 (1), аул (12), кон (1)

6. Минина М.В. Охрана окружающей среды: Методические указания по практическим и семинарским занятиям для студентов направления подготовки 022000.62 – Экология и природопользование. 2012. - 43 с.

6.3 Перечень методических указаний (УМП) по проведению конкретных видов учебных занятий, наглядных и других пособий, а также методических материалов к используемым в учебном процессе техническим средствам

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебно-методическому комплексу
_____ В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ И САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

по дисциплине
Б1.О.27 ОБЩАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Направление подготовки
05. 03. Об Экология и природопользование

Профиль
Рациональное природопользование и экологический инжиниринг

форма обучения: очная, заочная
год набора: 2025

Одобрена на заседании кафедры
Геологии и защиты в чрезвычайных ситуациях
(название кафедры)
Зав.кафедрой _____
(подпись)
Стороженко Л. А.
(Фамилия И.О.)
Протокол №1 от 18.09.2024
(Дата)

Рассмотрена методической комиссией
Горнотехнологического факультета
(название факультета)
Председатель _____
(подпись)
Борисова Ю.С.
(Фамилия И.О.)
Протокол № 2 от 16.10.2024
(Дата)

Екатеринбург

Автор: Архипов М.В.,

Рабочая программа дисциплины (модуля) согласована с выпускающей кафедрой ГлЗЧС

Заведующий кафедрой _____ Л.А. Стороженко

подпись *И.О. Фамилия*

ВВЕДЕНИЕ

Невозможно улучшать (мелиорировать) земли, не зная природных условий их образования и развития. Мелиорация земель означает научно обоснованное умение предвидеть не только близкие результаты, но и отдаленные последствия вмешательства человека в природную среду и технически грамотное, умелое, культурное улучшение состояния земель в сторону повышения их плодородия и обеспечения устойчивых урожаев.

Поэтому инженергидротехник должен достаточно хорошо разбираться в природных условиях мелиорируемых земель, уметь правильно оценить их, используя для этого и свои, и уже имеющиеся материалы исследований. Более того, поскольку мелиорация земель связана с устройством различных инженерных сооружений, каналов, дренажей, водохранилищ, то необходимы знания и по основам инженерной геологии науки о взаимодействии природной среды (породгрунтов, подземных вод, различных геологических явлений и др.) с инженерными сооружениями.

Одной из общепрофессиональных дисциплин является геология и гидрогеология. Цель ее изучения приобретение студентами теоретических и практических знаний по геологии, гидрогеологии, инженерной геологии, необходимых инженеругидротехнику.

Изучение геологии и гидрогеологии базируется на знаниях таких дисциплин, как высшая математика, физика, химия, инженерная геодезия, основы сельскохозяйственной экологии и охраны природы.

Геология и гидрогеология предшествуют изучению таких дисциплин, как строительные материалы и изделия, основания и фундаменты, комплексные изыскания мелиоративных и водохозяйственных объектов, сельскохозяйственное водоснабжение, сельскохозяйственные мелиорации, гидротехнические сооружения, комплексное использование и охрана водных ресурсов.

РЕКОМЕЩУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Кац, Д.М. Основы геологии и гидрогеология/ Д.М. Кац. М.: Колос, 1981.

2. Толстой, МЛ. Геология и гидрогеология/ МЛ. Толстой, В.А. Малыгин. М.: Недра, 1988.

Дополнительная

3. Кирюхин, В.А. Общая гидрогеология / В.А. Кирюхин, А.И. Коротков, А.Н. Павлов. Л.: Недра, 1988.

4. М их ай л о в, Л.Е. Гидрогеология/ Л.Е. Михайлов. Л.: Гидрометиздат, 1985.

5. Толстой, МЛ.Геология с основами минералогии/ МЛ. Толстой. М.: Аграпромиздат, 1990.

6. Закревский, В.И. Основные минералы и горные породы/ В.И. Закревский, Ю.Г. Черномордик. Горки: БСХА, 1983.

7. Закревский, В.И. Учебная практика по геологии и гидрогеологии/ В.И. Закревский, Ю.Г. Черномордик. Горки: БСХА, 1987.

8. Закревский, В.И. Основные гидрогеологические свойства горных пород/ В.И. Закревский, Ю.Г. Черномордик. Горки: БСХА, 1985.

9. СТБ 943 93. Грунты. Классификация. Минск, 1995. 18 с.

Кроме этого студенты могут использовать и другую имеющуюся литературу по геологии, гидрогеологии и инженерной геологии, в том числе энциклопедии и справочники.

1. ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения дисциплины студент долж:ен знать:

1. Строение Земли и земной коры.
2. Породообразующие минералы, их образование, свойства, классификацию.
3. Горные породы, их происхождение, образование, условия залегания, распространение.
4. Геологическую историю Земли и геохронологию.
5. Геологические инженерногеологические процессы и явления.
6. Основы грунтоведения. Состав и физикомеханические свойства грунтов. Классификацию грунтов для инженерно-геологических целей (инженерногеологическая классификация).
7. Физические и водные свойства горных пород.
8. Виды воды в горных породах. Происхождение, классификацию, состав, свойства и распространение подземных вод в земной коре. Химический состав подземных вод и методы его выражения.
9. Основы динамики подземных вид, закономерности их движения. Режим, баланс, запасы и охрану подземных вод. Гидрогеологические параметры.
10. Виды и содержание гидрогеологических и инженерно геологических исследований при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов мелиорации и водного хозяйства.
11. Содержание, методику составления и чтения геологических,

гидрогеологических и инженерно-геологических карт и разрезов.

После изучения дисциплины студент должен уметь:

1. Хорошо ориентироваться в содержании, назначении и практическом применении в мелиоративном строительстве знаний по геологии, гидрогеологии и инженерной геологии в их связи и взаимодействии как между собой, так и с другими дисциплинами.
2. Определять породообразующие минералы и горные породы по их свойствам.
3. Составлять и читать геологические, гидрогеологические и инженерно-геологические карты и разрезы, оценивать инженерно-геологические и гидрогеологические условия для строительства.
4. Определять и оценивать физические и водные свойства горных пород.

Определять физические свойства, обрабатывать результаты химических анализов подземных вод и давать оценку их качества (при годности) для водоснабжения и орошения.

5. Определять основные гидрогеологические параметры. Выполнять расчеты по определению расхода потока и притока подземных вод к водозаборным сооружениям.
6. Производить необходимые гидрогеологические и инженерно-геологические расчеты и использовать их результаты на практике.
7. Изучать режим грунтовых вод и использовать полученные данные при оценке мелиоративного состояния земель.
8. Производить гидрогеологические иинженерно-геологические исследования для определения геологического строения, гидрогеологических и инженерно-геологических условий исследуемой территории.
9. Оценивать и использовать материалы гидрогеологических и инженерно-геологических исследований при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов мелиорации и водного хозяйства.

2. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

В состав учебной работы студентов заочников по дисциплине «Геология и гидрогеология» входят самостоятельная работа с литера турой, выполнение одной контрольной работы, аудиторные занятия во время сессии. Квалификационная аттестация - экзамен.

Курс «Геология и гидрогеология» состоит из трех разделов, включающих различные отрасли геологической науки.

В первом разделе рассматриваются вопросы общей геологии (минералогии и петрографии, тектоники, стратиграфии, динамической геологии, исторической геологии).

Второй раздел курса охватывает основы гидрогеологии: общей гидрогеологии, гидрогеохимии, динамической гидрогеологии, а также историю формирования и условия залегания водоносных горизонтов, их запасы, режим и баланс.

Третий раздел курса рассматривает некоторые вопросы инженерной геологии: водные и прочностные свойства пород и грунтов; инженерно-геологические процессы, связанные с определенными видами строительства; виды инженерно-геологических исследований для целей мелиоративного и водохозяйственного строительства.

Основная часть курса изучается заочно, только некоторые разделы в виде лекций и лабораторно-практических занятий выносятся на сессию. Однако это лишь небольшая часть курса (около 10%). В целом лекции носят ориентирующий, направляющий характер, так как имеется в виду, что теоретический курс уже проработан студентом. Лабораторно-практические занятия в период сессии выполняются для за крепления изученного самостоятельно материала.

В состав аудиторных занятий во время сессии входят: обзорные лекции 10 часов; лабораторно-практические занятия 10 часов. Лабораторно-практические занятия выполняются по следующим темам:

- определение и изучение породообразующих минералов;
- определение и изучение магматических, осадочных и метаморфических горных пород;
- гидрогеологические расчеты по результатам опытных работ;
- определение коэффициента фильтрации горных пород (грунтов).

Самостоятельное изучение дисциплины «Геология и гидрогеология» осуществляется студентами в объеме приведенного ниже перечня вопросов.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ИЗУЧАЕМЫХ САМОСТОЯТЕЛЬНО ВОПРОСОВ

1. Геология, гидрогеология и инженерная геология. Их основные отрасли и разделы.
2. Основные гипотезы о происхождении Земли.
3. Форма, размеры, строение Земли. Геосферы.
4. Физические свойства и тепловой режим Земли.
5. Земная кора. Строение, мощность, химический состав.
6. Минералы. Образование минералов и их свойства. Классификация минералов. Методика их определения.
7. Горные породы, классификация по условиям образования.
8. Магматические горные породы. Условия образования, формы залегания и распространения в земной коре. Классификация магматических пород.
9. Осадочные горные породы. Условия образования. Классификация осадочных пород, формы залегания.
10. Метаморфические горные породы. Условия образования, классификация.
11. Геохронология. История развития Земли. Геохронологическая таблица.
12. Методы определения возраста горных пород.
13. Классификация геологических процессов, их взаимосвязь.
14. Эндогенные геологические процессы.
15. Магматизм.
16. Тектонические движения земной коры. Формы тектонических дислокаций горных пород.
17. Сейсмические явления. Землетрясения, их классификация.
18. Метаморфизм.
19. Экзогенные геологические процессы.
20. Выветривание горных пород.
21. Геологическая деятельность ветра.
22. Геологическая деятельность поверхностных текучих вод.
23. Геологическая деятельность временных русловых потоков.
24. Селевые потоки.
25. Геологическая деятельность рек.
26. Геологическая деятельность озер.
27. Геологическая деятельность болот.
28. Геологическая деятельность морей и океанов.
29. Геологическая деятельность льда и ледников.
30. Геологическая деятельность подземных вод.
31. Влияние деятельности человека на экзогенные геологические процессы. Охрана окружающей среды.
32. Геоморфология. Основные типы и формы рельефа. Геоморфологические карты.
33. Четвертичные отложения, генетические типы.
34. Геологические карты и разрезы.
35. Гидросфера и круговорот воды в природе. Водный баланс.
36. Виды воды в горных породах.
37. Зона аэрации и зона насыщения.

38. Классификация подземных вод по происхождению и условиям геологического залегания.

39. Верховодка. Условия образования и залегания.

40. Грунтовые воды. Условия образования и залегания. Связь грунтовых вод с реками. Потоки и бассейны грунтовых вод.

41. Межпластовые напорные и безнапорные воды, образование и залегание. Артезианские воды и артезианские бассейны. Использова ние артезианских вод.

42. Карты гидроизогипс и гидроизопьез. Их составление и назначение.

43. Родники. Классификация, режим и использование.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Контрольная работа по курсу «Геология и гидрогеология» выполняется студентами письменно после самостоятельного изучения теоретических вопросов курса. Работа состоит из четырех заданий.

В первом задании требуется построить карту гидроизогипс на топографической основе. Пользуясь построенной картой, необходимо решить ряд прикладных задач. Вторым заданием предусматривается построение геологолитологического разреза. В третьем задании требуется произвести расчет притока воды в котлован. Четвертое задание предусматривает расчет притока воды к совершенным дренажным ка палам большой длины.

Работа выполняется в тетради или на листах бумаги формата А4. В тетради полностью записывается вопрос. Ответ пишется разборчиво от руки чернилами. Допускается компьютерный набор текста. В тетрадях должны быть оставлены поля для замечаний преподавателя. Чертежи, схемы, рисунки составляются на чистых листах, миллиметровой бума ге или кальке и вшиваются (вклеиваются) в тетрадь.

В конце работы нужно обязательно привести список использован ной литературы (пособий, учебников).

Все исправления и дополнения после первой проверки работы преподавателем вносятся студентом в ту же тетрадь и вновь отсылаются для повторной проверки. Контрольная работа должна быть зачтена кафедрой до начала сессии.

З а д а н и е 1. Построение карты гидроизогипс

Гидроизогипсы представляют собой линии, соединяющие точки зеркала грунтовых вод с одинаковыми отметками (абсолютными или относительными). Гидроизогипсы показывают рельеф зеркала водопоеного горизонта.

Для построения карты гидроизогипс замеряют уровни грунтовых вод в ряде точек на площади распространения водоносного горизонта (в скважинах). Точность построения будет тем больше, чем гуще сеть наблюдательных скважин.

Замеры производят в возможно более короткий отрезок времени, так как уровень грунтовых вод не остается постоянным. Карту гидроизогипс можно составлять по результатам одновременных или близких по времени (12 дня) замеров. Наибольшее значение имеют карты для периодов наиболее низкого и наиболее высокого положения зеркала грунтовых вод.

Глубина залегания грунтовых вод в каждой точке замера пересчитывается на абсолютные или относительные отметки. Полученные

отметки наносятся на топографическую основу и по ним методом интерполяции строят гидроизогипсы.

Требуется выполнить:

1. Построить карту гидроизогипс.
2. Определить направление движения подземных вод.

3. Оконтурить заболоченные участки при подъеме уровня грунтовых вод на заданную величину.

4. Найти участки с максимальным и минимальным гидравлическим уклонами и определить скорость грунтовой воды на этих участках.

5. Определить расход плоского потока для этих же участков (водоупор горизонтальный).

6. Выбрать место для устройства совершенной скважины и определить дебит этой скважины.

7. Запроектировать совершенный дренажный канал по указанному направлению, определить приток воды в него.

Выполнение задания ведут в такой последовательности:

1. По исходным данным, вьщаваемым индивидуально (далее **«Бланк задания»,** табл. 1), составляется карта гидроизогипс в масштабе 1:2000. Все скважины образуют сеть квадратов со стороной каждого, равной 100 м. Отсчет скважин идет по горизонтальным рядам слева направо, как показано на рис. 1.

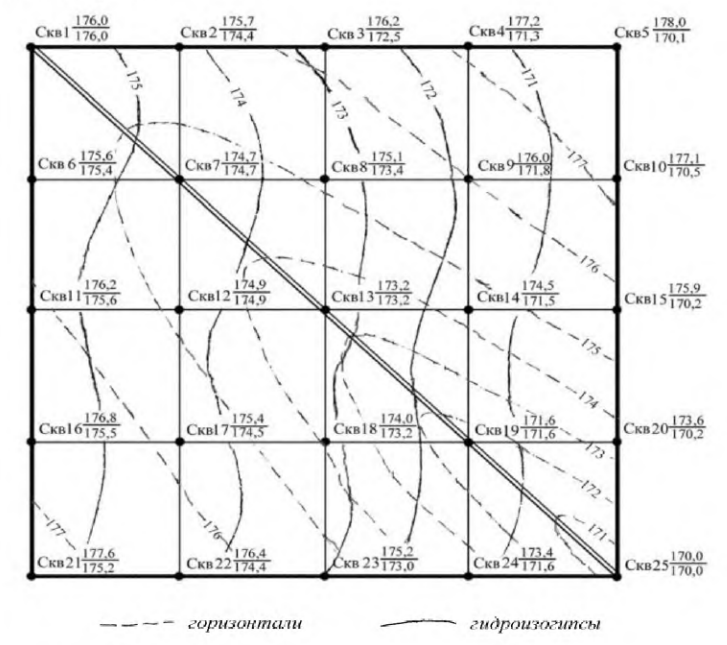


Рис. 1. Карта гидроизогипс (гидрогеологическая карта).

Поверхность земли изображают в горизонталях, зеркало грунтовых вод в гидроизогипсах. Сечение горизонталей и гидроизогипс через **1** м. При интерполяции обычно пользуются вычерченной на кальке масштабной сеткой. Состоит масштабная сетка из пронумерованных параллельных линий, заложенных друг от друга на определенном рас стоянии в зависимости от масштаба карты и величины превышений

отметок между соседними точками.

В задании при масштабе **1**:2000 и сечении горизонталей и гидроизогипс через **1** м предполагается расстояние 0,51,0 см. С помощью сетки осуществляют пропорциональное деление отрезков, соединяющих точки, между которыми производится интерполяция. Порядок интерполяции при помощи масштабной сетки дан на рис. 2.

После интерполяции соединяют плавной линией точки с одинаковыми отметками. Полученные кривые и будут гидроизогипсами поверхности

грунтовых вод.

Таким образом, построение гидроизогипс производят по тем же правилам, что и построение горизонталей на топографических картах. Горизонтали выполняются коричневым цветом, гидроизогипсы синим.

Сечение гидроизогипс (частота заложения) выбирается таким образом, чтобы на карте были отражены особенности зеркала грунтовых вод. Выбор сечения гидроизогипс зависит от величины уклона поверх ности грунтовых вод, от масштаба карты и от густоты расположения точек замеров уровней. Уклон указывает на характер зеркала грунтового потока. Обычно сечение гидроизогипс при пологих уклонах потока (0,250,10), изучаемого в пределах небольшого по размерам участка, выбирают равным 0,51,0 м.

Пользуясь построенной картой, решают оставшиеся задачи.

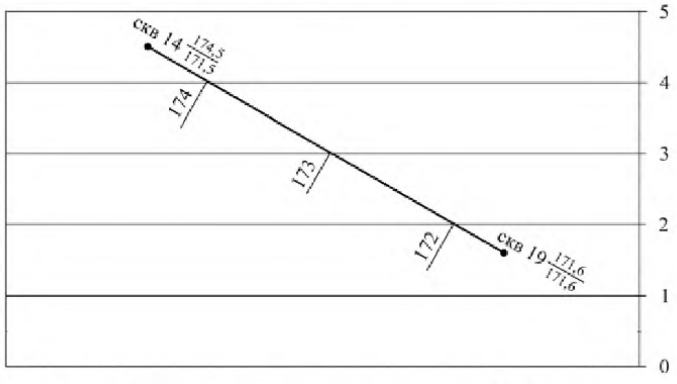


Рис. 2. Интерполяция при помощи масштабной сетки.

2. Определяют направление движения подземных вод. Грунтовые воды могут передвигаться только от более высоких отметок к более низким. Вода передвигается по кратчайшему пути, следовательно, линии тока грунтовых вод всегда будут перпендикулярны к гидроизогипсам. Особо обрашается внимание на зоны, где направление потока изменяется. На отдельных участках линии тока могут быть параллельными это плоский поток. Когда линии токов расходятся или сходятся, поток называется радиальным соответственно расходяшимся или сходящимся .

3. Очерчивают на карте заболоченные участки, если же таковых нет, отмечают участки возможного заболачивания при подъеме воды на указанную величину (точки на карте, в которых уровень воды при подъеме совпадает с поверхностью земли).

4. Находят участки с максимальным и минимальным гидравлическим уклонами и определяют скорость грунтовой воды на них.

Для определения гидравлического уклона J разность отметок двух смежных гидроизогипс делится на расстояние между ними по нормальному к ним направлению.

Зная коэффициент фильтрации слагающих водоносный горизонт пород, можно найти скорость течения потока по формуле Дарен:

$$V = k \cdot J, \text{ м/сут}, \qquad \textbf{(1)}$$

где V, k, J соответственно скорость потока, коэффициент фильтрации и уклон.

5. Для этих же участков определяют расход плоского потжа (водоупор горизонтальный (рис. 3)) по формуле

$$q = \frac{k \times (h_1^2 - h_2^2)}{2 \times l^3}, \qquad (2)$$

где q единичный расход потока;

h_1, h_2 мощность водоносного горизонта в точках 1 и 2;

l длина пути фильтрации (расстояние между точками 1 и 2).

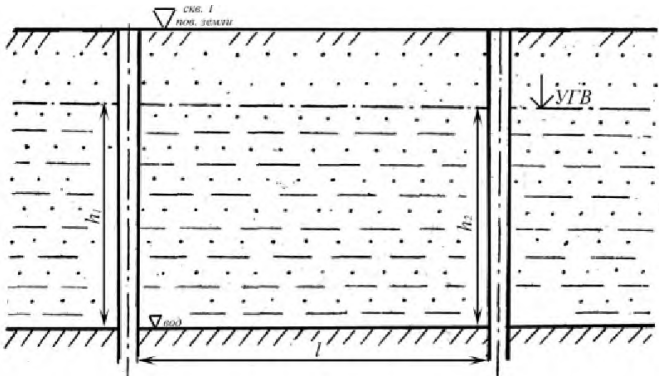


Рис. 3. Плоский поток.

Отметку водоупора определяют по формуле

$$\nabla_{вод} = \nabla_{\substack{скв.1 \\ пов. \\ земли}} - (15 + \sqrt{X}), \quad (3)$$

где $\nabla_{вод}$ - отметка водоупора;

$\nabla_{\substack{скв.1 \\ пов. \\ земли}}$ - отметка поверхности земли в скважине №1;

$\sqrt{X}$ - целая часть квадратного корня из номера варианта задания.

6. На карте гидроизогипс выбирают место для устройства совершенной скважины и определяют дебит этой скважины (рис.4).

Дебит скважины вычисляется по формуле

$$Q = \frac{1{,}36 \times k \times (H^2 - h^2)}{\lg R}, \text{ м}^3/\text{сут}, \quad (4)$$

где H мощность водоносного горизонта, м;

h мощность воды в скважине, принять $h = {}^{H}/_{2}$, м;

R радиус влияния скважины для грунтовых безнапорных вод ориентировочно может быгь определен по формуле Кусакина:

$$R = 2\sqrt{S \times H \times k}, \text{ м}, \quad (5)$$

где S понижение уровня воды в скважине, м;

r радиус скважины, r = 10 см.

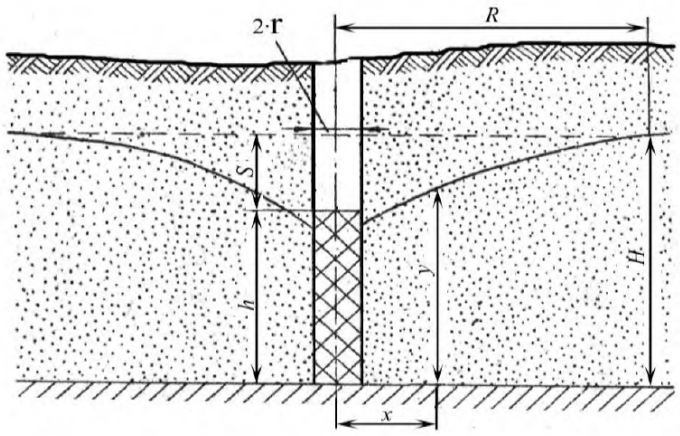


Рис. 4. Совершеииая скважииа в безиапорием водоносном горизонте.

7. Проектируют совершенный дренажный канал по указанному направлению и определяют приток воды в него (рис. 5).

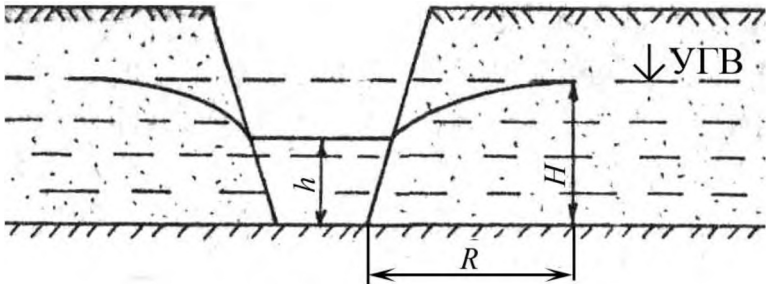


Рис. 5. Схема совершенного канала.

Единичный приток воды в канал с одной стороны при горизонтальном залегании водонепроницаемого слоя (на 1 м ее длины) вычисляют по формуле

$$q = \frac{k \times (H^2 - h^2)}{2 \times R}, \text{ м}^3/\text{сут/м}, \quad (6)$$

где R радиус влияния канала (определить по формуле (5)).

Приток воды в канал длиной l рассчитывают по формуле

$$Q = 2 \times \sum q_i \times l_i, \quad (7)$$

гд qi единичный приток воды в канал с одной стороны на i-м участке канала, м^3/сут/м;

li длина i-го участка канала, м.

З а д а н и е 2. Построение геологолитологического разреза

Геологические разрезы представляют собой вертикальное сечение литосферы, на которых видна последовательность залегания пород по глубине и их мощность.

Разрезы строятся по геологической карте или по результатам проходки разведочных выработок (шурфы, скважины и др.). На геологическом разрезе показывают условие залегания пород, мощность, состав, возраст, гидрогеологические условия. В тех случаях, когда на разрезе отражаются физикомеханические свойства (объемный вес, сцепление и др.), физикогеологические явления (оползни, карст и др.), его называют инженерно-геологическим.

Линии геологического разреза располагаются таким образом, чтобы получить наиболее полное представление о геологическом строении участка.

Требуется выполнить:

Построить геологолитологический разрез, составить легенду к разрезу.

Выполнение задания ведут в такой последовательности:

Разрез строится по результатам бурения семи скважин, расположенных по прямой линии (оси сооружения).

Расстояние между скважинами 40 метров, масштабы: вертикальный 1:100, горизонтальный 1:1000.

Построение разреза начинается с вычерчивания топографического профиля по выбранному направлению. Профиль вычерчивается по абсолютным отметкам устьев скважин, данных в буровом журнале **(«Бланк задания»,** табл. 2).

Для нанесения топографического профиля с левой стороны листа проводится вертикальный линейный масштаб. Затем проводят условно базисную (нулевую) линию, равную длине профиля (рис.6).

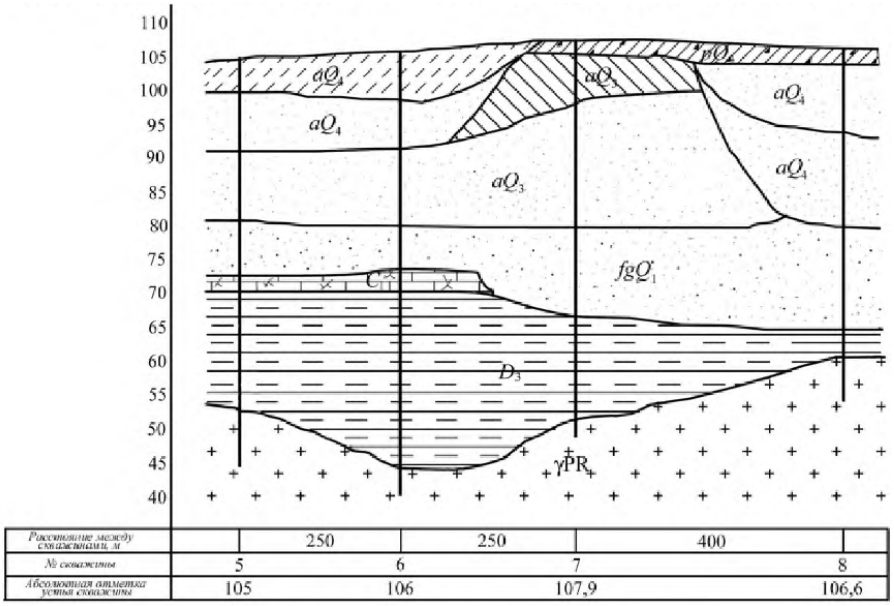


Рис. 6. Геологолитологический разрез.

Нулевая линия проводится ниже наиболее низкой точки рельефа в выбранном сечении. Ее можно провести и на высоте устья той скважины, которая имеет самую низкую абсолютную отметку. Нулевую линию надо

расположить так, чтобы ниже ее оставалось место для скважины с максимальной глубиной, т.е. линия топографического профиля проводится с таким расчетом, чтобы ниже ее можно было изобразить геологическое строение и оформление разреза. Затем на нулевую линию наносятся в горизонтальном масштабе расстояния между скважинами в соответствии с заданием. Из нанесенных на нулевую линию точек (пользуясь вертикальным масштабом разреза) восстанавливают перпендикуляры, по своей величине равные превышению данной точки над отметкой нулевой линии. Соединив концы перпендикуляров плавной линией, получают линию топографического профиля. Затем наносятся осевые линии скважин. На проведенных осевых линиях скважин небольшими горизонтальными штрихами отмечают сверху вниз мощность пройденных слоев, а рядом указывают условными обозначениями литологический состав. Иначе говоря, на профиль наносятся в вертикальном масштабе колонки скважин в соответствии с данными бурового журнала. Затем приступают к увязке разреза и к выделению литологических границ.

Производя увязку, соединяют непрерывными линиями в одно целое каждый пласт, вскрытый в отдельных скважинах. В первую очередь увязывают наиболее характерные слои, встреченные в нескольких соседних скважинах. Это выдержанные пласты или прослойки горных пород, которыми могут быть глина, торф, супесь моренная и т.д. Они служат «руководящими», «опорными» (маркирующими) горизонтами. На участках, где фактического материала недостаточно, границы между слоями наносятся предположительно. Если порода, обнаруженная в одной скважине, в соседней отсутствует, то изображают ее постепенное выклинивание к середине расстояния между скважинами. Затем разрез оформляется. На разрез наносятся отметки уровней подземных вод и соединяют их в единую пунктирную линию уровня. После увязки всех литологических границ слоев участки вдоль линий скважин заштриховываются согласно условным общепринятым обозначениям.

Составляется легенда к геологическому разрезу. При выполнении задания используют данные приложений 1 2

Зад ан и е 3. Расчет притока воды в котлован

Требуется выполнить:

Рассчитать приток воды в котлован с размерами BxL, при понижении уровня воды в нем до дна при известных мощности водоносного горизонта H и коэффициенте фильтрации водоносного горизонта k. Исходные данные для расчета (**«Бланк задания», табл. 3).**

Выполнение задания ведут в такой последовательности:

При доведении дна котлована до нижнего водоупора, т.е. для со вершенных котлованов, расчет притока воды можно производить:

1) в условиях безнапорных вод, как к совершенному грунтовому колодцу при понижении уровня воды в нем до дна, по формуле

$$Q = \frac{1{,}36 \times k \times H^2}{\lg R + r_0 - \lg r_0}, \text{ м}^3/\text{сут}, \qquad (8)$$

2) в условиях артезианских вод, как к грунтово-артезианскому колодцу при понижении уровня воды в нем до дна, по формуле

$$Q = \frac{1{,}36 \times k \times (2 \times H - m) \times m}{\lg(R + r_0) - \lg r_0}, \text{ м} \quad (9)$$

где k - коэффициент фильтрации водоносного слоя, м/сут;

H - мощность безнапорного водоносного горизонта или высота столба воды над нижним водоупором, м; m мощность напорного водоносного горизонта, м;

R - радиус влияния при откачке воды из котлована, отсчитывае мый от границы котлована, м;

r_0 - приведенный радиус котлована, м.

Карьеры, шахты и котлованы квадратной, прямоугольной или не правильной в плане формы, имеющие отношение их длины к ширине менее 10:1, при определении ожидаемого притока воды к ним можно рассматривать как большие колодцы круглой формы с приведенным радиусом ro и расчет притока вести по методу «большого колодца».

Величина приведенного радиуса ro подсчитывается:

1) при неправильной форме котлована в плане и отношении L/B<2/3 по формуле

$$r_0 = \sqrt{\frac{F}{\pi}}, \text{ м}, \quad (10)$$

а при отношении L/B>2/3 по формуле

$$r_0 = \frac{P}{2\pi}, \text{м} , \quad (11)$$

2) при прямоугольной форме котлована и L)3 < 2,5 по формуле Н.К. Гиринского:

$$r_0 = \eta \times \frac{L+B}{4}, \text{ м}, \quad (12)$$

где F площадь котлована, м^2

η - коэффициент, значение которого находится в зависимости от отношения B/L по (приложение 3);

P - периметр котлована, м;

L - длина котлована, м;

B - ширина котлована, м.

При откачках из котлованов и водопонижающих установок с при веденным радиусом ro до 40+50 м радиус влияния Ro определяется по формуле

$$R_0 = R + r_0, \text{ м}, \quad (13)$$

где R радиус влияния одиночной скважины, м.

Величина радиуса влияния скважины для грунтовых безнапорных вод ориентировочно может быть определена по формуле (5).

Для напорных вод может быть использована формула Зихарда:

$$R = 10 \times S \times \sqrt{k} , \text{ м} \quad (14)$$

Пример. Рассчитать приток воды в котлован при понижении уров ня воды в нем до дна для следующих исходных данных: длина котло вана L=l0 м; ширина котлована B=5 м; понижение уровня воды S=5 м;

мощность водоносного горизонта Н=5 м; водоносный горизонт мелкий песок; коэффициент фильтрации водоносного горизонта k=2 м/сут.

Решение. Радиус влияния скважины для грунтовых безнапорных вод

$$R = 2 \times S \times \sqrt{H \times k} = 2 \times 5 \cdot \sqrt{5 \cdot 2} = 31{,}62, \text{м}$$

Приведенный радиус при прямоугольной форме котлована и B/L=0,5

$$r_0 = \eta \times \frac{L + B}{4} = 1{,}17 \times \frac{10 + 5}{4} = 4{,}39, \text{м}$$

Приток воды в котлован в условиях безнапорных вод

$$Q = \frac{1{,}36 \times k \times H^2}{\lg(R + r_0) - \lg r_0} = \frac{1{,}36 \times 2 \times 5^2}{\lg(31{,}62 + 4{,}39) - \lg 4{,}39} = 74{,}4, \text{ м}^3/\text{сут}$$

З а д а н и е 4. Расчет притока воды к совершенным дренажным каналам большой длины

Требуется выполнить:

Рассчитать расстояние между каналами (или понижение уровня грунтовых вод в междренажном пространстве) и определить приток воды в осушители. Исходные данные для расчета **(«Бланк задания», табл. 4).**

Выполнение задания ведут в такой последовательности:

Расстояние между дренажными каналами определяют по формуле

$$L = 2 \times (H - S_0) \times \sqrt{\frac{k}{W}}, \text{ м}, \qquad (15)$$

где Н - мощность водоносного горизонта, м;

S_0 - понижение уровня грунтовых вод в междренажном пространстве, м;

W - инфильтрация атмосферных осадков, м/сут; k коэффициент фильтрации, м/сут.

Понижение уровня грунтовых вод в междренажном пространстве (рис. 7) рассчитывают по формуле

$$S_0 = H - \sqrt{h^2 + \frac{W}{k} \times a^2}, \text{ м}, \qquad (16)$$

где h глубина воды в канале, принять h fl $_2$, м; а половина расстояния между каналами, м. Приток воды к каналу (по Роте)

$$Q = W \times L \times l, \text{ м}^3/\text{сут}; \qquad (17)$$

где *l* длина канала, м.

Пример. Рассчитать расстояние между каналами и определить приток воды в осушители для следующих исходных данных: мощ ность водоносного горизонта Н=l0 м; коэффициент фильтрации водо поеного горизонта k=0,5 м/сут; понижение уровня грунтовых вод в междренажном пространстве So=3,5 м; инфильтрация атмосферных осадков W=0,02 м/сут; длина канала **1**=100 м.

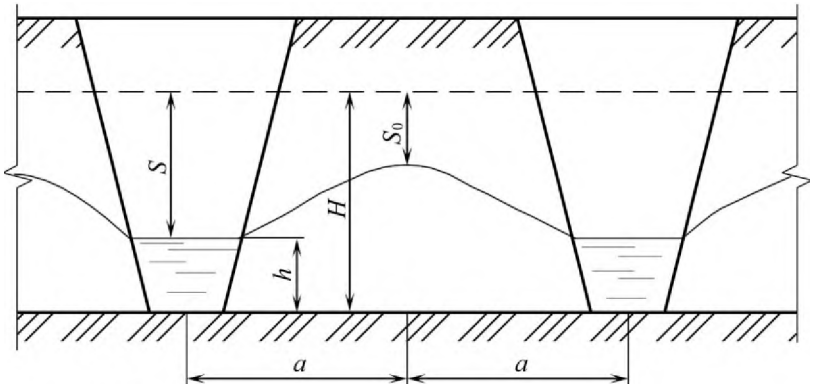


Рис. 7. Расчетная схема для определения притока воды к совершенным дренажным каналам большой длины.

Решение. Расстояние между дренажными каналами

$$L = 2 \times (H - S_0) \times \sqrt{\frac{k}{W}} = 2 \times (10 - 3{,}5) \times \sqrt{\frac{0{,}5}{0{,}02}} = 65{,}0, \text{ м}$$

Приток воды к каналу

$$Q = W \times L \times l = 0{,}02 \times 65 \times 100 = 130, \text{ м}^3/\text{сут}$$

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Таблица 1.

Сокращенная геохронологическая таблица

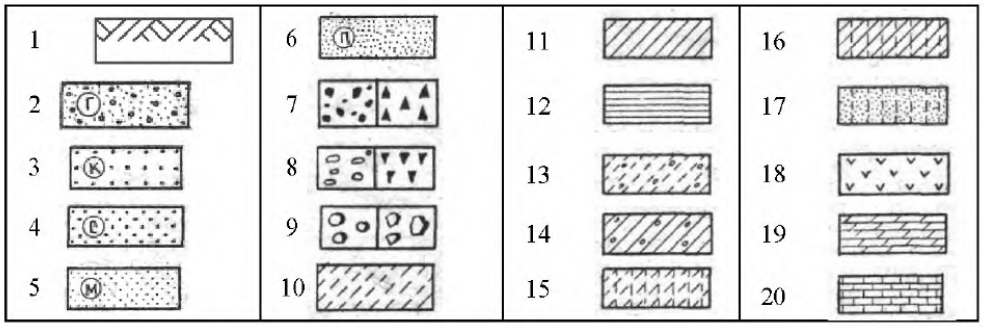
Эра (группа), индекс	Период (система)	Индекс	Эпоха (отдел)	Индекс	Цвет на геологических картах и разрезах	Возраст нижней границы, млн. лет
Кайнозойская KZ	Четвертичный (четвертичная)	*Q*	Современная (современный)	Q_{IV}	Желтовато серый	1,5–2,0
			Поздняя (верхний)	Q_{III}		
			Средняя (средний)	Q_{II}		
			Ранняя (нижний)	Q_{I}		
	Неогеновый (неогеновая)	*N*	Поздняя или Плиоценовая (верхний или Плиоценовый)	N_2	Лимонно желтый	26
			Ранняя или Миоценовая (нижний или Миоценовый)	N_1		
	Палеогеновый (палеогеновая)	*P*	Поздняя (верхний)	P_3	Оранжево желтый	67
			Средняя (среднииJ	P_2		
			Ранняя (нижний)	P_1		
Мезозойская *MZ*	Меловой (меловая)	*K*	Поздняя (верхний)	K_2	Зеленый	137
			Ранняя (нижнии)	K_1		
	Юрский (юрская)	*J*	Поздняя (верхний)	J_3	Синий	195
			Средняя (среднии)	J_2		
			Ранняя (нижний)	J_1		
	Триасовый (триасовая)	*T*	Поздняя(верхнии)	T_3	Фиолетовый	240
			Средняя (средний)	T_2		
			Ранняя (нижний)	T_1		
Палеозойская *PZ*	Пермский (пермская)	*P*	ПОЗДНЯЯ(верхниий	P_2	Оранжево коричневый	285
			Ранняя (нижний)	P_1		
	Каменноугольный (каменно угольная)	*C*	Поздняя(верхний)	C_3	Серый	345
			Средняя (средний)	C_2		
			Ранняя (нижнии)	C_1		
	Девонский (девонская)	*D*	Поздняя (верхний)	D_3	Коричневый	410
			Средняя (средний)	D_2		
			Ранняя (нижнии)	D_1		
	Силурийский (силурийская)	*S*	Поздняя (верхний)	S_2	Серо-зеленый	440
			Ранняя (нижниiJ	S_1		
	Ордовикский (ордовикская)	*O*	Поздняя (верхний)	O_3	Коричнево-зеленый (оливковый)	500
			Средняя (средний)	O_2		
			Ранняя (нижнии)	O_1		
	Кембрийский (кембрийская)	*Є*	Поздняя (верхний)	$Є_3$	Голубовато зеленый	570
			Средняя (среднии)	$Є_2$		
			Ранняя (нижний)	$Є_1$		
Протеро-зойская *PR*					Розовый	2600
Архейская *AR*					Сиренево розовый	3500

Т а б л и ц а 2. **Генетические типы четвертичных отложений**

№ п.п.	Наименование отложений	Индекс	Цвет на картах и разрезах
1	Аллювиальные	*a*	Зеленый
2	Биогенные болотные образования	*h*	Фиолетовокрасный
3	Делювиальные	*d*	Яркооранжевый
4	Jледниковые (гляциальные)	*g*	Коричневыи
5	Озерные (лимнические)	*l*	Синеватоголубой
ь	изерноаллювиальные	*la*	1 олуиоватозеленыи
7	Озерноледниковые (лимногляциальные)	*lg*	Сероватосиний
8	Отложения проблематичного происхождения (лёссовые и лессовидные отложения)	*pr*	Грязножелтый
9	Техногенные	*t*	Желтый
lU	Флювиогляциальные	*1*	1усклозеленыи
11	Хемогенные отложения	*ch*	Серый
12	Элювиальные образования	*e*	L:ветлофиолетовыи
13	Элювиальноделювиальные	*ed*	Светлооранжевый
14	Эоловые	*v*	Желтый

Приложение 2

Литологические индексы



1 – растительный слой; 2 – гравийный грунт; 3 – крупный песок; 4 – средний песок; 5 – мелкий песок; 6 – пылеватый песок; 7 – гравий, дресва; 8 – галька, щебень; 9 – валуны, камни; 10 – супесь; 11 – суглинок; 12 – глина; 13 – супесь моренная; 14 – суглинок морепный; 15 – супесь лессовидная; 16 – суглинок лессовидный; 17 – песок лессовидный; 18 – торф; 19 – мергель; 20 – известняк.

Приложение 3

Зависимость коэффициента от отношения размеров котлована

B/L	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
η	1,0	1,12	1,16	1,18	1,18	1,18

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебно-методическому комплексу
_____В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ И САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

по дисциплине:
Б1.О.30 Экологический мониторинг

Направление подготовки
05.03.06 Экология и природопользование

Профиль
Рациональное природопользование и экологический инжиниринг

форма обучения: очная, заочная

год набора: 2025

Одобрена на заседании кафедры
Геологии и защиты в чрезвычайных ситуациях
(название кафедры)
Зав.кафедрой _____
(подпись)
Стороженко Л. А.
(Фамилия И.О.)
Протокол №1 от 18.09.2024
(Дата)

Рассмотрена методической комиссией
Горнотехнологического факультета
(название факультета)
Председатель _____
(подпись)
Борисова Ю.С.
(Фамилия И.О.)
Протокол № 2 от 16.10.2024
(Дата)

Екатеринбург

Автор: Архипов М.В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) согласована с выпускающей кафедрой ГлЗЧС

Заведующий кафедрой _____ Л.А. Стороженко

подпись *И.О. Фамилия*

Лабораторная работа №1

Расчёт общей пылевой нагрузки – основного геохимического показателя состояния атмосферы на конкретной территории

Для оценки состояния атмосферы используются особые геохимические показатели атмосферной нагрузки. Учитывают количество твёрдых выпадений, поступающих на единицу площади в единицу времени.

Показатель пылевой нагрузки обозначается как Pn и рассчитывается по следующей формуле:

$$P/(S\times t), \text{ где}$$

P – масса пыли в пробе;
S – площадь шурфа;
t – время.

Измеряется показатель в [мг/м^2×сут], [кг/км^2×сут].

Отбор пробы снега можно вести с помощью специального тубуса, но необходимо будет проткнуть несколько раз. Объём должен быть достаточным для анализа в лаборатории. Нижний слой не трогать. При отборе площади образца шурфа лучше выбрать стандарт (40×40).

Суммарный приход твёрдого вещества определяется поэлементно, результат обозначается как концентрация в мг/кг. Концентрация обычно рассчитывается как сумма концентрации этого элемента, как в твёрдой части пыли, так и в жидкой.

C1 – твёрдая

C2 – жидкая

$$C = C_1 + C_2$$

В итоге по результатам анализа рассчитывается общая нагрузка, которая создаётся за счёт данного химического элемента, поступающего в окружающую среду:

$$P_{общ} = C\times Pn$$

Коэффициент относительного увеличения общей нагрузки:

$$K_р = P_{общ}/P_ф$$

$P_ф$ – фоновая пылевая нагрузка, зависит от фонового содержания элемента и фоновой нагрузки:

$$P_ф = C_ф \cdot P_{пф}$$

Задание. Оценить качество атмосферного воздуха для территории Ростовской области. Сделать вывод.

Таблица 1. Среднесуточная пылевая нагрузка на типичные ландшафты Ростовской области, кг/км^2

Территория	**Значение показателя**
Ростов-На-Дону	831
Шахты	281
Волгодонск	1033
Таганрог	540
Станица Вёшенская	13
Цымлянский район	118

Таблица 2. Концентрация элементов в пыли, мг/кг

Территория	**Cr**	**Ni**	**V**	**Mn**	**Zn**	**Pb**	**Cu**
Ростов-На-Дону	354	49	99	442	2607	765	574
Шахты	361	86	152	421	680	386	264
Волгодонск	80	57	75	350	100	73	74
Таганрог	430	82	72	721	929	422	230
Станица Вёшенская	8	5,5	9	510	73	9	46
Цымлянский район	40	40	100	500	400	40	100

Лабораторная работа №2

Расчет области негативного воздействия предприятия на атмосферу для обоснования схемы экологического мониторинга в рамках СЗЗ

Ход работы:

1. Выбрать конкретное предприятие и рассчитать для него расстояние до границ СЗЗ, используя восьмирумбовую розу ветров;

2. Выполнить расчёты для всех загрязняющих веществ, указанных в предприятии;

3. Результаты изобразить графически, отмерив на розе ветров расстояние, на котором достигается концентрация каждого из веществ, равная 1 $ПДК_{СС}$. Полученные точки для каждого вещества соединить линиями;

4.Из картинок выбрать наибольшую по площади и принять её за СЗЗ, наметить

Размеры СЗЗ определяют по формуле:

$$L = X \times P/P0, \text{ где}$$

L (м) – расстояние от источника выбросов до СЗЗ в рассчитываемом румбе;

P (%) – среднегодовая повторяемость направления ветра;

P_0 – повторяемость направления ветра одного румба при круговой розе ветров;

X (м) – расстояние до участка в данном направлении, где концентрация загрязняющего вещества равна 1 $ПДК_{СС}$:

$$X = 2{,}77 X_{max} \left(\frac{1{,}13См}{ПДК_{сс}} - 1\right)^{\frac{1}{2}}, \text{ где}$$

X_{max} – расстояние от источника выброса, на котором достигается максимальная концентрация вещества:

$$Xmax = 0{,}25\,(5 - F) \times K \times H, \text{ где}$$

F – безразмерный коэффициент, учитывающий скорость оседания загрязняющего вещества в воздухе. Практически не оседающее – F=1;

K – безразмерный коэффициент, принимаемый по приложению;

H – высота трубы, м;

$ПДК_{СС}$ – средняя суточная ПДК.

См – максимальное значение приземной концентрации загрязняющего вещества при выбросе смеси одиночного точечного источника с крупным устьем:

$$\text{См} = \frac{A \times M \times F \times m \times n\eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}}$$

А – коэффициент, зависящий от температурной стратификации атмосферы;

М (г/с) – масса загрязняющего вещества, выбрасываемого в единицу времени в атмосферу;

m и n – коэффициенты, учитывающие условие выхода смеси, снимаются с графика или рассчитываются по ОНД-86;

η – рельеф местности (слабо пересечённая местность: на 1 км – 50 м); V_1 ($м^3/с$) – расход смеси, которая выбрасывается из данной трубы;

ΔТ (С) – разность между температурой выбрасываемой смеси и температурой окружающего воздуха.

Берутся наихудшие условия для рассеивания (средняя максимальная температура наиболее жаркого месяца).

$$\Delta T = t^o_{\text{гвс}} - t^o_{\text{окр. возд.}}$$

Задание. Определить санитарно-защитную зону предприятия. Сделать вывод. Данные для самостоятельной работы (η=1):

Вариант	**Предприятие**	**Загрязняющие вещества**	**Масса выбрасываемых веществ (г/с)**	**ПДК$_{СС}$ ($мг/м^3$)**
1.1	«Гиацинт»	Аммиак	2,9	0,04
		Диоксид углерода	3,9	3
		Зола	3,6	0,5
		Формальдегид	1,8	0,003

H (м)	**$t^o_{гвс}$**	**F**	**n**	**m**	**A**	**K**	**t^o окр. возд.**	**V_1**
25 м	130°	1	1,5	0,5	200	1	35°С	100 $м^3/с$

Вариант	Предприятие	Загрязняющие вещества	Масса выбрасываемых веществ (г/с)	$ПДК_{СС}$ ($мг/м^3$)
1.2	ЗАО «Бригада»	Акролеин	2,2	0,03
		Ацетон	1,7	0,35
		Фенол	1,1	0,003
		Ртуть	0,8	0,003

H (м)	t^oгвс	F	n	m	A	K	t^o окр. возд.	V_1
44	90 C^o	1	1,5	0,5	220	1	35°C	100 $м^3/с$

Вариант	Предприятие	Загрязняющие вещества	Масса выбрасываемых веществ (г/с)	$ПДК_{СС}$ ($мг/м^3$)
1.3	ЗАО «Альфа»	Акролеин	2,2	0,03
		Оксид азота	1,7	0,04
		Сажа	1,1	0,005
		Свинец	0,8	0,0003

H (м)	t^oгвс	F	n	m	A	K	t^o окр. возд.	V_1
11	95 C^o	1	1,5	0,5	200	1	35°C	100 $м^3/с$

Вариант	Предприятие	Загрязняющие вещества	Масса выбрасываемых веществ (г/с)	$ПДК_{СС}$ ($мг/м^3$)
1.4	ЗАО «Веста»	Диоксид серы	1	0,05
		Оксид углерода	1,2	1
		Сажа	4,8	0,05
		Фенол	3,3	0,003

H (м)	t^oгвс	F	n	m	A	K	t^o окр. возд.	V_1
33	90 C^o	1	1,5	0,5	220	1	35°C	100 $м^3/с$

Вариант	Предприятие	Загрязняющие вещества	Масса выбрасываемых веществ (г/с)	ПДК$_{СС}$ (мг/м^3)
1.5	ЗАО «Роза»	Ацетон	1,5	0,35
		Ртуть	0,2	0,0003
		Фенол	0,5	0,003
		Формальдегид	2,7	0,003

H (м)	t^{o}гвс	F	n	m	A	K	t^o окр. возд.	V$_1$
12	123	1	1,5	0,5	220	1	35°С	100 м^3/с

Вариант	Предприятие	Загрязняющие вещества	Масса выбрасываемых веществ (г/с)	ПДК$_{СС}$ (мг/м^3)
1.6	ЗАО «Спартак»	Акролеин	10	0,03
		Оксид азота	1,5	0,34
		Сажа	1,7	0,05
		Ртуть	0,3	0,003

H (м)	t^{o}гвс	F	n	m	A	K	t^o окр. возд.	V$_1$
38	118 С°	1	1,5	0,5	200	1	35°С	100 м^3/с

Вариант	Предприятие	Загрязняющие вещества	Масса выбрасываемых веществ (г/с)	ПДК$_{СС}$ (мг/м^3)
1.7	ЗАО «Полюс»	Аммиак	3,9	0,4
		Оксид углерода	1,5	1
		Свинец	1,2	0,0003
		Формальдегид	2,6	0,003

H (м)	t^{o}гвс	F	n	m	A	K	t^o окр. возд.	V$_1$
35	130 С°	1	1,5	0,5	220	1	35°С	100 м^3/с

Вариант	Предприятие	Загрязняющие вещества	Масса выбрасываемых веществ (г/с)	$ПДК_{СС}$ ($мг/м^3$)
1.8	ЗАО «Макс»	Ацетон	2,4	0,35
		Диоксид серы	1,2	0,05
		Сажа	2	0,05
		Свинец	1,5	0,0003

H (м)	t^o гвс	F	n	m	A	K	t^o окр. возд.	V_1
40	112 C^o	1	1,5	0,5	220	1	35°C	100 $м^3/с$

Вариант	Предприятие	Загрязняющие вещества	Масса выбрасываемых веществ (г/с)	$ПДК_{СС}$ ($мг/м^3$)
1.9	ЗАО «Гамма»	Аммиак	2,9	0,04
		Диоксид углерода	3,9	3
		Ртуть	0,4	0,0003
		Формальдегид	2,1	0,003

H (м)	t^o гвс	F	n	m	A	K	t^o окр. возд.	V_1
19	120 C^o	1	1,5	0,5	200	1	35°C	100 $м^3/с$

Вариант	Предприятие	Загрязняющие вещества	Масса выбрасываемых веществ (г/с)	$ПДК_{СС}$ ($мг/м^3$)
1.10	ЗАО «ХЗ»	Акролеин	12	0,03
		Ацетон	2,7	0,35
		Фенол	7,7	0,0003
		Нд	0,4	0,003

H (м)	t^o гвс	F	n	m	A	K	t^o окр. возд.	V_1
44	90 C^o	1	1,5	0,5	200	1	35°C	100 $м^3/с$

Лабораторная работа №3

Анализ природного потенциала загрязнения атмосферы (ПЗА) для общей оценки экологической ситуации территории

Цель – научиться определять класс ПЗА в заданном регионе и оценивать общую экологическую ситуацию на территории.

$$МПА = (P_{СА} – P_Т)/(P_О + P_В), \text{ где}$$

МПА – метеорологический потенциал атмосферы $P_{СА}$ – повторяемость слабых ветров

$P_Т$ – повторяемость туманов $P_О$ – повторяемость осадков $P_В$ – повторяемость ветра

Территория РФ по ПЗА разделена на 6 районов:

ПЗА I. Опасный потенциал. Худшие условия рассеивания в атмосфере, высокая экологическая опасность нового промышленного освоения, велика повторяемость инверсий и изотермий, радиация варьирует в широких пределах. Распространение – Восточная Сибирь, Алтай, Кольский п-ов, горы Средней Азии.

ПЗА II. Повышенный потенциал. Плохие условия рассеивания выбросов, характеризуется воздушным переносом. Часты туманы, годовая повторяемость штилей невелика, высокая степень экологической опасности за счёт сильной промышленной освоенности, некоторый районы подвержены сильным пыльным бурям.

ПЗА III. Умеренный потенциал. Средние условия распространения выбросов на территории. Инверсии часты во все времена года, осадки до 800 мм, повторяемость опасный скоростей ветра 25%.

ПЗА IV. Пониженный потенциал. Воздушный перенос в северо-восточном направлении, инверсии круглый год, осадки до 600 мм, повторяемость штилей 10%, низкая степень экологической опасности, которая возрастает при сильной урбанизованности территории.

ПЗА V. Низкий потенциал. Сильный перенос, наибольший с северо- востока и с юго-запада, инверсий зимой 90%, летом около 70%, небольшая засушливость, высокая повторяемость пыльных бурь, большое поступление радиации – до 140 ккал/см^2 × год.

ПЗА VI. Очень низкий потенциал. Характерен для северных и восточных побережий с сильным и очень сильным воздушным переносом, на котором выделяется 9 регионов: балтийский, восточноевропейский, западносибирский, восточносибирский,

чукотский, камчатский, охотский, сахалинский, приморский. Частые штормы, малый приток радиации, избыточное увлажнение, обилие туманов.

На территориях с высоким ПЗА и интенсивной промышленной освоенностью возможно размещать лишь экологически безопасные производства с высокой степенью очистки. На территориях, обладающих резервом ПЗА, возможно размещение с меньшими ограничениями.

Задание. Оценить ПЗА для г. Екатеринбурга, Серова, гор Средней Азии.

Показатели	*Екатеринбург*	*Серов*	*Горы Средней Азии*
$P_{СА}$	20-30%	20-30%	20%
$P_Т$	100-500 часов	100-500 часов	80-350 часов
$P_О$	500 мм/год	До 700 мм/год	300 мм/год
$P_В$	Очень высокая, 10-20% (ближе к 10)	10-20% (ближе к 20)	20%

Когда метеовеличина выражается в годовой норме, ей присваивается вероятность 50%. Чем меньше окажется полученное значение, тем хуже экологическая ситуация.

Лабораторная работа №4

Суммарный показатель загрязнения почвы как показатель ее качества (по данным экологического мониторинга почвенного покрова)

Техногенные аномалии имеют полиэлементный состав. Для них рассчитывается суммарный показатель загрязнения:

$$Zc = \sum Kc - (n - 1)$$

Кс – коэффициент концентрации (отношение содержащегося элемента в исследуемом объекте – С, – его фоновому содержанию $С_ф$)

$$\frac{С_ф}{Кс} = \frac{С}{С_ф} \qquad Кс > 1$$

n – число учитываемых аномальных элементов.

Таблица 3. Ориентировочно-оценочная шкала опасности загрязнения почв по суммарному показателю загрязнения (Z_C)

Категория загрязнения	**Величина Z_C**	**Изменение показателя здоровья в очагах загрязнения**
Допустимая	Менее 16	Наиболее низкий уровень заболевания среди детей и низкая частота встречаемых функциональных отклонений
Умеренно опасная	16 – 32	Увеличение общей заболеваемости
Опасные	32 – 128	Увеличение заболеваемости, числа болеющих детей, детей с хроническими заболеваниями, нарушение функционального состояния сердечно-сосудистой системы
Чрезвычайно опасные	Более 128	Увеличение заболеваний детей, нарушение репродуктивной функции у женщин

Задание. Рассчитать Z_C по формуле с учётом следующих величин фоновых содержаний элементов (мг/кг):

Mn	Ni	Co	V	Cr	Mo	Cu	Pb	Zn	Sn
700	25	12	100	120	1,8	30	25	75	3,3

План работы:

1. Построение схемы районирования территории по величине Z_c и выделение зон с её категориями, с использованием изолиний 16, 32, 128;
2. Описание полученной схемы – размещение зон различного уровня загрязнения, их морфология, площадь (в % от общей);
3. Составление геохимической точки опробования.
4. Вывод.

Вариант № 1

№П	*№ Т*	*Mn*	*Ni*	*Co*	*V*	*Cr*	*Mo*	*Cu*	*Pb*	*Zn*	*Sn*
1	**1**	0.7	1.2	0.7	0.8	1.3	0.8	1.0	0.8	1.3	0.9
	2	0.9	0.8	0.8	1.0	1.3	1.1	1.3	1.2	2.0	1.2
	3	0.9	0.8	0.8	1.0	4.2	2.2	3.3	6.0	6.7	3.0
	4	0.9	0.8	0.8	2.0	5.0	7.1	5.0	8.0	5.3	2.8
	5	0.9	0.8	0.7	1.5	3.3	1.7	6.7	8.0	8.0	2.4
	6	1.1	0.8	0.7	1.0	1.7	1.1	3.3	2.4	2.7	1.2
2	**1**	0.9	1.6	1.3	1.5	1.3	0.8	1.3	1.2	1.3	0.9
	2	0.9	0.8	0.8	1.5	2.5	1.11	10	6.0	6.7	3.0
	3	1.1	0.8	0.8	1.5	3.3	0.8	16.7	6.0	26.7	3.0
	4	0.7	0.8	0.8	1.0	1.6	1.1	10.0	20.0	6.6	6.1
	5	2.1	1.6	2.5	2.0	4.2	4.4	133.	20.0	8.0	0.9
	6	2.9	0.5	0.5	1.5	1.6	2.2	5.0	4.0	10.6	6.1
3	**1**	0.8	0.8	0.7	1.0	1.7	0.8	2.0	3.2	20.0	3.1
	2	0.8	1.2	0.7	2.0	1.2	0.8	16.0	16.0	13.3	30.3
	3	1.4	1.6	0.8	2.0	3.3	1.7	5.0	6.0	26.7	30.3
	4	1.4	0.8	0.8	1.5	5.0	1.7	13.3	60.0	27.0	66.0
	5	2.9	0.8	0.7	1.5	6.7	2.2	33.3	120.0	20.0	6.0
	6	2.9	2.0	2.5	2.0	6.7	2.2	16.7	120.0	0.4	1.5
4	**1**	0.7	1.2	0.3	1.5	2.5	1.2	2.7	20.0	2.7	0.9
	2	2.1	0.8	0.5	0.3	4.2	1.1	67.0	12.0	6.7	9.1
	3	1.1	20.0	1.7	3.0	8.3	2.2	13.3	32.0	26.7	4.5
	4	2.8	1.2	1.6	1.5	8.3	5.6	33.3	60.0	26.6	12.1
	5	4.3	3.2	2.5	3.0	16.7	8.3	33.3	60.0	26.7	30.3
	6	2.8	2.4	2.5	4.0	12.5	5.6	33.3	60.0	40.0	60.6

5	**1**	1.1	0.8	0.7	1.0	1.3	1.7	1.8	1.6	2.7	1.2
	2	2.1	1.2	1.3	2.0	2.5	2.8	3.3	12.0	6.7	3.0
	3	1.1	0.8	0.8	0.8	2.5	0.8	13.3	2.4	5.3	3.3
	4	4.3	1.6	1.7	4.0	8.3	8.3	3.3	60.0	10.7	9.4
	5	1.4	3.2	1.7	2.0	16.7	1.7	6.7	6.0	10.7	6.1
	6	0.9	1.2	0.8	1.0	1.7	1.1	1.0	1.2	0.8	0.9
6	**1**	0.9	1.2	0.8	1.0	1.7	1.1	1.0	1.2	0.8	0.9
	2	1.1	1.2	0.6	1.5	1.7	1.1	1.7	2.4	2.0	0.9
	3	0.7	0.8	0.8	1.5	5.0	5.5	1.3	2.0	4.0	12.2
	4	0.9	1.2	1.3	1.0	1.7	1.7	6.7	8.0	10.7	1.8
	5	1.1	0.8	0.7	1.5	6.7	1.1	6.7	6.0	10.7	1.8
	6	1.1	1.2	1.7	3.0	3.3	0.8	6.7	12.0	2.7	4.5

Вариант №2

№П	***№ Т***	***Mn***	***Ni***	***Co***	***V***	***Cr***	***Mo***	***Cu***	***Pb***	***Zn***	***Sn***
1	**1**	0.7	1.2	0.6	0.8	1.3	0.8	1	0.8	4.5	6.9
	2	0.8	0.8	0.8	1	1.6	1.1	1.3	1.2	2	1.2
	3	0.8	0.8	0.8	1	4.1	2.2	3.3	6	6.6	3.0
	4	0.8	0.8	0.8	2	5	1.1	3	8	4.3	1.8
	5	0.8	0.8	0.6	1.5	3.3	1.6	6.6	8	8	2.4
	6	1.1	0.8	0.6	1	1.6	1.1	1.3	24	2.6	1.2
2	**1**	0.5	1.6	1.3	0.8	2.5	1.6	2	32	2.6	1.8
	2	0.7	1.3	1.3	1.5	6.6	0.8	6.6	12	4	3.0
	3	1.4	1.3	1.3	3	8.3	3.3	6.6	12	13.3	1.5
	4	4.3	1.6	1.6	3	16.6	8.3	16.6	60	26.6	30.3
	5	2.8	1.2	1.6	1.5	8.3	5.5	33	60	26.6	12.1
	6	1.4	1.2	1.6	1.5	0.8	1.6	10	60	4	9.1
3	**1**	1.1	1.2	0.8	1.5	2.5	2.2	5	12	6.6	3.0
	2	1.1	1.2	1.6	1.5	3.3	1.6	5	40	5.3	2.4
	3	1.1	1.2	0.8	2	0.8	2.7	16.6	40	26.6	18.1
	4	2.8	1.6	2.5	3	6.6	2.2	16.6	40	26.6	18.1
	5	2.1	1.2	1.6	4	16.6	5.5	13.3	32	5.3	30.3
	6	0.7	1.2	0.8	1.5	1.3	0.8	2.6	20	2	0.9
4	**1**	0.8	0.8	0.7	1	3.3	1.1	10	8	4	2.4
	2	0.8	1.2	1.3	2	2.5	2.2	13.3	24	4	1.2
	3	4.3	3.2	2.5	3	16.6	0.8	3.3	60	26.6	30.3
	4	2.8	0.8	0.7	1.5	6.7	2.2	33.3	120	20	6.1
	5	1.4	1.2	0.8	2	6.3	3.3	16.7	60	40	18.2
	6	2.1	0.8	1.3	1.5	3.4	2.7	6.7	16	40	30.3
5	**1**	1.4	2.4	1.3	5	2.5	3.3	6.7	32	13.3	1.8
	2	0.7	1.6	1.7	1.5	5	2.8	13.3	8	20	12.1
	3	0.8	0.8	0.7	1	3.3	8.3	2	3.2	2.7	12.1
	4	0.8	0.8	1.3	2	4.2	1.1	10	8	2.7	1.5
	5	0.8	1.2	0.8	1.5	1.7	0.8	1.3	4	4	0.9
	6	1.4	0.8	0.7	1	1.7	0.8	3.3	2.4	8	0.9

6	**1**	0.8	1.2	0.8	1	1.6	1.1	1	1.2	0.8	0.9
	2	1.1	1.2	0.6	1.5	1.6	1.1	1.6	2.4	2	0.9
	3	0.7	0.8	0.8	1.5	5	5.5	1.3	2	4	18
	4	0.8	1.2	1.3	1	1.6	1.6	6.6	6	10.6	1.8
	5	1.1	0.8	0.6	1.5	6.6	1.1	10	4	6.6	1.5
	6	0.8	0.8	0.8	1	3.3	1.1	3.3	3.2	2.6	2.8

Вариант №3

№П	***№ Т***	***Mn***	***Ni***	***Co***	***V***	***Cr***	***Mo***	***Cu***	***Pb***	***Zn***	***Sn***
1	**1**	0.7	1.2	0.7	0.8	1.3	0.8	1.	0.8	1.3	0.9
	2	0.7	1.2	1.7	2	3.3	1.1	2.7	4	4	1.5
	3	1.1	2	2.5	4	4.2	1.1	3.3	6	6.7	2.4
	4	0.8	0.8	0.7	2	3.3	4.4	5	12	10.7	4.5
	5	1.1	2.4	2.5	0.3	8.3	3.3	16.7	20	10.7	18.2
	6	1.4	1.6	1.7	4	12.5	5.6	15.3	24	13.3	12.1
2	**1**	0.6	1.6	1.3	0.8	2.5	1.7	2	3.2	2.7	1.9
	2	0.7	1.2	1.3	1.5	6.7	0.8	6.7	12	4	3.0
	3	1.4	1.2	1.3	3	8.3	3.3	6.7	12	13.3	1.3
	4	4.3	1.2	1.7	3	16.7	8.3	16.7	60	26.6	30.1
	5	2.9	1.2	1.7	1.5	8.3	5.6	33.3	60	26.6	12.1
	6	1.4	1.2	1.7	1.5	0.9	1.7	10	60	4	9.1
3	**1**	0.9	0.8	0.7	1	3.3	1.1	10	8	4	2.4
	2	0.9	1.2	1.3	2	2.5	2.2	13.3	24	4	1.2
	3	4.3	3.2	2.5	5	16.7	8.3	3.3	60	26.6	30.3
	4	2.9	0.8	0.7	1.5	6.7	2.2	33.3	120	20	6.1
	5	1.3	1.2	0.8	2	8.3	3.3	16.7	60	40	18.2
	6	2.1	0.8	1.3	1.5	3.3	2.8	6.7	16	40	30.3
4	**1**	1.1	1.2	0.8	1.5	2.5	2.2	5	12	6.7	3.1
	2	1.1	1.2	1.7	1.5	3.3	1.7	5	40	5.3	2.4
	3	1.1	1.2	0.8	2	0.9	2.8	16.7	40	26.6	18.2
	4	2.8	1.6	2.5	3	6.7	2.2	16.7	40	6.7	18.2
	5	2.1	1.2	1.7	4	16.7	5.6	13.3	32	5.3	30.3
	6	0.7	1.2	0.8	1.5	1.3	0.9	2.7	20	2	0.9
5	**1**	1.4	2.4	1.3	5	2.5	3.3	6.7	32	13.3	1.8
	2	0.7	1.6	1.7	1.5	5	2.8	13.3	8	20	12.1
	3	0.8	0.8	0.7	1	3.3	8.3	2	3.2	2.7	12.1
	4	0.8	0.8	1.3	2	4.2	1.1	10	8	2.7	1.5
	5	0.8	1.2	0.8	1.5	1.7	0.8	1.3	4	4	0.9
	6	1.4	0.8	0.7	1	1.7	0.8	3.3	2.4	8	0.9
6	**1**	0.8	1.2	0.7	1.5	1.7	1.1	10	20	10.7	2.4
	2	2.1	1.2	1.3	2	2.5	2.8	3.3	21	6.7	3.1
	3	1.4	0.8	0.8	1	3.3	1.1	3.3	16	4	1.2
	4	2.1	1.2	1.3	1.5	4.2	1.1	2	3.2	2	0.9
	5	4.3	1.2	0.7	1.5	1.7	1.1	1.7	2.4	2	0.9
	6	0.9	0.8	0.8	1	3.3	1.1	3.3	3.2	2.7	1.8

Лабораторная работа №5

Оценка качества поверхностных вод по гидрохимическим показателям

Методика Росгидромета: РД–52.24.643 – 2002 г. Комплексная оценка степени загрязнённости поверхностных вод выполняется в следующем алгоритме:

1. Коэффициент комплексности загрязнённости воды, по результатам оценки качества воды за год;

2. С помощью комбинаторного индекса загрязненности воды оценивается степень ее загрязненности по комплексу загрязняющих веществ, устанавливается класс качества воды;

3. Выделение критических показателей загрязненности воды. Для анализа состояния загрязненности используется перечень и число критических показателей загрязненности (КПЗ) воды F;

4. Классификация качества воды по степени загрязненности осуществляется с учетом следующих данных: комбинаторного индекса загрязненности воды, числа КПЗ воды, коэффициента запаса, количества учтенных в оценке ингредиентов и показателей загрязненности.

Таблица 4. Гидрохимические показатели в реке X

Дата	**Концентрация загрязняющих веществ**				
	Хлориды	Сульфаты	Cu	Zn	Cr
14.01	74	74,9	0,04	0,034	0
13.02	80,3	91,3	0,044	0,024	0
11.03	87,5	96,3	0,025	0,025	0,001
15.04	30,1	52,3	0,017	0,017	0,001
12.05	78,3	–	0,014	0,015	0
09.06	53,7	96,9	0,018	0,009	0
13.07	55,2	96,3	0,012	0,019	0,001
12.08	56,1	98,8	0,038	0,002	0
10.09	65,1	95,1	0,023	0,03	0
14.10	77,5	129	0,029	0,017	0
18.11	66	–	0,008	–	0
16.12	67,8	–	0,009	0,012	0,001

ПДК хлоридов и сульфатов = 100 мг/дм^3

ПДК (Cu) = 0,001 мг/дм^3

ПДК (Zn) = 0,01 мг/дм^3

ПДК (Cr) = 0,001 мг/дм^3

Из общего количества ингредиентов N (fj) = 5 выделяем то количество, которое превысило ПДК (Nfj). Соотносим:

$$K_{fj} = \frac{N_{fj}^{`}}{N_{fj}} \times 100\%$$

Kfj – коэффициент комплексности загрязненностиводы в f-м результате анализа для j-го створа;

N`fj – количество нормируемых ингредиентов и показателей качества воды, содержание или значение которых превышает соответствующие им ПДК в f-м результате анализа для j-го створа;

Nfj – общее количество нормируемых ингредиентов и показателей качества воды, определенных в f-м результате анализа для j-го створа.

Приложение Е. Расчёт комбинаторного индекса загрязнённости воды

Элементы	**ni**	**ni'**	**Q_i^k=ni'/ni * 100%**	**S_{aj}**	$\sum B_i = \sum_{i=1}^{n} \frac{C_i}{\text{ПДК}_{cc}}$	**B_i**	**S_{Bi}**	**S_i**
Хлориды	12	1	8 %	2	7,916	0.659	1	2
Сульфаты	9	1	11 %	2	8,309	0.923	1	2
Медь	12	12	100 %	4	247	23.08	3	12
Цинк	11	11	100 %	4	20,4	1.854	2	8
Хром	12	1	8 %	2	4,8	0.7	1	3

Лабораторная работа №6

Расчет уровня шума от автотранспорта в городе

Рассчитать уровень шума от автотранспорта для заданных условий. Нормативный уровень звука на территории, прилегающей к жилым домам, составляет 55 дБА.

Исходным параметром для расчета эквивалентного уровня звука, создаваемого у фасада здания потоком средств автомобильного транспорта (включая автобусы и троллейбусы), является шумовая характеристика потока $L_{Aэкв.}$ в дБА, определяемая по ГОСТу 20444-85 на расстоянии 7,5 м от оси ближней полосы движения транспорта.

$$L_{Aэкв} = 10\lg Q + 13{,}3\lg V + 4\lg(1+\rho) + \Delta L_{A1} + \Delta L_{A2} + 15\text{, дБА,} \qquad (5)$$

$L_{Àýêâ}$=10lg328+13,3lg60+4lg(1+14)+0+4,5+15+25,16+23,65+4,70+0+15=68,51$_{äÁÀ}$

где Q – интенсивность движения, ед./час – **328 авт./час**;

V – средняя скорость потока, км/ч – **60 км/час**;

ρ – доля средств грузового и общественного транспорта в потоке, % (к грузовым относятся автомобили грузоподъемностью 1,5 т и более) – **14%**;

Тип автомобилей	Интенсивность авт/сут.	Доля от общего потока, %
Легковые	592	76
Грузовые грузоподъемностью:		
малой	79	10
средней	52	7
большой	26	3,5
Автобусы	26	3.5
Автопоезда	0	0
Всего:	776	100

ΔLA1 – поправка, учитывающая вид покрытия проезжей части улицы или дороги, дБА (при асфальтобетонном покрытии **ΔLA1 = 0**, при цементобетонном покрытии ΔLA1 =

+3 дБА);

ΔLA2 – поправка, учитывающая продольный уклон улицы или дороги, дБА, определяемая по таблице 4. Максимальный уклон – 17,23%. Выбираем поправку при уклоне более 10% и доле грузового транспорта в интервале от 5 до 20 % - **ΔLA2=4,5 дБА**

Таблица 4 - Поправка ΔLA2, учитывающая продольный уклон улицы или дороги

Продольный уклон улицы или дороги, %	ΔLA2, дБА				
	Доля средств грузового и общественного транспорта в потоке, %				
	0	**5**	20	40	100
2	0,5	1	1	1,5	1,5
4	1	1,5	2,5	2,5	3
6	1	2,5	3,5	4	5
8	1,5	3,5	4,5	5,5	6,5
10	2	**4,5**	6	7	8

Ожидаемый эквивалентный уровень звука LAэкв. тер.2, создаваемый потоком средств автомобильного транспорта в расчетной точке у наружного ограждения здания, определяется по формуле:

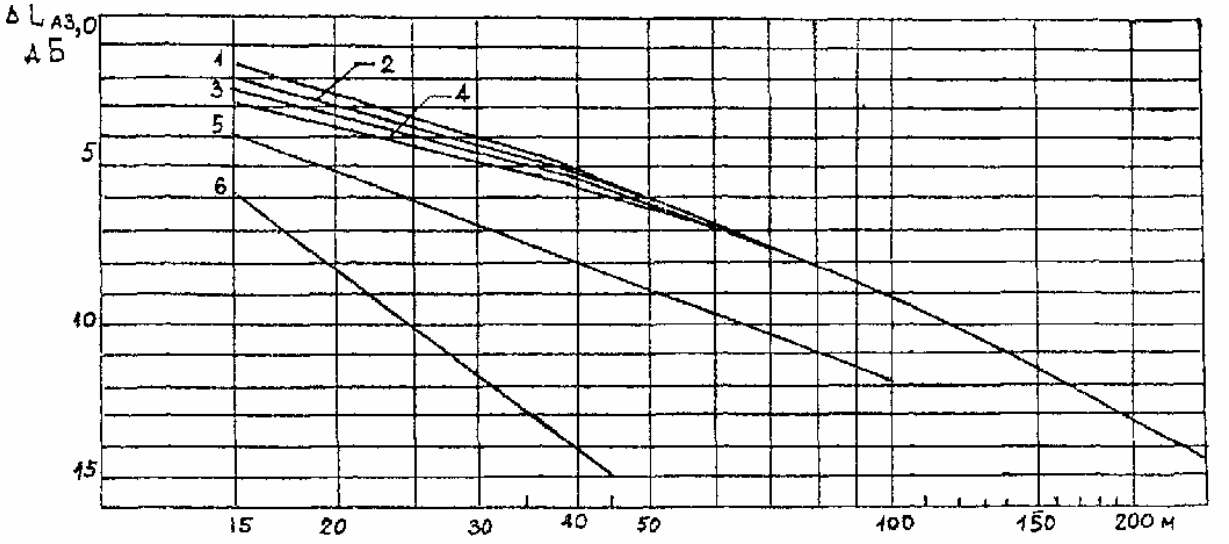
$$LA_{экв.\ тер.2} = LA_{экв.} - \Delta LA3 + \Delta LA4, \text{ дБА} \quad (6)$$

$$LA_{экв.\ тер.2} = LA_{экв.} - \Delta LA3 + \Delta LA4, \text{ дБА} = 68,51 - 2,0+3 = \mathbf{69,51\ дБА}$$

где ΔLA3 – снижение уровня шума в зависимости от расстояния от оси ближайшей полосы движения транспорта до расчетной точки, дБА, определяемое по рис. 1 для **2 - улица, 4 полосы движения- ΔLA3=2 дБА**;

ΔLA4 – поправка, учитывающая влияние отраженного звука, дБА, определяемая по таблице 5 в зависимости от отношения hр.т./В, где hр.т. – высота расчетной точки над поверхностью территории; в общем случае высота расчетной точки принимается **равной 12 м; В –** ширина улицы (между фасадами зданий), м минимальная ширина – 12 м, следовательно поправка для планируемой 2-х сторонней застройки составит

12м/20 м=0, 6 - **ΔLA4=3дБА**



Расстояние от проезжей части улицы или от трамвайного пути
1 - улица, 2 полосы движения; **2 - улица, 4 полосы движения**; 3 - улица, 6 полос движения; 4 - улица, 8 полос движения; 5 - трамвай (L), 6 - трамвай (L)
Аэкв. Амакс.
Рис. 1 Снижение уровня звука с расстоянием

Таблица 5 - Поправка ΔLA4, учитывающая влияние отраженного звука

Тип застройки	Односторонняя	Двусторонняя				
		отношение hр.т./В				
		0,05	0,25	0,4	0,55	0,7
ΔLA4, дБА	1,5	1,5	2,0	2,5	3	3,5

Согласно. По результатам расчетов уровень шума на территории составляет **69,51 дБА**, что выше предельно допустимого на **14,51 дБА.** Необходимо применение шумозащитных мероприятий.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

ДОКЛАД - продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно- практической, учебно-исследовательской и научной темы.

дисциплина

Б1.В.13. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

Проверяемые компетенции:
Общепрофессиональные

- владение знаниями о теоретических основах экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, способность к использованию теоретических знаний в практической деятельности **(ОПК-8);**

Знания:

- основных нормативных документов, определяющих проведение мониторинга и использование его результатов;

- информации о состоянии окружающей среды на конкретной территории в разные временные, его основные тренды;
- основные принципы организации и проведения мониторинга различных уровней;
-общих законов переноса загрязняющих веществ в разных средах и возможности их использования при организации мониторинга.

Умения:

- давать рекомендации по охране окружающей среды и рациональному природопользованию на основе анализа результатов мониторинга;
- предлагать оптимальные методы контроля параметров окружающей среды;
- прогнозировать развитие техногенных процессов в различных природных средах.

Владения:

- методиками химического анализа, методами отбора и консервации проб, сред, субстанций;
- основными методами индикации и анализа загрязняющих веществ;
- методами расчета санитарно-защитных зон предприятий;
- приемами выбора измерительной и аналитической аппаратуры для контроля параметров окружающей среды;

- современной нормативной базой в сфере экологического мониторинга.

Профессиональные

- владением методами геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации **(ПК-21).**

Знания:

-способов и средств контроля за поступлением загрязняющих веществ в окружающую среду;

- способов и средств обработки информации и прогноза изменения качества основных компонентов окружающей среды;

-информации о состоянии окружающей среды конкретной территории, полученную по результатам мониторинга разных лет, в том числе на современном этапе.

Умения:

-- давать рекомендации по охране окружающей среды и рациональному природопользованию на основе анализа результатов мониторинга;

-прогнозировать развитие техногенных процессов в различных природных средах.

Владения:

-методиками аналитического контроля, методами отбора, консервации проб, сред, субстанций;

-методами индикации и анализа загрязняющих веществ;

-современной нормативной базой в сфере экологического мониторинга;

-методиками расчета распространения загрязнения в различных средах.

Примерные темы докладов

1) Специфические загрязняющие вещества. Тяжелые металлы.
2) Миграция и трансформация загрязняющих веществ в атмосфере.
3) Миграция и трансформация загрязняющих веществ в почве.
4) Миграция и трансформация загрязняющих веществ в поверхностных водных объектах.
5) Миграция и трансформация загрязняющих веществ в подземных водах.
6) Источники загрязнения атмосферного воздуха.
7) Методы аналитического контроля качества атмосферного воздуха в жилой зоне. зоне.
8) Методы аналитического контроля качества атмосферного воздуха в рабочей
9) Способы обработки результатов экологического мониторинга атмосферы.
10) Характеристика сточных вод как основных источников загрязнения поверхностных водных объектов.
11) Методы аналитического контроля качества природных вод.
12) Методы аналитического контроля качества питьевых вод.
13) Способы обработки результатов экологического мониторинга гидросферы.
14) Категории хозяйственного использования поверхностных водных объектов.
15) Экологические стандарты РФ.
16) Экологические стандарты ISO-14000.
17) Источники загрязнения почв и грунтов.
18) Методы аналитического контроля качества почв.
19) Способы обработки результатов экологического мониторинга почв.
20) Классификатор отходов производства и потребления.
21) Критерии опасности отходов производства и потребления, категоризация предприятий.
22) Виды землепользования.
23) Экологический мониторинг мест размещения отходов производства и потребления.
24) Индивидуальные показатели качества почв и земель.
25) Биоиндикация и ее использование в экологическом мониторинге.
26) Мониторинг геологической среды.
27) Радиационный мониторинг.
28) Шумовой мониторинг.
29) Экологический учет и отчетность на горных предприятиях.
30) Платежи за загрязнение окружающей среды.
31) Фоновый мониторинг.
32) История становления системы экологического мониторинга в мире.
33) ГСМОС вчера, сегодня, завтра.
34) Международные организации, наиболее активно работающие в сфере глобального экологического мониторинга.
35) Росгидромет и его роль в системе государственного экологического мониторинга РФ.
36) Участие РФ в глобальных международных экологических программах и основные результаты.

Результаты текущего контроля фиксируются преподавателем.

Для осуществления текущего контроля знаний, умений, владений обучающихся используется комплект оценочных средств (приложение 1).

Типовые контрольные задания и материалы

Тест:

Основные функции мониторинга:

Наблюдения, оценка и прогноз состояния окружающей

среды. Управление качеством окружающей среды.

Изучение состояния окружающей среды.

Анализ объектов окружающей среды.

Доклад

1. История становления системы экологического мониторинга в мире.
2. История становления системы экологического мониторинга в РФ. 3.ГСМОС вчера, сегодня, завтра.
4. Международные организации, наиболее активно работающие в сфере глобального экологического мониторинга.
5. Росгидромет и его роль в системе государственного экологического мониторинга РФ.
6. Участие РФ в глобальных международных экологических программах и основные результаты.

Ознакомление обучающихся с процедурой и алгоритмом оценивания (в начале изучения дисциплины).

Проверка ответов на задания, выполненных работ.

Сообщение результатов оценивания обучающимся, обсуждение результатов.

Оформление необходимой документации

Список рекомендуемой литературы:

1. Промышленная экология. Основы инженерных расчетов: учеб. пособие для вузов/С.В. Фридланд и др. - М. : КолосС, 2008. - 176с.
2. Закон Российской Федерации «Об охране окружающей среды». М., 2002.
3. Федеральный Закон «Об охране атмосферного воздуха». М., 1999.
4. ГОСТ 17.2.3.02-78 «Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями». М., Изд. стандартов, 1979.
5. ОНД-86. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. Л., Гидрометеоиздат, 1987.
6. Сборник законодательных, нормативных и методических документов для экспертизы воздухоохранных мероприятий. Л., Гидрометеоиздат, 1986.
7. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. СПб., 2012.
8. Перечень методик выполнения измерений концентраций загрязняющих веществ в выбросах промышленных предприятий. СПб., 2007.
9. РД 52.04.52-85. Методические указания. Регулирование выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях. Л., Гидрометеоиздат, 1987.
10. Руководство по контролю загрязнения атмосферы. РД.52.04.186-89. М., 1991.
11. Справочник по климату СССР. Выпуск 1-3. Гидрометиоиздат.Л.
12. Базельская конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением,
13. ратифицированной Федеральным законом от 24 ноября 1994 г № 49 ФЗ
14. Федеральный закон РФ об охране окружающей природной среды №7 от 10.01.2002г.
15. ФЗ №309 от 30.12.2008 года «О внесении изменений в статью 16 Федерального закона «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации».
16. Федеральный Закон №89 от 24.06.98г. “Об отходах производства и потребления” (Собрание законодательства РФ. 1998г. №26 ст.3009).
17. Федеральный классификационный каталог отходов, утверждён приказом МПР РФ № 786 от 02.12.2002 г.
18. Дополнение к Федеральному классификационному каталогу отходов. Приложение к приказу МПР России от 30.07.2003г №663.
19. Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей среды, утвержденные Приказом Министерства природных ресурсов Российской Федерации от 15 июня 2001 года N 511 (не нуждается в государственной регистрации согласно заключению Министерства юстиции Российской Федерации от 24 июля 2001 г. N 07/7483-ЮД).
20. Методические указания по разработке проектов нормативов образования отходов и лимитов на их размещение. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору. Приказ №703 от 19 октября 2007 года.
21. Временные методические рекомендации по расчетам нормативов образования отходов производства и потребления. СПб. 1998г.
22. Временные методические рекомендации по проведению инвентаризации мест захоронения и накопления отходов в РФ. Минприроды России. 06.07.95г.
23. Методика расчета объемов образования отходов. Выпуски 1-7. СПб. 1999г.

24. Методические рекомендации по разработке проекта нормативов предельного размещения отходов для теплоэлектростанций, теплоэлектроцентралей, промышленных и отопительных котельных. «Интеграл». С.-Пб. 1998г.

25. Сборник удельных показателей образования отходов производства и потребления. НИЦПУРО. М. 1999г.

26. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и других объектов. М. Минздрав России. 2003г.

27. Санитарная очистка и уборка населенных мест. Справочник под редакцией А.Н. Мирного. Стройиздат, 1990г.

28. Шевченко Ю.Л. Справочник по санитарной очистке городов и поселков.. - Киев. 1978

29. Сборник нормативных документов по переработке, обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов. М. 1991г.

30. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. СанПиН 2.1.7 1287-03

31. Постановление Администрации Новгородской области №357 от25.08.97г.

«Об утверждении положения о порядке обращения ртути и ртутьсодержащих приборов и отходов на территории области».

32. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения. Справочник

33. под ред. А.Н. Баратова.-М.: Химия, 1990г. - 495 с.(том 1-с. 182,326,383; том 2 - с 104,227).

34. ГОСТ 12.1. 004-91 "Пожарная безопасность. Общие требования".

35. ГОСТ 12.1. 044-89 "Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность

36. веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.

37. Методы исследования пожарной опасности веществ. Монахов В.Т., М:.:Химия.

38. Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей.

39. под ред. Н.В. Лазарева. Л., Химия, 1971г. Т.1-3.

1. Промышленная экология. Основы инженерных расчетов: учеб. пособие для вузов/С.В. Фридланд и др. - М. : КолосС, 2008. - 176с.

2. Калыгин В. Г. Промышленная экология: учеб. пособие: для студентов высших учеб. заведений / В. Г. Калыгин. - 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2007. – 430 с.

3. СанПиН 2.2.1./2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов»

4. Рекомендации по разработке проектов санитарно-защитных зон промышленных предприятий, групп предприятии. - М.: РЭФИА, 1998. - 86 с. Утверждено Приказом Москомархитектуры от 18.08.1998 г. № 104 Согласовано МГЦ Госсанэпиднадзора

России от 26.08.98 г. № 23-12/1294 Рекомендовано к изданию Минздравом России

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебно-методическому комплексу
_____ В.В. Зубов

КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Б1.В.01 НОРМИРОВАНИЕ И СНИЖЕНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Направление подготовки
05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль)
Рациональное природопользование и экологический инжиниринг

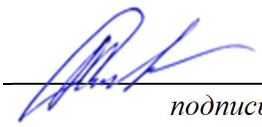
форма обучения: очная, заочная
год набора: 2025

Одобрена на заседании кафедры	Рассмотрена методической комиссией
Геологии и защиты в чрезвычайных ситуациях	Горнотехнологического факультета
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав.кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Стороженко Л. А.	Борисова Ю.С.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол №1 от 18.09.2024	Протокол № 2 от 16.10.2024
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

Автор: Малкова Е.А., кбн, Борисова Ю.П., Архипов М.В., Михеева Е.В., кбн.

Рабочая программа дисциплины (модуля) согласована с выпускающей кафедрой ГлЗЧС

Заведующий кафедрой  Л.А. Стороженко

подпись *И.О. Фамилия*

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 5
1. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1 6
2. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2 15
3. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 3 19
4. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 4 21
5. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 5 27
6. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 6 29
7. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 7 32
8. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 8 39
9. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 9 48
10. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 10 51

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее учебно-методическое пособие предназначено для проведения практических работ по предмету «Биология». Рассмотрены вопросы разработки мероприятий по охране объектов растительного и животного миров при намечаемой хозяйственной деятельности.

Инструкции по выполнению работ снабжены блоками теоретической информации, для наглядности приведены примеры выполнения заданий. Для каждой работы приведен список рекомендуемой литературы, на источники которого приведены ссылки в теоретической части инструкции.

В тексте каждой инструкции к работе некоторые термины выделены жирным шрифтом. Студентам необходимо знать определения данных терминов до выполнения задания по конкретной практической работе.

Некоторые работы содержат по два варианта заданий. Последняя работа в данном пособии является работой повышенной сложности и предполагает активную самостоятельную работу студентов.

Нормативная литература, перечисленная в данном пособии, может терять актуальность, что не отменяет необходимости знакомства с ней и подразумевает поисковую активность студентов для актуализации информации.

Практические работы включают индивидуальную работу, работу в группах, элементы конгрессной деятельности, лабораторных и семинарских занятий.

Результаты, полученные студентами в рамках выполнения заданий под порядковыми номерами «1», могут быть использованы ими для дальнейших публикаций в сборниках материалов конференций.

1. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1

ОСНОВЫ ОХРАНЫ РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО МИРА

1.1. Теоретические основы охраны растительного и животного мира. ИЭИ и ОВОС

Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) является неотъемлемой частью проектной документации. Эту процедуру необходимо проводить до начала выполнения проекта, и если результаты воздействия на окружающую среду будут иметь значительный негативный эффект, то проект может быть откорректирован или вовсе отменен. ОВОС выполняется после проведения *инженерно-экологических изысканий* (ИЭИ) (оценки современного состояния окружающей среды) с учетом перечня мероприятий по охране окружающей среды (ПМООС) в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию». В этом документе содержатся сведения по выбросам, сбросам и размещению отходов, о влиянии на животный мир, растительный покров и прочие компоненты окружающей среды.

Краткое описание структуры ОВОС включает:

- описание возможных видов воздействия на окружающую среду намечаемой хозяйственной деятельности;
- описание окружающей среды, которая может быть затронута намечаемой хозяйственной деятельностью в результате ее реализации;
- оценку воздействия на окружающую среду намечаемой хозяйственной деятельности;
- меры по предотвращению возможного негативного воздействия намечаемой хозяйственной деятельности;
- краткое содержание программ мониторинга.

В случае если намечаемая хозяйственная деятельность может иметь трансграничное воздействие, исследования и подготовка материалов по оценке воздействия на окружающую среду осуществляются с учетом положений Конвенции ЕЭК ООН об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте 1991 г. Осуществление процедуры ОВОС предусмотрено и иными международными документами, включая материалы Конференции ООН 1992 г. в Рио-де-Жанейро.

Прежде чем оценивать воздействия на окружающую среду и их последствия, необходимо хорошо представлять себе территорию, на которой они имеют место — во всем ее природном и социально-экономическом многообразии. Именно эту задачу решает *процедура оценки современного состояния окружающей среды* (ОССОС) в рамках проведения *инженерно-экологических изысканий*.

Цель оценки современного состояния окружающей среды — оценка современного состояния окружающей природной и социальной среды объекта для последующей разработки оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС).

Задачи оценки современного состояния окружающей среды:

- покомпонентная характеристика природной среды территории объекта (рельеф, воды, почвы, растительность и т.д.);
- оценка уровней загрязнения компонентов ОС;
- создание геоинформационной системы (ГИС) и дополнительных картографических материалов по ОССОС территории объекта;
- общая оценка нарушенности ОС, включая комплексную характеристику имеющихся техногенных территорий;
- характеристика социальной среды, включая вопросы сохранения традиционного природопользования коренных народов;
- выработка предварительных экологических рекомендаций.

Общие вопросы проведения ОССОС регламентируются СП 11-102-97 «Инженерно-экологические изыскания для строительства» от 15.08.1997 г., а также другими нормативными документами.

При проведении *оценки современного состояния окружающей среды* можно выделить следующие этапы:

- предварительный камеральный этап;
- полевой этап (в случае если данный этап необходим);
- Заключительный камеральный этап.

При разработке используется большой спектр исходных данных. Главным образом их сбор происходит на *предварительном этапе*. Основными источниками исходных данных для разработки служат: проектные материалы по строительству (обустройству) объекта, фондовые и литературные данные, картографические материалы, данные дистанционного зондирования Земли (космические снимки и аэрофотоснимки), информация сети Интернет.

Предварительный камеральный этап закладывает базу всего проекта ОССОС. Цель этапа — знакомство с территорией исследований и предварительная оценка состояния ОС, определение источников получения информации для заключительного отчета и ГИС, планирование полевых работ. От качества проведения этого этапа во многом зависит успешность проведения полевых работ, кондиционность и своевременность подачи отчетных материалов по проекту.

Если проект предполагает наличие *полевого этапа*, важной задачей предварительного этапа является планирование полевых работ. Оно должно проводиться на основе анализа всей полученной на предварительном этапе информации. При последующей подготовке *полевых работ* необходимо четко определить круг участвующих в полевом этапе экспертов и вспомогательного персонала, закупить необходимое оборудование и материалы.

Проведение *полевых исследований* даже в районе с высокой степенью изученности территории значительно повышает качество материалов. Многие

данные, необходимые для ИЭИ и ОВОС, например, характеристики степени загрязнения основных природных сред, могут быть получены только в поле. Значительная часть территорий России относится к районам с недостаточной степенью изученности ОС, поэтому для них полевые исследования играют особую роль.

Цель *полевого этапа работ* — получить недостающие данные о состоянии ОС территории, а также верифицировать (уточнить), актуализировать и дополнить имеющуюся информацию, в том числе картографическую.

Основные задачи в *полевых исследованиях в части оценки состояния растительного и животного мира*:

- уточнение **флористического списка** территории;
- обследование репрезентативных объектов растительного покрова (природные **биотопы**, нарушенные участки) с последующим определением структуры **растительного покрова** и выделением **растительных ассоциаций**;
- сбор флористических материалов по **редким, исчезающим видам** (включая виды Красных книг) и **редким биотопам**;
- выявление фитоиндикаторов ожидаемых нагрузок на растительный покров;
- оценка лесных и пастбищных ресурсов, ресурсов дикорастущих полезных растений;
- определение и уточнение видового состава фауны млекопитающих, птиц, рептилий, земноводных и рыб, обитающих на территории, основных **фаунистических комплексов** и их биотопической приуроченности;
- оценка современного состояния **популяций** и **эколого-фаунистических комплексов**, их пространственного распределения и относительной численности наиболее массовых видов. Выявление основных путей, ритмики и направления миграций наземных позвоночных животных и факторов, их определяющих;
- составление и уточнение списка редких и исчезающих видов животных и птиц, обитающих на территории, в том числе занесенных в Красные книги России и субъектов Федерации, выявление их местообитаний;
- оценка современного состояния ресурсов **охотничье-промысловой фауны** на территории объекта. Определение наиболее ценных местообитаний **промысловых видов**. Определение мест массового воспроизводства и концентрации промысловых видов животных;
- почвенно-экологические исследования: определение состава **почвенной мезофауны** на ключевых фоновых и нарушенных участках;
- определение видового состава **ихтиофауны**, промысловой ценности отдельных видов, **места нереста и нагула** на территории объекта; определение состава **беспозвоночных-гидробионтов**.

На *заключительном этапе* проводятся обработка всех предварительных и полевых камеральных материалов, написание и оформление заключительного отчета и разработка ГИС-приложений для территории объекта [1].

1.2. Основные нормативные документы, регламентирующие требования законодательства Российской Федерации в отношении разработки проекта ОВОС

1. Конституция Российской Федерации, 12.12.1993 г.;
2. Федеральный закон от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»;
3. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 г. № 190-ФЗ;
4. Лесной кодекс Российской Федерации от 4.12.2006 г. № 200-ФЗ;
5. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 г. № 136-ФЗ;
6. Федеральный закон от 04.05.1999 г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха»;
7. Федеральный закон от 24.06.1998 г. № 89- ФЗ «Об отходах производства и потребления»;
8. Федеральный закон от 24.04.1995 г. № 52-ФЗ «О животном мире»;
9. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 г. № 74-ФЗ;
10. Федеральный закон от 30.03.1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»;
11. Федеральный закон от 30.04.1999 г. № 82-ФЗ «О гарантиях прав коренных малочисленных народов Российской Федерации»;
12. Федеральный закон от 14.03.1995 г. № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях»;
13. Федеральный закон от 23.11.1995 г. № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе».

1.3. Основные нормативные документы, регламентирующие требования международного законодательства по ОВОС

1. Декларация по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 14.06.1992 г., ратифицирована 05.04.1995 г.);
2. Венская конвенция об охране озонового слоя (Вена, 02.03.1985 г.);
3. Киотский протокол к рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата (Киото, 11.12.1997 г.);

4. Конвенция о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния (Женева, 13.11.1979 г., ратифицирована в 1980 г.);

5. Конвенция о биологическом разнообразии (Рио-де-Жанейро, 05.06.1992 г.).

1.4. Природоохранное законодательство Российской Федерации по ОВОС

ИЭИ / ОССОС

1. СП 47.13330.2016 «Свод правил. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения».

2. СП 11-102-97 «Инженерно-экологические изыскания для строительства».

3. Федеральный закон от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».

4. Федеральный закон от 30.03.1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».

5. Закон РФ от 21.02.1992 г. № 2395-1 «О недрах».

6. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 г. № 74-ФЗ.

7. Федеральный закон от 04.05.1999 г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха».

8. Постановление Правительства РФ от 28.11.2002 г. № 846 «Об утверждении Положения об осуществлении государственного мониторинга земель».

9. Постановление Правительства РФ от 01.06.2000 г. № 426 «Об утверждении Положения о социально-гигиеническом мониторинге».

10. Федеральный закон от 24.06.1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления».

11. Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия. М., 1992.

12. Методические рекомендации по выявлению деградированных и загрязненных земель. М.: Минприроды и Роскомзем, 1994.

13. ГОСТ 17.0.0.01-76 «Система стандартов в области охраны природы и улучшения использования природных ресурсов».

ОВОС / ПМООС и экологическая экспертиза

14.Федеральный закон от 23.11.1995 г. № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе».

15. Приказ МПР РФ от 16.05.2000 г.№ 372 «Об утверждении Положения об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации».

16. Пособие к СНиП 11-01-95 по подготовке раздела охраны окружающей среды, одобренное Государственным комитетом Российской Федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу от 12 апреля 2000 года №ЛБ-1491/5.

17. Пособие к СП 11-101-95 по подготовке раздела «Оценка воздействия на окружающую среду» при обосновании инвестиций.

18. Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».

Атмосферный воздух

19. Федеральный закон от 04.05.1999 г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха».

20. Постановление Правительства РФ от 02.03.2003 г. № 183 «О нормативах выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух и вредных физических воздействий на него».

21. Гигиенический норматив ГН 2.1.6.1338-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест».

22. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов».

23. СанПиН 2.1.6.1032-01 «Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест».

Водные ресурсы

24. Водный кодекс Российской Федерации от 03.12.2006 г. № 74-ФЗ.

25. Федеральный закон от 31.07.1998 г. № 155-ФЗ «О внутренних морских водах, территориальном море и прилежащей зоне Российской Федерации».

26. СанПиН 2.1.4.1110-02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения».

27. ГН 2.1.5.1315-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования».

28. Приказ Росрыболовства от 18.01.2010 г. № 20 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения».

Флора и фауна

29. Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 г. № 200-ФЗ.

30. Федеральный закон от 24.04.1995 г. № 52-ФЗ «О животном мире».

31. Федеральный закон от 20.12.2004 г. № 166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов».

32. Постановление Правительства РФ от 19.02.1996 г. № 158 «О Красной книге Российской Федерации».

Особо охраняемые территории

33. Федеральный закон от 14.03.1995 г. № 33-ФЗ «Об особоохраняемых природных территориях».

34. Федеральный закон от 25.06.2002 г. № 73-ФЗ «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации».

35. Федеральный закон от 07.05.2001 г. № 49-ФЗ «О территориях традиционного природопользования коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации».

Отходы

36. Стокгольмская декларация ООН от 16 июня 1972 г.

37.Декларация по окружающей среде и развитию. Рио-де-Жанейро, 14 июня 1992 г.

38. Федеральный закон от 24.06.1998 г. № 89-ФЗ (ред. от 08.11.2007) «Об отходах производства и потребления» (принят ГД ФС РФ 22.05.1998).

39. СП 2.1.7.1386-03 Санитарные правила «Определение класса опасности токсичных отходов производства и потребления».

40. Приказ Росприроднадзора от 22.05.2017 г. № 242 «Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов».

Промышленная безопасность

41. Федеральный закон от 21.07.1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

42. Правила регистрации объектов в государственном реестре опасных производственных объектов (утв. Постановлением Правительства РФ от 24.11.1998 г. № 1371) (с изм. от 01.02.2005 г.).

Землепользование

43. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 г. № 136-ФЗ.

44. Закон РФ от 21.02.1992 г. № 2395-1 «О недрах».

45. Федеральный закон от 18.06.2001 г. № 78-ФЗ «О землеустройстве»

46. Федеральный закон от 21.12.2004 г. № 172-ФЗ «О переводе земель из одной категории в другую».

47. СанПиН 2.1.7.1287-03 «Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почв» от 17.03.2003 г.

48. Санитарные правила СП 2.1.5.1059-01 «Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения». Утверждены Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации Г. Г. Онищенко 16.07.2001 г.

49. Гигиенические нормативы ГН 2.1.7.2041-06 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве». Утверждены Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 19.01.2006 г.

50. Гигиенические нормативы ГН 1.1.725-98 «Перечень веществ, продуктов, производственных процессов, бытовых и природных факторов, канцерогенных для человека» (утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 23.13.1998 г. № 32) (с изм. от 05.03.2004 г.).

51. Приказ Госкомэкологии РФ от 11.02.1998 г. № 81 «Об утверждении Методики исчисления размера ущерба от загрязнения подземных вод».

52. Методические указания МУ 2.1.7.730-99 «Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест» (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 07.02.1999 г.).

53. «Порядок определения размеров ущерба от загрязнения земель химическими веществами» (утв. Письмом Минприроды РФ от 27.12.1993 г. № 04-25/61- 5678).

Эколого-экономическая оценка

54. Постановление Правительства РФ от 03.03.2017 г. № 255 «Об исчислении и взимании платы за негативное воздействие на окружающую среду».

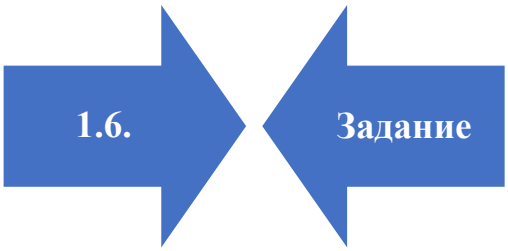
55. Постановление Правительства РФ от 13.09.2016 г. № 913 «О ставках платы за негативное воздействие на окружающую среду и дополнительных коэффициентах».

56. Постановление Правительства РФ от 30.12.2006 г. № 876 «О ставках платы за пользование водными объектами, находящимися в федеральной собственности».

57. Письмо Росприроднадзора от 16.01.2017 г. № АС-03-01-31/502 «О рассмотрении обращения».

1.5. Рекомендуемая литература

1. Кудрявцева О.В., Ледащева Т. Н., Пинаев В. Е. Методика и практика оценки воздействия на окружающую среду. Проектная документация: учебное пособие. Изд. 2-е, испр. и доп. — М.: Экономический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова, 2018. — 160 с;
2. Яшин И.М., Раскатов В.А. Инженерно-экологические изыскания в системе ОВОС. Интерактивный курс. М.: РГАУ-МСХА, 2013. 124 с.: ил. (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений);
3. Методические рекомендации по проведению оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) намечаемой хозяйственной деятельности на биоресурсы (почва, растительность, животный мир).



Ознакомитесь с теоретическими основами ОВОС и основными нормативно-правовыми документами.

1. Подготовьте развернутые ответы (презентации, рефераты) по следующим темам:

- Понятия ОВОС, ИЭИ, ПМООС, ОССОС. Цели и задачи ОВОС.
- Теоретические и методологически основы ОВОС; структура ОВОС.
- Основные этапы и процедура ОВОС.
- Области применения и требования к содержанию ОВОС.
- Законодательная и правовая база проведения ОВОС и экологической экспертизы.
- Различия между ОВОС и экологической экспертизой.
- Положение о проведении ОВОС в РФ.
- Нормативно-правовое обеспечение ОВОС.
- Нормативно-правовая база инженерно-экологических изысканий.
- Этапы инженерных изысканий.
- Состав инженерно-экологических изысканий. Геоботанические, зоологические исследования.
- Недостатки законодательно нормативной основы ОВОС.

2. Письменно дайте определения выделенным биологическим терминам.

2. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2

ХАРАКТЕРИСТИКА СОСТОЯНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

2.1. Теоретические основы характеристики состояния растительности для целей проектирования

Строительство крупных промышленныхи жилищно-гражданских объектов всегда затрагивает растительный и животный мир района территории, на которой намечается их размещение. Техногенные воздействия от крупных объектов на флору и фауну распространяются на значительные, иногда на десятки и сотни километров, расстояния от места их расположения.

Развитие растительности зависит от климатических условий территории, **геоботанической зоны**, рельефа, почв и т.п. Видовой состав и размер популяций животного мира тесно связаны с характером растительности на рассматриваемой территории, кормовой базой, состоянием водотоков и водоемов, рельефом местности. Строительство и эксплуатация объекта всегда приводят к нарушению условий развития растительного и животного миров, вырубке лесов и кустарников, деградации болот, изменению гидрологического режима водных объектов, ухудшению путей миграции животных, уменьшению размеров популяций, вымиранию отдельных видов животных.

При разработке настоящего подраздела проектной документации должна быть подготовлена общая характеристика существующего состояния растительности и животного мира в районе размещения объекта, проведена оценка его возможного воздействия на флору и фауну района и определен ущерб от его размещения на рассматриваемой территории, подобраны мероприятия по охране представителей растительного и животного миров.

Характеристика растительности района работ должна отражать:

- зональные особенности распределения растительности, **типы лесов**, кустарников, лугов и травянистой растительности;
- площади, занимаемые лесами, кустарниками, лугами, болотами **неудобиями**;
- породный состав лесов, среднюю высоту и плотность деревьев на 1га, промышленную ценность леса, его санитарное состояние;
- характер (интенсивность) и формы существующего лесопользования;
- состав кустарников, среднюю высоту и плотность кустарников на 1 га, их хозяйственную ценность;
- состав луговой растительности, ее хозяйственную ценность;
- наличие редких и реликтовых видов растений, занесенных в Красную книгу;

- наличие и площади лесонасаждений садов, парков, заказников, растительных памятников природы;

- существующее антропогенное воздействие на растительность.

В тех случаях, когда в районе размещения объекта имеются редкие и исчезающие виды растений, уникальные растительные объекты и растительные сообщества, для них должны быть определены ареалы (местоположение), **статус вида (природоохранный)**, характер произрастания, необходимые меры охраны.

При наличии лекарственных растений, ягодников, кедровников должны быть их перечень, ареал, сырьевые запасы, формы заготовки, применение [8].

2.2. Пример характеристики существующего состояния растительности района размещения объекта

В соответствии с Перечнем лесорастительных зон и лесных районов Российской Федерации испрашиваемый участок расположен в Средне-Уральском районе таежной зоны [7]. На основании районирования Б.П. Колесникова исследуемый участок отнесен к южнотаежному округу Зауральской холмисто-предгорной Западно-Сибирской равнинной лесорастительной области [3]. Проектируемый объект находится на территории Тагильско-Свердловского предгорного района лесохозяйственной зоны [3].

Общая площадь лесов на территории Свердловской области по государственному лесному реестру по состоянию на 01.01.2012 года составляет 16 003,2 тыс. га, что составляет 82 % от общей площади Свердловской области. Общая площадь лесного фонда Свердловской области составляет 15 245,4 тыс. га. Из нее 12 727,3 тыс. га, или 79,6 % покрыто лесом, в том числе 7 276,8 тыс. га – насаждения хвойных пород. Лесистость Свердловской области составляет 68,5 %, что позволяет отнести Свердловскую область к многолесным районам.

Свердловская область представляет довольно богатую и самобытную в флористическом отношении территорию – здесь произрастает около 1 600 видов сосудистых растений, не считая культурных. В Свердловской области располагаются две ботанико-географические зоны – таежная с тремя подзонами, лесостепная и переходная между ними подзона предлесостепных сосново-березовых лесов. Каждому из этих подразделений соответствуют характерные растительные ассоциации и флористические комплексы.

Преобладают представители сем. Астровых (Сложноцветных) – 222 вида, сем. Розоцветных – 113 видов и сем. Мятликовых (Злаков) – 146 видов. В классе Голосеменных наиболее ценными являются представители сем. Сосновых (5 видов). Споровых сосудистых растений (плауны, хвощи, папоротники) насчитывается 53 вида. Подавляющая часть флоры – травянистые многолетники и однолетники и лишь около 5 % – деревья и кустарники.

Растения 75 видов являются эндемиками или субэндемиками, есть несколько узкоэндемичных видов, которые встречаются только в пределах Свердловской области [1].

Исследуемое месторождение серпентинитов расположено на территории МО «город Н», в 2 км севернее пос.НН.

Наиболее крупные населенные пункты района г.г. А и Б. Все населенные пункты связаны между собой грунтовыми дорогами, пос. НН связан с г. Н асфальтированным трактом. Участок работ находится между двумя железными дорогами. Ветка «Н – Ч» находится на северо-западе, ветка «Н – С» на юго-востоке.

Лесистость муниципального района территории работ составляет 28,6%.

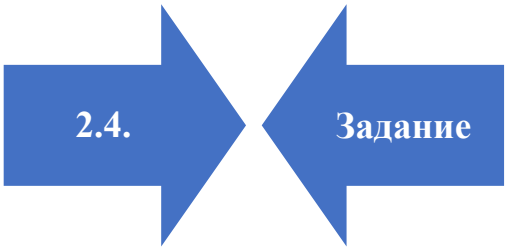
Основными лесообразующими породами естественного сообщества на исследуемом участке являлись сосна и береза, реже осина. На возвышенностях в естественных сообществах исследуемой территории преобладает сосна, в заболоченных понижениях – береза. Леса района в основном производные, бонитет основной массы лесообразующих пород III. Запас древесины в относительно ненарушенных сообществах района составляет 300-400 $м^3$ на гектар [3].

Лекарственных растений на участке не обнаружено, заготовок хозяйственно-ценных растений не проводится.

2.3. Рекомендуемая литература

1. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Свердловской области в 2011 году. Екатеринбург: ООО «Изд-во УМЦ УПИ», 2012. 352 с.
2. Красная Книга Среднего Урала. Екатеринбург: Изд-во Уральского Университета, 1996. 279 с.
3. Лесорастительные условия и типы лесов Свердловской области: практическое руководство / под. ред. Б.П. Колесникова. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1973. 176 с.
4. Куликов П.В. Конспект флоры Челябинской области. Миасс: Геотур, 2005. 537 с.
5. Постановление от 17 января 2001 г. № 41-ПП «Об утверждении перечней особо охраняемых природных территорий, расположенных в Свердловской области (в ред. постановлений правительства Свердловской области от 03.12.2002 № 1381-пп, от 07.07.2004 № 626-пп, от 20.10.2004 № 1000-пп).
6. Перечень памятников природы Свердловской области (в ред. Постановлений Правительства Свердловской области от 03.12.2002 № 13181-ПП, от 07.07.2004 № 626-ПП, от 20.10.2004 № 1000-ПП). 76 с.
7. Приказ Министерства Природных Ресурсов Российской Федерации от 18 августа 2014 года N 367 (с изменениями на 19 февраля 2019 года) «Об утверждении Перечня лесорастительных зон Российской Федерации и Перечня лесных районов Российской Федерации».

8. Пособие к СНиП 11-01-95 по подготовке раздела охраны окружающей среды, одобренное Государственным комитетом Российской Федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу от 12 апреля 2000 года №ЛБ-1491/5.



1. Составьте географическое и лесорастительное описание участка работ для разработки проекта ОВОС, ИЭИ. Описать текущее состояние растительности.
   Рекомендуется использовать пример и рекомендации, изложенные в Пособии к СНиП 11-01-95 по подготовке раздела охраны окружающей среды [8]. Сведения о характеристиках лесной растительности, охраняемых и хозяйственно-ценных объектах можно приводить в форме таблиц.
2. Письменно дайте определения выделенным биологическим терминам.

3. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 3

ОХРАНЯЕМЫЕ ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДУЕМОЙ ТЕРРИТОРИИ

3.1. Теоретические основы описания характеристик охраняемых объектов

Особо охраняемые природные территории

Особо охраняемые природные территории - участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, которые имеют особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение, которые изъяты решениями органов государственной власти полностью или частично из хозяйственного использования и для которых установлен режим особой охраны.

Особо охраняемые природные территории относятся к объектам общенационального достояния.

С учетом особенностей режима особо охраняемых природных территорий различаются следующие категории указанных территорий:
а) государственные природные заповедники, в том числе биосферные заповедники;
б) национальные парки;
в) природные парки;
г) государственные природные заказники;
д) памятники природы;
е) дендрологические парки и ботанические сады [1].

Охраняемые растения, животные, грибы

В целях охраны и учета редких и находящихся под угрозой исчезновения растений, животных и других организмов учреждаются Красная книга Российской Федерации и красные книги субъектов Российской Федерации. Растения, животные и другие организмы, относящиеся к видам, занесенным в красные книги, повсеместно подлежат изъятию из хозяйственного использования. В целях сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения растений, животных и других организмов их генетический фонд подлежит сохранению в низкотемпературных генетических банках, а также в искусственно созданной среде обитания. Запрещается деятельность, ведущая к сокращению численности этих растений, животных и других организмов и ухудшающая среду их обитания.

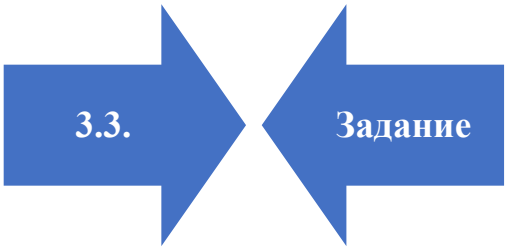
Порядок охраны редких и находящихся под угрозой исчезновения растений, животных и других организмов, порядок ведения Красной книги Российской Федерации, красных книг субъектов Российской Федерации, а также порядок сохранения их **генетического фонда** в низкотемпературных

генетических банках и в искусственно созданной среде обитания определяется законодательством в области охраны окружающей среды.

Ввоз в Российскую Федерацию, вывоз из Российской Федерации и транзитная перевозка через Российскую Федерацию, а также оборот редких и находящихся под угрозой исчезновения растений, животных и других организмов, их особо ценных видов, в том числе растений, животных и других организмов, подпадающих под действие международных договоров Российской Федерации, регулируется законодательством Российской Федерации с учетом общепризнанных принципов и норм международного права [2].

3.2. Рекомендуемая литература

1. Федеральный закон от 14 марта 1995 г. № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях».
2. Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».



1. Опишите расположенные вблизи объекта ООПТ и водные объекты.
2. Составьте список охраняемых видов растений, животных, грибов, в состав ареалов которых входит исследуемый участок.
3. Письменно дайте определения выделенным биологическим терминам.

4. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 4

ВОЗДЕЙСТВИЯ ОТ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОБЪЕКТЫ РАСТИТЕЛЬНОСТИ И ЖИВОТНОГО МИРА

4.1. Теоретические основы характеристики предполагаемых воздействий от намечаемой деятельности

В ходе намечаемой хозяйственной деятельности имеют место прямые и косвенные воздействия на биоту (рис. 4.1.).

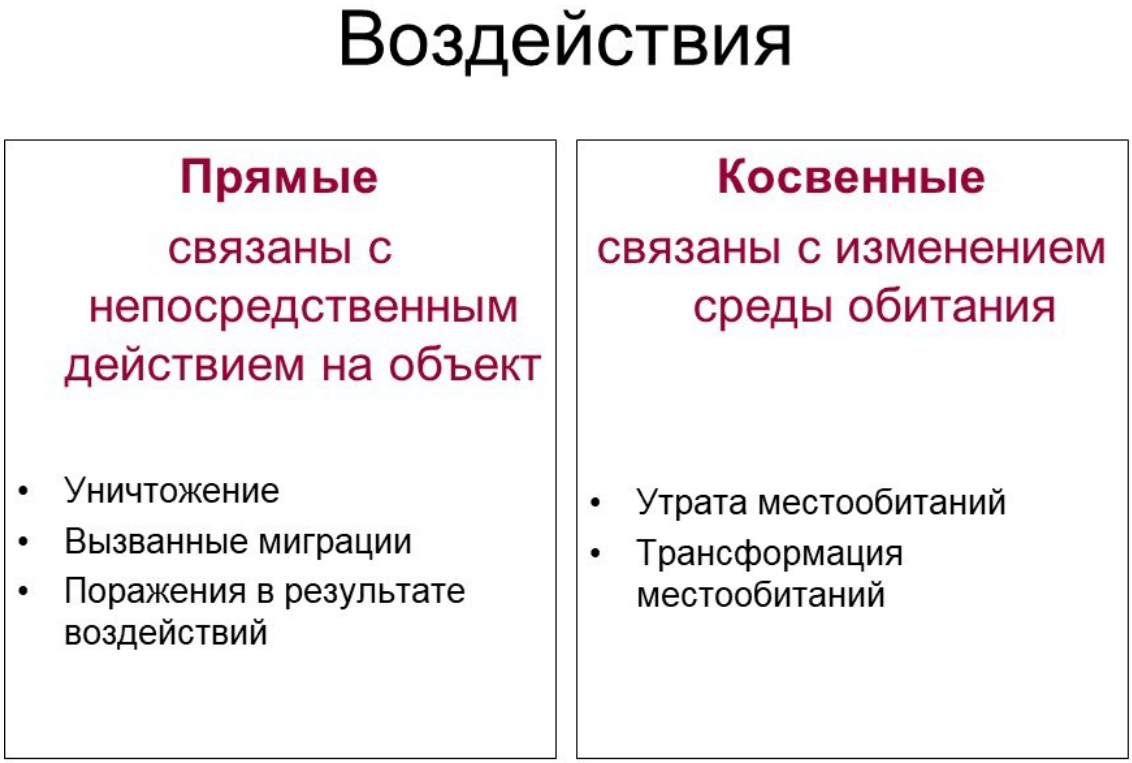


Рисунок 4.1. Виды воздействий на биоту от намечаемой деятельности

К наиболее распространенным видам воздействий относятся следующие:

1. Отчуждение территории.
2. Изменение рельефа территории.
3. Физические воздействия. Вибрационные и шумовые, световые и электромагнитные воздействия.
4. Химические воздействия. Атмосфера, гидросфера, **педосфера**.
5. Возможное загрязнение территории в результате функционирования автодорог.
6. Увеличение **рекреационной нагрузки** в результате практически постоянного присутствия людей и техники на территории предприятия и подъездных путях.

7. Создание водохранилища, осушение и т.п.
8. Биологические воздействия.

4.2. Пример описания воздействий намечаемой деятельности на биоту

Воздействие объекта на растительность

В ходе мероприятий по строительству и эксплуатации месторождения будут иметь место следующие виды воздействия на растительность:

- отчуждение территории, площадью 2,85 га;
- рекреационная нагрузка;
- изменение рельефа (бульдозерные работы по формированию складов готового щебня трех фракций и вспомогательных работ);
- возможное химическое загрязнение территории в результате функционирования дробильных установок объекта и автодорог;
- световые, электромагнитные воздействия.

Воздействие объекта на животный мир

В ходе мероприятий по строительству и эксплуатации месторождения будут иметь место следующие виды воздействия на животный мир:

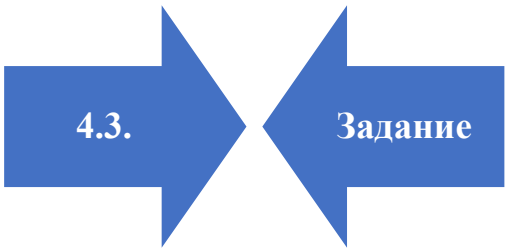
- отчуждение территории, площадью 2,85 га;
- рекреационная нагрузка;
- изменение рельефа (бульдозерные работы по формированию складов готового щебня трех фракций и вспомогательных работ);
- возможное химическое загрязнение территории в результате функционирования дробильных установок и автодорог;
- шумовые, световые, вибрационные, электромагнитные воздействия.

Сырье, добываемое на месторождении «Z» не представляет радиационной опасности для окружающей среды. Среднее значение интенсивности гамма-излучения по скважинам по данным каротажа составляет 35-40 мкр/час, что соответствует эффективной концентрации естественных радионуклидов в пределах 7,4-8,5 пкюри/г, т. е. I классу радиационно-гигиенической характеристики, рекомендованной ЛИРГом.

Деятельность дробильно0сортировочной установки (ДСУ) не окажет вредного воздействия на воды и водную растительность района. Отведение указанных стоков осуществляется по системе водосборных канав с аккумулированием в пруде-накопителе, располагаемом в северо-западной части участка ДСУ.

Результатом воздействия проектируемого объекта на растительность явится сокращение площади лесного сообщества. Биологическое

разнообразие исследуемого участка существенно не пострадает, так как исследуемая территория уже подвержена техногенному воздействию. Вероятно, продолжится процесс синантропизации растительного сообщества, появится больше рудеральных видов растений, что является закономерным и практически неустранимым следствием притока людей на территорию строительства и эксплуатации любого объекта.



Вариант 1

1. Опишите предполагаемые воздействия от намечаемой деятельности на объекты растительности и животного мира для исследуемого Вами участка.
2. Письменно дайте определения выделенным биологическим терминам.

Вариант 2

Опишите предполагаемые воздействия от намечаемой деятельности на объекты растительности и животного мира для перечисленных ниже объектов с учетом их характеристик и характеристик планируемой хозяйственной деятельности.

1. На участке расположены: карьеры «Магнитный-1» и «Магнитный-2», жилой поселок, склад ВМ (взрывчатых материалов), промплощадка, отстойник промышленных стоков, отвалы, склады (окисленных и карбонатных руд, забалансовых руд, известняка, потенциально плодородного слоя почвы, очистные сооружения, автодороги, коммуникации. Исследуемый участок расположен на территории действующего полигона строительных и промышленных отходов в непосредственной близости от гаражей и объектов строительного производства.

2. На территории участка расположены: Карьер (горно-обогатительного комбината ГОК). Площадка эмульсионных взрывчатых веществ и склада взрывчатых веществ. Водохранилище горно-обогатительного комбината. Отвалы вскрышных пород.

3. При обосновании границ земельного отвода в состав проектируемых объектов включены:

- проектируемый карьер 20,3483 га;
- производственная площадка ДСК 0,8868 га;
- буферный склад сырья 0,3601 га;
- бытовая площадка 0,2085 га;
- отвал внутренней вскрыши 1,8459 га;
- южный отвал рыхлой вскрыши 4,9698 га;
- северный отвал рыхлой вскрыши 0,8302 га;
- площадка очистных сооружений 0,3590 га
- стоянка техники 0,0521 га;
- сеть внутриплощадочных автодорог 2,7849 га.

4. ООО «Цинк обогащение» расположено в промышленной зоне г.Владикавказа, является действующим предприятием с плотной застройки территории производственными цехами и службами. Город Владикавказ расположен в южной части Осетинской наклонной равнины. Большая часть территории г.Владикавказа имеет равнинный рельеф с незначительными углами наклона на север и единичными обрывистыми склонами террас. Строительство новых объектов, осуществляется на существующей промплощадке ООО «Цинк обогащение». Отчуждение территории под размещение объектов строительства не требуется. Планируемые работы осуществляются для проектируемых зданий и сооружений сернокислотного цеха, а именно, промывных башен, отстойника, газоходов; сушильной башни, станции оборотной воды, градирни промывного отделения; насосной и градирни; конечного абсорбера и туманоуловителя; санитарной трубы Н-120м – вытяжной башни с газоотводящим металлическим стволом.

5. Южноуральское месторождение габбро расположено на территории Алапаевского муниципального образования. Район работ представляет собой слабовсхолмленную, незначительно наклоненную на восток равнину. Участок в плане имеет форму, близкую к трапеции с высотой трапеции 1360-1400 м. Абсолютные отметки в районе месторождения изменяются от 226-230 м в северной части месторождения до 213-215 м в его южной части. Месторождение расположено в лесистом малонаселенном районе в кварталах Гослесфонда. Рассматриваемая территория имеет лесохозяйственное назначение. Месторождение габбро планируется отрабатывать двумя независимыми друг от друга карьерами: Северным и Южным.

6. Участок строительства расположен в районе ул. Ясная, ул. Шаумяна, ул. Чкалова, в сложившейся городской застройке, вне прибрежных защитных полос и водоохранных зон поверхностных водных объектов. На момент начала проектирования площадка свободна от застройки. Участок граничит с севера и запада с водоёмом, собирающим поверхностный и подземный сток, который, возможно, образовался за счёт выемки грунта для каких-либо строительных

нужд, далее с красной линией ул. Ясная, с юга - территория занята кустарниками и деревьями, востока - граничит со строительной площадкой (территория храма). С северо-восточной стороны площадки проходят различные инженерные коммуникации (электрокабель, водопровод, канализационный коллектор). Территория ранее была заболочена, при застройке всего микрорайона выполнялся водоотвод, на отдельных участках выторфовка. Отведённая под строительство площадь приурочена к парковой зоне отдыха, свободна от застройки и не заасфальтирована.

7. Месторождение располагается в 25 км к западу от г. Алапаевск на землях Западного лесничества ОГУ «Алапаевский лесхоз». Естественный рельеф месторождения нарушен проводимыми ранее открытыми и подземными горными работами. Большая часть поверхности района месторождения представляет собой равнину с редкими небольшими возвышенностями, слабо наклоненную на северо-восток. Абсолютные отметки рельефа на площади месторождения изменяются от +180 м до +248 м. Леса, произрастающие на территории и вблизи заявленного объекта, относятся ко II-ой группе (защитного и ограниченно эксплуатационного назначения). Общая площадь земель, отчуждаемых под производственные объекты месторождения, составляет 22.4 га. Из них 14.6 га составляют покрытые лесом земли; 7.8 га – непокрытая лесом площадь, в том числе сенокос – 0.8 га, прогалины – 3.8 га, прочие земли (карьер, промплощадка) – 3.2 га.

8. Месторождение габбро «Гора Змеевая» расположено на территории ГО Ревда в 7 км к юго-востоку от г. Ревда. Участок расположен в 1.5 км от Волчихинского водохранилища вне земель историко-культурного назначения. Площадь землеотвода под разработку – 30,653 га. Исследуемый участок расположен на территории Ревдинского участкового лесничества ГУСО «Билимбаевское лесничество», кварталов 44, 45, 56, 57, 58, 69, 70. Земли не покрытые лесом, нелесные.

9. Месторождение облицовочных гранитов «Сосновый бор» расположено в 110 км к ССВ от г. Екатеринбурга, на правобережье р. Нейва, в 4км к ЮЗ от п. Нейво-Шайтанский, соединено с ним грунтовой дорогой. Административно район разработки относится к МО «Город Алапаевск» (35км). Площадь землеотвода под разработку – 16,3 га. Абсолютные отметки участка месторождения 210-220 м.

10. Промплощадка ОАО «Тизол» расположена на юго-восточном борту карьера по добыче базальтового порфирита на территории Ново-Турьинского городского округа Свердловской области в 15 км северо-восточнее г. Н. Тура и в 2 км южнее д. Новая Тура. Рельеф района работ имеет характер всхолмленно-грядовой равнины. Исследуемый участок приурочен к возвышенности с высотной отметкой 227,4 м, северо-восточные склоны которой пологие, юго-западные – крутые. Относительные превышения

составляют 10-15 м. Перепад высотных отметок рельефа на участке ДСУ колеблется в диапазоне от 223,7 м до 226,1 м. В 3,0 км севернее участка проходит автомагистраль Екатеринбург–Серов, с которой месторождение порфиритов связано грунтовой дорогой улучшенного типа (2,0 км) и автодорогой с бетонным покрытием (1,0 км), в 4,0 км южнее месторождения – железная дорога Екатеринбург–Приобье. Через месторождение проходит с севера на юго-восток грунтовая дорога улучшенного типа, связывающая д. Новая Тура с ж/д станцией Платина. Исследуемый участок граничит с запада с выработанным пространством Новотуринского карьера.

5. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 5

РАНЖИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ ПО УРОВНЮ ВОЗДЕЙСТВИЯ

5.1. Теоретические основы ранжирования территории по уровню воздействия на объекты животного мира

Определение границ территории воздействия, выделение зон по интенсивности воздействия и определение их площади осуществляется с использованием картографических материалов, материалов дистанционного исследования земной поверхности (аэрофотоснимки, космические снимки), наземных обследований, материалов технико-экономического обоснования (ТЭО) проектов. На территории воздействия, имеющей один эпицентр воздействия (воздействие оказывается в направлении от него к периферии с постепенным затуханием интенсивности влияния на объекты животного мира по мере удаления от эпицентра), рекомендуется выделять 4 зоны (Методики оценки вреда и исчисления размера ущерба от уничтожения объектов животного мира и нарушения их среды обитания):

I зона

Зона прямого уничтожения или полного вытеснения всех объектов животного мира - потери численности и годовой продуктивности от 75 до 100%.

II зона

Зона сильного воздействия - потери численности и годовой продуктивности от 50 до 74,9%.

III зона

Зона умеренного воздействия - потери численности и годовой продуктивности от 25 до 49,9%.

IV зона

Зона слабого воздействия - охватывает сектор между III зоной и внешней границей территории воздействия, где потери численности и годовой продуктивности составляют от 0 до 24,9%.

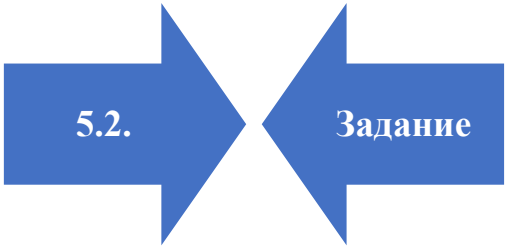
Для каждой зоны территории воздействия устанавливается коэффициент реагирования объектов животного мира на воздействие, который позволяет экспертным способом определить численность объектов животного мира в каждой зоне после воздействия на основе данных о численности объектов животного мира на этой же территории до начала воздействия.

В таблице (табл. 5.1.) приведены рекомендуемые коэффициенты реагирования объектов животного мира на воздействие.

Таблица 5.1. – Коэффициенты реагирования объектов

Зоны воздействия	Снижение численности и продуктивности, %	Коэффициент
Зона прямого уничтожения	75-100	1
Зона сильного воздействия	50-74,9	0,75
Зона умеренного воздействия	25-49,9	0,50
Зона слабого воздействия	0-24,9	0,25

Практически в большинстве случаев является целесообразным выделять 2 зоны по уровню воздействия: зону прямого уничтожения и зону сильного воздействия, совпадающую с границами СЗЗ изучаемого объекта.



Для выбранных Вами ранее участков исследований провести ранжирование территории по уровню воздействия намечаемой или осуществляемой хозяйственной деятельности на биологические объекты.

Если деятельность не определена ранее, можно ранжировать территорию по воздействию горно-добывающей или геологоразведочной деятельности.

Максимальное количество территорий воздействия в рамках объекта исследований – четыре:

1. Территория необратимой трансформации: снижение численности и годовой продуктивности охотничьих ресурсов от 75 до 100 %
2. территория сильного воздействия - от 50 до 74,9 %
3. территория среднего воздействия - от 25 до 49,9 %
4. территория слабого воздействия - от 0 до 24,9 %

Результат необходимо представить в форме отчета.

Части отчета:

1. Задание
2. Описание участка краткое
3. Описание намечаемой или осуществляемой деятельности
4. Описание ранжирования территории
5. Обоснование именно такого ранжирования (почему так разделили территорию).

6. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 6

ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ОБЪЕКТОВ ЖИВОТНОГО МИРА

6.1. Теоретические основы оценки продуктивности диких животных

Биологическая продуктивность — понятие, в общем случае, обозначающее воспроизведение биомассы растений, микроорганизмов и животных, входящих в состав экосистемы. В узком смысле оно трактуется как воспроизводство диких животных и растений, используемых человеком.

При планировании хозяйственной деятельности для оценки потенциального вреда хозяйственно ценным животным зачастую необходимо рассчитать годовую продуктивность, т.е. определить количество особей, которые могут быть рождены и выживут на исследуемой территории в условиях ненарушенной территории.

Для расчета **Pio** — годовой продуктивности объектов животного мира территории (особи / га) необходимы либо готовые данные о продуктивности, либо данные для ее расчета по формуле (Методика оценки вреда и исчисления размера ущерба от уничтожения объектов животного мира и нарушения их среды обитания):

$$P_i = \frac{N_i}{2} \times \left(J_i - \frac{J_i \times M_i}{100\%}\right)$$

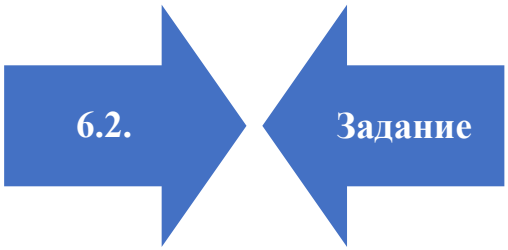
Для расчетов необходимы следующие сведения:
Ni - базовая численность объектов животного мира, особей;
Ji -среднестатистическое число молодых особей на одну размножающуюся пару, особей;
Mi - среднестатистический процент смертности молодых особей, %.

Информационные источники для поиска сведений, необходимых при расчетах годовой продуктивности указаны в таблице (табл. 6.1.).

Таблица 6.1. – Информационные источники для расчета продуктивности

№ пп	Показатель	Источники информации
1	Базовая численность объектов животного мира	• Государственные доклады о состоянии окружающей природной среды • Отчеты и информация ФГУ «Центрохотконтроль» Минсельхоза России

2	Среднестатистическое число молодых особей на одну размножающуюся пару	• Монографии по вопросам изучения биологии отдельных видов животных и иных таксономических категорий • Научные статьи по биологии, экологии и репродукции животных
3	Среднестатистический процент смертности молодых особей	• Монографии по вопросам изучения биологии отдельных видов животных и иных таксономических категорий • Научные статьи по биологии, экологии и репродукции животных



1. На основании Государственного доклада о состоянии окружающей природной среды определите, какие животные отнесены к объектам охоты на исследуемой территории, найти информацию об их численности.
2. Рассчитайте годовую продуктивность объектов животного мира исследуемого участка, отнесенных к объектам охоты.

В отчете необходимо описать подробно расчеты продуктивности с указанием ссылок на литературные источники и списком литературы.
Рассчитанные итоговые показатели продуктивности желательно привести в форме таблицы (табл. 6.2.)

Таблица 6.2. – Пример представления информации о численности и продуктивности животных

№ п\п	Объект охоты	Численность, ос	Годовая продуктивность, ос/га
1	Лось		
2	Тетерев		
3	Белая куропатка		
4	Глухарь		
5	Рябчик		
6	Соболь		
7	Рысь		
8	Росомаха		
9	Лисица		
10	Куница		
11	Косуля		
12	Колонок		
13	Кабан		

14	Заяц-беляк		
15	Горностай	8,8	
16	Волк	0,3	
17	Белка	138,7	

7. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 7

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УЩЕРБА ЛЕСНОМУ ХОЗЯЙСТВУ

7.1. Теоретические основы определения бонитета эдификаторов исследуемого участка

В **лесной таксации** для оценки условий роста леса устанавливают «бонитет насаждения». Бонитет является показателем, характеризующим качество условий произрастания леса.

Различие в условиях произрастания леса в таксации характеризуют несколькими классами бонитета, обозначаемыми порядковыми номерами: I класс означает лучшие условия произрастания леса, а последующие — их постепенное ухудшение. Деление леса на классы бонитета основано на определенных признаках.

Многолетние опыты и наблюдения говорят о том, что лучшим показателем, отображающим качество условий местопроизрастания, является высота насаждения в определенном возрасте. Чем больше средняя высота насаждения, тем лучше, следовательно, условия местопроизрастания.

Средняя высота насаждений зависит и от их возраста: с увеличением возраста она соответственно увеличивается. Поэтому среднюю высоту с учетом возраста используют для установления **класса бонитета**.

Проф. М. М. Орлов, разработавший бонитировочную шкалу, предложил разделять насаждения на пять классов бонитета. К крайним классам (I и V) в этом случае относятся насаждения, хотя и редко встречающиеся, но с широкой амплитудой колебания высоты. Чтобы устранить этот недостаток, из I и V классов выделили дополнительные литерные классы Ia и Va. Таким образом, было установлено всего семь классов. В тех случаях, когда насаждения Ia и Va классов занимают незначительную площадь, они могут быть объединены с основными пятью классами.

Делить насаждения на классы бонитета по высоте лучше всего в таком возрасте, когда рост насаждений в высоту уже в основном закончился, т. е. когда им около 100 лет. Поэтому при классификации насаждений на классы бонитета принята высота столетних насаждений. На основе бонитировочной шкалы для столетних насаждений, руководствуясь опытными данными об изменении высоты насаждений до 100 лет и после достижения ими этого возраста, можно для каждой породы составить таблицу распределения насаждений по классам бонитета, начиная от самых молодых и кончая самыми старыми.

Шкала деления насаждений на классы бонитета является общей для всех древесных пород, хотя в росте отдельных пород, особенно в молодом возрасте, наблюдаются отклонения от нее. Единая шкала для бонитирования всех насаждений упрощает таксационные работы и позволяет сравнивать

получаемые результаты.

Интенсивность роста **семенных и порослевых насаждений** неодинакова: семенные растут в раннем возрасте медленнее. Для определения класса бонитета семенных и порослевых насаждений установлены особые шкалы. В таблице 1 дана шкала деления на классы бонитета семенных и порослевых насаждений.

За время существования шкалы выявились ее достоинства и недостатки. Из-за выявившихся недостатков шкалы деления насаждений на классы бонитетов одной из задач является ее совершенствование.

Составитель первой бонитетной шкалы проф. М. М. Орлов при решении проблемы бонитирования леса исходил из учета приведенных условий. Шкалу деления насаждений на классы бонитета он составил, основываясь па динамике роста сосновых насаждений. Составленная им шкала (табл. 7.1) выдержала испытания временем, и нет оснований от нее отказываться сейчас [1-3].

Таблица 7.1 - Деление семенных и порослевых насаждений на классы бонитета по М.М. Орлову

Возраст насаждения (лет)	Бонитет						
	Ia	I	II	III	IV	V	Va
	Высота семенных насаждений (в метрах)						
10	6— 5	5— 4	4— 3	3— 2	2— 1		
20	12—10	9— 8	7— 6	6— 5	4— 3	2	1
30	16—14	13—12	11—10	9— 8	7— 6	5— 4	3— 2
40	20—18	17—15	14—13	12—10	9— 8	7— 5	4— 3
50	24—21	20—18	17—15	14—12	11— 9	8— 6	5— 4
60	28—24	23—20	19—17	16—14	13—11	10— 8	7— 5
70	30—26	25—22	21—19	18—16	15—12	11— 9	8— 6
80	32—28	27—24	23—21	20—17	16—14	13—11	10— 7
90	34—30	29—26	25—23	22—19	18—15	14—12	11— 8
100	35—31	30—27	26—24	23—20	19—16	15—13	12—10
110	36—32	31—29	28—25	24—21	20—17	16—13	12—10
120	38—34	33—30	29—26	25—22	21—18	17—14	13—10
	Высота порослевых насаждений (в метрах)						
5	5	4	3	2	1,5	1	—
10	7	6	5	4	3	2	1
15	11	10— 9	8— 7	6	5	4—3	2—1,5
20	14	13—12	11—10	9—8	7—6	5—4	3—2
25	16	15—13	12—11	10—9	8—7	6—5	4—3
30	18	17—16	15—13	12—11	10—8	7—6	5—4
35	20	19—17	16—14	13—12	11—10	9—7	6—5
40	21	20—19	18—16	15—13	12—11	10—8	7—5
45	23	22—20	19—17	16—14	13—11,5	10—8,5	8—5,5
50	25	24—21	20—18	17—15	14—12	11—8,5	8—6
55	26	25—23	22—19	18—16	15—13	12—9	8—6
60	27	26—24	23—20	19—16,5	16—13,5	13—9,5	9—6,5

7.2. Пример определения бонитета лесных пород

В качестве исследуемого участка выбран один из районов парка Победы г. Екатеринбург. Изучаемый район находится на северо-западе города в Орджоникидзевском районе. Выбор участка и его дальнейшее исследование произведено с помощью картографического сервиса Google Карты (рис. 7.2.1.).



Рис. 7.2.1. Карта Расположения исследуемого участка

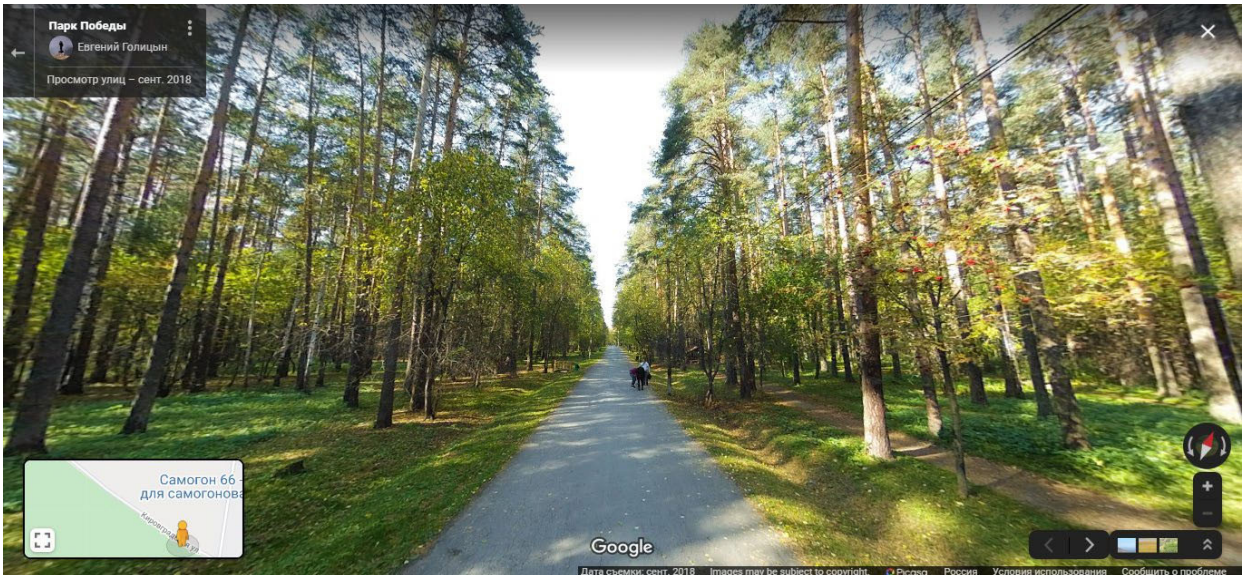


Рис. 7.2.2. Эдификаторы исследуемого участка

Судя по фотографии местности, (рис. 7.2.2.) видом - **эдификатором** является сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L., 1753), что характерно для Среднего Урала. Средняя высота деревьев составляет примерно 22 м. Приблизительный диаметр сосен на высоте 1,3 м от земли 20 см.

Возраст деревьев был определен по следующей формуле:

$$\mathbf{В=1,6 \times Д + 44},$$

где В – возраст дерева, лет;

Д – его диаметр на высоте 1,3 м от земли (на высоте груди среднего человека) в см;

44 – коэффициент [3].

$$В=1,6 \times 22+44=79,2\approx79$$

Таким образом, средний возраст деревьев на исследуемой территории приблизительно равен 79 годам.

Заключение. Таким образом, бонитет эдификаторов исследуемого участка равен II. Ко второй группе относятся леса в районах с высокой плотностью населения и развитой сетью транспортных путей, имеющие средообразующие, защитные и ограниченные эксплуатационные функции, а также леса в регионах с недостаточными лесными ресурсами, для сохранения защитных функций которых требуется ограниченный режим пользования лесным фондом.

7.3. Пример расчета ущерба лесному хозяйству от перевода земель лесного фонда в земли иных (других) категорий. (на примере разработки месторождения габбро)

Месторождение Z расположено на территории N-ого муниципального образования, в двух километрах к юго-востоку от с. N.

Поисковый участок в плане имеет форму, близкую к трапеции с высотой трапеции 1360-1400 м. Северное и южное основания трапеции вытянуты в субширотном направлении соответственно на 2750 и 2050 м. Абсолютные отметки в районе месторождения изменяются от 226-230 м в северной части месторождения до 213-215 м в его южной части.

Испрашиваемый участок находится на территории N-ого участкового лесничества ГУ СО «Алапаевское лесничество». Общая площадь участка составляет 185 га. На испрашиваемой территории находятся вторичные эксплуатационные леса. Эдификаторами сообщества выступают осина, береза, реже сосна. Бонитет подавляющего большинства лесообразующих пород составляет 2, лесонасаждения на данном участке с преобладанием мягколиственных пород 2 и 3 классов возраста.

Таксационное описание исследуемого участка представлено в таблице (табл. 7.3.1.).

Таблица 7.3.1. - Таксационное описание участка месторождения

Квартал (участок)	Площадь, га	Состав	Класс возраста, лет	Бонитет
172	1	вырубка 1999 года	-	-
	0,7	8Ос2Б	2	2
	2,4	лесные культуры 2008 г. 10Е	-	-
	1,2	6Б3С1Ос	6	2
	1,4	лесные культуры 8С2Б	3	1
	0,4	7Б1Ос2С	3	2
	7,1			
173	24,6	5Б3С2Ос	6	2
	7	5Ос4Б1Е	1	2
	14,8	9Ос1Б+С	2	2
	7,4	7С3Б+Ос	5	1
	2,4	вырубка 2009 года		
	3	4С4Б2Ос	3	3
	10,4	5С5Б	3	1
	11,3	10Ос	2	3
	2,9	5Б3Ос2С	3	2
	15,4	7Ос2Б1С+Е	5	2
	99,2			
190	3,4	6С4Б	3	1
	3,4	нелесные	-	
191	11,5	7С3Б+Ос	3	1
	1,3	6Ос4Б+С	2	2
	3,2	8Б1С1Ос	5	2
	22,5	8Ос1Б1Ив	2	2
	8,1	3Б2Ос2С2Б1С	6	2
	25,6	3Б3Ос2Ив2Е+С	1	2
	3,1	6Б3С1Ос	4	2
	75,3	нелесные	-	-
ИТОГО	**185**			

Расчет ущерба проводился на основе Постановления Правительства РФ от 17 ноября 2004 г. № 647 «Правила расчета и взимания платы за перевод лесных земель в нелесные земли для использования их в целях, не связанных с ведением лесного хозяйства, пользованием лесным фондом, и за перевод земель лесного фонда в земли иных (других) категорий (в редакции Постановления Правительства от13.01.2006 № 9) (ОТМЕНЕН)*

*Для дальнейшего выполнения практической работы по оценке ущерба необходимо проанализировать актуальную нормативную документацию по оценке ущерба лесным землям (хозяйству, породам и пр.). По состоянию на август 2021г актуальным является:

Постановление Правительства РФ от 29.12.2018 N 1730 (ред. от 18.12.2020) "Об утверждении особенностей возмещения вреда, причиненного лесам и находящимся в них природным объектам вследствие нарушения лесного законодательства".

В соответствии с данным постановлением размер платы за перевод земель лесного фонда в земли иных (других) категорий определяется путем умножения базового размера платы на площадь участка и на повышающие коэффициенты, учитывающие экологическую составляющую оценки земель лесного фонда, срок изъятия лесных земель.

В данном случае коэффициент экологической составляющей оценки земель лесного фонда (эксплуатационные леса) принят равным 1,5.

Срок изъятия лесных земель (период эксплуатации месторождения) составляет 112 лет. В связи с этим коэффициент, учитывающий срок изъятия лесных земель принимается равным 1.

В том случае, если на исследуемом участке произрастает смешанный лес, базовый размер стоимости ущерба выбирается максимальным из возможных (для наиболее ценной породы).

Для площадей, не занятых лесом, использован коэффициент, равный 0,9. Потенциально такие площади имеют возможность зарастания наиболее распространенными мягколиственными породами с преобладающим классом бонитета, равным 2.

Плата за перевод земель лесного фонда в земли иных (других) категорий в результате разработки месторождения габбро (табл. 7.3.2.) для всего периода эксплуатации – 112 лет – составляет 41490,642 тыс. руб. (Сорок один миллион четыреста девяносто тысяч шестьсот сорок два рубля), ущерб за один год эксплуатации можно принять равным 370,4522 тыс. руб. (Триста семьдесят тысяч четыреста пятьдесят два рубля 20 копеек).

Таблица 7.3.2. – Расчет ущерба объектам растительного мира

Преобладающие породы	**Класс бонитета**	**Площадь, га**	**Базовая плата за ущерб, тыс. руб.**	**Коэффициент за срок изъятия (> 20 лет)**	**Коэффициент за экологическую составляющую**	**Коэффициент за земли, не покрытые лесом**	**Стоимость, тыс.руб.**
Хвойные	1-2	127,1	158,5	1	1,5	-	30218,03
Хвойные	3	3	97,5	1	1,5	-	438,75
Мягколиственные	1-2	24,4	148,1	1	1,5	-	5420,46
Мягколиственные	3	11,3	92,9	1	1,5	-	1574,655
Не покрытые лесом площади	1-2*	19,2	148,1	1	1,5	0,9	3838,752
ВСЕГО							**41490,642**

7.4. Рекомендуемая литература

1. Анучин Н. П. Лесная таксация: Учебник для вузов. – 5- е изд., доп. – М.; Лесн. Пром-сть, 1982. – 552 с.
2. Лесная энциклопедия: В 2-х т./Гл.ред. Воробьев Г.И.; Ред.кол.: Анучин Н.А., Атрохин В.Г., Виноградов В.Н. и др. - М.: Сов. энциклопедия, 1985. – 563 с.
3. Способы определения возраста дерева. Эколого-биологический центр имени С.Ю Соколова г. Сочи. [Электронный ресурс]. Код доступа: http://sochi-schools.ru/ebc/im/d_205.pdf (Дата обращения: 12.03.2020).

7.5. Задание

1. Определите бонитет древесных пород на исследуемом участке.
2. Определите размер платы за перевод лесных земель в нелесные (ущерб лесному хозяйству от уничтожения древесных пород).

Срок перевода земель в нелесные принять равным **более 20 лет**.

Размер участка для перевода определить (принять) самостоятельно (не менее 1 га).

Размер ущерба вычисляется путем умножения базового размера платы на коэффициенты, учитывающие экологические особенности лесов и срок пользования участком.

3. Письменно дайте определения выделенным биологическим терминам.

8. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 8

РАСЧЕТ УЩЕРБА ЖИВОТНОМУ МИРУ

8.1. Теоретические основы расчета ущерба животному миру

Вред объектам животного мира и/или их среде обитания - гибель объектов животного мира, снижение их численности и (или) продуктивности (*потери*) при утрате или нарушении их среды обитания в результате антропогенных воздействий.

Прямые потери - единовременная гибель, а также откочевка животных в результате уничтожения или нарушения их местообитаний.

Косвенные потери - неполученный потенциальный доход от использования объектов животного мира в размере допустимого к изъятию годового прироста их численности за весь период воздействия. Применяется только при расчете ущерба от уничтожения объектов животного мира, вовлеченных в хозяйственный оборот (охотничьи и другие животные, являющиеся объектами промысла и торговли).

Воздействия (антропогенные воздействия) - любые формы антропогенных воздействий, в том числе хозяйственной и иной деятельности, на объекты животного мира и/или их среду обитания.

Ущерб - выражение в денежной форме вреда объектам животного мира и/или их среде обитания в результате антропогенного воздействия.

Годовая продуктивность - суммарная численность (биомасса) или плотность населения молодых особей биологического вида, родившихся в течение года.

Базовая численность - число особей или плотность населения (число особей на единицу площади) биологического вида на конкретной территории до начала сезона размножения (появления молодых особей). Показатель включает всех особей биологического вида, за исключением родившихся в текущем году. Для беспозвоночных животных может использоваться показатель биомассы в том случае, если его проще получить, чем показатель численности, или стоимость объекта животного мира оценивается по биомассе.

Оценка вреда от уничтожения объектов животного мира и/или нарушения их среды обитания может проводиться в следующих случаях:

- при обнаружении факта несанкционированного уничтожения объектов животного мира и/или нарушения их среды обитания;
- при исследованиях по оценке воздействия на объекты животного мира и/или их среды обитания хозяйственной и иной деятельности:

- при исследованиях по оценке воздействия на окружающую среду намечаемой хозяйственной и иной деятельности;
- при контроле соблюдения нормативов сохранения и/или использования объектов животного мира и/или их среды обитания при ведении хозяйственной и иной деятельности.

Вред объектам животного мира и/или их среде обитания рассчитывается в натуральной форме (количество особей) как величина сокращения базовой численности и годовой продуктивности объектов животного мира, а также как изменение структуры биологического разнообразия, которые возникают в результате совершенной или намечаемой хозяйственной или иной деятельности.

Исчисление ущерба объектам животного мира и/или их среде обитания осуществляется путем исчисления величины материальных, трудовых и финансовых затрат, которые понесет общество для восполнения потерь животного мира в каждом конкретном случае, а также упущенной выгоды.

Повышение численности ряда объектов животного мира при некоторых формах антропогенных воздействий рассматривается в Методике как положительный экологический эффект. При исчислении ущерба положительный экологический эффект не учитывается, поскольку он не компенсирует вред, нанесенный этим воздействием, другим объектам животного мира.

Исходными показателями для оценки вреда объектам животного мира и/или их среде обитания являются **численность** (**плотность населения**) и **продуктивность** основных **видов** и групп животных (наземные позвоночные) или соответствующие показатели **биомассы** (**беспозвоночные**). Исчисление ущерба проводится для каждого вида объектов животного мира, допускается расчет для групп **близких** (**экологически** или **систематически**) видов.

При оценке вреда объектам животного мира и/или их среде обитания от антропогенного воздействия численность (или плотность населения) объектов животного мира, обитающих на территории воздействия, определяется по фактическому состоянию на момент оценки стандартными процедурами и методами учета, включая использование данных полевых обследований, региональных кадастров животного мира. Количество объектов животного мира, которое останется на оцениваемой территории после воздействия определяется в порядке, установленном настоящей Методикой, или по численности объектов животного мира на эталонных территориях-аналогах, подвергшихся такому же воздействию.

Метод использования эталонной территории также необходим для оценки исходного состояния (до воздействия) объектов животного мира на территории воздействия после того, как воздействие уже совершено, или как источник информации при разработке матриц коэффициентов реагирования [6].

8.2. Пример расчета ущерба животному миру (охотничьим животным)

Исследуемый участок, испрашиваемый для геологического изучения, разведки и добычи гранитов находится в 3 км южнее рабочего поселка Н на территории Сысертского городского округа.

Участок расположен на землях лесного фонда ФГУ «Сысертский лесхоз» Двуреченского лесничества в эксплуатационных лесах.

Абсолютные отметки в районе работ изменяются от +186,5 м на урезе вод р. Исети в месте впадения в нее р. Каменки до +280,2 м на водоразделах. На площади месторождения абсолютные отметки варьируются от +227,28 м до +248,21 м.

Основной лесообразующей породой коренных фитоценозов района исследований является сосна (бонитет II-III). Производные сообщества образованы березой, осиной, сосной. Возобновление происходит чаще всего березой. В напочвенном покрове преобладают злаки (вейник), брусника. Естественные фитоценозы довольно значительно изменены в результате хозяйственной деятельности.

По данным департамента по охране, контролю и регулированию использования животного мира Свердловской области исследуемое месторождение гранита расположено в границах охотничьего хозяйства «Сысертское», общей площадью 78,9 тыс.га.

На данной территории, из объектов животного мира, отнесенных к охотничьим ресурсам, постоянно или временно обитают:

Млекопитающие - лось, кабан, косуля, белка, заяц-беляк, куница, лисица, енотовидная собака, бобр, ондатра, норка американская, барсук;

Птицы - вальдшнеп, кулики (без указания видов), рябчик, серая куропатка, глухарь, водоплавающая дичь (без указания видов).

Массовых миграций животных на данной территории не отмечается.

Сведения по общей численности и плотности объектов животного мира, отнесенных к охотничьим ресурсам, постоянно или временно обитающих на территории охотничьего хозяйства «Сысертское», по данным мониторинга охотничьих ресурсов, приведены в таблице (табл. 8.2.1.).

Расчет ущерба животному миру (охотничьим животным) рассчитывался на основе «Методики оценки вреда и исчисления размера ущерба от уничтожения объектов животного мира и нарушения их среды обитания» Государственного комитета РФ по охране окружающей среды от 28 апреля 2000 года по следующей формуле:

$$D_i = S \times (K_i \times N_{io} + K_i \times P_{io} \times T) \times H,$$

где S - площадь территории воздействия (га);

N_{io} - базовая численность объектов животного мира эталонной территории (особи/га);

P_{io} - годовая продуктивность объектов животного мира эталонной территории (особи/га);

K_i - коэффициент реагирования объектов животного мира на воздействия;

T - период воздействия (временной лаг) (лет);

H - стоимость объектов животного мира (рубли).

Таблица 8.2.1. - Численность промысловых животных на территории охотничьего хозяйства «Сысертское»

№ п\п	Объект охоты	Численность, особей	Плотность, ос на 1000 га
1	Белка обыкновенная	62	0,79
2	Глухарь	92	1,17
3	Заяц-беляк	443	5,61
4	Кабан	9	0,11
5	Косуля	261	3,31
6	Куница лесная	98	1,24
8	Лисица	179	2,27
9	Лось	8	0,10
10	Рябчик	3812	48,31
11	Серая куропатка	407	5,16
12	Енотовидная собака	4	0,05
13	Барсук	57	0,72
14	Ондатра	720	9,13
15	Бобр	280	3,55
16	Норка американская	28	0,35

Территории, отведенные под горно-строительные работы, включающие в себя вырубку леса и корчевку пней на площади земель 30,0 га, отнесены к зонам полного уничтожения или вытеснения животных с коэффициентом реагирования объектов животного мира на воздействия, равным 1 (табл. 6.2.2.).

Территория санитарно-защитной зоны, площадью 180 га, отнесена к зоне сильного воздействия на животных с коэффициентом реагирования объектов животного мира на воздействия, равным 0,75 (табл. 6.2.2.).

Срок производства работ (временной лаг) составляет 49 лет (табл. 6.22.).

Информация о продуктивности охотничьих животных получена из литературных источников [1-8].

Стоимость объектов животного мира определялась на основании Приказа Минсельхозпрода РФ от 25 мая 1999 г. N 399 «Об утверждении такс для исчисления размера взыскания за ущерб, причиненный юридическими и физическими лицами незаконным добыванием или уничтожением объектов животного мира, отнесенных к объектам охоты».

В соответствии с расчетом (табл. 8.2.2.) ущерб объектам животного мира за весь период осуществления работ по проекту (49 лет) составит 255940,41 рублей.

Ущерб от разработки месторождения в течение одного года составит 9707,61 рублей.

Повышение численности синантропных животных вблизи объектов промышленности при исчислении ущерба не учитывается как положительный экологический эффект, поскольку он не компенсирует вред, нанесенный этим воздействием, другим объектам животного мира [6].

Расчет вреда биологическому разнообразию не проводился ввиду небольшого размера территории, занятой объектами воздействия.

Таблица 8.2.2. - Расчет ущерба объектам животного мира от разработки участка

Вид	S, га / K_i		N_{io}, ос/га	P_{io}, ос/га	T, лет	H, руб.	Ущерб, руб.	
	уничтожение	сильное возд-ие					D_1 (уничтожение)	D_2 (сильное возд-ие)
заяц-беляк	30,0 / 1	180 / 0,75	0,00561	0,03777	49	200	11138,04	50121,18
кабан	30,0 / 1	180 / 0,75	0,00011	0,00173	49	3000	7639,20	34376,40
косуля	30,0 / 1	180 / 0,75	0,00331	0,00164	49	3000	7530,30	33886,35
лисица	30,0 / 1	180 / 0,75	0,00227	0,00207	49	1000	3111,00	13999,50
лось	30,0 / 1	180 / 0,75	0,0001	0,00054	49	5000	3984,00	17928,00
бобр	30,0 / 1	180 / 0,75	0,00355	0,00012	49	1000	282,90	1273,05
глухарь	30,0 / 1	180 / 0,75	0,00117	0,00125	49	300	561,78	2528,01
рябчик	30,0 / 1	180 / 0,75	0,04831	0,00086	49	100	271,35	1221,08
белка	30,0 / 1	180 / 0,75	0,00079	0,00186	49	200	551,58	2482,11
куница лесная	30,0 / 1	180 / 0,75	0,00124	0,00091	49	1000	1374,90	6187,05
серая куропатка	30,0 / 1	180 / 0,75	0,00516	0,01909	49	100	2821,71	12697,70
енотовидная собака	30,0 / 1	180 / 0,75	0,00005	0,00005	49	1000	75,00	337,50
барсук	30,0 / 1	180 / 0,75	0,00072	0,00042	49	1000	639,00	2875,50
ондатра	30,0 / 1	180 / 0,75	0,00913	0,02127	49	200	6308,16	28386,72
норка американская	30,0 / 1	180 / 0,75	0,00035	0,00016	49	1000	245,70	1105,65
Всего, руб								**255940,41**

8.3. Рекомендуемая литература

1. Багаев В.К. Енотовидная собака бассейна средней Вятки. Охота, воспроизводство и охрана промысловых зверей и птиц// Сб. науч. тр. Пермского с/х института, 1985 С. 26-33.

2. Бергер Н. М., Терновский Д. В. 1963. Итоги и перспективы акклиматизации американской норки и рациональное использование ее

запасов в Западной Сибири // Акклиматизация животных в СССР. Материалы конференции по акклиматизации животных в СССР 10-15 мая 1963 г., г. Фрунзе (отв. ред. А. И. Янушевич). Алма-Ата: Изд-во АН КазССР. С. 64-65.

3. Гептнер В.Г. Уссурийский енот, енотовидная собака. В кн.: Гептнер В.Г., Наумов Н.П., Юргенсон П.Б. и др. Млекопитающие Советского Союза. М., 1967. Т.2, Ч. 1. 1004 с.

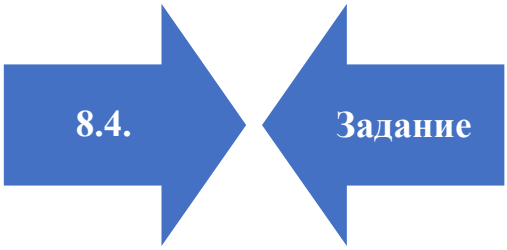
4. Гептнер В. Г., Слудский А. А.. Млекопитающие Советского Союза. Т. 2, Ч. 2, Хищные (гиены и кошки). М., Высш. шк. 1972. 551с.

5. Лавров М.А. Косуля. Охота на копытных. М.: изд-во «Лесная пром-ть», 1976. 293 с.

6. Методика оценки вреда и исчисления размера ущерба от уничтожения объектов животного мира и нарушения их среды обитания. М., 2000.

7. Руковский Н.Н. По следам лесных зверей. М.: Агропромиздат, 1988. 175 с.

8. Русанов Я.С. Охота и охрана фауны. М.: Лесная промышленность, 1973. 143 с.



Вариант 1

1. Рассчитайте ущерб охотничьим животным в результате намечаемой деятельности на основе методических указаний, представленных выше.
2. Письменно дайте определения выделенным биологическим терминам.

Вариант 2

Дописать \ изменить представленный ниже текст в частях, выделенных *курсивом* / подчеркиванием.

Для расчетов использовать данные по ранжированию территорий исследуемого (вашего) участка. Ранжирование либо было проведено ранее, либо нужно осуществить на основе материалов лекции (презентации лекции).

Описан участок, испрашиваемый для геологического изучения, разведки и добычи гранитов находится *в 3 км южнее рабочего поселка Двуреченск на территории Сысертского городского округа.*

Абсолютные отметки в районе работ изменяются от +186,5 м на урезе вод р. Исети в месте впадения в нее р. Каменки до +280,2 м на водоразделах. На площади месторождения абсолютные отметки варьируются от +227,28 м до +248,21 м.

Основной лесообразующей породой коренных фитоценозов района исследований является сосна (бонитет II-III). Производные сообщества образованы березой, осиной, сосной. Возобновление происходит чаще всего березой. В напочвенном покрове преобладают злаки (вейник), брусника. Естественные фитоценозы довольно значительно изменены в результате хозяйственной деятельности.

По данным департамента по охране, контролю и регулированию использования животного мира Свердловской месторождение гранита расположено в границах охотничьего хозяйства «*Любое*», общей площадью *78,9 тыс.га.*

На данной территории, из объектов животного мира, отнесенных к охотничьим ресурсам, постоянно или временно обитают:

Млекопитающие - лось, кабан, косуля, белка, заяц-беляк, куница, лисица, енотовидная собака, бобр, ондатра, норка американская, барсук;

Птицы - вальдшнеп, кулики (без указания видов), рябчик, серая куропатка, глухарь, водоплавающая дичь (без указания видов).

Массовых миграций животных на данной территории не отмечается.

Сведения по общей численности и плотности объектов животного мира, отнесенных к охотничьим ресурсам, постоянно или временно обитающих на территории охотничьего хозяйства «*Любое*», по данным мониторинга охотничьих ресурсов, приведены в таблице (Табл._____).

Расчет ущерба животному миру (охотничьим животным) рассчитывался на основе «Методики оценки вреда и исчисления размера ущерба от уничтожения объектов животного мира и нарушения их среды обитания» Государственного комитета РФ по охране окружающей среды от 28 апреля 2000 года по следующей формуле:

$$D_i = S \times (K_i \times N_{io} + K_i \times P_{io} \times T) \times H,$$

где S - площадь территории воздействия (га);

N_{io} - базовая численность объектов животного мира эталонной территории (особи/га);

P_{io} - годовая продуктивность объектов животного мира эталонной территории (особи/га);

K_i - коэффициент реагирования объектов животного мира на воздействия;

T - период воздействия (временной лаг) (лет);

Н - стоимость объектов животного мира (рубли).

Таблица 8.2.3 - Численность промысловых животных на территории охотничьего хозяйства «_____»

№ п\п	Объект охоты	Численность, особей	Плотность, ос на 1000 га
1	Белка обыкновенная	62	0,79
2	Глухарь	92	1,17
3	Заяц-беляк	443	5,61
4	Кабан	9	0,11
5	Косуля	261	3,31
6	Куница лесная	98	1,24
8	Лисица	179	2,27
9	Лось	8	0,10
10	Рябчик	3812	48,31
11	Серая куропатка	407	5,16
12	Енотовидная собака	4	0,05
13	Барсук	57	0,72
14	Ондатра	720	9,13
15	Бобр	280	3,55
16	Норка американская	28	0,35

Территории, отведенные под горно-строительные работы, включающие в себя вырубку леса и корчевку пней на площади земель 30,0 га, отнесены к зонам полного уничтожения или вытеснения животных с коэффициентом реагирования объектов животного мира на воздействия, равным 1 (табл. _____).

Территория санитарно-защитной зоны, площадью 180 га, отнесена к зоне сильного воздействия на животных с коэффициентом реагирования объектов животного мира на воздействия, равным 0,75 (табл. 2).

Срок производства работ (временной лаг) составляет 49 лет (табл.____).

Информация о продуктивности охотничьих животных получена из аналогичного данному расчета ущерба охотничьим животным (Расчет ущерба Маминское) и некоторых литературных источников [1-8].

Стоимость объектов животного мира определялась на основании Приказа Минсельхозпрода РФ от 25 мая 1999 г. N 399 «Об утверждении такс для исчисления размера взыскания за ущерб, причиненный юридическими и физическими лицами незаконным добыванием или уничтожением объектов животного мира, отнесенных к объектам охоты».

Повышение численности синантропных животных вблизи объектов промышленности при исчислении ущерба не учитывается как положительный экологический эффект, поскольку он не компенсирует вред, нанесенный этим воздействием, другим объектам животного мира (Методика оценки вреда…, 2000).

Расчет вреда биологическому разнообразию не проводился ввиду

небольшого размера территории, занятой объектами воздействия.

Ущерб объекту охоты -_____- за весь период эксплуатации (*49 лет*) составит_____.

Таблица 8.2.4 - Расчет ущерба объектам животного мира от *разработки месторождения*_____

Вид	S, га / K_i		N_{io}, ос/га	P_{io}, ос/га	Т, лет	Н, руб.	Ущерб, руб.	
	уничтожение	сильное возд-ие					D_1 (уничтожение)	D_2 (сильное возд-ие)
1. заяц-беляк	*Площадь зоны Вашего участка, коэффициент реагирования 1*	*Площадь зоны Вашего участка, коэффициент реагирования 0,75*	0,00561	0,03777	49	200	____	____
2. кабан			0,00011	0,00173	49	3000	____	____
3. косуля			0,00331	0,00164	49	3000	____	____
4. лисица			0,00227	0,00207	49	1000	____	____
5. лось			0,0001	0,00054	49	5000	____	____
6. бобр			0,00355	0,00012	49	1000	____	____
7. глухарь			0,00117	0,00125	49	300	____	____
8. рябчик			0,04831	0,00086	49	100	____	____
9. белка			0,00079	0,00186	49	200	____	____
10. куница лесная			0,00124	0,00091	49	1000	____	____
серая куропатка			0,00516	0,01909	49	100	____	____
енотовидная собака			0,00005	0,00005	49	1000	____	____
барсук			0,00072	0,00042	49	1000	____	____
ондатра			0,00913	0,02127	49	200	____	____
норка американская			0,00035	0,00016	49	1000	____	____
Всего	_____ **руб**							

9. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 9

РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОХРАНЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ И ЖИВОТНОГО МИРА

9.1. Теоретические основы разработки мероприятий по охране растительности и животного мира

При разработке проектной документации должен быть определен комплекс природоохранных мероприятий, обеспечивающих компенсацию потерь от вырубки лесов, кустарников, трансформации лугов и пастбищ, а также потерь от деградации растительного и животного мира.

В качестве таких мероприятий для охраны растительного мира применяют размещение объектов строительства с учетом требований по охране среды и уникальных растительных сообществ, лесопосадки на нарушенных и неудобных землях, рекультивацию земель, землевание малопродуктивных угодий с последующей передачей их для лесохозяйственных нужд, организацию заповедников и заказников в районах распространения редких и **реликтовых видов** растительности, занесенных в Красную книгу.

Для охраны животного мира в качестве таких мероприятий применяют восстановление лесов с характеристиками, пригодными для обитания определенных видов животных, улучшение условий обитания, размножения и кормовой базы, устройство искусственных путей миграции для животных через линейные сооружения (транспортные магистрали, трубопроводы, каналы и другие сооружения) организацию заповедников и заказников для охраны и восстановления рыбных запасов организуют жесткий контроль за сбросом сточных вод в водные объекты, имеющие рыбохозяйственное значение, улучшают **места нагула** и промысла рыб, строят рыбозаводы для искусственного воспроизводства ценных ресурсов, в отдельные периоды ограничивают **промысловый лов рыбы** [1].

9.2. Пример описания мероприятий по охране растительности и животного мира

Проектом предусмотрены следующие мероприятия по охране растительного и животного мира, разработанные с учетом Постановления Правительства Российской Федерации от 13 августа 1996г. №997 «Об утверждении Требований по предотвращению гибели объектов животного мира при осуществлении производственных процессов, а также при эксплуатации транспортных магистралей, трубопроводов, линий связи и электропередачи» [2]:

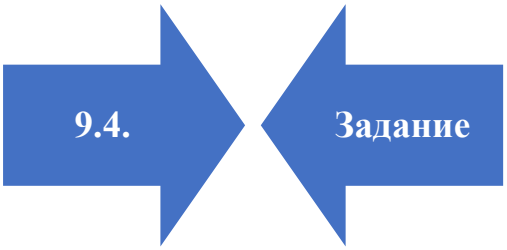
- мероприятия по сбору, временному хранению в контейнерах и вывозу бытового мусора позволят предотвратить загрязнение окружающей среды мусором данного вида;
- комплекс мер по обеспечению работающих привозной водой; организации мойки колёс строительной техники при выезде со стройплощадки; установке для сбора хоз-бытовых сточных вод химтуалетов обеспечит защиту поверхностных и подземных вод от загрязнения в период строительства, обеспечивая тем самым защиту среды обитания и кормовых ресурсов организмов, приуроченных в водной среде;
- устройство временных проездов с твёрдым покрытием и организация вертикальной планировки территории позволят защитить от загрязнения почвы территории и, как следствие, сохранить жизненно важные параметры среды обитания растений и почвенной фауны;
- озеленение территории после завершения строительства на фоне максимально возможного сохранения существующих объектов озеленения определит формирование устойчивого биологического сообщества на исследуемой территории. Проектными материалами предусматривается озеленение территории путём организации газонов на площади 2200 м^2*;* сохранение (перенос) существующих деревьев и кустарников, попадающих под строительство, в количестве 11 шт., посадки деревьев в количестве 144 шт, и кустарников 97 шт.;
- полив газонов позволит поддерживать устойчивость культурного фитоценоза на территории, прилегающей к заявленному объекту;
- в целях предотвращения ущерба представителям охраняемых видов животных на территории размещения проектируемого объекта предлагается провести рубку зеленых насаждений до начала вегетационного периода (май), совпадающего во многих случаях с выходом из состояния гибернации зимоспящих животных или предшествующего началу периода размножения, для недопущения поселения охраняемых мигрантов в районе предполагаемого строительства.

Таким образом, комплекс мер по охране растительности и животного мира определит создание устойчивого фитоценоза, что обеспечит восстановление местообитаний и кормовой базы для синантропных видов животных, способных обитать вблизи объектов хозяйственной деятельности человека и жилой застройки. Это, в свою очередь, способствует созданию на исследуемой территории устойчивого фаунистического комплекса.

9.3. Рекомендуемая литература

1. Пособие к СниП 11-01-95 по подготовке раздела охраны окружающей среды, одобренное Государственным комитетом Российской Федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу от 12 апреля 2000 года №ЛБ-1491/5.

2. Постановление Правительства Российской Федерации от 13 августа 1996г. №997 «Об утверждении Требований по предотвращению гибели объектов животного мира при осуществлении производственных процессов, а также при эксплуатации транспортных магистралей, трубопроводов, линий связи и электропередачи»



1. Разработайте и опишите мероприятия по охране растительности и животного мира на исследуемом участке. Приветствуется использование дополнительной литературы для описания методических и технических особенностей планируемых мероприятий.

2. Письменно дайте определения выделенным биологическим терминам.

Отчет в форме устной защиты проекта мероприятий с использованием демонстрационных материалов.

10. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 10

Задание повышенной сложности (по выбору)

ОЦЕНКА УЩЕРБА ОТ ВЫРУБКИ ЗЕЛЕНЫХ НАСАЖДЕНИЙ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

10.1. Пример расчета ущерба от вырубки растений

Расчет ущерба от сноса (вырубки) зеленых насаждений на территории юго-западной части г.Екатеринбурга

Расчет ущерба от сноса (вырубки) зеленых насаждений был на основе методик, изложенных в следующих источниках:

- Распоряжение мэра г. Москвы от 14 мая 1999 г. № 490 – РМ «Об утверждении Методики оценки стоимости зеленых насаждений и исчисления размера ущерба и убытков, вызываемых их повреждением и (или) уничтожением на территории Москвы» (с изм. от 08.04.; 29.07.2003). Москва 2003;
- Решение Екатеринбургской городской думы третьего созыва от 28 января 2003 г. № 32/3 «Об утверждении правил создания, содержания и охраны зеленых насаждений города Екатеринбурга» (в редакции решения Екатеринбургской городской думы от 30.12.2004 № 68/2). Екатеринбург, 2004;
- Решение Курганской городской думы от 25 января 2006 г. № 3 «Об утверждении порядка расчета и взимания суммы возмещения ущерба, причиненного сносом (вырубкой) зеленых насаждений и размера взимания платы за оформление разрешения на снос (вырубку), посадку зеленых насаждений, обрезку деревьев в городе Кургане». Курган, 2006.

Расчет суммы возмещения ущерба, причиненного сносом (вырубкой) зеленых насаждений, производился по формуле:

Ск = Сдв х Кз х Км х К сост х Бн, где:

Ск - сумма возмещения ущерба, причиненного сносом (вырубкой) основных видов деревьев и кустарников, травянистых растений, естественных растительных сообществ (в расчете на 1 дерево, 1 кустарник, 1 погонный метр живой изгороди, 1 кв. метр травянистой, лесной или иной растительности);

Сдв - удельная восстановительная стоимость основных видов деревьев, кустарников (в расчете на 1 дерево, 1 кустарник, 1 погонный метр живой изгороди, 1 кв. метр травянистой, лесной или иной растительности);

Кз - коэффициент поправки на социально-экологическую значимость зеленых насаждений;

Км - коэффициент поправки на местоположение зеленых насаждений;

Ксост - коэффициент поправки на текущее состояние зеленых насаждений;

Бн - базовый норматив для расчета действительной восстановительной стоимости зеленых насаждений.

При расчетах ущерба все зеленые насаждения участка отнесены к условно здоровым.

Удельная восстановительная стоимость (Сдв) при расчетах ущерба умножалась на количество однотипных объектов – деревьев и кустарников (табл. 10.1).

Ущерб от уничтожения естественного травяного покрова и цветников не рассчитывался.

Таблица 10.1. – Расчет ущерба от сноса зеленых насаждений

Объект	Сдв	Кз	Км	Ксост	Бн	Количество	Ск, руб
Тополь	5	5	1,8	1	100	14	63000
Клен	28	5	1,8	1	100	11	277200
Ива	18	5	1,8	1	100	5	81000
Береза	15	5	1,8	1	100	5	67500
Кустарники	5	5	1,8	1	100	45	202500
Всего							**691200**

Таким образом, ущерб от сноса (вырубки) зеленых насаждений составит 691 200 рублей.

10.2. Задание

1. Определите актуальную нормативную базу для расчета ущерба от сноса (вырубки) зеленых насаждений на территории выбранного Вами города или сельского поселения.
2. Обоснуйте выбор методики расчета ущерба.
3. Осуществите расчет ущерба от сноса (вырубки) зеленых насаждений на урбанизированной территории.

Учебное издание

Елена Владимировна Михеева
Валерий Викторович Кучин
Екатерина Александровна Малкова
Стороженко Любовь Александровна

БИОЛОГИЯ. ОХРАНА РАСТИТЕЛЬНОСТИ И ЖИВОТНОГО МИРА.

Учебно-методическое пособие
по выполнению самостоятельных и практических и лабораторныхработ
дисциплины «Биология»
для студентов специальности
05.03.06 – «Экология и природопользование»
очной и заочной форм обучения

1-е изд.

Редактор *В. В. Баклаева*

Подписано в печать «____»_____2022 г.
Бумага писчая. Формат бумаги 60 × 84 1/16
Гарнитура Times New Roman. Печать на ризографе
Печ. л. 4,2. Уч.-изд. л. 3,72. Тираж 80 экз. Заказ №_____

Издательство УГГУ
620144, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева 30
Уральский государственный горный университет

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебно-методическому комплексу
_____ В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ И САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Б1.В.01 НОРМИРОВАНИЕ И СНИЖЕНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Направление подготовки / специальность
05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль)
Рациональное природопользование и экологический инжиниринг

форма обучения: очная, заочная
год набора: 2025

Одобрена на заседании кафедры

Геологии и защиты в чрезвычайных ситуациях
(название кафедры)

Зав.кафедрой _____
(подпись)

Стороженко Л. А.
(Фамилия И.О.)

Протокол №1 от 18.09.2024
(Дата)

Рассмотрена методической комиссией

Горнотехнологического факультета
(название факультета)

Председатель _____
(подпись)

Борисова Ю.С.
(Фамилия И.О.)

Протокол № 2 от 16.10.2024
(Дата)

Екатеринбург

Автор: Екимова О.А., к.г-м.н.

Рабочая программа дисциплины (модуля) согласована с выпускающей кафедрой ГлЗЧС

Заведующий кафедрой _____ Л.А. Стороженко

подпись *И.О. Фамилия*

Введение

Цель освоения дисциплины «Нормирование и снижение загрязнений окружающей среды» – формирование у студентов системных представлений о теоретических и методических основах экологического нормирования.

Задачи дисциплины:

– формирование представлений о роли экологического нормирования какосновного инструмента охраны окружающей среды;

– формирование представлений о современных тенденциях развития экологической нормативной базы и ее реализации, о роли экологического нормирования как базы для эффективного управления природопользованием и формирования устойчивой экономики;

– развитие навыков разработки экологических нормативов и оценок устойчивости природных комплексов.

Курс является продолжением освоенных базовых дисциплин. Для успешного освоения курса студенты должны свободно владеть математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных; иметь базовые знания в области информатики и современных информационных технологий; иметь базовые знания фундаментальных разделов естественных и математических наук.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

– историю развития экологического нормирования;

– систему экологических нормативов;

– об отечественной и зарубежной практике установления нормативов допустимых воздействий на природные системы;

– современных подходов к нормированию антропогенных воздействий;

– механизмы экономической регламентации природопользования на основе системы экологического нормирования

– особенности отечественных и зарубежных подходов к нормированиюантропогенных воздействий на природные системы.

Уметь:

– определять и находить в нормативно-правовой базе методики расчетазагрязнения окружающей среды (ОС) в разных отраслях.

– составлять программу аудита для сбора исходных данных об объекте.

Владеть:

– навыками разработки проектной документации по экологическому нормированию.

– навыками работы в программных средствах фирмы «Интеграл» для разработки проектов технических нормативов.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Самостоятельная работа как важнейшая форма учебного процесса
2. Цели и основные задачи СРС
3. Организация СРС
4. Общие рекомендации по организации самостоятельной работы
5. Самостоятельная работа студента – необходимое звено становления исследователя и специалиста
6. Методические рекомендации для студентов по отдельным формам самостоятельной работы
7. Самостоятельная работа студентов в условиях балльно-рейтинговой системы обучения

1. Самостоятельная работа как важнейшая форма учебного процесса

Самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студентов).

Самостоятельная работа студентов в ВУЗе является важным видом учебной и научной деятельности студента. Самостоятельная работа студентов играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Государственным стандартом предусматривается, как правило, 50% часов из общей трудоемкости дисциплины на самостоятельную работу студентов (далее СРС). В связи с этим, обучение в ВУЗе включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому СРС должна стать эффективной и целенаправленной работой студента.

Концепцией модернизации российского образования определены основные задачи профессионального образования - «подготовка квалифицированного работника соответствующего уровня и профиля, конкурентоспособного на рынке труда, компетентного, ответственного, свободно владеющего своей профессией и ориентированного в смежных областях деятельности, способного к эффективной работе по специальности на уровне мировых стандартов, готового к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности».

Решение этих задач невозможно без повышения роли самостоятельной работы студентов над учебным материалом, усиления ответственности преподавателей за развитие навыков самостоятельной работы, за стимулирование профессионального роста студентов, воспитание творческой активности и инициативы.

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной финансовой ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие студентов в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Формы самостоятельной работы студентов разнообразны. Они включают в себя:

- изучение и систематизацию официальных государственных документов - законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант-плюс», «Гарант», глобальной сети «Интернет»;
- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов

периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;

- подготовку докладов и рефератов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ;
- участие в работе студенческих конференций, комплексных научных исследованиях.

Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

2. Цели и основные задачи СРС

Ведущая цель организации и осуществления СРС должна совпадать с целью обучения студента – подготовкой специалиста и бакалавра с высшим образованием. При организации СРС важным и необходимым условием становятся формирование умения самостоятельной работы для приобретения знаний, навыков и возможности организации учебной и научной деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Задачами СРС являются:

- 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;
- развитие исследовательских умений;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на семинарах, на практических и лабораторных занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам.

3. Организация СРС

Методика организации самостоятельной работы студентов зависит от структуры, характера и особенностей изучаемой дисциплины, объема часов

на ее изучение, вида заданий для самостоятельной работы студентов, индивидуальных качеств студентов и условий учебной деятельности.

Процесс организации самостоятельной работы студентов включает всебя следующие этапы:

- подготовительный (определение целей, составление программы, подготовка методического обеспечения, подготовка оборудования);
- основной (реализация программы, использование приемов поиска

информации, усвоения, переработки, применения, передачи знаний, фиксирование результатов, самоорганизация процесса работы);

- заключительный (оценка значимости и анализ результатов, их систематизация, оценка эффективности программы и приемов работы,выводы о направлениях оптимизации труда).

Организацию самостоятельной работы студентов обеспечивают: факультет, кафедра, учебный и методический отделы, преподаватель, библиотека, ТСО, ИВТ, издательство и др.

Деятельность студентов по формированию и развитию навыков учебной самостоятельной работы

В процессе самостоятельной работы студент приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления, саморефлексии и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности.

Выполняя самостоятельную работу под контролем преподавателя студент должен:

–освоить минимум содержания, выносимый на самостоятельную работу студентов и предложенный преподавателем в соответствии с Государственными образовательными стандартами высшего профессионального образования (ГОС ВПО) по данной дисциплине.

–планировать самостоятельную работу в соответствии с графиком самостоятельной работы, предложенным преподавателем.

–самостоятельную работу студент должен осуществлять в организационных формах, предусмотренных учебным планом и рабочей программой преподавателя.

– выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам в соответствии с графиком представления результатов, видамии сроками отчетности по самостоятельной работе студентов.

студент может:

сверх предложенного преподавателем (при обосновании и согласовании с ним) и минимума обязательного содержания, определяемого ГОС ВПО по данной дисциплине:

–самостоятельно определять уровень (глубину) проработки содержания материала;

–предлагать дополнительные темы и вопросы для самостоятельной проработки;

– в рамках общего графика выполнения самостоятельной работы предлагать обоснованный индивидуальный график выполнения и отчетности по результатам самостоятельной работы;

– предлагать свои варианты организационных форм самостоятельной работы;

–использовать для самостоятельной работы методические пособия, учебные пособия, разработки сверх предложенного преподавателем перечня;

–использовать не только контроль, но и самоконтроль результатов самостоятельной работы в соответствии с методами самоконтроля,

предложенными преподавателем или выбранными самостоятельно.

Самостоятельная работа студентов должна оказывать важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется студентом самостоятельно. Каждый студент самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием по каждой дисциплине. Он выполняет внеаудиторную работу по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

4. Общие рекомендации по организации самостоятельной работы

Основной формой самостоятельной работы студента является изучение конспекта лекций, их дополнение, рекомендованной литературы, активное участие на практических и семинарских занятиях. Но для успешной учебной деятельности, ее интенсификации, необходимо учитывать следующие субъективные факторы:

1. Знание школьного программного материала, наличие прочной системы зияний, необходимой для усвоения основных вузовских курсов. Это особенно важно для математических дисциплин. Необходимо отличать пробелы в знаниях, затрудняющие усвоение нового материала, от малых способностей. Затратив силы на преодоление этих пробелов, студент обеспечит себе нормальную успеваемость и поверит в свои способности.

2. Наличие умений, навыков умственного труда:

а) умение конспектировать на лекции и при работе с книгой;

б) владение логическими операциями: сравнение, анализ, синтез, обобщение, определение понятий, правила систематизации и классификации.

3. Специфика познавательных психических процессов: внимание, память, речь, наблюдательность, интеллект и мышление. Слабое развитие каждого из них становится серьезным препятствием в учебе.

4. Хорошая работоспособность, которая обеспечивается нормальным физическим состоянием. Ведь серьезное учение - это большой многосторонний и разнообразный труд. Результат обучения оценивается не количеством сообщаемой информации, а качеством ее усвоения, умением ее использовать и развитием у себя способности к дальнейшемусамостоятельному образованию.

5. Соответствие избранной деятельности, профессии индивидуальным способностям. Необходимо выработать у себя умение саморегулировать свое эмоциональное состояние и устранять обстоятельства, нарушающие деловой настрой, мешающие намеченной работе.

6. Овладение оптимальным стилем работы, обеспечивающим успех в деятельности. Чередование труда и пауз в работе, периоды отдыха, индивидуально обоснованная норма продолжительности сна, предпочтение вечерних или утренних занятий, стрессоустойчивость на экзаменах и особенности подготовки к ним,

7. Уровень требований к себе, определяемый сложившейся самооценкой.

Адекватная оценка знаний, достоинств, недостатков - важная составляющая самоорганизации человека, без нее невозможна успешная работа

по управлению своим поведением, деятельностью.

Одна из основных особенностей обучения в высшей школе заключается в том, что постоянный внешний контроль заменяется самоконтролем, активная роль в обучении принадлежит уже не столько преподавателю, сколько студенту.

Зная основные методы научной организации умственного труда, можно при наименьших затратах времени, средств и трудовых усилий достичь наилучших результатов.

Эффективность усвоения поступающей информации зависит от работоспособности человека в тот или иной момент его деятельности.

Работоспособность - способность человека к труду с высокой степенью напряженности в течение определенного времени. Различают внутренние и внешние факторы работоспособности.

К внутренним факторам работоспособности относятся интеллектуальные особенности, воля, состояние здоровья.

К внешним:

- организация рабочего места, режим труда и отдыха;
- уровень организации труда - умение получить справку и пользоваться информацией;
- величина умственной нагрузки.

Выдающийся русский физиолог Н. Е. Введенский выделил следующие условия продуктивности умственной деятельности:

- во всякий труд нужно входить постепенно;
- мерность и ритм работы. Разным людям присущ более или менее разный темп работы;
- привычная последовательность и систематичность деятельности;
- правильное чередование труда и отдыха.

Отдых не предполагает обязательного полного бездействия со стороны человека, он может быть достигнут простой переменой дела. В течение дня работоспособность изменяется. Наиболее плодотворным является:

утреннее время (с 8 до 14 часов), причем максимальная работоспособность приходится на период с 10 до 13 часов, затем *послеобеденное* - (с 16 до 19 часов) и *вечернее* (с 20 до 24 часов). Очень трудный для понимания материал лучше изучать в начале каждого отрезка времени (лучше всего утреннего) после хорошего отдыха. Через 1-1,5 часа нужны перерывы по 10 - 15 мин, через 3 - 4 часа работы отдых должен быть продолжительным - около часа.

Составной частью научной организации умственного труда является овладение техникой умственного труда.

Физически здоровый молодой человек, обладающий хорошей подготовкой и нормальными способностями, должен, будучи студентом, отдавать *учению 9-10 часов в день* (из них 6 часов в вузе и 3 - 4 часа дома). Любой предмет нельзя изучить за несколько дней перед экзаменом. Если студент в году работает систематически, то он быстро все вспомнит,

восстановит забытое. Если же подготовка шла аврально, то у студента не будет даже общего представления о предмете, он забудет все сданное.

Следует взять за правило: *учиться ежедневно, начиная с первого дня семестра*.

Время, которым располагает студент для выполнения учебного плана, складывается из двух составляющих: одна из них - это аудиторная работа в вузе по расписанию занятий, другая - внеаудиторная самостоятельная работа. Задания и материалы для самостоятельной работы выдаются во время учебных занятий по расписанию, на этих же занятиях преподаватель осуществляет контроль за самостоятельной работой, а также оказывает помощь студентам по правильной организации работы.

Чтобы выполнить весь объем самостоятельной работы, необходимо заниматься по 3 - 5 часов ежедневно. Начинать самостоятельные внеаудиторные занятия следует с первых же дней семестра, пропущенные дни будут потеряны безвозвратно, компенсировать их позднее усиленными занятиями без снижения качества работы и ее производительности невозможно. Первые дни семестра очень важны для того, чтобы включиться в работу, установить определенный порядок, равномерный ритм на весь семестр.

Ритм в работе - это ежедневные самостоятельные занятия, желательно в одни и те же часы, при целесообразном чередовании занятий с перерывами для отдыха. Вначале для того, чтобы организовать ритмичную работу, требуется сознательное напряжение воли. Как только человек втянулся в работу, принуждение снижается, возникает привычка, работа становится потребностью.

Если порядок в работе и ее ритм установлены правильно, то студент изо дня в день может работать, не снижая своей производительности и не перегружая себя. Правильная смена одного вида работы другим позволяет отдыхать, не прекращая работы.

Таким образом, первая задача организации внеаудиторной самостоятельной работы – это составление расписания, которое должно отражать время занятий, их характер (теоретический курс, практические

занятия, графические работы, чтение), перерывы на обед, ужин, отдых, сон, проезд и т.д. Расписание не предопределяет содержания работы, ее содержание неизбежно будет изменяться в течение семестра. Порядок же следует закрепить на весь семестр и приложить все усилия, чтобы поддерживать его неизменным (кроме исправления ошибок в планировании, которые могут возникнуть из-за недооценки объема работы или переоценки своих сил).

При однообразной работе человек утомляется больше, чем при работе разного характера. Однако не всегда целесообразно заниматься многими учебными дисциплинами в один и тот же день, так как при каждом переходе нужно вновь сосредоточить внимание, что может привести к потере времени. Наиболее целесообразно ежедневно работать не более чем над двумя-тремя дисциплинами.

Начиная работу, не нужно стремиться делать вначале самую тяжелую ее часть, надо выбрать что-нибудь среднее по трудности, затем перейти к более

трудной работе. И напоследок оставить легкую часть, требующую не столько больших интеллектуальных усилий, сколько определенных моторных действий (черчение, построение графиков и т.п.).

Самостоятельные занятия потребуют интенсивного умственного труда, который необходимо не только правильно организовать, но и стимулировать. При этом очень важно уметь поддерживать устойчивое внимание к изучаемому материалу. Выработка внимания требует значительных волевых усилий. Именно поэтому, если студент замечает, что он часто отвлекается во время самостоятельных занятий, ему надо заставить себя сосредоточиться. Подобную процедуру необходимо проделывать постоянно, так как это является тренировкой внимания. Устойчивое внимание появляется тогда, когда человек относится к делу с интересом.

Следует правильно организовать свои занятия по времени: 50 минут - работа, 5-10 минут - перерыв; после 3 часов работы перерыв - 20-25 минут. Иначе нарастающее утомление повлечет неустойчивость внимания. Очень существенным фактором, влияющим на повышение умственной работоспособности, являются систематические занятия физической культурой. Организация активного отдыха предусматривает чередование умственной и физической деятельности, что полностью восстанавливает работоспособность человека.

5. Самостоятельная работа студента - необходимое звено становления исследователя и специалиста

Прогресс науки и техники, информационных технологий приводит к значительному увеличению научной информации, что предъявляет более высокие требования не только к моральным, нравственным свойствам человека, но и в особенности, постоянно возрастающие требования в области образования – обновление, модернизация общих и профессиональных знаний, умений специалиста.

Всякое образование должно выступать как динамический процесс, присущий человеку и продолжающийся всю его жизнь. Овладение научной мыслью и языком науки является необходимой составляющей в самоорганизации будущего специалиста исследователя. Под этим понимается не столько накопление знаний, сколько овладение научно обоснованными способами их приобретения. В этом, вообще говоря, состоит основная задача вуза.

Специфика вузовского учебного процесса, в организации которого самостоятельной работе студента отводятся все больше места, состоит в том, что он является как будто бы последним и самым адекватным звеном для реализации этой задачи. Ибо во время учебы в вузе происходит выработка стиля, навыков учебной (познавательной) деятельности, рациональный характер которых будет способствовать постоянному обновлению знаний высококвалифицированного выпускника вуза.

Однако по этом пути существуют определенные трудности, в частности, переход студента от синтетического процесса обучения в средней школе, к аналитическому в высшей. Это связано как с новым содержанием обучения

(расширение общего образования и углубление профессиональной подготовки), так и с новыми, неизвестными до сих пор формами: обучения (лекции, семинары, лабораторные занятия и т.д.). Студент получает не только знания, предусмотренные программой и учебными пособиями, но он также должен познакомиться со способами приобретения знаний так, чтобы суметь оценить, что мы знаем, откуда мы это знаем и как этого знания мы достигли. Ко всему этому приходят через собственную самостоятельную работу.

Это и потому, что самостоятельно приобретенные знания являются более оперативными, они становятся личной собственностью, а также мотивом поведения, развивают интеллектуальные черты, внимание, наблюдательность, критичность, умение оценивать. Роль преподавателя в основном заключается в руководстве накопления знаний (по отношению к первокурсникам), а в последующие годы учебы, на старших курсах, в совместном установлении проблем и заботе о самостоятельных поисках студента, а также контролирования за их деятельностью. Отметим, что нельзя ограничиваться только приобретением знаний, предусмотренных программой изучаемой дисциплины, надо постоянно углублять полученные знания, сосредотачивая их на какой-нибудь узкой определенной области, соответствующей интересам студента. Углубленное изучение всех предметов, предусмотренных программой, на практике является возможным, и хорошая организация работы позволяет экономить время, что создает условия для глубокого, систематического, заинтересованного изучения самостоятельно выбранной студентом темы.

Конечно, все советы, примеры, рекомендации в этой области, даваемые преподавателем, или определенными публикациями, или другимиисточниками, не гарантируют никакого успеха без проявления собственной активности в этом деле, т.е. они не дают готовых рецептов, а должны способствовать анализу собственной работы, ее целей, организации в соответствии с индивидуальными особенностями. Учитывая личные возможности, существующие условия жизни и работы, навыки, на основе этих рекомендаций, возможно, выработать индивидуально обоснованную совокупность методов, способов, найти свой стиль или усовершенствовать его, чтобы, изучив определенный материал, иметь время оценить его значимость, пригодность и возможности его применения, чтобы, в конечном счете, обеспечить успешность своей учебе с будущей профессиональной деятельности.

6. Методические рекомендации для студентов по отдельным формам самостоятельной работы.

С первых же сентябрьских дней на студента обрушивается громадный объем информации, которую необходимо усвоить. Нужный материал содержится не только в лекциях (запомнить его – это только малая часть задачи), но и в учебниках, книгах, статьях. Порой возникает необходимость привлекать информационные ресурсы Интернет.

Система вузовского обучения подразумевает значительно большую самостоятельность студентов в планировании и организации своей деятельности. Вчерашнему школьнику сделать это бывает весьма непросто: если в школе ежедневный контроль со стороны учителя заставлял постоянно и

систематически готовиться к занятиям, то в вузе вопрос об уровне знаний вплотную встает перед студентом только в период сессии. Такая ситуация оборачивается для некоторых соблазном весь семестр посвятить свободному времяпрепровождению («когда будет нужно – выучу!»), а когда приходит пора экзаменов, материала, подлежащего усвоению, оказывается так много, что никакая память не способна с ним справиться в оставшийся промежуток времени.

Работа с книгой

При работе с книгой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Для подбора литературы в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги.

Важно помнить, что рациональные навыки работы с книгой - это всегда большая экономия времени и сил.

Правильный подбор учебников рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу.

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода).

При изучении любой дисциплины большую и важную роль играет самостоятельная индивидуальная работа.

Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно.

Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебнику полезно в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, выделенные студентом для консультации с преподавателем.

Выводы, полученные в результате изучения, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы они при перечитывании записей лучше запоминались.

Опыт показывает, что многим студентам помогает составление листа опорных сигналов, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые формулы и понятия. Такой лист помогает запомнить формулы, основные положения лекции, а также может служить постоянным справочником для студента.

Различают два вида чтения; первичное и вторичное. *Первичное* - эти внимательное, неторопливое чтение, при котором можно остановиться на трудных местах. После него не должно остаться ни одного непонятного олова. Содержание не всегда может быть понятно после первичного чтения.

Задача *вторичного* чтения полное усвоение смысла целого (по счету это чтение может быть и не вторым, а третьим или четвертым).

Правила самостоятельной работы с литературой.

Как уже отмечалось, самостоятельная работа с учебниками и книгами (а также самостоятельное теоретическое исследование проблем, обозначенных

преподавателем на лекциях) – это важнейшее условие формирования у себя научного способа познания. Основные советы здесь можно свести к следующим:

- Составить перечень книг, с которыми Вам следует познакомиться;

«не старайтесь запомнить все, что вам в ближайшее время не понадобится, – советует студенту и молодому ученому Г. Селье, – запомните только, где это можно отыскать» (Селье, 1987. С. 325).

- Сам такой перечень должен быть систематизированным (что необходимо для семинаров, что для экзаменов, что пригодится для написания курсовых и дипломных работ, а что Вас интересует за рамками официальной учебной деятельности, то есть что может расширить Вашу общую культуру...).
- Обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге (при написании курсовых и дипломных работ это позволит очень сэкономить время).
- Разобраться для себя, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть.
- При составлении перечней литературы следует посоветоваться с преподавателями и научными руководителями (или даже с более подготовленными и эрудированными сокурсниками), которые помогут Вам лучше сориентироваться, на что стоит обратить большее внимание, а на что вообще не стоит тратить время...
- Естественно, все прочитанные книги, учебники и 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 – Ваша 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 для Вас мысли и обязательно указываются страницы в тексте автора (это очень хороший совет, позволяющий экономить время и быстро находить

«избранные» места в самых разных книгах).

- Если Вы раньше мало работали с научной литературой, то следует выработать в себе способность «воспринимать» сложные тексты; для этого лучший прием – научиться «читать медленно», когда Вам понятно каждое прочитанное слово (а если слово незнакомое, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно его узнать), и это может занять немалое время (у кого-то – до нескольких недель и даже месяцев); опыт показывает, что после этого студент каким-то «чудом» начинает буквально заглатывать книги и чуть ли не видеть «сквозь обложку», стоящая это работа или нет...
- «Либо читайте, либо перелистывайте материал, но не пытайтесь читать быстро... Если текст меня интересует, то чтение, размышление и даже фантазирование по этому поводу сливаются в единый процесс, в то время как вынужденное скорочтение не только не способствует качеству чтения, но и не приносит чувства удовлетворения, которое мы получаем, размышляя о прочитанном», – советует Г. Селье (Селье, 1987. – С. 325-326).
- Есть еще один эффективный способ оптимизировать знакомство с

научной литературой – следует увлечься какой-то идеей и все книги просматривать с точки зрения данной идеи. В этом случае студент (или молодой ученый) будет как бы искать аргументы «за» или «против» интересующей его идеи, и одновременно он будет как бы общаться с авторами этих книг по поводу своих идей и размышлений... Проблема лишь в том, как найти «свою» идею...

Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того на сколько 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.

Выделяют ***четыре основные установки в чтении научного текста***:

1. информационно-поисковый (задача – найти, выделить искомую информацию)
2. усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений)
3. аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему)
4. 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 научному тексту связано существование и нескольких ***видов чтения***:

1. библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;
2. 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;
3. 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;
4. 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;
5. 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 литературой накапливать знания в различных областях. Вот почему именно этот вид чтения в рамках учебной деятельности должен быть освоен в первую очередь. Кроме того, при овладении данным видом чтения формируются основные приемы, повышающие эффективность работы с научным текстом.

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

1. Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения;
2. Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала;
3. Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала;
4. Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора;
5. 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.

Методические рекомендации по составлению конспекта:

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта;
2. Выделите главное, составьте план;
3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора;
4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.
5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. 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.

Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы.

Практические занятия

Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и

научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

Самопроверка

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется, используя лист опорных сигналов, воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и доказательств.

В случае необходимости нужно еще раз внимательно разобраться в материале.

Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала - умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако следует помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

Консультации

Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удается, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует

обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов навопросы самопроверки.

Подготовка к экзаменам и зачетам

Изучение многих общепрофессиональных и специальных дисциплин завершается экзаменом. Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине.

Экзаменационная сессия - это серия экзаменов, установленных учебным планом. Между экзаменами интервал 3-4 дня. Не следует думать, что 3-4 дня достаточно для успешной подготовки к экзаменам.

В эти 3-4 дня нужно систематизировать уже имеющиеся знания. На консультации перед экзаменом студентов познакомят с основными требованиями, ответят на возникшие у них вопросы. Поэтому посещение консультаций обязательно.

Требования к организации подготовки к экзаменам те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго. Во-первых, очень важно соблюдение режима дня; сон не менее 8 часов в сутки, занятия заканчиваются не позднее, чем за 2-3 часа до сна. Оптимальное время занятий, особенно по математике - утренние и дневные часы. В перерывах между занятиями рекомендуются прогулки на свежем воздухе, неутомительные занятия спортом. Во-вторых, наличие хороших собственныхконспектов лекций. Даже в том случае, если была пропущена какая-либо лекция, необходимо во время ее восстановить (переписать ее на кафедре), обдумать, снять возникшие вопросы для того, чтобы запоминание материала было осознанным. В-третьих, при подготовке к экзаменам у студента должен быть хороший учебник или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра. Здесь можно эффективно использовать листы опорных сигналов.

Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом листы опорных сигналов.

Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

Правила подготовки к зачетам и экзаменам:

• Лучше сразу сориентироваться во всем материале и обязательно расположить весь материал согласно экзаменационным вопросам (или вопросам, обсуждаемым на семинарах), эта работа может занять много времени, но все остальное – это уже технические детали (главное – это ориентировка в материале!).

• Сама подготовка связана не только с «запоминанием». Подготовка также предполагает и переосмысление материала, и даже рассмотрение альтернативных идей.

• Готовить «шпаргалки» полезно, но пользоваться ими рискованно. Главный смысл подготовки «шпаргалок» – это систематизация и оптимизация знаний по данному предмету, что само по себе прекрасно – это очень сложная и важная для студента работа, более сложная и важная, чем простое поглощение массы учебной информации. Если студент самостоятельно подготовил такие «шпаргалки», то, скорее всего, он и экзамены сдавать будет более уверенно, так как у него уже сформирована общая ориентировка в сложном материале.

• Как это ни парадоксально, но использование «шпаргалок» часто позволяет отвечающему студенту лучше демонстрировать свои познания (точнее – ориентировку в знаниях, что намного важнее знания «запомненного» и «тут же забытого» после сдачи экзамена).

• Сначала студент должен продемонстрировать, что он «усвоил» все, что требуется по программе обучения (или по программе данного преподавателя), и лишь после этого он вправе высказать иные, желательно аргументированные точки зрения.

Правила написания научных текстов (рефератов, курсовых и дипломных работ):

• Важно разобраться сначала, какова истинная цель Вашего научного текста - это поможет Вам разумно распределить свои силы, время и.

• Важно разобраться, кто будет «читателем» Вашей работы.

• Писать серьезные работы следует тогда, когда есть о чем писать и когда есть настроение поделиться своими рассуждениями.

• Как создать у себя подходящее творческое настроение для работы над научным текстом (как найти «вдохновение»)? Во-первых, должна быть идея, а для этого нужно научиться либо относиться к разным явлениям и фактам несколько критически (своя идея – как иная точка зрения), либо научиться увлекаться какими-то известными идеями, которые нуждаются в доработке (идея – как оптимистическая позиция и направленность на дальнейшее совершенствование уже известного). Во-вторых, важно уметь отвлекаться от окружающей суеты (многие талантливые люди просто «пропадают» в этой суете), для чего важно уметь выделять важнейшие приоритеты в своей учебно-исследовательской деятельности. В-третьих, научиться организовывать свое время, ведь, как известно, свободное (от всяких глупостей) время – важнейшее условие настоящего творчества, для него

наконец-то появляется время. Иногда именно на организацию такого времени уходит немалая часть сил и талантов.

• Писать следует ясно и понятно, стараясь основные положения формулировать четко и недвусмысленно (чтобы и самому понятно было), а также стремясь структурировать свой текст. Каждый раз надо представлять, что ваш текст будет кто-то читать и ему захочется сориентироваться в нем, быстро находить ответы на интересующие вопросы (заодно представьте себя на месте такого человека). Понятно, что работа, написанная «сплошным текстом» (без заголовков, без выделения крупным шрифтом наиболее важным мест и т, п.), у культурного читателя должна вызывать брезгливость и даже жалость к автору (исключения составляют некоторые древние тексты, когда и жанр был иной и к текстам относились иначе, да и самих текстов было гораздо меньше – не то, что в эпоху «информационного взрыва» и соответствующего «информационного мусора»).

• Объем текста и различные оформительские требования во многом зависят от принятых в конкретном учебном заведении порядков.

Содержание основных этапов подготовки курсовой работы

Курсовая работа - это самостоятельное исследование студентом определенной проблемы, комплекса взаимосвязанных вопросов, касающихся конкретной финансовой ситуации.

Курсовая работа не должна составляться из фрагментов статей, монографий, пособий. Кроме простого изложения фактов и цитат, в курсовой работе должно проявляться авторское видение проблемы и ее решения.

Рассмотрим основные этапы подготовки курсовой работы студентом.

Выполнение курсовой работы начинается с выбора темы.

Затем студент приходит на первую консультацию к руководителю, которая предусматривает:

- обсуждение цели и задач работы, основных моментов избранной темы;

- консультирование по вопросам подбора литературы;
- составление предварительного плана;
- составление графика выполнения курсовой работы.

Следующим этапом является работа с литературой. Необходимая литература подбирается студентом самостоятельно.

После подбора литературы целесообразно сделать рабочий вариант плана работы. В нем нужно выделить основные вопросы темы и параграфы, раскрывающие их содержание.

Составленный список литературы и предварительный вариант плана уточняются, согласуются на очередной консультации с руководителем.

Затем начинается следующий этап работы - изучение литературы. Только внимательно читая и конспектируя литературу, можно разобраться в основных вопросах темы и подготовиться к самостоятельному (авторскому) изложению содержания курсовой работы. Конспектируя первоисточники, необходимо отразить основную идею автора и его позицию по исследуемому вопросу, выявить проблемы и наметить задачи для дальнейшего изучения

данных проблем.

Систематизация и анализ изученной литературы по проблеме исследования позволяют студенту написать первую (теоретическую) главу.

Выполнение курсовой работы предполагает проведение определенного исследования. На основе разработанного плана студент осуществляет сбор фактического материала, необходимых цифровых данных. Затем полученные результаты подвергаются анализу, статистической, математической обработке и представляются в виде текстового описания, таблиц, графиков, диаграмм. Программа исследования и анализ полученных результатов составляют содержание второй (аналитической) главы.

В третьей (рекомендательной) части должны быть отражены мероприятия, рекомендации по рассматриваемым проблемам.

Рабочий вариант текста курсовой работы предоставляется руководителю на проверку. На основе рабочего варианта текста руководитель вместе со студентом обсуждает возможности доработки текста, его оформление. После доработки курсовая работа сдается на кафедру для ее оценивания руководителем.

Защита курсовой работы студентов проходит в сроки, установленные графиком учебного процесса.

Рекомендации по подготовке к защите курсовой работы

При подготовке к защите курсовой работы студент должен знать основные положения работы, выявленные проблемы и мероприятия по их устранению, перспективы развития рассматриваемой экономической ситуации.

Защита курсовой работы проводится в университете при наличии у студента курсовой работы, рецензии и зачетной книжки. Оценка - дифференцирована. Преподаватель оценивает защиту курсовой работы и заполняет графу «оценка» в ведомости и в зачетной книжке.

Не допускаются к защите варианты курсовых работ, найденные в Интернет, сканированные варианты учебников и учебных пособий, а также копии ранее написанных студенческих работ.

7. Самостоятельная работа студентов в условиях балльно-рейтинговой системы обучения.

Рейтинговая система обучения предполагает многобалльное оценивание студентов, но это не простой переход от пятибалльной шкалы, а возможность объективно отразить в баллах расширение диапазона оценивания индивидуальных способностей студентов, их усилий, потраченных на выполнение того или иного вида самостоятельной работы. Существует большой простор для создания блока дифференцированных индивидуальных заданий, каждое из которых имеет свою «цену». Правильно организованная технология рейтингового обучения позволяет с самого начала уйти от пятибалльной системы оценивания и прийти к ней лишь при

подведении итогов, когда заработанные студентами баллы переводятся в привычные оценки (отлично, хорошо, удовлетворительно,

неудовлетворительно). Кроме того, в систему рейтинговой оценки включаются дополнительные поощрительные баллы за оригинальность, новизну подходов к выполнению заданий для самостоятельной работы или разрешению научных проблем. У студента имеется возможность повысить учебный рейтинг путем участия во внеучебной работе (участие в олимпиадах, конференциях; выполнение индивидуальных творческих заданий, рефератов; участие в работе научного кружка и т.д.). При этом студенты, не спешащие сдавать работу вовремя, могут получить и отрицательные баллы. Вместе с тем, поощряется более быстрое прохождение программы отдельными студентами. Например, если учащийся готов сдавать зачет или писать самостоятельную работу раньше группы, можно добавить ему дополнительные баллы.

Рейтинговая система – это регулярное отслеживание качества усвоения знаний и умений в учебном процессе, выполнения планового объема самостоятельной работы. Ведение многобалльной системы оценки позволяет, с одной стороны, отразить в балльном диапазоне индивидуальные особенности студентов, а с другой – объективно оценить в баллах усилия студентов, затраченные на выполнение отдельных видов работ. Так каждый вид учебной деятельности приобретает свою «цену». Получается, что «стоимость» работы, выполненной студентом безупречно, является количественной мерой качества его обученности по той совокупности изученного им учебного материала, которая была необходима для успешного выполнения задания. Разработанная шкала перевода рейтинга по дисциплине в итоговую пятибалльную оценку доступна, легко подсчитывается как преподавателем, так и студентом: 85%-100% максимальной суммы баллов – оценка «отлично», 70%-85% – оценка «хорошо», 50%-70% –«удовлетворительно», 50% и менее от максимальной суммы –«неудовлетворительно».

При использовании рейтинговой системы:

- основной акцент делается на организацию активных видов учебной деятельности, активность студентов выходит на творческое осмысление предложенных задач;
- во взаимоотношениях преподавателя со студентами есть сотрудничество и сотворчество, существует психологическая и практическая готовность преподавателя к факту индивидуального своеобразия «Я-концепции» каждого студента;
- предполагается разнообразие стимулирующих, эмоционально-регулирующих, направляющих и организующих приемов вмешательства (при необходимости) преподавателя в самостоятельную работу студентов;
- преподаватель выступает в роли педагога-менеджера и режиссера обучения, готового предложить студентам минимально

необходимый комплект средств обучения, а не только передает учебную информацию; обучаемый выступает в качестве субъекта деятельности наряду с преподавателем, а развитие его индивидуальности выступает как одна из главных образовательных целей;

- учебная информация используется как средство организации учебной деятельности, а не как цель обучения.

Рейтинговая система обучения обеспечивает наибольшую информационную, процессуальную и творческую продуктивность самостоятельной познавательной деятельности студентов при условии ее реализации через технологии личностно-ориентированного обучения (проблемные, диалоговые, дискуссионные, эвристические, игровые и другие образовательные технологии).

Большинство студентов положительно относятся к такой системе отслеживания результатов их подготовки, отмечая, что рейтинговая система обучения способствует равномерному распределению их сил в течение семестра, улучшает усвоение учебной информации, обеспечивает систематическую работу без «авралов» во время сессии. Большое количество разнообразных заданий, предлагаемых для самостоятельной проработки, и разные шкалы их оценивания позволяют студенту следить за своими успехами, и при желании у него всегда имеется возможность улучшить свой рейтинг (за счет выполнения дополнительных видов самостоятельной работы), не дожидаясь экзамена. Организация процесса обучения в рамках рейтинговой системы обучения с использованием разнообразных видов самостоятельной работы позволяет получить более высокие результаты в обучении студентов по сравнению с традиционной вузовской системой обучения.

Использование рейтинговой системы позволяет добиться более ритмичной работы студента в течение семестра, а также активизирует познавательную деятельность студентов путем стимулирования их творческой активности. Весьма эффективно использование тестов непосредственно в процессе обучения, при самостоятельной работе студентов. В этом случае студент сам проверяет свои знания. Не ответив сразу на тестовое задание, студент получает подсказку, разъясняющую логику задания и выполняет его второй раз.

Следует отметить и все шире проникающие в учебный процесс автоматизированные обучающие и обучающе-контролирующие системы, которые позволяют студенту самостоятельно изучать ту или иную дисциплину и одновременно контролировать уровень усвоения материала.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебно-методическому комплексу
_____В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ И САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Б1.В.02 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И РАЗРАБОТКАПРИРОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

Направление подготовки

05.03.06 Экология и природопользование

Профиль

Рациональное природопользование и экологический инжиниринг

форма обучения: очная, заочная

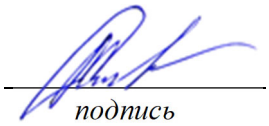
год набора: 2025

Одобрена на заседании кафедры	Рассмотрена методической комиссией
Геологии и защиты в чрезвычайных ситуациях	Горнотехнологического факультета
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав.кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Стороженко Л. А.	Борисова Ю.С.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол №1 от 18.09.2024	Протокол № 2 от 16.10.2024
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

Автор: Екимова О.А., к.г-м.н.

Рабочая программа дисциплины (модуля) согласована с выпускающей кафедрой ГлЗЧС

Заведующий кафедрой  Л.А. Стороженко

подпись *И.О. Фамилия*

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:

Профессиональные

- владением знаниями об оценке воздействия на окружающую среду, правовыеосновы природопользования и охраны окружающей среды (ПК-19)

-владением методами геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации (ПК-21)

Результат изучения дисциплины:

Знать: основные термины и определения в области охраны окружающей среды, оценки воздействия на окружающую среду и экспертизы; методологические положения и принципы экологического обоснования хозяйственной деятельности на разных этапах проектирования; нормативную и правовую базу ОВОС; информационную базу экологического обоснования проектирования; основные цели, задачи, критерии и методы экологического аудита; основные требования к охране окружающей среды.

Уметь: правильно применять основные термины и понятия; интерпретировать ландшафтно-геоэкологические карты; определять источники загрязнения окружающей среды; характеризовать экологическую обстановку изучаемой местности; применять знания для анализа различных видов хозяйственной деятельности; решать региональные и локальные геоэкологические проблемы; планировать природоохранные мероприятия; находить и использовать научно-техническую информацию в исследуемой области из различных ресурсов

Владеть: методами ландшафтно-геоэкологического проектирования, мониторинга и экспертизы; методами обработки, анализа, синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации; опытом работы и использования в ходе проведения исследований научно-технической информации в области охраны окружающей среды

1. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА по дисциплине

Методическое обеспечение промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	***Характеристика оценочногосредства***	***Методика применения оценочного средства***	***Наполнение оценочного средствав КОС***	***Составляющая компетенции, подлежащая оцениванию***
Курсовой проект	Форма контроля для демонстрации обучающимся умений работать с объектами изучения, критическими источниками, справочной и энциклопедической литературой, логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы, обосновывать и строить априорную модель изучаемого объекта или процесса, создавать содержательную презентацию выполненной работы.	Перечень примерных тем курсовых работ	Перечень тем курсовых проектов (работ). Методи-ческие рекомен-дации по выполнени ю проекта	Оценивание уровня знаний умений и владений

Оценивание выполнения и защиты курсового проекта осуществляется следующим образом:

Критерии оценки курсовой работы	*Количество баллов*
Качество выполненной работы (теоретический уровень….)	0-3
Самостоятельность выполнения	0-1
Логичность изложения материала	0-1
Соответствие требованиям оформления	0-2
Защита курсовой работы (использование презентаций…..	0-3
Итого	0-10

9-10 баллов (90-100%) - оценка «отлично»
7-8 баллов (70-89%) -оценка «хорошо»
5-6 баллов (50-69%)- оценка «удовлетворительно»
0-4 баллов (0-49%) - оценка «неудовлетворительно».

Примерная тематика курсовых работ (проектов):

1. Оценка воздействия на окружающую среду проектируемого горнодобывающего предприятия.
2. Оценка воздействия на окружающую среду реконструируемого объекта (одного из них: цеха ДСФ, отсека хвостохранилища, отвала забалансовых руд и т.д.).
3. Оценка воздействия на поверхностные и подземные воды объекта рекультивации

(одного из цеха ДСФ, отсека хвостохранилища, отвала забалансовых руд и т.д.).

4. Оценка воздействия на атмосферный воздух реконструируемого объекта (одного из них: цеха ДСФ, отсека хвостохранилища, отвала забалансовых руд и т.д.).

5. Оценка воздействия на почвы объекта рекультивации (одного из цеха ДСФ, отсека хвостохранилища, отвала забалансовых руд и т.д.).

6. Оценка воздействия на поверхностные и подземные воды реконструируемого объекта (одного из цеха ДСФ, отсека хвостохранилища, отвала забалансовых руд ит.д.).

7. Проект инвентаризации источников выбросов на горнодобывающем предприятии.

8. Проект инвентаризации источников сброса сточных вод на горнодобывающем предприятии.

9. Программа проведения инженерно-экологических изысканий реконструируемого объекта (одного из них: цеха ДСФ, отсека хвостохранилища, отвала забалансовых руд и т.д.).

10. Программа проведения инженерно-экологических изысканийобъекта рекультивации (одного из цеха ДСФ, отсека хвостохранилища, отвала забалансовых руд и т.д.).

2. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА по дисциплине

В качестве самостоятельной работы в рамках дисциплины «ОВОС» обучающиеся изучают литературные источники и нормативно-правовую базу.

Основная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Василенко, Т. А. Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза инженерных проектов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. А. Василенко, С. В. Свергузова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Инфра-Инженерия, 2017. — 264 c. — 978-5-9729-0173-9. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/69001.html	[Эл.ресурс]
2	Экзарьян, В. Н. Оценка воздействия на окружающую среду [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Н. Экзарьян, М. В. Буфетова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Научный консультант, 2018. — 482 c. — 978-5-6040635-7-6. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/80807.html	[Эл.ресурс]
3	Оценка воздействия на окружающую среду. Экспертиза безопасности [Текст] : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / П. П. Кукин, Е. Ю. Колесников, Т. М. Колесникова ; МАТИ - Российский государственный технологический университет им. К. Э. Циолковского. - Москва : Юрайт, 2016. - 454 с. : табл., рис. - (Бакалавр. Магистр). - Библиогр.: с. 452-453. - ISBN 978-5-9916-4266-8 :	30

Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз
1	Свергузова, С. В. Экологическая экспертиза. Часть 1. Охрана атмосферы [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. В. Свергузова, Г. И. Тарасова. — Электрон. текстовые данные. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011. — 182 c. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/28419.htm	[Эл.ресурс]
2	Экологическая экспертиза. Часть 2. Охрана водных ресурсов [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. В. Свергузова, Г. И. Тарасова, Л. А. Порожнюк, С. Е. Гусарова. — Электрон. текстовые данные. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011. — 170 c. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/28420.html	[Эл.ресурс]

Нормативные правовые акты

1. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 N 7-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс] - Режим доступа: ИПС «КонсультантПлюс».
2. Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии» от 30.03.1999 N 52-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс] - Режим доступа: ИПС «КонсультантПлюс».
3. Федеральный закон «Об экологической экспертизе» от 23.11.1995 N 174-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс] - Режим доступа: ИПС «КонсультантПлюс».
4. Приказ государственного комитета РФ по охране окружающей среды «Об утверждении Положения об оценке воздействия намечаемой и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации» от 16.05.2000 № 372 [Электронный ресурс] - Режим доступа: ИПС «КонсультантПлюс

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебно-методическому комплексу
_____ В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Б1.В.ДВ.02.01 ОЦЕНКА ПРИРОДООХРАННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ООПТ

Направление подготовки

05.03.06 Экология и природопользование

Профиль

Рациональное природопользование и экологический инжиниринг

форма обучения: очная, заочная

год набора: 2025

Одобрена на заседании кафедры	Рассмотрена методической комиссией
Геологии и защиты в чрезвычайных ситуациях	Горнотехнологического факультета
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав.кафедрой _____ *(подпись)*	Председатель _____ *(подпись)*
Стороженко Л. А.	Борисова Ю.С.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол №1 от 18.09.2024	Протокол № 2 от 16.10.2024
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

Автор: Малкова Е.А., кбн, Борисова Ю.П., Архипов М.В., Михеева Е.В., кбн.

Рабочая программа дисциплины (модуля) согласована с выпускающей кафедрой ГлЗЧС

Заведующий кафедрой _____ Л.А. Стороженко

Подпись *И.О. Фамилия*

Теоретическая часть

Выделяют 5 основных природоохранных функций ООПТ, каждая из которых определяется несколькими компонентами, а те, в свою очередь, большим или меньшим набором составляющих (компонентами 2-го порядка). Они определяются как целями и задачами ООПТ, указанными в соответствующих нормативных документах об их организации и в положениях о конкретных ООПТ, так и потенциалом для сохранения природного разнообразия и поддержания экологического баланса в регионе, которым данная ООПТ обладает в силу своих природных особенностей и независимо от поставленных перед ней формальных задач.

1. Эталонная функция проявляется в сохранении на ООПТ ненарушенных и малонарушенных природных комплексов, характерных для соответствующего природного региона, с присущими им внутренним разнообразием и видовыми композициями.
2. Роль рефугиумной функции проявляется в сохранении на ООПТ редких и исчезающих таксонов (видов, подвидов и популяций) растений и животных, редких, исчезающих и эндемичных сообществ и экосистем.
3. Резерватная функция определяется ролью на ООПТ в качестве территории воспроизводства таксонов растений и животных, имеющих хозяйственную ценность, а также сохранения крупных скоплений животных, особо уязвимых в силу образования ими на определенных этапах жизненного цикла подобных скоплений, определяющих состояние их популяций на более или менее обширных территориях.
4. «Монументальная» функция определяется наличием на ООПТ особо примечательных природных объектов, которые могут считаться «исключительными природными феноменами», а также «территорий исключительной природной красоты и эстетической ценности» или исключительной научно-познавательной ценности.
5. Эколого-стабилизирующая функция заключается в предоставлении ООПТ различного вида экосистемных услуг, значимых для окружающих ее и (или) для более удаленных территорий.

Для каждой из оцениваемых составляющих природоохранных функций ООПТ, определяется 3 исходных базовых показателя: репрезентативность (r), контраст с окружением (d) и текущее состояние (c).

Репрезентативность (r) отражает исходный потенциал ООПТ для реализации оцениваемой составляющей той или иной природоохранной функции, в большинстве случаев выражающийся в наличии и полноте представленности определяющих ее природных комплексов и объектов, а также важности ООПТ для их сохранения, с учетом относительной природоохранной ценности этих комплексов и объектов. Некоторое исключение составляют такие составляющие эталонной функции, как чуждые и синантропные виды, чуждые сообщества, а также нарушенные и преобразованные экосистемы, в отношении которых репрезентативность проявляется в степени «чистоты» ООПТ от них.

Контраст с окружением (d) характеризует различия в статусе природных объектов,

определяющих составляющие природоохранных функций ООПТ, в ее границах и за ее пределами. Показатель используется для более полной оценки природоохранной ценности ООПТ, учитывающей разницу в состоянии охраняемых природных объектов на ООПТ и в ее окружении (принимается, что ценность ООПТ тем выше, чем больше позитивных для нее различий в состоянии охраняемых на ней объектов и аналогичных объектов за ее пределами. Так, заповедный лесной массив в сплошном окружении вырубок или пашни считается относительно более ценным в природоохранном отношении, чем аналогичный массив, полностью окруженный такими же, как и на его территории, лесами.

Текущее состояние (с) характеризует современный статус природных комплексов или объектов, определяющих оцениваемые составляющие природоохранных функций, выражающийся в определенных тенденциях их состояния. Последнее принципиально отличает данный показатель от показателя репрезентативности. Так, например, в случае с редкими видами показатель репрезентативности характеризует роль ООПТ в их сохранении и основан на относительной численности их популяций. Показатель же текущего состояния оценивает степень благополучности и жизнеспособности соответствующих популяций и наблюдающиеся тенденции их изменения. При этом одинаково репрезентативные популяции могут характеризоваться разным текущим состоянием: одна может характеризоваться стабильным состоянием с тенденциями к росту, а вторая - ухудшением состояния. И наоборот, текущее состояние весьма различающихся по репрезентативности популяций может быть одинаковым: как весьма значимая многочисленная, так и незначительная малочисленная популяции могут быть одинаково жизнеспособными и благополучными.

Практическое занятие № 1

Оценка природоохранной эффективности ООПТ по ЭТАЛОННОЙ функции

Задание:

1. Приведите информацию (сделайте описание) со ссылками на источники по составляющим эталонной функции для выбранной ООПТ, по представленному ниже шаблону.

а) **Видовое богатство** –к характерным для соответствующей природной зоны (подзоны) и физико-географического региона (страны, области) уровням видового богатства локальных флор и фаун.

б) **Ландшафтное разнообразие** – полнота представленности на ООПТ характерных ландшафтов и внутриландшафтных подразделений региона.

Ландшафт –территориальная система, состоящая из взаимодействующих природных или природных и антропогенных компонентов и комплексов более низкого таксономического ранга [ГОСТ 17.8.1.01-86, статья 1][1]

Компоненты ландшафта: Основные составные части ландшафта, представленные фрагментами отдельных сфер географической оболочки - воздух, поверхностные и подземные

воды, горные породы, почвы, растительный и животный мир. К антропогенным компонентам относят все объекты производственной и непроизводственной деятельности чело- века [ГОСТ 17.8.1.01-86, статья 5]

Примеры ландшафтов

Среднегорные ландшафты:

- лесостепные с лиственничными и березово-лиственничными лесами по склонам северных экспозиций на горно-лесных дерновых и черноземовидных почвах в сочетании с сухими степями на горностепных черноземовидных почвах по склонам южной ориентации;
- сухие мелкодерновинно-злаковые степи на горных каштановых почвах;
- сухие мелкодерновинно-злаковые с караганой степи на горных каштановых почвах с участками умеренно-сухих степей на горных черноземах[2].

Мелкосопочники:

- сухие мелкодерновинные злаковые степи на горных каштановых почвах с фрагментами разнотравно-злаковых, кустарниковых умеренно-сухих степей на горностепных черноземовидных почвах;
- опустыненные полынно-ковыльные степи, с караганой на горных светло-каштановых почвах с участками лугово-ковыльных и тарово-полынных степей на светло-каштановых солонцеватых почвах. Межгорно-котловинные ландшафты:
- сухие полынно-злаковые степи, часто с караганой на темнокаштановых и каштановых, местами солонцеватых почвах и южных черноземах;
- разнотравно-полынно-злаковые, ковыльные, кустарниковые опустыненные степи на светлокаштановых, местами солонцеватых почвах. Ландшафты долин рек:
- пойменные долины и озерные котловины с сочетанием прирусловых ивняков, местами тополевников и галофитно-разнотравноосоковых заболоченных и засоленных лугов на иловато-перегнойноглеевых почвах[3].

в) **Чуждые и синантропные виды,** под **чуждыми** понимаются виды, не свойственные для экосистем ООПТ. Их присутствие в границах ООПТ прямо или косвенно связано с хозяйственной деятельностью, являясь результатом целенаправленной интродукции или побочными следствиями иных процессов: случайного заноса или завоза, создания условий для распространения за счет антропогенных изменений среды и т. д., а также самостоятельного, более или менее естественного расселения из районов преднамеренной или непреднамеренной интродукции или акклиматизации, для которых эти виды изначально также чужды. К **синантропным** относятся виды, более или менее характерные для окрестностей ООПТ, но обычно отсутствующие или не достигающие значимой численности в ее природных, не трансформированных экосистемах.

г) **Чуждые сообщества и экосистемы –** устойчивое сообщество растений, животных и микроорганизмов, находящихся в постоянном взаимодействии с компонентами атмосферы, гидросферы и литосферы.

[1] ГОСТ 17.8.1.01-86 Охрана природы. Ландшафты. Термины и определения; 01.01.1987 – Изд-во стандартов, 2002. - с. 86-90.

[2] Демиденко, Г.А. Ландшафтоведение: учеб. пособие [Электронный ресурс] / Г.А. Демиденко; Краснояр.

гос.аграр. ун-т. – Красноярск, 2018. – 139 с.

[3] Демиденко, Г.А. Ландшафтоведение: учеб. пособие [Электронный ресурс] / Г.А. Демиденко; Краснояр. гос.аграр. ун-т. – Красноярск, 2018. – 139 с.

д) **Экосистемы, наиболее характерные для соответствующего физико-географического региона** и наиболее широко распространенные в его естественных (природных) ландшафтах, в первую очередь — зональные.

е) **Экосистемы, играющие второстепенную роль в сложении естественного ландшафтного покрова**, но специфичные для природной зоны или физико-географического региона, в которых расположена ООПТ

ё) Экосистемы, более характерные для других регионов или одинаково характерные для нескольких или многих физико-географических подразделений, не занимающие в естественных ландшафтах данного региона существенных площадей, но находящиеся на территории ООПТ в идеальном или близком к нему состоянии, характеризующемся абсолютной полночленностью, отсутствием значимых нарушений и т.д.

ж) **Нарушенные экосистемы,** т.е. системы, не испытывающие антропогенного воздействия в настоящее время и способные к самостоятельному возобновлению (гари на месте антропогенных пожаров или вырубки, находящиеся в окружении естественной растительности, и т. п.).

з) **Нарушенные и преобразованные экосистемы,** т.е. системы, не испытывающие антропогенного воздействия в настоящее время, но не способные к самостоятельному восстановлению (или таковое потребует чрезвычайно длительного времени) и требующие рекультивации (залежи в степной зоне, изолированные от участков со степной растительностью; карьеры, отвалы и т. п.).

и) **Преобразованные экосистемы** т.е. системы, находящиеся под антропогенным воздействием, поддерживающим их современный облик (поля, луга, водохранилища и их зоны затопления и т. п.).

Таблица 1

Оценка природоохранных функций ООПТ

Природоохранные функции ООПТ	***Компоненты природоохранных функций***	***Составляющие природоохранных функций***	***Оцениваемые показатели природоохранных функций***	***Пример****
ЭТАЛОННАЯ ФУНКЦИЯ	Природное разнообразие	а) Видовое богатство	Репрезентативность (r)	Флора Кроноцкого заповедника содержит 729 видов сосудистых растений, 305 родов и 86 семейств. Из них 51 вид, 26 родов и 1 семейство — адвентивные (завезенные). К числу редких и охраняемых на территории Камчатского края отнесено 37 видов Фауна млекопитающих Кроноцкого Заповедника — типично полуостровная, несколько обедненная. Всего насчитывается 397 видов позвоночный; 104 вида рыб; 239 видов птиц (249 — с подвидами)
			Контраст с окружением(d)	В определителе сосудистых растений Камчатской области в составе региональной флоры указано 1168 видов. Фауну насекомых составляют 22 отряда, 247 семейства, 2396 видов, подвидов. Ихтиофауна представлена 380 разновидностями рыбообразных и рыб (74 семейства, 26 отрядов, 3 класса), орнитофауна - 280 (42 семейства, 17 отрядов), млекопитающие - 71 видом (25 семейств, 8 отрядов).
			Текущее состояние (c)	На данный момент почти все популяции животных и растений, живущих на территории ООПТ находятся в стабильном состоянии. Также, многие виды животных осваивать новые территории
		б) Ландшафтное разнообразие	Репрезентативность (r)	Ландшафтное разнообразие заповедника представлено вулканами (на его территории расположено 26 вулканов, в том числе 9 действующих), редкими для полуострова Камчатка участками хвой- ной тайги, термальными источниками и гейзерными районами, одним из которых является всемирно известная долина реки Гейзерной

Природоохранные функции ООПТ	***Компоненты природоохранных функций***	***Составляющие природоохранных функций***	***Оцениваемые показатели природоохранных функций***	***Пример****
			Контраст с окружением(d)	Ландшафт Камчатского края представлен горами (Срединный на западе полуострова и Восточный в восточной его части), множеством рек, гейзеров, термальных источников и лесами, которые занимают около одной трети ее площади. Кроноцкий заповедник составляет около 2 % территории Камчатского края. На территории заповедника, наряду с типичными для Восточной Камчатки природными комплексами, расположен целый ряд объектов, которые в пределах Камчатки и России в целом не имеют аналогов и являются уникальными.
			Текущее состояние (c)	На территории заповедника были зарегистрированы случаи горных овалов, селей, оплозней. С 2008 года чрезвычайных ситуаций в Кроноцком заповеднике не было. На данный момент, сотрудниками ООПТ ведется мониторинг и прогнозирование чрезвычайных ситуаций природного характера, однако из-за выраженной вулканической активности территории Камчатского края точное прогнозирование на данный момент не осуществимо.
	Чуждые и синантропные элементы	в) Чуждые и синантропные виды	Репрезентативность (r)	Кладоцера (Cladocera). Обитатель палеарктической и неарктический областей Северного полушария, кладоцера, также показаласпособность к расселению.
			Контраст с окружением(d)	Доля чужеродных видов растений на территории заповедника составляет всего 3,2%, что меньше среднего по всему Дальнему Востоку
			Текущее состояние (c)	Биоценотические связи в териокомплексе заповедника за последние 30–35 лет усложняются, хотя и не кардинально. Этому причиной и естественная реинтродуция каланов, и проникновение синантропов и интродуцентов (серая крыса, ондатра, норка, лось)

Природоохранные функции ООПТ	***Компоненты природоохранных функций***	***Составляющие природоохранных функций***	***Оцениваемые показатели природоохранных функций***	***Пример****
		г) Чуждые сообщества и экосистемы	Репрезентативность (r)	Сообщество мучнистых червецов завезли дачники. Они стали многочисленными и теперь перешли на питание почти всех плодово-ягодных культур. На территории заповедника из 10 анализируемых деревьев, 7 оказались обильно заселены этим видом
			Контраст с окружением(d)	Сообщество мучнистых червенцов было обнаружено за территорией заповедника, что говорит о их расселении на территории Камчатки. Пострадали такие районы, как Елизовски, Мильковский, Быстринский и Усть-Камчатский.
			Текущее состояние (c)	Уже более трёх лет сообществ мучнистого червеца почти нет в лесах района, численность угасает и на дачных участках. Снижение численности связано с неприспособленностью к местным погодным условиям.
	Эталонные экосистемы	д) Экосистемы,наиболее характерные для соответствующего физико-географического региона	Репрезентативность (r)	Щапинские ельники. Коренные ненарушенные леса из ели аянской. Средний возраст хвойных деревьев составляет около 220—230 лет. Ельники являются уникальными растительными сообществами, поскольку находятся в островной изоляции на северной границе ареала ели аянской (Picea ajanensis), имеют реликтовый статус
			Контраст с окружением(d)	В районах Центральной Камчатки ельники являются зональными. Однако, только на территории Щапинских ельников был обнаружен уникальный лишайник Эриодерма войлочная (*Erioderma pedicellatum*), который можно встретить еще только в трех местах на планете (атлантические побережья Норвегии, Канады, США).
			Текущее состояние (c)	Щапинские ельники. На площади отмечено 41 ели (Picea ajanensis), 11 берез (Betula platyphylla), 10 лиственниц (Larix 81 cajanderi) и единично встречены тополь и рябина (Alnus hirsuta и Sorbus aucuparia subsp. sibirica).

Природоохранные функции ООПТ	*Компоненты природоохранных функций*	*Составляющие природоохранных функций*	*Оцениваемые показатели природоохранных функций*	*Пример**
		е) Экосистемы, играющие второстепенную роль в сложении естественного ландшафтного покрова	Репрезентативность (r)	Горно-тундровая растительность плато Синий Дол. На плато Синий дол в верхнем плейстоцене (около 20 тыс. лет назад) располагался обширный ледник площадью 123 км2 , покрывавший практически ровную поверхность вулканического плато, образованного верхнеплейстоценовыми игнимбритами, с абсолютными отметками 900–1000 м.
			Контраст с окружением(d)	Тундровые сообщества занимают около 20% площади полуострова. Существует горно-тундровый пояс (Ключевская группа вулканов). В данном поясе встречается формация Saliceta glaucae (ивняки из ивы сизой) и лапчатки кустарниковой (Potentilleta fruticosae). Эти сообщества встречаются спорадически, небольшими участками, не играя существенной роли в сложении растительного покрова полуострова.
			Текущее состояние (c)	Горно-тундровая растительность плато Синий Дол.В результате проведенных геоботанических исследований в горнотундровых фитоценозах плато Синий дол выявлено 47 видов мохообразных: 41 вид мхов и 6 видов печеночников.
		ж) Экосистемы, более характерные для других регионов или одинаково характерные для нескольких или многих физико-географических	Репрезентативность (r)	Каменноберезовые биотопы и зона ольховых слатников. По берегам рек в субальпийском поясе господствует зона ольховых слатников. В данной зоне преобладают сообщества ольхи волосистой, чозении, тополя душистого, древесных и кустарниковых ив
			Контраст с окружением(d)	Каменноберезовые леса наиболее широко распространённая лесная формация Камчатки. Они занимают 3657.7 тыс га. Каменнобереняки встречаются на террасах речных долин, холмах, моренных грядах
			Текущее состояние (c)	Каменноберезовые леса долины реки Гейзерной состоят из Березы Эрмана (Betula Ermanii Cham). Данный вид покрывает более 60% леса.

Природоохранные функции ООПТ	***Компоненты природоохранных функций***	***Составляющие природоохранных функций***	***Оцениваемые показатели природоохранных функций***	***Пример****
	Антропогенно нарушенные и трансформированные экосистемы	ж) Нарушенныеэкосистемы	Репрезентативность (r)	Часть территории Долины реки Гейзерная. Изменение природных комплексов под воздействием рекреационных нагрузок Основным объектом исследования изменений природных комплексов под воздействием рекреационных нагрузок стал район функционирования экскурсионного маршрута в долине р. Гейзерной. Рекреационное воздействие связано лишь с незначительным изменением растительного покрова высокотравных и разнотравных ПТК в связи со скашиванием.
			Контраст с окружением(d)	Влияние рекреантов появляется в вытаптывай растительного покрова. На территории термальный проявлений Камчатки образуются не только участки, лишенные растительного покрова, а также костровные поляны и тропы
			Текущее состояние (c)	С 1989 года для снижения негативного влияния рекреационной нагрузки началось обустройство центральной части Долины гейзеров деревянными настилами и смотровыми площадками. Это позволило стабилизировать рекреационную нагрузку и сделать прогнозируемыми последствия эксплуатации настильной тропы. В 2017 году отмечается восстановительные сукцессии растительного покрова
		з) Нарушенные и преобразованныеэкосистемы	Репрезентативность (r)	Районы функционирования экскурсионных маршрутов в кальдере влк. Узон. Годовая рекреационная нагрузка на них составила в 2018 году 5 019 человек (5 294 человеко-дней)
			Контраст с окружением(d)	При условиях постоянной рекреационный нагрузке растительность полностью уничтожается и восстановление растительного покрова не происходит. Полная деградация почв характерна для некоторых районов юга Камчатки

Природоохранные функции ООПТ	***Компоненты природоохранных функций***	***Составляющие природоохранных функций***	***Оцениваемые показатели природоохранных функций***	***Пример****
			Текущее состояние (c)	Районы функционирования экскурсионных маршрутов в кальдере влк. Узон. Для сохранения тундровых экосистем этого уникального объекта проводится инфраструктурное обустройство источников интенсивного воздействия (вертолетные площадки), а также предусматривается разработка допустимых мер рекультивации уже необратимо нарушенных ПТК для остановки их прогрессирующей деградации
		и) Преобразованные экосистемы	Репрезентативность (r)	Наиболее нарушенным и обширным очагом площадного воздействия в окрестностях экскурсионного маршрута является участок. Нарушения представляют собой крупные участки, лишенные растительного покрова, с оголением минерального почвенного горизонта, с крупными выбоинами и нарушениями микрорельефа вследствие посадки вертолетов. Общая площадь нарушенных до 3 (необратимой) стадии дигрессии участков составляет более 600 м2.
			Контраст с окружением(d)	На Камчатке наблюдается заметная интенсификация природопользования, расширяются площади прямо или косвенно подвергающиеся влиянию предприятий, использующих не возобновляемые природные ресурсы и сопутствующей им инфраструктуры, что ведет к деструктивным изменениям природных комплексов и сокращению площадей дикой природы.
			Текущее состояние (c)	Нарушения на всем участке представлены обширными областями природных комплексов, лишенных растительного покрова, с участками развития линейной и площадной эрозии

*Источник: Борисова Ю.П. Оценка природоохранной эффективности Кроноцкого государственного природного биосферного заповедника[Текст]: курсовая работа / Борисова Юлия Павловна; ФГБОУ ВО «УГГУ» – Екатеринбург, 2020. – 104 с.

**В таблице представлены выдержки из каждого раздела курсовой. С полным текстом работы можно ознакомиться в библиотеке кафедры

Практическое занятие № 2

Оценка природоохранной эффективности ООПТ по РЕФУГИУМНОЙ функции

Задание:

1. Приведите информацию (сделайте описание) со ссылками на источники по составляющим рефугиумной функции для выбранной ООПТ, по представленному ниже шаблону.
2. Описание таксонов животного и растительного мира в показателе репрезентативностисоставляются по единой схеме:

- русское и латинское название таксона;
- таксоны приводятся в систематизированном порядке;
- категория редкости, согласно классификации, принятой Международным Союзом Охраны Природы — МСОП (0 — по-видимому, исчезнувшие виды; 1 — виды, находящиеся под угрозой исчезновения; 2 — уязвимые виды; 3 — редкие виды; 4 — виды с неопределенным статусом);
- Распространение и место обитания (можно ограничиться данными о распространении таксона на территории ООПТ);
- краткое обоснование причины включения в Красную книгу.

а) **эндемичные и субэндемичные таксоны, занесенные в красную книгу Российской Федерации, а также узкоэндемичные таксоны**

Эндемичными называют виды и более крупные таксоны, которые встречаются только в какой-то определенной области и нигде более. Эндемики представляют специфический элемент фауны, и они-то отличают ее от других фаун.[4]

б) **таксоны, занесенные в красную книгу Российской Федерации, но хорошо представленные и за пределами России**: таксоны из «мониторинговых» списков федеральной Красной книги; таксоны, занесенные в региональные Красные книги и списки особо охраняемых объектов животного и растительного мира из-за сокращения их численности в результате антропогенной деятельности, а также имеющие низкую численность региональные эндемики

в) **таксоны, занесенные в региональные красные книги или списки особо охраняемых объектов животного и растительного мира вследствие их нахождения близ границ природных ареалов.** В число рассматриваемых таксонов и сообществ включаются теиз них, современный статус которых является результатом сокращения их численности и (или) ареала в результате природных изменений или антропогенных воздействий.

г) **сообщества и экосистемы, редкие и исчезающие в мировом масштабе, а также узкоэндемичные сообщества, распространенные только на ООПТ и в ее ближайших окрестностях**

[4] Литвинов, Н.И. Зоогеография: учебное пособие для студентов биологических специальностей / Н.И. Литвинов, Е.А. Литвинова, М.Н. Литвинов. – Владивосток: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2018. – 288 с., цв. ил. ISBN 978-5-98137-044-1

д) **сообщества и экосистемы, редкие и исчезающие в масштабах станы, а также ред-кие сообщества эндемичные для региона**

е) **сообщества и экосистемы, редкие и исчезающие в масштабах региона**

Таблица 2

а) эндемичные и субэндемичные таксоны, занесенные в Красную книгу Российской Федерации, атакже узкоэндемичные таксоны	
Базовые характеристики	**Описание**
Репрезентативность **(r)**	Носатый голец бассейна оз. Кроноцкого(Salvelinus malma (Walbaum, 1792)). Статус. Категория 3. Малочисленная узкоэндемичнаяформа
Контраст с окружением **(d)**	Только на территории Кроноцкого заповедника распространены такие таксоны, как гольцы Кроноцкого озера; Длинноголовый голец бассейна оз. Кроноцкого; Носатый голец бассейна оз. Кроноцкого; Большеротый голец бассейна оз. Кроноцкого; Малоротый голец бассейна оз. Кроноцкого
Текущее состояние **(c)**	Пилоус камчатский Heterocerus kamtschaticus (Egorov, 1989). В кальдере влк. Узон численность жуков местами достигает 3—8 особей на 1 дм^2. В других районах заповедника при осмотре подходящих биотопов пока не найдены (район оз. Хлоридное, Восьмёрка, Фумарольное, Дальнее, песчаные отмели и берега рр. Гейзерная, Шумная, Баранья, Чажма, Семячикский лиман)
б) таксоны, занесенные в Красную книгу Российской Федерации, но хорошо представленные и запределами России	
Репрезентативность **(r)**	Сивуч (Eumetopias jubatus (Schreber, 1776)). Категория 2. В российских водах обитает западный подвид — один из двух выделяемых в настоящее время подвидов сивуча с сокращающейся на большей части ареала численностью
Контраст с окружением **(d)**	Сивуч (Eumetopias jubatus). Встречается от Берингова пролива до Японии. У берегов Камчатки и Командорских о-вов обитает круглогодично. Летом большинство зверей рассредоточены вдоль восточного побережья Камчатки, у западного встречаются редко. Зимой наблюдается в открытом море в районах работы рыболовных судов. В камчатском регионе насчитывается около 40 береговых лежбищ сивуча
Текущее состояние **(c)**	Сивуч (Eumetopias jubatus (Schreber, 1776)). Численность, подсчитанная в отдельные дли на лежбище составил 519 особей
в) таксоны, занесенные в региональные Красные книги или списки особо охраняемых объектов животного и растительного мира вследствие их нахождения близ границ природных ареалов	
Репрезентативность **(r)**	Карабус полевой Carabus arcensis (Herbst, 1784). Категория 3. Редкий, локальный вид. Охраняется в ГПБЗ «Кроноцкий», ПП «Быстринский», природном заказнике (ПЗ) «Хламовитский». Необходимо отказаться от палов, планомерно уменьшать возможность пожаров
Контраст с окружением **(d)**	Все таксоны третьей категории встречаются за территорией ООПТ, так и в ее пределах.

Текущее состояние **(c)**	Северный кожан Amblyotus nilssonii (Keyserling et Blasius, 1839). Численность неизвестна. По встречаемости повсеместно уступает ночнице Брандта. Среди просмотренных рукокрылых доля кожанов в долине р. Камчатки составляла 24,3 % (1), в Кроноцком заповеднике — от 2,2 до 4,3 %
г) сообщества и экосистемы, редкие и исчезающие в мировом масштабе, а также узкоэндемичные сообщества, распространенные только на ООПТ и в ее ближайших окрестностях	
Репрезентативность **(r)**	Геотермальный природный комплекс. Вулканическая и поствулканическая деятельность на Камчатке создает множество разнообразных геотопов. Они различаются по рельефу и структуре грунтов, по химическим характеристикам грунтов, вод и газов, по режиму температуры и влажности. Здесь формируются множество микробиотопов за счет видов флоры и фауны, толерантных к тому или иному сочетанию физико-химических факторов среды
Контраст с окружением **(d)**	Геотермальный природный комплекс. Камчатка – зона высокой вулканической и сейсмической активности. В 1996 году шесть заповедных территорий вошли в состав объекта Всемирного природного наследия ЮНЕСКО «Вулканы Камчатки». На территории объекта ЮНЕСКО расположены 30 действующих и 300 потухших вулканов.
Текущее состояние **(c)**	Геотермальный природный комплекс. «Мы изучали состав, биотопическое распределение и элементы экологии насекомых в Долине Гейзеров (Лобкова, 2002; Лобкова, Лобков, 2003). Здесь в зоне действия термальных полей обитает не менее 310 видов насекомых. Собственно, термофильная фауна составляет не менее 128 видов насекомых, 41% известной энтомофауны Долины Гейзеров. Из них 29 видов (9%) встречаются только на термальных площадках.»
д) сообщества и экосистемы, редкие и исчезающие в масштабах станы, а также редкие сообщества эндемичные для региона	
Репрезентативность **(r)**	Пихтовые рощи. Единственная на Камчатке пихтовая роща (Семячик-ский административно-хозяйственный участок, 159˚56′6.6″–50.9″ в. д., 54˚08′26.6″–37.8″) образована пихтой грациозной (AbiesgracilisKom.), включенной в Красную книгу Камчатки.
Контраст с окружением **(d)**	На Камчатке есть только одна роща пихты грациозной, находящаяся в Кроноцком заповедни- ке (Единственная на Камчатке пихтовая роща (Семячикский административно-хозяйственный участок, 159˚56′6.6″–50.9″ в. д., 54˚08′26.6″–37.8″) образована пихтой грациозной (AbiesgracilisKom.), включенной в Красную книгу Камчатки
Текущее состояние **(c)**	Роща пихты грациозной. По результатам проведенной в 2016 г. GPS-съемки площадь коренного массива по сравнению с 2010 г. осталась практически без изменений и составила около 16,5 га, а с учетом отдельно стоящих в непосредственной близости к основному массиву деревьев, проникающих в окружающий березовый лес, – около 20 га
е) сообщества и экосистемы, редкие и исчезающие в масштабах региона	
Репрезентативность **(r)**	Озеро Кроноцкое. По своему происхождению озеро

	Кроноцкое является подпрудным водоемом, образованным в результате перекрытия древнего русла реки Палеокроноцкой мощными (до 200 м) лавовыми и пирокластическими отложениями от извержений вулканов Кроноцкого и Крашенинникова. В результате этих вулканических событий в конце позднего плейстоцена и образовалось этот горный водоем, расположенный у подножья одного из красивейших вулканов мира — Кроноцкого. Высота плеса над уровнем моря — 372 м.
Контраст с окружением **(d)**	На территории Камчатки расположено значительное количество озер (более 112 тыс.) общей площадью водной поверхности около 5880 км^2, что составляет 1,2% площади края. Озера имеют преимущественно небольшие размеры (площадь зеркала менее 0,1 км^2). Только четыре озера имеют площадь более 50 км^2
Текущее состояние **(c)**	Кроноцкое озеро - крупнейший пресноводный водоем Камчатки; оно изолировано от проникновения проходной мальмы из реки Кроноцкая непреодолимыми порогами. Ихтиофауна озера долгое время формировалась в условиях изоляции. В озере обитают носатый голец (голец Шмидта), длинноголовый голец, белый голец, речная мальма и карликовый голец. На островах, в удалении от 34 до 44 км от морского побережья, располагаются колонии тихоокеанских чаек общей численностью около 600 пар

Практическое занятие 3

Оценка природоохранной эффективности ООПТ по РЕЗЕРВАТНОЙ функции

Задание:

1. Приведите информацию (сделайте описание) со ссылками на источники по составляющим резерватной функции для выбранной ООПТ, по представленному ниже шаблону[5].

а. **копытные**
б. **крупные хищники (медведь, волк, рысь, росомаха)**
в. **мелкие и средние хищники**
г. **грызуны и зайцеобразные**
д. **водоплавающие и околоводные птицы**
е. **куриные**
ж. **промысловые виды рыб**
з. **лежбища морских млекопитающих** и. **скопления копытных во время отела**
к. **колонии морских птиц**
л. **внутриконтинентальные колонии водоплавающих и околоводных птиц**
м. **линные скопления гусеобразных**
н. **миграционные и зимовочные скопления крупных видов птиц**
о. **крупные нерестилища промысловых видов рыб**
п. **лекарственные растения**
р. **ценные пищевые растения;**
с. **декоративные растения, подвергающиеся активному сбору, за**

исключениемзанесенных в федеральную и региональные Красные книги

т. **дикие родичи культурных растений**

В описании видов животных указывается название вида, его таксонометрическая классификация, краткая характеристика, ценность в промысле или охоте.

---

[5] Как и в предыдущих случаях, при оценке учитывается число более или менее обычных на ООПТ видовкаждой группы.

Для каждого объекта животного и растительного мира приводится русское и латинское название вида, их систематический порядок. Можно ограничиться распределением по отделам и семействам, соответствующим составляющих природоохранных функций. Должна указываться ценность в области охоты и промысла для животных, а для растений-

Таблица 3

а. копытные	
Базовые характеристики	**Описание**
Репрезентативность **(r)**	ЛОСЬ – ALCES ALCES AMERICANUSCHERNYAVSKY ET ZHELEZNOV, 1982. Лесной мигрант, крупный, малочисленный, промысловый. Ценится за деликатесное мясо, шкуру и рога
Контраст с окружением **(d)**	ЛОСЬ – ALCES ALCES AMERICANUS CHERNYAVSKY ET ZHELEZNOV, 1982.В долину р. Камчатка (окр. Лазо и др.) в 70-х гг. прошлого столетия вертолетами было доставлено 50 молодых лосей, которые успешно прижились и широко распространились по полуострову (отмечаются заходы в Налычевский природный парк, звери замечены во многих местах Кроноцкого биосферного заповедника и др.). Промысел проводится в местах естественного обитания – в бассейне р. Пенжина и центральных районах полуострова. Наибольшее количество особей лося проживает на территории долины реки Камчатка, которая в горах центральной части полуострова
Текущее состояние **(c)**	ЛОСЬ – Alces alces americanus Chernyavsky et Zheleznov, 1982. Этот вид в настоящее время широко освоил пойменные биотопы и продолжает расселяться по речным бассейнам заповедника. В марте по результатам маршрутных наблюдений следы лосей помимо пойменных биотопов (Пу=4,16) отмечены в лиственичниках (Пу=0,45) и каменноберезовых стациях
б. крупные хищники	
Репрезентативность **(r)**	МЕДВЕДЬ КАМЧАТСКИЙ БУРЫЙ – URSUS ARCTOS PISCATOR PUCHERAN, 1855. Лесной, крупный, пантофаг (рыбоядный и др.), обычный, служит объектом спортивной лицензионной охоты, охраняемый (СИТЕС-II). Численность популяции 17,9 тыс. особей
Контраст с окружением **(d)**	МЕДВЕДЬ КАМЧАТСКИЙ БУРЫЙ – URSUS ARCTOS PISCATOR PUCHERAN, 1855. Бурый камчатский медь ведь проживает в лесах лиственных, хвойных и смешанных типов, зарослях кедрового стланика, тундрах, высокогорьях, речных и озерных пойменных комплексах, морских побережьях и др. Различные стации объединены медведем в единый ландшафт медвежьего местообитания.
Текущее состояние **(c)**	МЕДВЕДЬ КАМЧАТСКИЙ БУРЫЙ – Ursus arctos piscator Pucheran, 1855. В последние 25 лет камчатский бурый медведь испытал ряд угроз, не отмечавшихся за все историческое время существования этого подвида зверя. Так, в начале-середине 90-х годов прошлого века численность медведя на полуострове была значительно сокращена браконьерской добычей – вначале из-за желчи (Честин и др., 2006) и несколько позднее – из-за лап медведя (Валенцев,

	2013). Но к 2006 г. влияние этих угроз значительно снизилось, и к 2010 г. численность камчатского медведя составляла 17.5–18 тыс., в том числе на полуострове 16 тыс. особей. На данный момент, популяция стабильна
в. мелкие и средние хищники	
Репрезентативность **(r)**	ПЕСЕЦ МАТЕРИКОВЫЙ – ALOPEX LAGOPUS LAGOPUS (LINNAEUS, 1758). Горно-долинный мигрант, средний, малочисленный, охраняемый (Красная книга Камчатки, 2006). Возможна лицензионная добыча для научных целей
Контраст с окружением **(d)**	ПЕСЕЦ МАТЕРИКОВЫЙ – ALOPEX LAGOPUS LAGOPUS (LINNAEUS, 1758). Небольшая популяция песца имеется на севере Камчатского края. В зимний период песец мигрирует по участкам Срединного хребта в более южные районы. Отмечается на о. Верхотурова. На Командорских островах имеется обособленная популяция [30].
Текущее состояние **(c)**	ВОЛК ПОЛЯРНЫЙ – CANIS LUPUS KAMTSCHATICUS KERR, 1792. По результатам ЗМУ 2018 года в Кроноцком заповеднике следов волка были отмечены на приморских тундрах (Пу=8,73)
г. грызуны и зайцеобразные	
Репрезентативность **(r)**	КАМЧАТСКИЙ ЧЕРНОШАПОЧНЫЙ СУРОК – MARMOTA CAMTSCHATICA CAMTSCHATICA (PALLAS, 1811). Длина тела 54 см, масса 5,4 кг. Горно-долинный, средний, малочисленный, подвидовой эндемик, промысловый вид. Образует колонии в гористых местах Камчатки, Корякии. В сентябре залегает в зимнюю спячку. На этот вид ведется небольшой лимитированный промысел
Контраст с окружением **(d)**	КАМЧАТСКИЙ ЧЕРНОШАПОЧНЫЙ СУРОК – MARMOTA CAMTSCHATICA CAMTSCHATICA (PALLAS, 1811). По данным сайта inaturalist, Камчатский черношапочный сурок был зафиксирован в центральной части камчатки (Усть-Камчатском и Мильковском районе) и в южной (Елизовский район). На территории Кроноцкого заповедника наблюдения не проводилось
Текущее состояние **(c)**	КАМЧАТСКИЙ ЧЕРНОШАПОЧНЫЙ СУРОК – Marmota camtschatica camtschatica (Pallas, 1811). В сезоне 2010 года нами проведены работы по картированию поселений черношапочного сурка в пределах двух горно-вулканических массивов – на склонах влк. Тауншиц и в кальдере влк. Крашенинникова. В выводках было зарегистрировано 2 и 4 молодых зверька. Общая численность сурков на модельном участке определена в 10 особей при средней плотности населения 14,71 особи на 1000 га. Средний размер участка, занятого одной семьей, составил около 6,5 га
д. водоплавающие и околоводные птицы	
Репрезентативность **(r)**	ЧЕРНЕТЬ ХОХЛАТАЯ AYTHYA FULIGULA (LINNAEUS, 1758). Гнездящийся перелетный, водно-болотный, обычный. Объект спортивной охоты
Контраст с окружением **(d)**	ГОГОЛЬ ОБЫКНОВЕННЫЙ. По данным сайта inaturalist, гоголь обыкновенный был зафиксирован в центральной части камчатки (Мильковском районе). Одно наблюдение было сделано на территории Кроноцкого заповедника

Текущее состояние **(c)**	
е. куриные	
Репрезентативность **(r)**	Отряд курообразные – galliformes. Семейство Тетеревиные — Tetraonidae КУРОПАТКА БЕЛАЯ — LAGOPUS LAGOPUS KORENI THAYER ET BANGS, 1914. Оседлый, горно-тундровый, обычный. Объект промысловой и спортивной охоты
Контраст с окружением **(d)**	КУРОПАТКА БЕЛАЯ — Lagopus lagopus koreni Thayer et Bangs, 1914.Северная граница ареала совпадает с побережьем Северного Ледовитогоокеана
Текущее состояние **(c)**	КУРОПАТКА БЕЛАЯ — Lagopus lagopus koreni Thayer et Bangs, 1914. Плотность в подходящих биотопах была оценена в 8-10 пар на квадратный километр
ж. промысловые виды рыб	
Репрезентативность **(r)**	КЕТА O. Keta - является вторым, после горбуши, по численности видом тихоокеанских лососей, обитающим в северной части Тихого океана. Предлагаемое промысловое районирование во многом соответствует районированию для горбуши
Контраст с окружением **(d)**	ГОРБУША O. Gorbuscha.Северо-восточное побережье Камчатки служит основным районом воспроизводства горбуши на восточном побережье Камчатского полуострова. Наиболее важные в нерестовом отношении реки [Хайлюля, Русакова, Ивашка, Дранка, Карага, Тымлат, Кичига, Белая, Анапка, Вывенка] располо- жены в Карагинском, меньшая доля [реки Па- хача, Апука, Опуха] приходится на Олюторский заливы, хотя в последние годы количество нерестующей горбуши здесь заметно увеличилось.
Текущее состояние **(c)**	ГОРБУША O. GORBUSCHA. Массовый проходной вид, нерестится повсеместно в среднеми нижнем течении рек и ручьев заповедника. Внутривидовых форм и рас не образует. Молодь скатывается в Кроноцкий залив в маеиюне на первый год жизни
з. лежбища морских млекопитающих	
Репрезентативность **(r)**	На территории Кроноцкого заповедника находятся лежбища ларги (phoca vitulina larga); акибы (кольчатая нерпа -phoca hispida); лахтака (морской заяц - erignathus barbatus nauticus); крылатки (полосатый тюлень) (histriophoca fasciata); антура (островной тюлень - phoca vitulina kurilensis)
Контраст с окружением **(d)**	Лежбище ЛАРГИ (PHOCA VITULINA LARGA). Залежки ларг отмечаются на дрейфующих торошенных льдах около о. Верхотурова, вдоль восточного побережья о. Карагинского, около п-ва Озерного, в прол. Литке и на полосе торошенных льдов от м. Озерного до м. Камчатского. В заливах Кроноцком, Камчатском и Авачинском отмечаются единичные пары тюленей по всей акватории, покрытой льдом.

Текущее состояние **(c)**	Лежбище ЛАРГИ (PHOCA VITULINA LARGA). Южнее устья р. Кам-чатки (территория Кроноцкого заповедника) до м. Кроноцкого ларга встре-чается около устьев мелких речек и около рифов группами от 10 до 50 го-лов. Ис- ключение составляет р. Сторож, где в устье обитает группа в 200 особей, и м. Каменистый - группа до 150 ларг
и. скопления копытных во время отела	
Репрезентативность **(r)**	Стадо дикого северного оленя (Rangifer tarandus); стадо снежного ба-рана (Ovis nivicola)
Контраст с окружением **(d)**	СТАДО ДИКОГО СЕВЕРНОГО ОЛЕНЯ. Самыми благоприятными территориями для обитания популяций дикого северного оленя являются бассейн Кроноцкого озера, Кроноцко-Богачевские приморские тундры. Средневысотные горы Кроноцкого и Шипунского полуостровов задерживают все, а также тундры Синего Дола и истоки р. Жупановой. Для Южной Кам чатки относительно характерными районами распространения являются западные склоны с. Горелая, в. Асача, г. Саван и район Толмачевского дола
Текущее состояние **(c)**	Стадо дикого северного оленя. С учетом изложенного, общая численность диких северных оленей Кроноцко-Жупановского стада по результатам авиаучетов (включая численность животных на приграничных и сопредельных участках горных тундр) составила в текущем году приблизительно 300 особей, т.е. еще более снизилась по сравнению с 2010 и 2015г.г
к. колонии морских птиц	
Репрезентативность **(r)**	Колонии тихоокеанской чайки (Larus schistisagus Stejneger, 1884). Тихоокеанские чайки образуют в Кроноцком заповеднике и Южно-Камчатском заказнике поселения двух типов. Первый - небольшие гнездовые группировки по 5-15 реже до 60-70 гнездящихся пар, расположенные вдоль побережья на приморских обрывах и кекурах. Второй, уникальный для тихоокеанской чайки тип, - поселения, расположенные на островах, пресноводных озер, удаленных от моря на 30-35 километров
Контраст с окружением **(d)**	Колонии Тихоокеанской чайки (Larus schistisagus Stejneger, 1884. Тихоокеанская чайка гнездится не на всех 11 островах Кроноцкого озера. За последние 30 лет исчезли и многие колонии чаек на островах. Во все годы большая часть гнездящихся на озере чаек размножалась на острове Бэра (табл. 1). Здесь тихоокеанские чайки образуют практически моновидовую колонию
Текущее состояние **(c)**	Колонии Тихоокеанской чайки (Larus schistisagus Stejneger, 1884). Всего мы обнаружили 74 пустых и 85 активных гнезда. На панорамных фотографиях нам удалось насчитать около 200 взрослых птиц, державшихся возле острова во время учета. В отличие от наших учетов 2011, когда наблюдалась массовая гибель птенцов чаек разных возрастов мы обнаружили всего 4 мертвых птенцов в 3 гнездах. Средняя величина кладок (яйца и птенцов объединили в одну выборку, мертвые птенцы учитывались) составила 1,93±0,088753 SD
л. внутриконтинентальные колонии водоплавающих и околоводных птиц	

Репрезентативность **(r)**	Колонии (камчатской) крачки Sterna aleutica Baird, 1869. На Камчатке алеутская крачка – малочисленный гнездящийся вид. На местах гнездования крачки формируют разреженные колонии, границы которых меняются от года к году. Характер распределения птиц на колонии зависит от их числен-ности, а также, по всей видимости, от ряда абиотических факторов
Контраст с окружением **(d)**	Колонии алеутской (камчатской) крачки Sterna aleutica Baird, 1869. Обитает на открытых приморских заболоченных равнинах или лугах, в уз-кой приморской полосе 3-6 реже до 20 кило-метров шириной
Текущее состояние **(c)**	Колонии алеутской (камчатской) крачки Sterna aleutica Baird, 1869. Современная численность вида в американской части ареала составляет около 15 тыс. гнездящихся особей. Результаты многолетних исследований в Кроноцком заповеднике свидетельствуют о высокой уязвимости гнездовий алеутских крачек. Их плодовитость реализуется на 60–65 %, при этом от 15 до 83 % яиц погибает. Нередко колонии оказывались полностью уничтоженными хищниками, пресс которых необычайно велик
м. линные скопления гусеобразных	
Репрезентативность **(r)**	На территории Кроноцкого заповедника находятся скопления Белоклювой гагары (Gavia adamsii); Большого крохаля (Mergus merganser); Гуменника (Anser fabalis sp.)
Контраст с окружением **(d)**	Большой крохаль Mergus merganser Linnaeus, 1758. Широко распространен в Евразии и центральных районах Северной Америки. В России населяет лесную зону севера Европейской части, южных районов Сибири и Дальнего Востока. На Камчатке встречается во всех районах полуострова, а также в Пенжинском и Олюторском районах
Текущее состояние **(c)**	Большой крохаль Mergus merganser Linnaeus, 1758. Численность вида на Камчатке, определенная на основании весенних учетов 1975– 2001 гг., составляет 12 тыс. особей (6). Часть больших крохалей остается на полуострове зимовать. В 1970-х гг. численность птиц, зимующих на внутренних водоемах Камчатки, оценивалась в 3 тыс. особей (7). Популяция большого крохаля на Камчатке начала неуклонно сокращаться с 1960-х гг. с появлением легких моторных лодок, на которых охотники-любители стали проникать далеко вверх по руслам рек
н. миграционные и зимовочные скопления крупных видов птиц	
Репрезентативность **(r)**	Скопления кречета (Falco rusticolus). Кречет – редкий гнездящийся пролетный и зимующий вид Кроноцкого заповедника. Живет небольшими группами

Контраст с окружением **(d)**	Скопления Белоплечинского орлана (Haliaeetus pelagicus). Скопления орлана населяют высокоствольные леса и скалистое морское побережье. Предпочитает леса в низовьях рек, по берегам лиманов и крупных озер и вдоль морского побережья. Гнездится на скалистых морских обрывах, на островах и кекурах (охотно селится на птичьих базарах), иногда на скалах в речных долинах. Вдоль гористого восточного побережья Камчатки население вида сосредоточено в основном в приморской полосе шириной 8–12 км, а вдоль низинного западного — шириной 60–80 км, максимальное удаление от моря здесь 110 км
Текущее состояние **(c)**	Скопления Белоплечинского орлана (Haliaeetus pelagicus). Мировая популяция насчитывает порядка 7,5 тыс. особей, из которых 5,6 тыс. — условно взрослые птицы. В камчатской популяции 1200–1500 пар и не менее 1500 неполовозрелых птиц. На морском побережье в подходящих местах одна пара живет на каждые 2,5–8 км, а в долинах крупных рек местами по 2–3 гнезда находятся в 0,8–1,5 км одно от другого. Скопление гнезд крупных хищных птиц (в том числе 6–8 гнезд белоплечего орлана) находится в низовье р. Камчатка на участке "Ключи — Хапица". Зимой на Камчатке остается 3,6–4,2тыс. особей
о. крупные нерестилища промысловых видов рыб	
Репрезентативность **(r)**	На териитории Кроноцкого заповедника происходит нерест нескольких форм гольцов: носатого гольца (Salvelinus schmidti), белого гольца (Salvelinus albus). Также происходит нерест жилой (Oncorhynchus nerka (Walbaum, 1792) и проходной нерки
Контраст с окружением **(d)**	Крупные нерестилища нерки (Oncorhynchus nerka Walbaum, 1792).Одним из основных районов воспроизводства нерки является северо- восток Камчатки и, главным образом, бассейны рек, впадающих в Олюторский залив Берингова моря.
Текущее состояние **(c)**	Крупные нерестилища нерки (Oncorhynchus nerka Walbaum, 1792). Учетом 70 гидроакустическим способом был охвачен больший период времени нерестовой миграции нерки стада р. Озерная, и учет проведен более полно. На участке от «Кутхиных батов» и до «Култука» в реке регистрировали 36,0 тыс. особей нерки
п. лекарственные растения	
Репрезентативность **(r)**	БЕЛОЗОР БОЛОТНЫЙ. ПАРНАССИЯ (из семейства камнеломковых). Травянистый многолетник 7—40 см высоты с прямым ребристым стеблем. В прошлом все части белозора применялись в народной медицине при лечении болезней глаз, печени, поносов и в качестве мочегонного средства. В настоящее время применяется в виде отвара, наподобие чая, при сердечных болезнях, кровотечении, кровохарканье, эпилепсии
Контраст с окружением **(d)**	БЕЛОЗОР БОЛОТНЫЙ. ПАРНАССИЯ (из семейства камнеломковых). Разнотравные и сырые луга, болота, берега водоёмов (оз. Паланское: оз. Курильское; оз. Центральное (территория заповедника)), термальные площадки (кальдера Узона, Долина гейзеров), сырые кустарничковые тундры

Текущее состояние **(c)**	Рекреационное воздействие в долине реки Гейзерная настильной тропы на растительность ограничивается буфером не более 1 м шириной и в основном связано лишь с незначительным изменением растительного покрова высокотравных и разнотравных ПТК в связи со скашиванием. В 2017 году отмечается восстановительные сукцессии растительного покрова
p. ценные пищевые растения;	
Репрезентативность **(r)**	КИСЛИЧНИК ДВУХСТОЛБИКОВЫЙ Oxyria digyna Гречишные — Polygonaceae (Оксирия двустолбчатая, накустом) Растение до 40 см высотой. Листья сердцевидно-почковидные, на длинных черешках в прикорневых розетках. Соцветие метелковидное. Плод — сухой орешек
Контраст с окружением **(d)**	КИСЛИЧНИК ДВУХСТОЛБИКОВЫЙ Oxyria digyna: По данным сайта inaturalist кисличник двухстолбиковый встречается в Елизовском (Петропавловск-Камчатский) и Мильковском районе
Текущее состояние **(c)**	Звездчатка лучистая (stellaria radians) и стрептопус стеблеобъемлющий (streptopus amplexifolius) произрастают в пойменных лесах. На территории заповедника пойменные леса не были подвержены изменениям растительного покрова, значит данные представители фауны находятся в стабильном состоянии
c. декоративные растения, подвергающиеся активному сбору, за исключением занесенных в федеральную и региональные Красные книги	
Репрезентативность **(r)**	ЛИЛИЯ СЛАБАЯ Lilium debile Лилиевые — Liliaceae (Сарана-овсянка, тамук, овсянка) Растение до 70–100 см высотой. Декоративное, лекарственное и пищевое растение
Контраст с окружением **(d)**	ЛИЛИЯ СЛАБАЯ (Lilium debile) Лесной вид. Встречается единично и группами в смешанных, широколиственных и мелколиственных лесах на полянах и опушках юга российского Дальнего Востока, Обычный для п-ва Камчатка вид произрастает на разнотравных лугах, в осветлённых камен-ноберезовых лесках на среднеувлажненных почвах до 600 м. н.у.м.; в зарослях кустарников и крупнотравья, в шикшовниках, в горах., поднимаясь до 1000 м. н.у.м. Естественно произрастает на Курильских островах, Сахалине, Камчатке. Общий ареал. Корейский п-ов (южная и островная часть), Китай (провинция Чжэцзян), Япония (о-ва Хоккайдо и Хонсю)
Текущее состояние **(c)**	Лилия слабая (Lilium debile) и триллиум камчатский (Trillium cam-schatcense) произрастают в широколиственных, мелколиственных, каменноберезовых лесах. На территории заповедника данные леса не были подвержены изменениям растительного покрова, значит данные представители флоры находятся в стабильном состоянии
т. дикие родичи культурных растений	

Репрезентативность **(r)**	Диких родичей культурных растений насчитывают более 30 (Agrostis stolonifera L. - Полевица побегообразующая; Beckmannia syzigachne (Steud.) Fern. - Бекмания восточная; Bromopsis pumpelliana (Scribn.) Holub. - Кострец Пампелла, костер сибирский; Elymus subfibrosus (Tzvelev) Tzvelev - Пырейник почтиволокнистый; Elymus trachycaulus (Link) Gould et Shinners - Пырейник шероховатостебельный; Elymus gmelinii (Ledeb.) Tzvelev - Пырейник Гмелина. Lathyrus japonicus Willd. - Чина японская; Melilotus suaveo-lens Ledeb. - Донник ароматный, донник душистый; Linum usitatissimum L. s.str. - Лен обыкновенный, лен культурный, долгунец; Spiraea salicifolia L. - Спирея иволистная, таволга иволистная)
Контраст с окружением **(d)**	КОСТРЕЦ ПАМПЕЛЛА, - Bromopsis pumpelliana (Scribn.) Holub. обитает на пойменных лесах (распространены в основном по долинам крупных рек – Камчатка, Пенжина, Тигиль, Воровская, Большая, Быстрая, Плотникова, Авача) и долинных лугах, по берегам рек, на лесных опушках и полянах, в кустарниковых сообществах, а также на щебнистых склонах и осыпях
Текущее состояние **(c)**	Пырейник Гмелина (Elymus gmelinii (Ledeb.) Tzvelev) и Пырейник шероховатостебельный (Elymus trachycaulus (Link) Gould et Shinners) произрастают лесных опушках, в сухих разреженных лесах, белоберезовых редколесьях, зарослях кустарников, в лесном поясе - на открытых каменистых южных степных склонах; иногда разрастается на залежах. На территории заповедника данные объекты не были подвержены изменениям растительного покрова, значит данные представители флоры находятся в стабильном состоянии

Практическое занятие 4

Оценка природоохранной эффективности ООПТ по «МОНУМЕНТАЛЬНОЙ» функции

Задание:

1. Приведите информацию (сделайте описание) со ссылками на источники составляющим «монументальной» функции для выбранной ООПТ, по представленному ниже шаблону.

а. **геолого-геоморфологические**

б. **гидрологические и гляциологические объекты, уникальные или крайне редкие по своему типу или основным характеристикам для региона, страны или мира**

в. **биологические объекты, уникальность или редкость которых обусловлены не сокращением их ареала, а уникальностью или специфичностью условий их существования, либо историей развития**

г. **ландшафты, уникальные по приведенным характеристикам для региона** д. **ландшафты, уникальные по приведенным характеристикам для страны** е. **ландшафты, уникальные по приведенным характеристикам для мира**

Таблица 4

а. геолого-геоморфологические	
Базовые характеристики	**Описание**
Репрезентативность **(r)**	Долина реки Гейзерная. Долина гейзеров представляет собой каньон (ущелье) шириной до 4 км, глубиной 400 м и длиной 8 км, по которому протекает река Гейзерная
Контраст с окружением **(d)**	Объекты вулканического происхождения. Камчатка – зона высокой вулканической и сейсмической активности. В 1996 году шесть заповедных территорий вошли в состав объекта Всемирного природного наследия ЮНЕСКО «Вулканы Камчатки». На территории объекта ЮНЕСКО расположены 30 действующих и 300 потухших вулканов. В Кроноцком заповеднике, который также вошел в состав объекта Всемирного природного наследия, расположены восемь действующих вулканов, знаменитые кальдера вулкана Узон и Долина гейзеров, которые формируют уникальный геотермический комплекс, аналогов которому в России нет, а в мире всего три
Текущее состояние **(c)**	Геологическая катастрофа, произошедшая 3 июня 2007 года, существенно изменила облик Долины Гейзеров. Отложениями гигантского оползня и грязекаменной лавины были погребены все источники на ручье Водопадном, погребена или залита водой подпрудного озера значительная часть термопроявлений по речке Гейзерной (находившихся ниже отметки 424 м).
б. гидрологические и гляциологические объекты, уникальные или крайне редкие по своему типу или основным характеристикам для региона, страны или мира	
Репрезентативность **(r)**	По своему происхождению озеро Кроноцкое является подпрудным водоемом, образованным в результате перекрытия древнего русла реки Палеокроноцкой мощными лавовыми и пирокластическими отложениями от извержений вулканов Кроноцкого и Крашенинникова. Озеро уникально не только своим происхождением, но и природным комплексом в пределах всего бассейна. Ледники Кроноцкого полуострова. Площадь снежников и ледников в заповеднике в отдельные годы достигает 14 тыс. га (1,4% заповедной территории). Это ледники на вулканах Большой Семячик, Кихпиныч, Кроноцкий, Гамчен и другие. А наиболее мощные ледники расположены на Кроноцком полуострове, где они образуют мощную ледниковую систему и занимают площадь 11 тыс. га, (в их числе ледники долинного, карового и кароводолинного типов)

Контраст с окружением **(d)**	На территории Камчатки расположено значительное количество озер (более 112 тыс.) общей площадью водной поверхности около 5880 км^2, что составляет 1,2% площади края. Озера имеют преимущественно небольшие размеры (площадь зеркала менее 0,1 км 2). Только четыре озера имеют площадь более 50 км 2 , а два — более 100 Ледники районов активного вулканизма расположены главным образом на крупных вулканических постройках и часто занимают отрицательные формы вулканического рельефа: кратеры, кальдеры, барранкосы, взрывные и обвальные цирки. Для этих районов характерно распространение специфических типов ледников, которых нет в других типах ледниковых районов. Крупнейший район активного вулканизма и второй по размеру район оледенения на Камчатке – Ключевская группа вулканов.
Текущее состояние **(c)**	Кроноцкое озеро - крупнейший пресноводный водоем Камчатки; оно изолировано от проникновения проходной мальмы из реки Кроноцкая непреодолимыми порогами. Ихтиофауна озера долгое время формировалась в условиях изоляции. По нашим данным в озере обитают носатый голец (голец Шмидта), длинноголовый голец, белый голец, речная мальма и карликовый голец. На островах, в удалении от 34 до 44 км от морского побережья, располагаются колонии тихоокеанских чаек общей численностьюоколо 600 пар. Так, общее сокращение площади ледников Камчатки с 1950 по 2002–2015 гг. составило 10,6%, или 82,81 км2 [1], однако в разных районах это происходит неодинаково. Больше всего сократились (27,6%, или 24,6 км2 за 1957–2013 гг.) тёплые ледники Кроноцкого полуострова, наиболее чувствительные к изменениям климата.
в. биологические объекты, уникальность или редкость которых обусловлены не сокращениемих ареала, а уникальностью или специфичностью условий их существования, либо историей развития	
Репрезентативность **(r)**	Пихтовая роща. Единственная на Камчатке пихтовая роща (Семячикский административно-хозяйственный участок, 159˚56′6.6″–50.9″ в. д., 54˚08′26.6″–37.8″) образована пихтой грациозной (AbiesgracilisKom.), включенной в Красную книгу Камчатки
Контраст с окружением **(d)**	Роща пихты грациозной. На Камчатке есть только одна роща пихты грациозной, находящаяся в Кроноцком заповеднике (Единственная на Камчатке пихтовая роща (Семячикский административно-хозяйственный участок, 159˚56′6.6″–50.9″ в. д., 54˚08′26.6″–37.8″) образована пихтой грациозной (AbiesgracilisKom.), включенной в Красную книгу Камчатки.
Текущее состояние **(c)**	Роща пихты грациозной. По результатам проведенной в 2016 г. GPS-съемки площадь коренного массива по сравнению с 2010 г. осталась практически без изменений и составила около 16,5 га, а с учетом отдельно стоящих в непосредственной близости к основному массиву деревьев, проникающих в окружающий березовый лес, – около 20 га.
г. ландшафты, уникальные по приведенным характеристикам для региона	

Репрезентативность **(r)**	К уникальным ландшафтам Кроноцкого заповедника, имеющим выдающуюся научно- познавательную или эстетическую ценность, отнесены ландшафты кальдеры Узон и восточный вулканических хребет. Данные ландшафты не зарегистрированы как отдельные ООПТ, но они достаточно ценны. Три года назад на территории заповедника существовал памятник природы «Урочище Верховье реки Левая Щапина», но был лишен данного статуса.
Контраст с окружением **(d)**	Вулканы Камчатки.Подавляющее большинство действующих и потенциально активных вулканов Камчатки расположено в Восточном вулканическом поясе. Северное окончание ряда действующих вулканов Восточного вулканического пояса находится в Центральной Камчатской депрессии, где располагаются гигантская Ключевская группа вулканов.
Текущее состояние **(c)**	Кальдера влк. Узон является природной системой, в которой в результате разгрузки высокотемпературных гидротерм практически от самой поверхности осадки нагреты до темпера- тур, характерных для глубин 2—3 км и более в классических нефтегазоносных бассейнах. Иными словами, кальдера кратера влк. Узон представляет собой природную лабораторию современного образования нефти из органического вещества плиоцен-нижнечетвертичных осадков.
д. ландшафты, уникальные по приведенным характеристикам для страны	
Репрезентативность **(r)**	Кальдера кратера влк. Узон представляет собой уникальную природную лабораторию современного образования нефти из органическоговещества плиоцен-нижнечетвертичных осадков.
Контраст с окружением **(d)**	Вулканический хребты. Крупнейшими горными сооружениями полуострова, сложенными преимущественно древними породами, являются Срединный и Восточный хребты (Часть Восточного хребта находиться на территории заповедника).
Текущее состояние **(c)**	Восточный вулканический хребет. Ширина Восточного хребта – до 80 км, абсолютные отметки вершин – 2000-3500 м. Морфология определяется цепочкой четвертичных вулканов, поднимающихся над вулканическим плато на 500- 1100 м. Плато наклонено к океану и густо расчленено долинами рек и ручьев с врезом 100- 400 м. В районе находятся восемь уникальных действующих вулканов – Кихпиныч, Крашенинникова, Кроноцкий, Комарова, Гамчен, Кизимен, Тауншиц, Высокий. К действующим вулканам также относится группа вулканов Большого Семячика, где проявился многовыходной экструзивный вулканизм. Состояние хребта стабильно.
е. ландшафты, уникальные по приведенным характеристикам для мира	
Репрезентативность **(r)**	Кальдера вулкана Узон — уникальный в масштабе Земли район современного вулканизма. Эта гигантская котловина 9х12 км образовалась 40 тысяч лет назад. Гидротермальная система Узона – одна из мощнейших на Камчатке. На пяти термальных полях сосредоточено более тысячи термальных источников, множество выходов парогазовых струй, термальных озер, грязевых котлов и вулканчиков.

Контраст с окружением **(d)**	Рельеф Срединного хребта отличается исключительным разнообразием. В одних местах горы очень сильно расчленены, имеют острые гребни и пики с крутыми, иногда отвесными стенками. Такой рельеф имеют наиболее высокие части хребта, обработанные древними ледниками. Менее высокие участки отличаются более спокойным характером рельефа: здесь преобладают менее расчлененные горы с уплощенными водоразделами. Большим распространением в этом районе пользуются вулканы и высоко приподнятые, ровные, как стол, площадки, сложенные лавами.
Текущее состояние **(c)**	Западное подножье Ганальского хребта (к востоку от Ганальской тундры). Геологические и геохимические данные свидетельствуют, что образование гранулитоподобных пород в контактовом ореоле Юрчикского габбро- норитового интрузива Ганальского хребта Камчатки обусловлено процесса-ми контактового метаморфизма, метасоматоза и локального плавления исходных осадочно-вулканогенных отложений вахталкинской толщи ганальской серии.

Задание:

Практическое занятие 5

Оценка природоохранной эффективности ООПТ по ЭКОЛОГО-СТАБИЛИЗИРУЮЩЕЙ функции

1. Приведите информацию (сделайте описание) на источники составляющим эколого-стабилизирующей функции для выбранной ООПТ, по представленному ниже шаблону.

а. **смягчение последствий изменения климата и состава атмосферы**

б. **предотвращение эрозии и деградации почв**

в. **защита берегов и предотвращение наводнений**

г. **обеспечение запасов воды и ее качества**

д. **воспроизводство ключевых и хозяйственно ценных видов**

Таблица 5

а. смягчение последствий изменения климата и состава атмосферы	
Базовые характеристики	**Описание**
Репрезентативность **(r)**	В последние годы в связи с проблемой выброса в атмосферу большого количества парниковых газов (углекислый газ, метан и др.) лесные и другие природные экосистемы раскрываются в совершенно новом для них аспекте. Сохранение и разведение лесов стало рассматриваться как способ связывания (депонирования) атмосферного углерода, позволяющий хотя бы отчасти сбалансировать мощные выбросы углекислого газа в атмосферу при сжигании природного топлива. Природные леса, обладающие большей способностью к депонированию углерода по сравнению с искусственными насаждениями, безусловно, играют важнейшую роль в обеспечении данной глобально значимой экосистемой услуги.
Контраст с окружением **(d)**	Выделяются разновидности лесных экосистем — Каменноберезовые леса (лесообразующая порода — береза каменная), стланиковые леса (кедровый и ольховый стланики), долинные леса (тополь душистый, чозения, ивы), хвойные леса (лиственница Каяндера, лиственница камчатская, ель аянская, ель камчатская). Каменноберезняки занимают более половины лесопокрытой площади полуострова. Стланиковые леса, сформированные густыми зарослями кедрового и ольхового стлаников, приурочены к горным территориям.
Текущее состояние **(c)**	Все лесные экосистемы Кроноцкого заповедника находятся в стабильном состоянии.1 га леса Кроноцкого заповедника аккумулирует в среднем 33,17 т углерода, или 121,4 т углекислого газа; годовой запас углерода в лесах Кроноцкого заповедника составляет 11,81 млн т; запас углекислого газа — 43,22 млн т. В год лесами заповедника депонируется 548,19 тысячи т углерода (0,83 т С / га), или 2006,37 тысячи т углекислого газа (3,038 т CO2/ га) [61].
б. предотвращение эрозии и деградации почв	

Репрезентативность **(r)**	Ненарушенный растительный покров играет важную роль в сохранении почв и регулировании эрозионных процессов. Чем большее время почва находится под покровом возделываемых растений, особенно трав, тем лучше ее структура и выше ее противоэрозионная стойкость.
Контраст с окружением **(d)**	Растительный покров Камчатки определяется: сообществом рябины бу-зинолистной (Sorbeta sambucifoliae), расположенном в верхней границе лесного пояса; сообщества кустарниковых ивняков (Группа формаций Salicetosum pulchrae) встречаются в лесном и субальпийском поясах); сооб-щества ольхового стланика (Alneta kamtshaticae) и т.д.
Текущее состояние **(c)**	На 2008 год удельная стоимость хвойных лесов в сохранении почв составляет 2957,2 рублей/га; кустарниковых зарослей-19930,9 рублей/га лиственных лесов-2957,2 рублей/га; тундр- 2957,2 рублей/га; лугов— 2233,7 рублей/га; болот-778,6 рублей/га.
в. защита берегов и предотвращение наводнений	
Репрезентативность **(r)**	Экосистемы Кроноцкого заповедника играют большое значение в обеспечении регулирующих и поддерживающих экосистемных услуг, которые используются потребителями не напрямую, а опосредованно, а потому зачастую остаются незамеченными и недооцененными. Одной из таких функций является защита берегов и предотвращение наводнений.
Контраст с окружением **(d)**	Еловые леса полуострова, образованные елью аянской (Picea ajanensis Fisch.), являются реликтовыми и находятся на северной границе ареала. Площадь еловых лесов Камчатки до начала их интенсивного промышленного использования составляла 178 тыс. га.
Текущее состояние **(c)**	На 2008 год удельная стоимость хвойных лесов в защита берегов, предотвращение наводнений и других природных катастроф составляет 146,4 рублей/га; кустарниковых зарослей-9231,5 рублей/га лиственных лесов-146,4 рублей/га; тундр-146,4 рублей/га; лугов-18465,6 рублей/га; болот-194419,4 рублей/га..
г. обеспечение запасов воды и ее качества	
Репрезентативность **(r)**	Кроноцкий заповедник обладает хорошо развитой гидрологической сетью, здесь же находится и первое по площади водосбора пресноводное озеро Камчатки Кроноцкое.
Контраст с окружением **(d)**	Камчатка богата водными объектами — по территории края протекает более 140 тыс. рек различной протяженности. Общая протяженность всех рек более 350 тыс. км, а средний коэффициент густоты речной сети равен 0,76 км/км^2. Из этого количества примерно 95% приходится на реки протяженностью менее 10 км. Только две реки — Камчатка и Пенжина имеют длину соответственно 758 и 713 км. Также наиболее значимыми являются реки Таловка, Парень, Белая, Тигиль, Вывенка, Апука, Пахача, Большая, Хайрюзова и др.
Текущее состояние **(c)**	Чистый экономический доход пользователей водными ресурсами Кро-ноцкого заповедника составил 90,5 тысячи рублей в год.

д. воспроизводство ключевых и хозяйственно ценных видов	
Репрезентативность **(r)**	ШМЕЛЬ ШРЕНКА Bombus schrenki (F. Morawitz, 1881) Отряд: Пере-пончатокрылые — Hymenoptera Семейство: Пчелиные — Apidae Важный опылитель цветковых растений, в том числе бобовых, губо-цветных, орхидных.
Контраст с окружением **(d)**	ШМЕЛЬ СПОРАДИКУС Bombus sporadicus (Nylander, 1848). Большей части ареала обитает в таежных массивах, в том числе таких, где растет лиственница (1). На Камчатке летает на ягодниковых приморских и горных тундрах, на разнотравных альпийских, субальпийских и приморских лугах, по опушкам и полянам каменноберезовых, лиственничных и пойменных лесов.
Текущее состояние **(c)**	ШМЕЛЬ ШРЕНКА Bombus schrenki (F. Morawitz, 1881). Численность: В годы максимума бывает в среднем по 1 особи на 1 м2 цветущей растительности, в годы депрессии их можно ни разу не заметить за сезон.

Практическое занятие 6

Оценка природоохранной ценности и текущей природоохранной эффективности отдельных ООПТ (рис.1) складывается из частных оценок их ценности и значимости для реализации базовых природоохранных функций ООПТ.

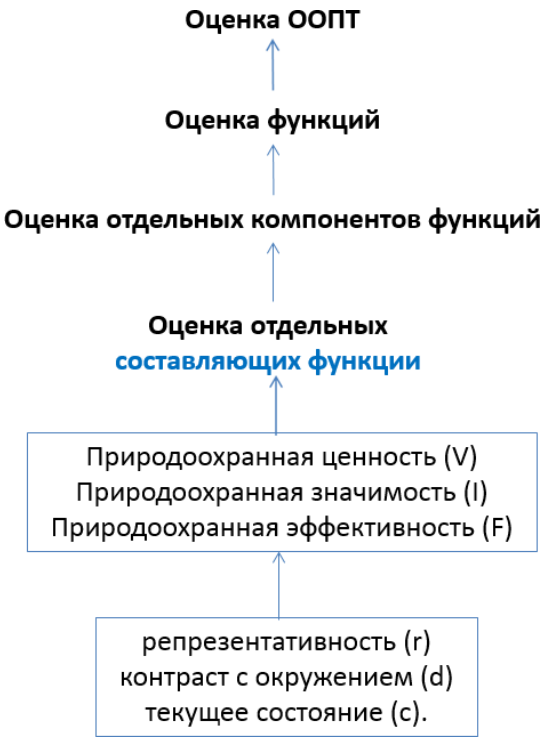


Рис.1 Схема оценки природоохранной ценности и текущей природоохранной эффективности отдельных ООПТ

На основе представленной теоретической части и собранной вами информации по каждой функции, провести расчеты и заполнить ниже представленные таблицы.

Для оценки репрезентативности используется четырехбальная шкала (от 0 до 3), критерии которой индивидуальны для различных составляющих и приведены в таблице 1. **Исключение** составляет компонент «растения, имеющие утилитарную ценность», для составляющей которого максимальной оценкой является 2. Все составляющие, получившие оценку «0», по остальным показателям не оцениваются и исключаются из дальнейшего анализа.

Для оценки контраста с окружением используется шкала от –1 до +2. Оценка «0» соответствует отсутствию существенных различий между ООПТ и ее окружением по состоянию объектов, определяющих оцениваемую составляющую. Оценки «1» и «2» отражают разные степени позитивного для ООПТ контраста. Оценка «–1» используется для негативных различий, когда статус и состояние охраняемых объектов оказываются лучше за пределами ООПТ.

Для оценки текущего состояния используется по шкале, включающей три оценки: 0, 2 и 4. **Оценка «4»** присваивается, когда определяющий оцениваемую составляющую природный объект находится в оптимальном или близком к нему состоянию или таковое улучшается (происходит восстановление и т. д.). **Оценка «2»** соответствует случаям относительно

стабильного состояния этих объектов при их существенных характеристиках, отличающихся от оптимальных (неполнота экосистем, низкий уровень воспроизводства популяций и т. п.). **Оценка «0»** используется в случаях ухудшения состояния (деградации) соответствующих природных объектов.

Полученные оценки репрезентативности, контраста с окружением и текущего состояния каждой оцениваемой составляющей природоохранных функций ООПТ определяют 3 расчетных показателя: Природоохранная ценность (V), Природоохранная значимость (I) Природоохранная эффективность (F)

Природоохранная ценность (V) отражает исходный потенциал ООПТ для сохранения природных комплексов и объектов, определяющих оцениваемую составляющую.

Для большинства составляющих рассчитывается как сумма оценок репрезентативности и контраста с окружением:

$$\mathbf{V = r + d}$$

Особый случай представляют составляющие резерватной функции, для которых учитывается также число видов, образующих каждую из оцениваемых групп или тип скоплений животных.

Расчет ведется по формуле: $\mathbf{V = n \times (r + d),}$ где

n – индекс числа значимых видов оцениваемой группы или типа скоплений животных, оцениваемый по пятибалльным шкалам.

Природоохранная значимость (I) характеризует текущую роль ООПТ в сохранении природных комплексов и объектов, определяющих оцениваемую составляющую, или реализуемый в настоящее время природоохранный потенциал.

Этот показатель рассчитывается по формуле: $\mathbf{I = V \times (c/c_{max}),}$ где

V – природоохранная ценность, c – текущее состояние, c_{max} – максимально возможное текущее состояние, равное 4.

Природоохранная эффективность (F) представляет собой выраженное в процентах отношение показателя природоохранной значимости к природоохранной ценности.

Показатель эффективности составляет 100%, когда эти показатели одинаковы, то есть при наилучшем состоянии определяющих оцениваемую составляющую природных комплексов и объектов, и равен нулю при нулевой природоохранной значимости. Третье возможное для отдельных составляющих значение составляет 50%, означающее неполнуюэффективность.

$$F = (I \times 100)/V,$$

$$I = V \times (c/cmax),$$

$$\mathbf{F = (c/c_{max}) \times 100}$$

Таким образом, показатель природоохранной эффективности может быть рассчитан только по оценкам текущего состояния объектов, определяющих оцениваемую составляющую,

и не зависит от абсолютных значений показателей природоохранной ценности и значимости.

Полученные для отдельных составляющих природоохранных функций расчетные показатели используются для вычисления аналогичных суммарных показателей для компонентов этих функций

Исключение:

Эколого-стабилизирующая функция, **каждая составляющая** которой представляет собой **отдельный компонент.** Средние значения необходимо умножить на коэффициенты значимости для отдельных компонентов. Назначение этих коэффициентов – устранение возможных искажений реальной роли компонентов природоохранных функций и природоохранных функций в целом в определении природоохранной ценности, которые могут возникать по причине различного количества составляющих отдельных компонентов и числа компонентов различных функций.

Коэффициенты компонентов были определены эмпирическим путем:

10 – для компонента «Нарушенные и трансформированные ландшафты», 8 – для компонента «Экосистемные услуги»,

5 – для компонентов «Природное разнообразие» и «Чуждые элементы», 2 –для компонентов «рефугиумной» и «монументальной» функций,

1 – для всех прочих компонентов, то есть для компонента «Эталонные экосистемы» и всех компонентов резерватной функции.

По полученным показателям суммарной природоохранной ценности и значимости для каждой функции рассчитывается показатель ее общей текущей природоохранной эффективности.

Природоохранные функции ООПТ	Компоненты природоохранных функций	Оцениваемые составляющие природоохранных функций	Базовые характеристики		
			Репрезентативность **(r)**	контраст с окружением **(d)**	текущее состояние **(c)**
ЭТАЛОННАЯ ФУНКЦИЯ	1.1. Природное разнообразие	а) видовое богатство			
		б) ландшафтное разнообразие			
	1.2. Чуждые и синантропные элементы	а) чуждые и синантропные виды			
		в) чуждые сообщества и экосистемы			
	1.3. Эталонные эко-системы	а) экосистемы, наиболее характерные для соответствующего физико-географического региона			
		б) экосистемы, играющие			

		второстепенную роль в сложении естественного ландшафтного покрова			
		в) экосистемы, более характерные для других регионов или одинаково характерные для нескольких или многих физико-географических подразделений			
	1.4. Антропогенно-нарушенные и трансформированные экосистемы	а) нарушенные экоси стемы			
		б) нарушенные и преобразованные экосистемы			
		в) преобразованные экосистемы			
ЭТАЛОННАЯ ФУНКЦИЯ	Компоненты природоохранных функций	Базовые характеристики			
		Природоохранная ценность **(V)**	Природоохранная значимость **(I)**	природоохранная эффективность **(F)**	
	1.1. Природное разнообразие				
	1.2. Чуждые и синантропные элементы				
	1.3. Эталонные экосистемы				
	1.4. Антропогенно нарушенные и трансформированные экосистемы				
РЕФУГИУМНАЯ ФУНКЦИЯ	Компоненты природоохранных функций	Оцениваемые составляющие природоохранных функций	Базовые характеристики		
			Репрезентативность **(r)**	контраст с окружением **(d)**	текущее состояние **(c)**
	1.1. Редкие, исчезающие и эндемичные таксоны	а) эндемичные и субэндемичные таксоны, занесенные в Красную книгу Российской Федерации, а также узкоэндемичные таксоны			
		б) таксоны, занесенные в Красную книгу Российской Федерации, но хорошо представленные и			

		за пределами России			
		в) таксоны, занесенные в региональные Красные книги или списки особо охраняемых объектов животного и растительного мира вследствие их нахождения близ границ природных ареалов			
	1.2. Редкие, исчезающие и эндемичные сообщества и экосистемы	а) сообщества и экосистемы, редкие и исчезающие в мировом масштабе, а также узкоэндемичные сообщества, распространенные только на ООПТ и в ее ближайших окрестностях			
		б) сообщества и эко системы, редкие и исчезающие в масштабах станы, а также редкие сообщества эндемичные для региона			
		в) сообщества и эко- системы, редкие и исчезающие в масштабах региона			
РЕФУГИУМНАЯ ФУНКЦИЯ	Компоненты природоохранных функций	Базовые характеристики			
		Природоохранная ценность **(V)**	Природоохранная значимость **(I)**	природоохранная эффективность **(F)**	
	1.1. Редкие, исчезающие и эндемичные таксоны				
	1.2. Редкие, исчезающие и эндемичные сообщества и экосистемы				
РЕЗЕРВАТН	[illegible]	[illegible]	Базовые характеристики		

АЯ ФУНКЦИЯ	природоохранных функций	ляющие природо-охранных функций	Репрезентативность **(r)**	контраст с окружением **(d)**	Текущее состояние **(c)**
	1.1. Охотничье-промысловые виды животных	а) копытные;			
		б) крупные хищники (медведь, волк, рысь,росомаха);			
		в) мелкие и средние хищники;			
		г) грызуны и зайцеобразные;			
		д) водоплавающие и околоводные птицы;			
		е) куриные;			
		ж) промысловые виды рыб			
	1.2. Крупные скопления животных	а) лежбища морских млекопитающих;			
		б) скопления копытных во время отела;			
		в) колонии морских птиц;			
		г) внутриконтинентальные колонии водоплавающих и околоводных птиц;			
		д) линные скопления гусеобразных;			
		е) миграционные и зимовочные скопления крупных видов птиц;			
		ж) крупные нерестилища промысловых видов рыб.			
	1.3. Растения, имеющие утилитарную ценность	а) лекарственные растения;			
		б) ценные пищевые растения;			
		в) декоративные растения, подвергающиеся активному сбору, за исключением занесенных в федеральную и региональные Красные книги;			
		г) дикие родичи культурных растений.			
РЕЗЕРВАТНАЯ ФУНКЦИЯ	Компоненты природоохранных функций	Базовые характеристики			
		Природоохранная ценность **(V)**	Природоохранная значимость **(I)**		природоохранная эффективность **(F)**

	1.1. Охотничье-промысловые виды животных				
	1.2. Крупные скопления животных				
	1.3. Растения, имеющие утилитарную ценность				
«МОНУМЕН-ТАЛЬНАЯ» ФУНКЦИЯ	Компоненты природоохранных функций	Оцениваемые составляющие природоохранных функций	Базовые характеристики		
			Репрезентативность **(r)**	контраст с окружением **(d)**	текущее состояние **(c)**
	1.1. Природныеобъекты, имеющие выдающееся природоохранное или научно-познавательное значение	а) геолого-геоморфологические,			
		б) гидрологические и гляциологические объекты, уникальные или крайне редкие по своему типу или основным характеристикам для региона, страны или мира;			
		в) биологические объекты, уникальность или редкость которых обусловлены не сокращением их ареала, а уникальностью или специфичностью условий их существования, либо историей развития			
	1.2. Ландшафты, имеющие выдающееся познавательное или эстетическое значение	а) ландшафты, уникальные по приведенным характеристикам для региона,			
		б) ландшафты, уникальные по приведенным характеристикам для страны			
		в) ландшафты, уникальные по приведенным характеристикам для мира.			
«МОНУМЕНТ	Компоненты	Базовые характеристики			

АЛЬНАЯ» ФУНКЦИЯ	природоохранных функций	Природоохранная ценность **(V)**	Природоохранная значимость **(I)**	природоохранная эффективность **(F)**
	1.1. Природные объекты, имеющие выдающееся природоохранное или научно-познавательное значение			
	1.2. Ландшафты, имеющие выдающееся познавательное или эстетическое значение			
ЭКОЛОГОСТАБИЛИЗИРУЮЩАЯ ФУНКЦИИ	Оцениваемые составляющие природоохранных функций	Базовые характеристики		
		Репрезентативность **(r)**	контраст с окружением **(d)**	текущее состояние **(c)**
	а) смягчение последствий изменения климата и состава атмосферы;			
	б) предотвращение эрозии и деградации почв;			
	в) защита берегов и предотвращение наводнений;			
	г) обеспечение запасов воды и ее качества;			
	д) воспроизводство ключевых и хозяйственно ценных таксонов (кроме тех, которые учитываются при оценке резерватной функции).			

Оценка компонентов природоохранных функций

Природоохранные функции ООПТ	Оцениваемые составляющие природоохранных функций	Базовые характеристики		
		Природоохранная ценность **(V)**	Природоохранная значимость **(I)**	природоохранная эффективность **(F)**
ЭКОЛОГОСТАБИЛИЗИРУЮЩАЯ ФУНКЦИИ	а) смягчение последствий изменения климата и состава атмосферы;			
	б) предотвращение эрозии и деградации			

	почв;			
	в) защита берегов и предотвращение наводнений;			
	г) обеспечение запасов воды и ее качества;			
	д) воспроизводство ключевых и хозяйственно ценных таксонов (кроме тех, которые учитываются при оценке резерватной функции).			

Практическое занятие 7

По полученным показателям суммарной природоохранной ценности и значимости для каждой функции рассчитать показатель ее общей текущей природоохранной эффективности и заполнить представленную ниже таблицу.

Параметры	Эталонная функция	Рефугимная функция	Резерватная функция	«Монументальная» функция	Экологостабилизирующая функция	ИТОГО
Средняя репрезентативность						
Средний контраст с окружением						
Среднее текущее со-стояние						
Суммарная природоохранная ценность						
Суммарная природjохранная значимость						
Природоохранная эффективность						

Список заповедников Российской Федерации, для выбора ООПТ

№ п/п	Название заповедника	Ссылка
1.	Азас	http://zapovednik-azas.ru/
2.	Алтайский заповедник	https://www.altzapovednik.ru/

3.	Астраханский заповедник	https://astrakhanzapoved.ru/
4.	Байкало-Ленский заповедник	https://baikal-1.ru/territory/baikal-lena/
5.	Байкальский заповедник	https://baikalzapovednik.ru/
6.	Баргузинский заповедник	https://zapovednoe-podlemorye.ru/save/biosphere/
7.	Басеги	https://basegi.ru/
8.	Бастак	https://bastak-eao.ru/
9.	Башкирский заповедник	https://bashzapoved.ru/
10.	Белогорье	http://www.zapovednik-belogorye.ru/
11.	Богдинско-Баскунчакский заповедник	https://bogdozap.ru/
12.	Болоньский заповедник	http://www.zapovedamur.ru/zapovednik_bolonskij
13.	Большая Кокшага	https://b-kokshaga.ru/
14.	Большехехцирский заповедник	http://www.zapovedamur.ru/zapovednik_bolshekhekhtsirskij
15.	Большой Арктический заповедник	http://www.bigarctic.ru/
16.	Ботчинский заповедник	http://заповедник-ботчинский.рф/
17.	Брянский лес	http://www.bryansky-les.ru/
18.	Буреинский заповедник	http://zapbureya.ru/
19.	Верхне-Тазовский заповедник	https://втз.янао.инфо.сайт/
20.	Висимский заповедник	https://visimskiy.ru/
21.	Витимский заповедник	http://vitimzap.bodaibo.ru/
22.	Вишерский заповедник	https://www.vishersky.ru/
23.	Волжско-Камский заповедник	https://vkgz.ru/ru
24.	Воронежский заповедник	https://zapovednik-vrn.ru/
25.	Воронинский заповедник	http://voroninsky.ru/
26.	Восток Финского залива	https://www.n-svirsky.ru/o-zapovednike/upravlenie-oopt/vostok-finskogo-zaliva/
27.	Дагестанский заповедник	http://dagzapoved.ru/
28.	Дальневосточный морской заповедник	https://morskoyzapovednik.ru/
29.	Дарвинский заповедник	https://дарвинский.рф/
30.	Даурский заповедник	http://daurzapoved.com/
31.	Денежкин Камень	http://www.denkamen.ru/
32.	Джугджурский заповедник	http://djugdjur.ru/
33.	Жигулёвский заповедник	http://zhreserve.ru/
34.	Зейский заповедник	https://zeyzap.ru/
35.	Ильменский заповедник	http://igz.ilmeny.ac.ru/
36.	Кабардино-Балкарский высокогорный заповедник	http://zapovednik-kbr.ru/
37.	Кавказский заповедник	https://kavkazzapoved.ru/
38.	Казантипский природный заповедник	https://zapovedcrimea.ru/kazantipskiy
39.	Калужские засеки	https://zaseki.ru/
40.	Кандалакшский заповедник	https://kandalaksha-reserve.ru/
41.	Карадагский природный заповедник	http://karadag.com.ru/
42.	Катунский заповедник	http://www.katunskiy.ru/
43.	Кедровая Падь	http://kedrpad.dvo.ru/
44.	Керженский заповедник	http://kerzhenskiy.narod.ru/Index.htm
45.	Кивач (заповедник)	https://zapkivach.ru/
46.	Кологривский лес	https://kologrivskiy-les.ru/
47.	Командорский заповедник	http://www.komandorsky.ru/

48.	Комсомольский заповедник	http://www.zapovedamur.ru/zapovednik_komsomolskij
49.	Костомукшский заповедник	https://www.kostzap.com/
50.	Кроноцкий заповедник	https://kronoki.ru/
51.	Кузнецкий Алатау	http://www.kuz-alatau.ru/
52.	Курильский заповедник	http://kurilskiy.ru/
53.	Лазовский заповедник	http://lazovzap.ru/
54.	Лапландский заповедник	http://www.laplandzap.ru/
55.	Лебяжьи острова	https://zapovedcrimea.ru/lebyazhie
56.	Магаданский заповедник	http://www.magterra.ru/index.php?newsid=16
57.	Малая Сосьва	https://www.m-sosva.ru/
58.	Мордовский заповедник	https://zapoved-mordovia.ru/
59.	Ненецкий заповедник	https://nenzap.ru/
60.	Нижне-Свирский заповедник	https://www.n-svirsky.ru/
61.	Норский заповедник	http://norzap.ru/
62.	Нургуш	https://nurgush.org/
63.	Окский заповедник	http://oksky-reserve.ru/
64.	Олёкминский заповедник	https://olekmazap.ru/
65.	Опукский природный заповедник	https://www.opuk-crimea.ru/
66.	Оренбургский заповедник	https://orenzap.ru/territory/orenburgskiy-zapovednik/zapovednik-orenburgskiy/
67.	Остров Врангеля	http://www.ostrovwrangelya.org/
68.	Пасвик	https://pasvik-reserve.ru/
69.	Печоро-Илычский заповедник	https://www.pechora-reserve.ru/
70.	Пинежский заповедник	http://www.zapovednik-pinega.ru/
71.	Полистовский заповедник	http://polistovsky.ru/
72.	Поронайский заповедник	http://zapovednik-65.ru/
73.	Приволжская лесостепь	http://zpls.ru/
74.	Приокско-Террасный заповедник	https://pt-zapovednik.ru/
75.	Присурский заповедник	http://www.prisursky.ru/
76.	Путоранский заповедник	http://platoputorana.ru/
77.	Рдейский заповедник	http://rdeysky.org/
78.	Ростовский заповедник	http://www.rgpbz.ru/
79.	Саяно-Шушенский заповедник	http://sayanzapoved.ru/
80.	Северо-Осетинский заповедник	http://zapovednik15.ru/
81.	Сихотэ-Алинский заповедник	https://сиалинь.рф/
82.	Сохондинский заповедник	https://sokhondo.ru/
83.	Таймырский заповедник	http://zapovedsever.ru/index.php
84.	Тигирекский заповедник	http://tigirek.ru//
85.	Тунгусский заповедник	http://тунгусский-заповедник.рф/
86.	Убсунурская котловина	https://ubsunurtuva.ru/
87.	Уссурийский заповедник	http://www.ussuriysky.ru/
88.	Усть-Ленский заповедник	https://ustlensky.ru/
89.	Утриш	https://utrishgpz.ru/
90.	Хакасский заповедник	https://zapovednik-khakassky.ru/
91.	Ханкайский заповедник	http://www.khanka-lake.ru/
92.	Хинганский заповедник	http://khingan.ru/
93.	Хопёрский заповедник	https://hoperzap.ru/
94.	Центрально-Лесной заповедник	http://clgz.ru/

95.	Центральносибирский заповедник	https://centralsib.com/
96.	Центрально-Чернозёмный заповедник	http://zapoved-kursk.ru/
97.	Чёрные земли	http://zapovednik-chernyezemli.ru/
98.	Шайтан-Тау	https://orenzap.ru/territory/zapovednik-shaytan-tau-/zapovednik-shaytan-tau/
99.	Шульган-Таш	https://shulgan-tash.ru/
100.	Эрзи	https://www.erziri.net/
101.	Юганский заповедник	http://ugansky.ru/
102.	Южно-Уральский заповедник	http://south-ural-reserve.ru/
103.	Ялтинский горно-лесной природный заповедник	https://zapovedcrimea.ru/yaltinskiy

Поиск информации

1. **Официальный сайт заповедника**
2. **Монографии (книги)**
3. **Красная книга (РФ, региональные) https://redbookrf.ru/**
4. **Диссертации https://www.dissercat.com/**
5. **Публикации из научных статей или сборников https://www.elibrary.ru/query_results.asp**
6. **Летопись природы http://zapovedsever.ru/other/letopis-prirody**
7. **Проект Inaturalist https://www.inaturalist.org/observations?place_id=144274&threatened&view=species**
8. **Карты и атласы, в том числе электронные**
9. **Государственные доклады о состоянии окружающей среды (по регионам) https://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye_doklady/o_sostoyanii_i_ob_okhrane_okruzhayushchey_sredy_rossiyskoy_federatsii/**
10. **Электронные справочники (разновидность монографии), размещенные на сайтахнаучных организаций https://ipae.uran.ru/library/publications_pdf/red_books**
11. **Документальные фильмы о заповеднике**
12. **Экологические проекты: Национальный проект «Экология» https://xn--80agfniahlkdbfn5a8c2gsb.xn--p1ai/proekt/**

Природоохранные функции ООПТ	Компоненты природоохранных функций	Оцениваемые составляющие природоохранных функций	Базовые характеристики		
			Репрезентативность **(r)**	контраст с окружением **(d)**	текущее состояние **(c)**
ЭТАЛОННАЯФУНКЦИЯ	1.1. Природное разнообразие	а) видовое богатство			
		б) ландшафтное разнообразие			
	1.2. Чуждые и синантропные элементы	а) чуждые и синантропные виды			
		в) чуждые сообщества и экосистемы			

	1.3. Эталонные эко-системы	а) экосистемы, наиболее характерные для соответствующего физикогеографического региона			
		б) экосистемы, играющие второстепенную роль в сложении естественного ландшафтного покрова			
		в) экосистемы, более характерные для других регионов или одинаково характерные для нескольких или многих физико-географических подразделений			
	1.4. Антропогенно-нарушенные и трансформированные экосистемы	а) нарушенные экосистемы			
		б) нарушенные и преобразованные экосистемы			
		в) преобразованные экосистемы			
Оценка компонентов природоохранных функций					
Природоохранные функции ООПТ	Компоненты природоохранных функций	Базовые характеристики			
		Природоохранная ценность **(V)**	Природоохранная значимость **(I)**	природоохранная эффективность **(F)**	
ЭТАЛОННАЯ ФУНКЦИЯ	1.1. Природное разнообразие				
	1.2. Чуждые и синантропные элементы				
	1.3. Эталонные эко-системы				
	1.4. Антропогенно-				

	нарушенные и трансформированные экосистемы				
Природоохранные функции ООПТ	Компоненты природоохранных функций	Оцениваемые составляющие природоохранных функций	Базовые характеристики		
			Репрезентативность **(r)**	контраст с окружением **(d)**	текущее состояние **(c)**
РЕФУГИУМНАЯ ФУНКЦИЯ	1.1. Редкие, исчезающие и эндемичные таксоны	а) эндемичные и субэндемичные таксоны, занесенные в Красную книгу Российской Федерации, а также узкоэндемичные таксоны			
		б) таксоны, занесенные в Красную книгу Российской Федерации, но хорошо представленные и за пределами России			
		в) таксоны, занесенные в региональные Красныекниги или списки особо охраняемых объектов животного и раститель- ного мира вследствие их нахождения близ границ природных ареалов			
	1.2. Редкие, исчезающие и эндемичные сообщества и экосистемы	а) сообщества и экосистемы, редкие и исчезающие в мировом масштабе, а также узкоэндемичные сообщества, распространенные только на ООПТ и в ее ближайших окрестностях			
		б) сообщества и экосистемы, редкие и исчезающие в масштабах станы, а также редкие сообщества			

		эндемичные для региона			
		в) сообщества и экосистемы, редкие и исчезающие в масштабах региона			
Оценка компонентов природоохранных функций					
Природоохранные функции ООПТ	Компоненты природоохранных функций	Базовые характеристики			
		Природоохранная ценность **(V)**	Природоохранная значимость **(I)**		природоохранная эффективность **(F)**
РЕФУГИУМНАЯ ФУНКЦИЯ	1.1. Редкие, исчезающие и эндемичные таксоны				
	1.2. Редкие, исчезающие и эндемичные сообщества и экосистемы				
Природоохранные функции ООПТ	Компоненты природоохранных функций	Оцениваемые состав- ляющие природоохран-ных функций	Базовые характеристики		
			Репрезентативность **(r)**	контраст с окружением **(d)**	Текущее состояние **(c)**
РЕЗЕРВАТНАЯ ФУНКЦИЯ	1.1. Охотничье-промысловые виды животных	а) копытные;			
		б) крупные хищники (медведь, волк, рысь,росомаха);			
		в) мелкие и средние хищники;			
		г) грызуны и зайцеобразные;			
		д) водоплавающие и околоводные птицы;			
		е) куриные;			
		ж) промысловые виды рыб			
	1.2. Крупные скопления жи-вотных	а) лежбища морских млекопитающих;			
		б) скопления копытных во время отела;			
		в) колонии морских птиц;			
		г) внутриконтинентальные колонии водоплавающих и			

		околоводных птиц;			
		д) линные скопления гусеобразных;			
		е) миграционные и зимовочные скопления крупных видов птиц;			
		ж) крупные нерестилища промысловых видов рыб.			
	1.3. Растения, имеющие утили-тарную ценность	а) лекарственные растения;			
		б) ценные пищевые растения;			
		в) декоративные растения, подвергающиеся активному сбору, за исключением занесенных в федеральную и региональные Красныекниги;			
		г) дикие родичи культурных растений.			
Оценка компонентов природоохранных функций					
Природоохранные функции ООПТ	Компоненты природоохранных функций	Базовые характеристики			
		Природоохранная ценность **(V)**	Природоохранная значимость **(I)**	Природоохранная эффективность **(F)**	
РЕЗЕРВАТНАЯ ФУНКЦИЯ	1.1. Охотничье-промысловые виды животных				
	1.2. Крупные скопления животных				
	1.3. Растения, имеющие утили-тарную ценность				
Природоохранные функции ООПТ	Компоненты природоохранных	Оцениваемые составляющие природоохранных функций	Базовые характеристики		
			Репрезентативность	контраст с окруже	текущее состояние **(c)**

	функций		**(r)**	нием **(d)**	
«МОНУМЕНТАЛЬНАЯ»ФУНКЦИЯ	1.1. Природные объекты, имеющие выдающееся природоохранное или научно-познавательное значение	а) геолого-геоморфологические,			
		б) гидрологические и гляциологические объекты, уникальные или крайне редкие по своему типу или основным характеристикам для региона, страны или мира;			
		в) биологические объекты, уникальность или редкость которых обусловлены не сокращением их ареала, а уникальностью или специфичностью условий их существования, либо историей развития			
	1.2. Ландшафты, имеющие выдающееся познавательное или эстетическое значение	а) ландшафты, уникальные по приведенным характеристикам для региона,			
		б) ландшафты, уникальные по приведенным характеристикам для страны			
		в) ландшафты, уникальные по приведенным характеристикам для мира.			
Оценка компонентов природоохранных функций					
Природоохранные функции ООПТ	Компоненты природоохранных функций	Базовые характеристики			
		Природоохранная ценность **(V)**	Природоохранная значимость **(I)**	природоохранная эффективность **(F)**	
«МОНУМЕНТАЛЬНАЯ»ФУНКЦИЯ	1.1. Природные объекты, имеющие выдающееся природоохранное или научно-познавательное значение				
	1.2. Ландшафты, имеющие выдающееся познавательное или эстетическое значение				

Природоохранные функции ООПТ	Оцениваемые составляющие природоохранных функций	Базовые характеристики		
		Репрезентативность **(r)**	контраст с окружением **(d)**	Текущее состояние **(c)**
ЭКОЛОГО-СТАБИЛИЗИРУЮЩАЯ ФУНКЦИИ	а) смягчение последствий изменения климата и состава атмосферы;			
	б) предотвращение эрозии и деградации почв;			
	в) защита берегов и предотвращение наводнений;			
	г) обеспечение запасов воды и ее качества;			
	д) воспроизводство ключевых и хозяйственно ценных таксонов (кроме тех, которые учитываются при оценке резерватной функции).			

Оценка компонентов природоохранных функций

Природоохранные функции ООПТ	Оцениваемые составляющие природоохранных функций	Базовые характеристики		
		Природоохранная ценность **(V)**	Природоохранная значимость **(I)**	Природоохранная эффективность **(F)**
ЭКОЛОГО-СТАБИЛИЗИРУЮЩАЯ ФУНКЦИИ	а) смягчение последствий изменения климата и состава атмосферы;			
	б) предотвращение эрозии и деградации почв;			
	в) защита берегов и предотвращение наводнений;			
	г) обеспечение запасов воды и еекачества;			
	д) воспроизводство ключевых и хозяйственно ценных таксонов (кроме тех, которые учитываются при оценке резерватной функции).			

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебно-методическому комплексу
_____ В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХИ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

по дисциплине:
Б1.В.ДВ.03.02 СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА И АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ

Направление подготовки
05.03.06 Экология и природопользование

Профиль
Рациональное природопользование и экологический инжиниринг

форма обучения: очная, заочная
год набора: 2025

Одобрена на заседании кафедры	Рассмотрена методической комиссией
Геологии и защиты в чрезвычайных ситуациях	Горнотехнологического факультета
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав.кафедрой _____ *(подпись)*	Председатель _____ *(подпись)*
Стороженко Л. А.	Борисова Ю.С.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол №1 от 18.09.2024	Протокол № 2 от 16.10.2024
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

Автор: Почечун В.А., доцент

Рабочая программа дисциплины (модуля) согласована с выпускающей кафедрой ГлЗЧС

Заведующий кафедрой _____ Л.А. Стороженко

подпись *И.О. Фамилия*

СОДЕРЖАНИЕ

УТВЕРЖДАЮ .....**Ошибка! Закладка не определена.**
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ И САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ 1
Б1.В.ДВ.03.02 СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО 1
05.03.06 Экология и природопользование.....1
1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 020800.62 Экология и природопользование 4
2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата 4
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 4
3.1. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах).....4
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов ивидов учебных занятий 5
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) 5
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) 6
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельнойработы обучающихся по дисциплине 7
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....7
6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине 7
6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы 7
6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков.....9
«зачтено»:.....9
«не зачтено»:.....9
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....9
а) основная учебная литература:.....9
б) дополнительная учебная литература:.....9
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети.....10
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 10
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочныхсистем (при необходимости).....11
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине 11
12. Иные сведения и (или) материалы 11
12.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....11

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 020800.62 Экология и природопользование

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Характе-ристика	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Знать:	• основы физики, химии и технологии современных методов утилизации отходов потребления; • физико-химические характеристики образующихся отходов потребления; • физико-химические основы процессов протекающих при нейтрализации отходов потребления.
Уметь:	• применять полученные знания для решения конкретных научно-практических, производственных, педагогических, информационно-поисковых, методических и других задач; • планировать, организовывать и вести научно-исследовательскую и учебно-воспитательную работу.
Владеть:	• приемами поиска и использования научно-технической и научно-методической информации.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Данная дисциплина относится к циклу специальных дисциплин Федерального компонента соответствует Государственному образовательному стандарту второго поколения высшего профессионального образования для направления 020800.62 – Экология и природопользование.

Дисциплина логически связана со знаниями, полученными при изучении таких дисциплина как «Химия», «Геохимия окружающей среды», «Геоэкология», «Техногенные системы и экологический риск», «Экологическое нормирование» и др.

Дисциплина изучается на 5 курсе в 9 семестре.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 68 академических часов.

3.1. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Объём дисциплины	Всего часов для заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	68
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	20
Аудиторная работа (всего):	20
в т. числе:	
Лекции	16
Семинары, практические занятия	4
Внеаудиторная работа (всего):	
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	48
Вид промежуточной аттестации обучающегося – зачет	

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов ивидов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоёмкость *(часах)*	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия		Самостоятельная работа обучающихся	
		всего	лекции	практические занятия		
1.	Возникновение отходов как результат деятельности человека	13	4	1	8	Устный опрос, защита практической работы
2.	Полигонное захоронение отходов	11	2	1	8	Устный опрос, защита практической работы
3.	Организация сбора и удаления твердых бытовых отходов в городских условиях	11	2	1	8	Устный опрос, защита практической работы
4.	Принципы переработки твердых бытовых отходов	9	2	1	6	Устный опрос, защита практической работы

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоёмкость *(часах)*	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия		Самостоятельная работа обучающихся	
		всего	лекции	практические занятия		
5.	Сепарация твердых бытовых отходов	8	2		6	Устный опрос
6.	Термическая переработка твердых бытовых отходов	8	2		6	Устный опрос
7.	Сжигание без образования шлакового расплава	8	2		6	Устный опрос
	Зачет					
	Всего:	68	16	4	48	

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
Содержание лекционного курса		
1.	Возникновение отходов как результат деятельности человека	Процессы утилизации отходов в исторической перспективе. Проблема отходов в современном законодательстве Российской Федерации. Классификация отходов и основные подходы к процессу их утилизации.
2.	Полигонное захоронение отходов	Устройство полигона. Разложение ТБО в местах захоронения. Сбор и обезвреживание фильтрата. Добыча и утилизация биогаза.
3.	Организация сбора и удаления твердых бытовых отходов в городских условиях	Системы управления отходами. Работа административных органов и органов местного самоуправления по утилизации отходов потребления.
4.	Принципы переработки твердых бытовых отходов	Характеристика ТБО как объекта переработки. Специализированные организации по переработке бытовых отходов.
5.	Сепарация твердых бытовых отходов	Санитарно-микробиологические и гигиенические аспекты технологии сепарации ТБО.
6.	Термическая переработка твердых бытовых отходов	Оценка потенциально опасных ингредиентов, влияющих на газовые выбросы при термической переработке ТБО. Характеристики различных методов термическойпереработки.
7.	Сжигание без образования шлакового расплава	Слоевое сжигание. Сжигание в кипящем слое. Сжигание-газификация.
Темы практических занятий		

№п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1.	Возникновение отходов как результат деятельности человека	Процессы утилизации отходов в исторической перспективе. Проблема отходов в современном законодательстве Российской Федерации. Классификация отходов и основные подходы к процессу их утилизации.
2.	Полигонное захоронение отходов	Устройство полигона. Разложение ТБО в местах захоронения. Сбор и обезвреживание фильтрата. Добыча и утилизация биогаза.
3.	Организация сбора и удаления твердых бытовых отходов в городских условиях	Системы управления отходами. Работа административных органов и органов местного самоуправления по утилизации отходов потребления.
4.	Принципы переработки твердых бытовых отходов	Характеристика ТБО как объекта переработки. Специализированные организации по переработке бытовых отходов.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельнойработы обучающихся по дисциплине

1. Голицын, А.Н. Промышленная экология и мониторинг загрязнения природной среды: учебник / А. Н. Голицын. – 2-е изд., испр. – М.: ОНИКС, 2010. – 332 с.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Наименование оценочного средства
1.	Разделы 1-7	Зачет

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

6.2.1 Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Возникновение отходов как результат деятельности человека.
2. Процессы утилизации отходов в исторической перспективе.
3. Проблема отходов в современном законодательстве Российской Федерации.
4. Классификация отходов и основные подходы к процессу их утилизации.
5. Полигонное захоронение отходов. Устройство полигона.
6. Разложение ТБО в местах захоронения.
7. Сбор и обезвреживание фильтрата.
8. Добыча и утилизация биогаза.
9. Организация сбора и удаления твердых бытовых отходов в городских

условиях.

10. Переработка твердых бытовых отходов.
11. Характеристика ТБО как объекта переработки.
12. Сепарация ТБО.
13. Санитарно-микробиологические и гигиенические аспекты технологии сепарации ТБО.
14. Термическая переработка ТБО.
15. Оценка потенциально опасных ингредиентов, влияющих на газовые выбросы при термической переработке ТБО.
16. Характеристики различных методов термической переработки.
17. Сжигание без образования шлакового расплава.
18. Слоевое сжигание. Сжигание в кипящем слое. Сжигание-газификация.
19. Сжигание в слое шлакового расплава. Сжигание в шлаковой ванне с использованием кислородного дутья.
20. Сжигание с использованием природного газа. Сжигание с использованием электрошлакового расплава.
21. Комбинированные процессы. Пиролиз. Пиролиз-газификация.
22. Биотермическая переработка ТБО. Аэробная ферментация. Анаэробная ферментация.
23. Комплексная переработка твердых бытовых отходов.
24. Основы управления ТБО. Перерабатывающие комплексы.
25. Переработка металлолома. Классификация отходов черных и цветных металлов.
26. Разделка металлолома и сортировка металлоотходов. Пакетирование.
27. Переработка автолома. Вещественный состав автолома.
28. Методы утилизации и переработки автолома.
29. Переработка пластмассовых отходов.
30. Классификация отходов пластмасс и их идентификация.
31. Организация сбора отходов пластмасс. Обогащение и переработка отходов пластмасс. Гранулирование.
32. Бытовые сточные воды и способы их утилизации. Очистные сооружения.
33. Состав и свойства сточных вод.
34. Общие технологические схемы очистки сточных вод.
35. Механическая очистка.
36. Биологическая очистка методом аэрации и методом биофильтрации.
37. Физико-химическая очистка сточных вод.
38. Глубокая очистка и обеззараживание сточных вод.
39. Обработка, обеззараживание и утилизация осадков сточных вод.
40. Комплексы очистных сооружений.

К зачету допускаются студенты, выполнившие учебную программу, защитившие все практические работы.

Зачет проводится устным опросом, при этом студент должен ответить на 2 вопроса из примерного перечня вопросов для подготовки к зачету.

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков

Критерии оценки знаний студентов:

«зачтено»:

- достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта;
- усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- ответ на вопрос четкий, краткий, лаконичный; рассказ полный, грамотный, последовательный и логичный.

«не зачтено»:

- недостаточно полный или фрагментарный объем знаний в рамках образовательного стандарта;
- слабое владение инструментарием учебной дисциплины, некомпетентость знаний;
- допущены грубые ошибки в знании терминов, ответ на вопрос неправильный или нечеткий, рассказ не полный и не последовательный.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. Другов, Ю.С. Анализ загрязненной почвы и опасных отходов: практ. рук-во / Ю.С. Другов, А.А. Родин. – М.: Бином. Лаборатория Знаний, 2011. – 469 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3165

б) дополнительная учебная литература:

1. Шубов, Л. Я. Технология отходов. Учебник / Л. Я. Шубов, М. Е. Ставровский, Д. В. Шехирев. – М.: Московский государственный университет сервиса, 2006. – 410 с.

2. Воронов, Ю. В. Водоотведение и очистка сточных вод / Ю. В. Воронов, С. В. Яковлев. – М.: Издательство ассоциации строительных вузов, 2006. – 704 с.

3. Вдовина, Т.Н. Управление отходами на региональном уровне / Т. Н. Вдовина. – Омск: Издательство Наследие. Диалог-Сибирь, 2000. – 89 с.

4. Лотош, В.Е. Переработка отходов природопользования: учеб. для вузов / В.Е. Лотош. – Екатеринбург: Изд-во УрГУПС, 2002. – 463 с.

5. Лотош, В.Е. Технологии основных производств в природопользовании: учебник / В. Е. Лотош. – 3-е изд., доп. – Екатеринбург: Изд-во УрГУПС, 2002. – 553 с.

6. Кичигин, Н.В. Правовое регулирование в области обращения с отходами

производства и потребления: науч.-практ. пос. / Н. В. Кичигин, М. В. Пономарев. – М.: Юриспруденция, 2010. – 183 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

Концепция модернизации российского образования на период до 2010 года [электронный ресурс]// Сайт министерства образования РФ. – Режим доступа: http://www.ed.gov.ru/min/pravo/276 - свободный.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение студентами учебной дисциплины «Утилизация, переработка и захоронение отходов потребления» рассчитано на один семестр. На лекционных и практических занятиях студенты получают представления о химических процессах в природных и искусственных системах, приобретают практические навыки обработки данных геохимического анализа.

Рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям

Лекции являются основной формой обучения в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных материалов, освещение главнейших проблем экологической эпидемиологии и токсикологии. В тетради для конспектирования лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие у Вас в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю.

Необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к лабораторным занятиям, экзамену, при выполнении самостоятельных заданий.

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

На практических занятиях студенты закрепляют полученные знания. При подготовке к занятиям необходимо прочитать конспект лекций, а также литературу, рекомендованную преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности и движущие силы. Проанализировать

местные материалы из статистических источников. Готовясь к занятию, не пытайтесь все выучить. Главное усвоить основные закономерности и свойства изучаемого явления. Не бойтесь на практических занятиях выяснять у преподавателя ответ на интересующий вас вопрос и высказывать свое мнение.

Согласно учебному плану ряд вопросов общей программы дисциплины

«Утилизация, переработка и захоронение отходов потребления» вынесен для самостоятельной проработки с последующей проверкой полученных знаний и их закрепления на практических занятиях.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочныхсистем (при необходимости)

Использование слайд-презентаций при проведении лекционных занятий. Для оформления письменных работ, презентаций к докладу, работы в электронных библиотечных системах бакалавру необходимы пакеты программ Microsoft Office (Excel, Word, Power Point, Acrobat Reader), Internet Explorer, или других аналогичных.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Минимально необходимый для реализации дисциплины перечень материально-технического обеспечения включает в себя:

- аудитории лекционные и для практических занятий с интерактивной доской, ноутбуком и проектором.

12. Иные сведения и (или) материалы

12.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование образовательной технологии	Краткая характеристика
1.	Традиционные технологии (информационные лекции, практические и лабораторные занятия)	Создание условий, при которых обучающиеся пользуются преимущественно репродуктивными методами при работе с конспектами, учебными пособиями, наблюдении за изучаемыми объектами, выполнении практических действий по инструкции.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебно-методическому комплексу
_____В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Б1.В.ДВ.04.01 МЕДИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЧЕЛОВЕКА

Направление подготовки

05.03.06 Экология и природопользование

Профиль

Рациональное природопользование и экологический инжиниринг

форма обучения: очная, заочная

год набора: 2025

Одобрена на заседании кафедры	Рассмотрена методической комиссией
Геологии и защиты в чрезвычайных ситуациях	Горнотехнологического факультета
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав.кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Стороженко Л. А.	Борисова Ю.С.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол №1 от 18.09.2024	Протокол № 2 от 16.10.2024
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

Автор: Малкова Е.А., кбн, Борисова Ю.П., Архипов М.В., Михеева Е.В., кбн.

Рабочая программа дисциплины (модуля) согласована с выпускающей кафедрой ГлЗЧС

Заведующий кафедрой _____ Л.А. Стороженко
подпись *И.О. Фамилия*

По материалам собственных исследований авторов

Рациональное природопользование и экологический инжиниринг.....1
ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНОГО ГЕОХИМИЧЕСКОГО ФАКТОРА НАЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ СРЕДНЕГО УРАЛА 3
ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ (ЧЕЛОВЕКА) В УСЛОВИЯХ ЕСТЕСТВЕННОЙГЕОХИМИЧЕСКОЙ АНОМАЛИИ, НЕ ВЫЗЫВАЮЩЕЙ ЭНДЕМИЙ.....13
ПЕРВИЧНАЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ЧЕЛОВЕКА В УСЛОВИЯХ ПРИРОДНОЙ БИОГЕОХИМИЧЕСКОЙ ПРОВИНЦИИ, НЕ ВЫЗЫВАЮЩЕЙ ЭНДЕМИЙ 23
Список литературы 32

УДК 613.16:550.47:574.24

ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНОГО ГЕОХИМИЧЕСКОГО ФАКТОРА НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ СРЕДНЕГО УРАЛА

[*]Е.В. Михеева, [**]Е.А. Байтимирова, [*]О.А. Медведев

[*]*Уральский филиал Всероссийского научно-исследовательского института попроблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций, г. Екатеринбург*

[**]*Институт экологии растений и животных Уральского отделения РАН, г. Екатеринбург*

Проблема воздействия геохимических условий на здоровье населения характеризуется особой актуальностью в Уральском регионе ввиду широкого распространения ультраосновных горных пород, определяющих избыточные почвенные концентрации тяжелых металлов. Цель настоящей работы – изучить воздействие естественных никель-кобальт-хромовых геохимических аномалий, не вызывающих эндемических заболеваний, на животных и человека. На модельном виде – рыжей полевке исследованы демографические характеристики популяций, проанализированы морфофизиологические индикаторы по методу С.С. Шварца, выполнены гистологические исследования надпочечников и яичников. Проведено ретроспективное изучение причин смертности людей. Установлено, что естественные геохимические аномалии провоцируют увеличение относительной массы почки, надпочечника, семенника, гипертрофию клеток и ядер пучковой зоны коры надпочечника мелких млекопитающих. У самок полевок в районах геохимических аномалий обнаружено снижение доимплантационной смертности, увеличение потенциальной и фактической плодовитости. В районах геохимических аномалий показано ускорение полового созревания животных. На аномальной территории возрастают показатели смертности людей от новообразований, врожденных аномалий и болезней мочеполовой системы.

Ключевые слова

естественная геохимическая аномалия, смертность, надпочечник, яичник,

плодовитость, новообразования

Введение

Известно, что районы с аномальным содержанием химических элементов в объектах окружающей среды относят к геохимическим аномалиям. Для Уральского региона проблема воздействия геохимических условий на здоровье населения приобретает особую актуальность ввиду широкого распространения ультраосновных горных пород, определяющих избыточные почвенные концентрации никеля, хрома,кобальта и других металлов [5, 7, 8]. Однако до сих пор не проводились исследования, касающиеся воздействия на организм человека природного избытка тяжелых металлов, в районах, для которых не характерны эндемические заболевания, но существует вероятность неспецифических адаптивных реакций организма. На данных территориях при отсутствии признаков эндемий, вероятно, следует ожидать снижения устойчивости организмов к действию различных факторов среды, повышения заболеваемости, сокращения продолжительности жизни.

В настоящее время высокие концентрации тяжелых металлов в объектах среды на Урале зачастую ошибочно связывают только с техногенным загрязнением, в то время как даже в «экологически благополучных» районах естественный избыток химических элементов может представлять определенную угрозу для населения.

Цель: изучить воздействие естественных никель-кобальт-хромовых геохимических аномалий, не вызывающих эндемических заболеваний, на животных и человека.

Методы

Исследования проводились в два этапа:

1. оценка влияния естественных геохимических аномалий на животных (на примере рыжей полевки *Myodes glareolus*): оценка демографических характеристик популяций, анализ морфофизиологических индикаторов по методу С.С. Шварца [11], гистологические исследования надпочечников и яичников животных;

2. ретроспективное исследование причин смертности людей (нозологии по МКБ-Х) за пятилетний период.

Исследования проведены в двух районах с избыточным содержанием никеля, кобальта, хрома, обусловленным ультраосновными горными породами (участок 1 – п. Уралец, участок 2 – д. Анатольская Свердловской области). В качестве контрольных территорий использовались: для зоологических исследований – геохимически фоновый участок Висимского государственного природного биосферного заповедника, для изучения структуры смертности людей – Свердловская область, г. Екатеринбург,

участок с фоновыми концентрациями тяжелых металлов в Шалинском районе Свердловской области. Максимальные концентрации никеля, кобальта, хрома в почве аномальных участков превышают среднеуральские фоновые значения в 23, 15, 100 раз (участок 1) и в 67, 20, 20 раз (участок 2) соответственно. Концентрации тяжелых металлов в тканях растений и животных на аномальных участках статистически значимо отличаются от показателей контрольной территории. Эндемических заболеваний на данных территориях не отмечено.

При статистической обработке полученных данных использовали пакет прикладных программ СТАТИСТИКА 5.0 (StatSoft). Проверку предположения о нормальности распределения проводили с использованием критериев χ^2 и Колмогорова

– Смирнова. При статистической обработке данных морфофизиологических и гистологических исследований использовали многофакторные, многомерные модели дисперсионного анализа, а так же тест Манна-Уитни. В модели были включены следующие факторы и их градации: геохимические условия (геохимические аномалии, контрольная территория), фаза популяционного цикла животных («рост», «пик»), пол (самцы, самки), репродуктивный статус животных (половозрелые, неполовозрелые), тип овариального фолликула (однослойные, вторичные, третичные). При проверке гипотез о значимости факторов выбран 5%-ный уровень значимости.

Для оценки влияния условий естественных геохимических аномалий на организм человека исследовали причины смертности ретроспективным методом за пятилетний период.

Результаты и обсуждение

С целью оценки интенсивности метаболизма животных, обитающих в условиях естественных геохимических аномалий, проведен анализ морфофизиологических индикаторов по методу С.С. Шварца. Метод морфофизиологических индикаторов [9, 11, 12] дает возможность оценить физиологические особенности животных, в том числе и напряженность энергетического баланса, по комплексу косвенных признаков, к которым относятся масса тела и относительная масса внутренних органов животных. В данной работе исследовались: масса тела животных, отношение массы к длине тела (индекс упитанности), индексы (отношение массы органа к массе тела) печени, надпочечника, семенника, гепатосупраренальный коэффициент (отношение массы печени к массе надпочечника). Установлено, что в районах естественных геохимических аномалий у рыжей полевки возрастает относительная масса почки (табл. 1), что свидетельствует об интенсификации метаболизма. Также обнаружено

увеличение индекса надпочечника, снижение индекса упитанности и гепатосупраренального коэффициента, что демонстрирует напряженность энергетического баланса организмов животных при избытке тяжелых металлов в окружающей среде (табл. 1). В экстремальных геохимических условиях у рыжей полевки также происходит увеличение индекса семенника (табл. 1), свидетельствующее о повышении генеративных потенций взрослых самцов и ускорении созревания молодых [4, 10].

При изучении воздействия геохимических условий на морфофункциональное состояние надпочечника рыжей полевки на территории природной геохимической аномалии выявлена статистически значимая гипертрофия пучковой зоны коры, ее клеток и ядер (табл. 1). Данные изменения, вероятно, связаны с увеличением объема продуктов ядерного синтеза и

свидетельствуют об интенсификации выработки глюкокортикоидов, которые участвуют в адаптивных реакциях и обеспечивают повышение неспецифической резистентности животных в экстремальных геохимических условиях. Активация гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы, с одной стороны, обеспечивает приспособление организма к условиям геохимической аномалии, с другой, возможно, сокращает энергетические резервы в качестве платы за адаптацию [1].

Установлено, что в районах естественных геохимических аномалий у самок рыжей полевки увеличивается потенциальная плодовитость (количество желтых тел в яичниках). Обнаружены статистически значимые различия по данному показателю между аномальным участком 2 и контрольным участком (6.9 ± 0.30 и 5.4 ± 0.22 желтых тел беременности в яичнике, участок 2 и контроль соответственно, тест Манна-Уитни). Фактическая плодовитость (количество плодов в матке) также выше у полевок, населяющих аномальные районы (5.7 ± 0.22; 6.1 ± 0.52; 4.8 ± 0.23 жизнеспособных эмбрионов на самку, участки 1; 2; и контроль соответственно, тест Манна-Уитни). Доимплантационная смертность у самок в районах геохимических аномалий (участки 1 и 2) в 1.8 и 2.4 раза ниже по сравнению с контрольной территорией. Вместе с тем, следует отметить, что численность рыжей полевки выше на контрольной территории по сравнению с аномальными участками. Низкие численности при более высоких показателях плодовитости связаны с повышенным уровнем постнатальной смертности животных на территориях естественных геохимических аномалий [3].

Кроме того, на территориях аномалий обнаружено увеличение количества и размеров фолликулов в яичниках неполовозрелых самок рыжей полевки, что свидетельствует об интенсификации процесса фолликулогенеза и, следовательно, ускорении полового созревания животных.

Анализ статистически значимых взаимодействий факторов изменчивости исследуемых показателей (дисперсионный анализ) позволил заключить, что экстремальные геохимические условия усиливают действие других факторов. Установлено, что на аномальной территории половой диморфизм в отношении

морфофизиологических индикаторов и гистологических особенностей надпочечника выражен в большей степени, чем на контрольной. В районах аномалий наблюдается усиление влияния плотности популяции животных на изучаемые показатели [10]. Эффекты взаимодействия факторов продемонстрированы на примере морфофизиологических характеристик коры надпочечника животных (рис).

В результате анализа смертности людей установлено, что ее структура в районе естественной геохимической аномалии отличается от показателей г. Екатеринбурга, Свердловской области и фонового района. Первое место в списке причин смерти (ранг 1) на всех исследуемых территориях занимают болезни системы кровообращения (табл. 2), что соответствует общемировой ситуации, так как данные заболевания обусловливают значительную часть в структуре человеческой смертности [2, 6]. Второе место в списке причин смерти (ранг 2) на территории естественной геохимической аномалии занимают новообразования, в то время как в г. Екатеринбурге, Свердловской области и в Шалинском районе смертности от онкологических заболеваний принадлежит третье место (табл. 2). Показатель относительной смертности от новообразований на геохимически аномальной территории (330.1 случаев на 100 тысяч населения) самый высокий среди всех анализируемых выборок (табл. 2). Необходимо отметить, что определенный вклад в повышение относительной смертности от онкологических заболеваний вносит увеличение доли населения старших возрастных классов, так как аномальная территория является поселком с характерной для небольших населенных пунктов возрастной структурой. Однако перечисленными особенностями невозможно объяснить увеличение онкосмертности на аномальной территории по сравнению с геохимически фоновым районом (262.6 случаев на 100 тысяч населения). Для этого фонового участка (Шалинский район) по данным Территориального органа федеральной службы государственной статистики по Свердловской области установлена аналогичная аномальному участку возрастная структура населения. Отличительными особенностями выборки геохимического фона по сравнению с

геохимической аномалией также является отсутствие смертей от

врожденных аномалий и болезней мочеполовой системы. Относительные показатели смертности от врожденных аномалий (12.5 случаев на 100 тысяч населения) и болезней мочеполовой системы (12.5) на аномальной территории превышают значения, характерные для г. Екатеринбурга (3.1 и 7.9) и Свердловской области (4.1 и 8.6 врожденные аномалии и болезни мочеполовой системы соответственно). Стоитзаметить, что на основании данных пятилетнего периода наблюдений не представляется возможным сформулировать окончательные выводы относительно таких редких причин смерти.

Вероятно, относительно высокие показатели смертности от новообразований, врожденных аномалий и болезней мочеполовой системы в районе геохимической аномалии объясняются природным избыточным содержанием тяжелых металлов, обусловленным химическим составом подстилающих горных пород территории.

Заключение

В результате проведенных исследований установлено, что естественные никель- кобальт-хромовые геохимические аномалии определяют низкую численность мелких млекопитающих, провоцируют изменения относительной массы некоторых органов, гипертрофию пучковой зоны коры надпочечника и модификации в становлении репродуктивной функции мелких млекопитающих. На аномальной территории возрастают показатели смертности людей от новообразований, врожденных аномалий и болезней мочеполовой системы. Отмеченные особенности выявлены на фоне отсутствия эндемических заболеваний. Природный избыток тяжелых металлов в районах распространения ультраосновных горных пород можно охарактеризовать как опасное природное явление, способное влиять на структуру смертности населения. Данный факт диктует необходимость дальнейших исследований, направленных на поиск общих закономерностей воздействия на организм человека геохимических аномалий, не вызывающих эндемических заболеваний.

Таблица 1

Результаты дисперсионного анализа изменчивости исследуемых показателей рыжейполевки. Частные эффекты «геохимического фактора»*

Параметры	Средние невзвешенные участок 1/участок 2/контроль	F	Ст. свободы	p
Индекс почки, ‰	7.93 / 8.09 / 7.28	8.84	2, 267	<0.01
Индекс надпочечника, ‰	0.41 / 0.35 / 0.30	16.45	2, 267	0.02
Индекс упитанности, г/см	2.06 / 2.00 / 2.15	4.31	2, 267	0.01
Гепатосупраренальный коэффициент	214.67 / 239.40 / 268.21	5.77	2, 267	<0.01
Индекс семенника, ‰	10.57 / 11.53 / 9.0	5.37	2, 131	0.01
Количество овариальных фолликулов в яичнике	36.7 / 38.3 / 31	12.01	2, 61	<0.01
Максимальный диаметр овариального фолликула, мкм	214 / 219/ 184	17.57	2, 273	<0.01
Площадь пучково-сетчатой зоны коры надпочечника, $мм^2$	0.94 / – / 0.83	4.75	1, 106	0.03
Площадь клеток в пучковой зоне коры надпочечника, $мкм^2$	70.7 / – / 66.7	4.46	1, 106	0.03
Площадь ядер в пучковой зоне коры надпочечника, $мкм^2$	17.9 / – / 16.1	18.38	1, 106	<0.01

Примечание. * – приведены только статистически значимые эффекты;прочерк означает отсутствие данных.

Таблица 2

Средние показатели смертности населения различных территорий Свердловской области за 2002-2006 гг

Группы нозологий	Уралец (геохимическая аномалия)			Свердловская область			Екатеринбург			Шаля (геохимический фон)		
	на 100 тыс.	%	ранг	на 100 тыс.	%	ранг	на 100 тыс.	%	ранг	на 100 тыс.	%	ранг
инфекционные и паразитарные болезни	25.5	1.05	5	30.3	1.81	7	27.3	1.90	7	43.5	1.67	6
туберкулез	25.5	1.05	5	24.8	1.48	8	19.0	1.32	8	22.0	0.83	7
новообразования	330.1	13.68	2	207.2	12.35	3	212.9	14.80	3	262.6	10.00	3
болезни эндокринной системы	0	0	-	7.3	0.43	11	6.9	0.48	11	0	0	-
болезни крови и кроветворных органов	0	0	-	0.9	0.05	15	0.7	0.05	16	0	0	-
психические расстройства	0	0	-	1.6	0.10	13	0.7	0.05	16	0	0	-
болезни НС и органов чувств	25.0	1.05	5	12.3	0.73	9	12.6	0.88	9	43.4	1.67	6
болезни системы кровообращения	1664.4	68.42	1	907.2	54.07	1	743.1	51.62	1	1611.0	61.67	1
болезни органов дыхания	25.7	1.05	5	69.5	4.15	4	54.7	3.80	5	130.1	5.00	4
болезни органов пищеварения	75.7	3.16	4	63.5	3.78	5	55.6	3.87	4	65.2	2.50	5
болезни мочеполовой системы	12.5	0.53	6	8.6	0.51	10	7.9	0.55	10	0	0	-
осложнения беременности, родов	0	0	-	0.4	0.02	16	0.3	0.02	17	0	0	-
болезни кожи и подкожной клетчатки	0	0	-	1.6	0.09	14	1.8	0.13	14	0	0	-
болезни костно-мышечной системы	0	0	-	1.5	0.09	14	1.4	0.10	15	0	0	-
врожденные аномалии	12.5	0.53	6	4.1	0.24	11	3.1	0.21	13	0	0	-
болезни перинатального периода	0	0	-	4.3	0.26	12	3.1	0.22	12	0	0	-
неточно обозначенные состояния	12.5	0.53	6	52.4	3.12	6	50.5	3.51	6	64.7	2.50	5
травмы и отравления	216.8	8.95	3	280.5	16.72	2	237.6	16.50	2	371.7	14.17	2

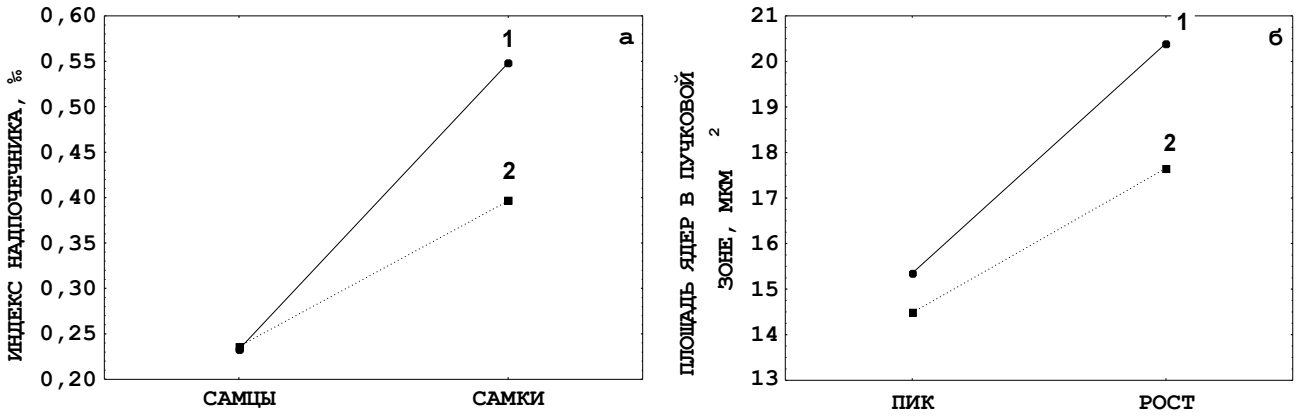


Рис. Взаимодействие факторов изменчивости морфофизиологических параметров надпочечника рыжей полевки

Примечание. а – взаимодействие геохимического фактора с фактором «пол», Rao R(6, 112) = 11.86, p <0.01; б – взаимодействие геохимического фактора с фактором «фаза популяционного цикла», Rao R (11, 96) = 2.91, p < 0.01; 1 – участок 1, 2 – контроль.

Список литературы:

1. *Адаптация* рыжей полевки к условиям природной биогеохимической провинции с избыточным содержанием никеля, кобальта и хрома / Е.В. Михеева, О.А. Жигальский, В.П. Мамина, Е.А. Байтимирова // Журнал общей биологии. – 2006. – Т. 67, № 3. – С. 212-221.

2. *Атлас* здоровья в Европе. Пер. с англ. – Публ. ВОЗ / Серия: Мир в цифрах. – 2004. – 120 с.

3. *Байтимирова Е.А.* Плодовитость и морфофизиологические особенности европейской рыжей полевки на территориях природных биогеохимических провинций / Е.А. Байтимирова, В.П. Мамина, О.А. Жигальский // Экология. – 2008. – № 4. – С. 318-320.

4. *Байтимирова Е.А.* Эколого-физиологические особенности репродуктивной функции самок рыжей полевки на территориях природных биогеохимических провинций: Автореф. дис… канд. Биол. наук – Пермь, 2008. – 25 с.

5. *Башкин В.Н.* Биогеохимия. / В.Н. Башкин, Н.С. Касимов. – М.: Научный мир, 2004. – 648 с.

6. *Воробьева Е.Н.* Роль свободнорадикального окисления в патогенезе болезней системы кровообращения / Е.Н. Воробьева // Бюллетень СО РАМН – 2005. – № 4. – С. 24-30.

7. *Грибовский Г.П.* Биогеохимические провинции Урала и проблемы техногенеза / Г.П. Грибовский, Ю.Г. Грибовский, Н.А. Плохих // Техногенез и биогеохимическаяэволюция таксонов биосферы. – М., 2003. – С. 174-187.

8. *Ковда В.А.* Биогеохимия почвенного покрова / В.А. Ковда. – М.: Наука, 1985. – 264 с.

9. *Корнеев Г.А.* Опыт изучения индексов печени и надпочечников как показателей энергетического потенциала популяции большой песчанки / Г.А. Корнеев, А.А. Карпов // Грызуны: материалы 5 Всесоюз. совещ. – М.: Наука, 1980. – С. 213-214.

10. *Михеева Е.В.* Морфофункциональные особенности надпочечника и щитовидной железы рыжей полевки на территории природной биогеохимической провинции: Автореф. дис… канд. биол. наук – Екатеринбург, 2006. – 24 с.

11. *Шварц С.С.* Метод морфофизиологических индикаторов в экологи наземных позвоночных / С.С. Шварц, В.С. Смирнов, Л.Н. Добринский. – Свердловск: УФАН СССР, 1968. – 388 с.

12. *Lidicker W.Z.* Regulation of numbers in an Island population of California Vole, a problem in Community Dinamics / W.Z. Lidicker // Ecologycal Monographs. – 1973. – Vol. 43, № 3. – P. 271-302.

ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ (ЧЕЛОВЕКА) В УСЛОВИЯХ ЕСТЕСТВЕННОЙГЕОХИМИЧЕСКОЙ АНОМАЛИИ, НЕ ВЫЗЫВАЮЩЕЙ ЭНДЕМИЙ

Михеева Е.В., Байтимирова Е.А., Кшнясев И.А.Для Кати – пометки синим
Для Ивана – красным

Экологически обусловленная заболеваемость является общепризнанным фактом (Авцын,; Агаджанян,; Немых, 2007; Ревич, 2008). В случаях техногенных загрязнений среды описаны токсикозы, связанные с избытком химических элементов, профессиональные заболевания, увеличение общей и первичной заболеваемости населения (Даутов, 2010; Пашков, 2013; Ушаков и др, 2003; Хотунцев, 2002; Ушаков и др., 2003; Environmental Health.., 1999; Dory, 1992). В условиях естественных отклонений от геохимической нормы регистрируются эндемические заболевания животных и человека (Техногенез; Добровольский В.В.; Ковальский, 1991;), изменения анатомии и физиологии растений (Петрунина, 1974; Ковалевский, 1991; Алексеева, 1990). Экологические факторы способны привести к изменениям клинического течения некоторых заболеваний, вызвать формирование их хронических форм (Хаитов, 1995). В связи с серьезной угрозой, которую представляют собой аномальные концентрации химических элементов в окружающей среде введен и достаточно широко используется термин «экологическая безопасность»(Хоружая, 2002; Шмаль, 2010).

При этом существуют районы с естественно высоким содержанием некоторых химических элементов, в которых, тем не менее, не отмечаются ни эндемические заболевания, ни отклонения от нормы, вызванные техногенным воздействием. К таким районам относится исследуемый участок Уральского региона, расположенный в границах пояса ультраосновных пород с высоким содержанием в них хрома, никеля, кобальта и ряда других элементов.

Данная работа посвящена изучению общей заболеваемости человека в районе естественной геохимической аномалии (биогеохимической провинции), в котором наряду с аномально высоким содержанием тяжелых металлов в почве не встречаются эндемии животных и человека.

Методы

Исследования проведены в районе естественной геохимической аномалии с избыточным содержанием никеля, кобальта, хрома, обусловленным ультраосновными горными породами (п. Уралец, Свердловской области). За избыточные (аномальные) принимались концентрации химических элементов, превышающие среднеуральские фоновые значения (табл.) в 3 и более раз. На изучаемой территории максимальные концентрации основных, образующих аномалию, химических элементов – никеля, кобальта и хрома – превышают среднеуральские фоновые (кларковые) значения в 23, 15 и 100 раз соответственно, сопутствующих элементов – меди, цинка, свинца – в 5, 6 и 4 раза

соответственно. Концентрации других элементов не превышают фоновые значения. Эндемических заболеваний на аномальной территории не отмечено.

В качестве контрольных территорий использовались: Свердловская область, г. Екатеринбург и участок с фоновыми концентрациями тяжелых металлов в Шалинском районе Свердловской области.

Геохимически аномальный и фоновый участки различаются типом горных пород: для аномальной территории характерны ультраосновные породы, для фоновой – известняки.

Участки в п.Уралец и Шалинском районе по данным Территориального органа федеральной службы государственной статистики по Свердловской области аналогичны друг другу по демографической структуре (табл. 1) и социальному положению населения.

Таблица 1 – Возрастная структура аномальной и фоновой территорий (%)

Территория	0-14 лет	15-17 лет	18 лет и старше	Трудоспособное население
Уралец (ГХ аномалия)	14,84	4,95	80,22	53,77
Шаля (ГХ фон)	14,82	6,40	78,78	55,22

Предшествующими исследованиями показано увеличение содержания тяжелых металлов в тканях растений и животных аномального участка по сравнению с фоновой территорией (рис. 1, автореф), а также изменение структуры человеческой смертности (Михеева, 2010).

В рамках работ, положенных в основу статьи, проведено изучение содержания тяжелых металлов (перечислить металлы, указать районы, объекты, метод анализа)

Для оценки влияния условий естественных геохимических аномалий на организм человека исследовали показатели заболеваемости населения ретроспективным методом за пятилетний период (нозологии по Международной классификации болезней X пересмотра).

При обработке данных использовали пакет прикладных программ «Statistica».

ОПИСАНИЕ СТАТИСТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

Принцип

Только заболеваемость или в модель вошла и смертность?Факторы

Территории Уровень значимости

Актуальность-адекватность для данного вида исследований?

Оценка содержания ТМ в почве изучаемых районов

Изучение региональных аспектов техногенных и природных геохимических факторов, влияющих на состояние окружающей природной среды в городах и населенных пунктах, позволяет определять степень гигиенического неблагополучия и оптимальный перечень приоритетных тяжелых металлов для мониторинга объектов среды обитания.

В методику:

С помощью геологических карт и проведенного почвенного апробирования была выделена геохимическая аномалия смешанного генеза на территории г. Екатеринбурга Свердловской области. В данном районе с целью изучения природно-техногенного загрязнения ТМ проведено почвенное опробование в границах Калиновского лесопарка, территория которого характеризуется наличием в своем составе ультраосновных подстилающих горных пород. Кроме того, была проведена комплексная оценка содержания тяжелых металлов в районе естественной геохимической аномалии (ЕГА) в окрестностях п. Уралец Свердловской области. В качестве фонового района был рассмотрен: Шалинский район Свердловской обл. (Мартьяново, Чусовое). Изучаемая ЕГА обусловлена сходными с Калиновским лесопарком ультраосновными горными породами (пироксениты, серпентиниты). Фоновый район характеризуются такими породами как известняки. Отбор почвенных образцов для изучения природно-техногенного загрязнения почвы был проведен с глубин 5-10 см и 30-40 см. Всего было отобрано 55 проб. Валовые формы изучаемых элементов (Ni, Co, Cr, Cu, Pb, Cd) проанализированы с помощью метода атомной абсорбции.

Значимость различий в концентрациях элементов между выборками оценивали при помощи дисперсионного анализа, значения предварительно логарифмированы; для множественных сравнений использовали LSD test ((Fisher's) Least Significant Difference test).

Результаты:

Результаты представлены в таблице (см отдельный файл).

Хром: содержание валовых форм превышает среднеуральский кларк и ПДК (200 мг/кг) в районе естественной геохимической аномалии (различия статистически значимы по сравнению с другими изучаемыми районами (Post Hoc LSD test $p<0,05$)), максимальные концентрации обнаружены на глубине 30-40 см, что подтверждает природный путь поступления хрома в почву. На территории лесопарка также обнаружены высокие концентрации хрома в нижнем горизонте, но не выходящие за пределы ПДК и не отличающиеся значимо от фоновой территории (горизонт А: Post Hoc LSD test $p=0,86$; горизонт В: Post Hoc LSD test $p=0,41$).

Кобальт: Содержание валовых форм кобальта также значимо выше на территории ЕГА в сравнении с фоновой территорией и лесопарком (Post Hoc LSD test $p<0,01$ в каждом из попарных сравнений) и превышает среднеуральский кларк (10 мг/кг) более чем в три раза.

Никель: Содержание валовых форм никеля в почве превышает уровни ПДК (85 мг/кг) в районе геохимической аномалии и на территории Калиновского лесопарка и значимо отличаются от фоновой территории (горизонт А, В: PostHoc LSD test $p<0,01$- попарные сравнения с ЕГА; горизонт А: Post Hoc LSD test $p=0,03$; горизонт В: Post Hoc LSD test $p=0,02$ – попарные сравнения с лесопарком). Концентрации никеля на фоновом участке находятся в пределах регионального кларка.

Свинец: Содержание в почве, с превышением ПДК (30 мг/кг), валовых

форм свинца отмечается в верхнем почвенном горизонте на участке ЕГА и на территории Екатеринбурга. При этом концентрации в почве фонового района значимо отличаются только от территории ЕГА (горизонт А: Post Hoc LSD test p=0,05; горизонт В: Post Hoc LSD test p=0,01).

Медь: Содержание валовых форм меди в верхнем почвенном горизонте значимо выше в лесопарке по сравнению с остальными районами (Post Hoc LSD test p<0,01 в каждом из попарных сравнений) и превышает значения ПДК (55 мг/кг).

Кадмий: Содержание кадмия в почве изучаемых районов незначительно.

Таким образом, на данном этапе можно сделать заключение, что геохимическая аномалия, выделенная на территории г. Екатеринбурга характеризуется высоким содержанием меди и никеля, а также отличается с локальными превышениями ПДК по таким элементам как хром и свинец.

В целом можно отметить, что на глубине до 10 см в почве геохимических аномалий преимущественно накапливаются медь, свинец и кадмий, тогда как в нижележащем горизонте отмечаются повышенные концентрации кобальта, никеля и хрома – может это не надо??.

Проведенное нами исследование позволяет сделать заключение о том, что природный избыток тяжелых металлов на территориях естественных геохимических аномалий Среднего Урала может быть отнесен к опасным природным явлениям с риском токсического воздействия на человека. При этом дополнительное загрязнение подобных районов ТМ в следствие атмотехногенной нагрузки повышает вероятность токсического воздействия на организм.

Таблица с результатами дисперсионного анализа.

	Test	Value	F	Effect df	Error df	P
район	Wilks	0,075124	18,9808	12	86	0,000000
горизонт	Wilks	0,408220	10,3892	6	43	0,000000
район*горизонт	Wilks	0,518571	2,7854	12	86	0,002979

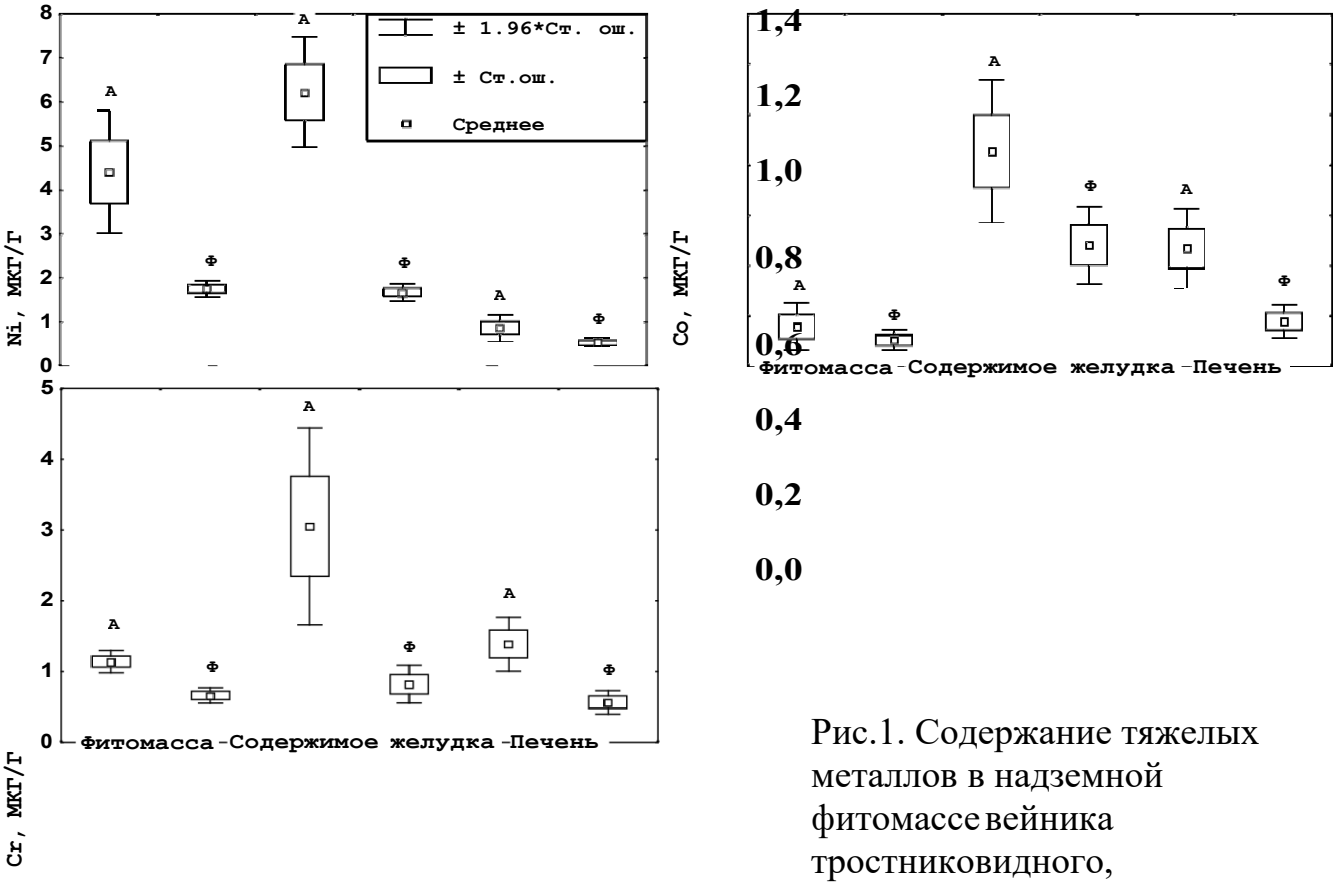


Рис.1. Содержание тяжелых металлов в надземной фитомассе вейника тростниковидного, содержимом желудка и печени рыжей полевки на аномальном (А) и фоновом (Ф) участках.

Результаты

В результате геохимических исследований на аномальной и фоновой территории отмечены….график и описание по последней геохимии

При изучении заболеваемости населения для геохимически аномального участка (п. Уралец) установлены максимальные среди всех анализируемых выборок значения относительной заболеваемости (заболевания на 1 тысячу населения) широко распространенными группами нозологий: болезни органов дыхания, пищеварения, системы кровообращения и костно-мышечной системы (табл. 2).

Структура онкозаболеваемости демонстрирует более высокий ранг для территории аномалии (12 место в списке частоты регистрации данного типа нозологий) по сравнению с остальными выборками (14 место). Относительные уровни регистрации новообразований в Екатеринбурге (155.25 на 1 тыс.) и Свердловской области (144.83 на 1 тыс.) в целом превышают значение, установленное для аномального участка (100.25 на 1 тыс.) ввиду того, что на людей, включенных в данные контрольные выборки, действует помимо прочего и фактор техногенного загрязнения. Для территории геохимического фона

отмечено минимальное значение (73.24 на1 тыс.).

Для аномальной территории зарегистрированы более высокие ранги следующих нозологий: болезни крови и кроветворных органов, эндокринной, нервной систем, врожденных аномалий, а также более низкие – для болезней лаза и придаточного аппарата, уха и сосцевидного отростка (табл. 2). Относительные показатели заболеваемости данными группами нозологий недают оснований однозначно утверждать о повышении либо понижении частоты встречаемости описанных отклонений от нормы в районе геохимической аномалии.

В ходе математического анализа абсолютных показателей заболеваемости максимальное среднее значение…отмечено для аномальной территории, минимальное – для фоновой и промежуточное – для г.Екатеринбурга (рис. 2).

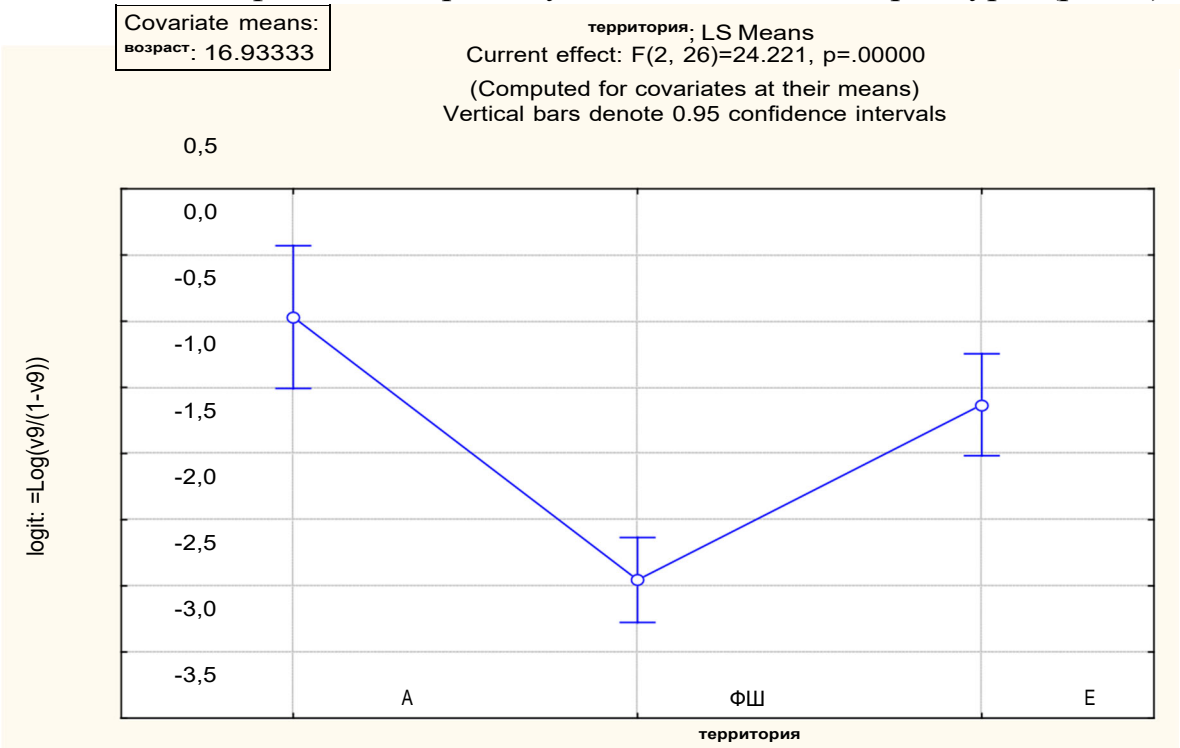
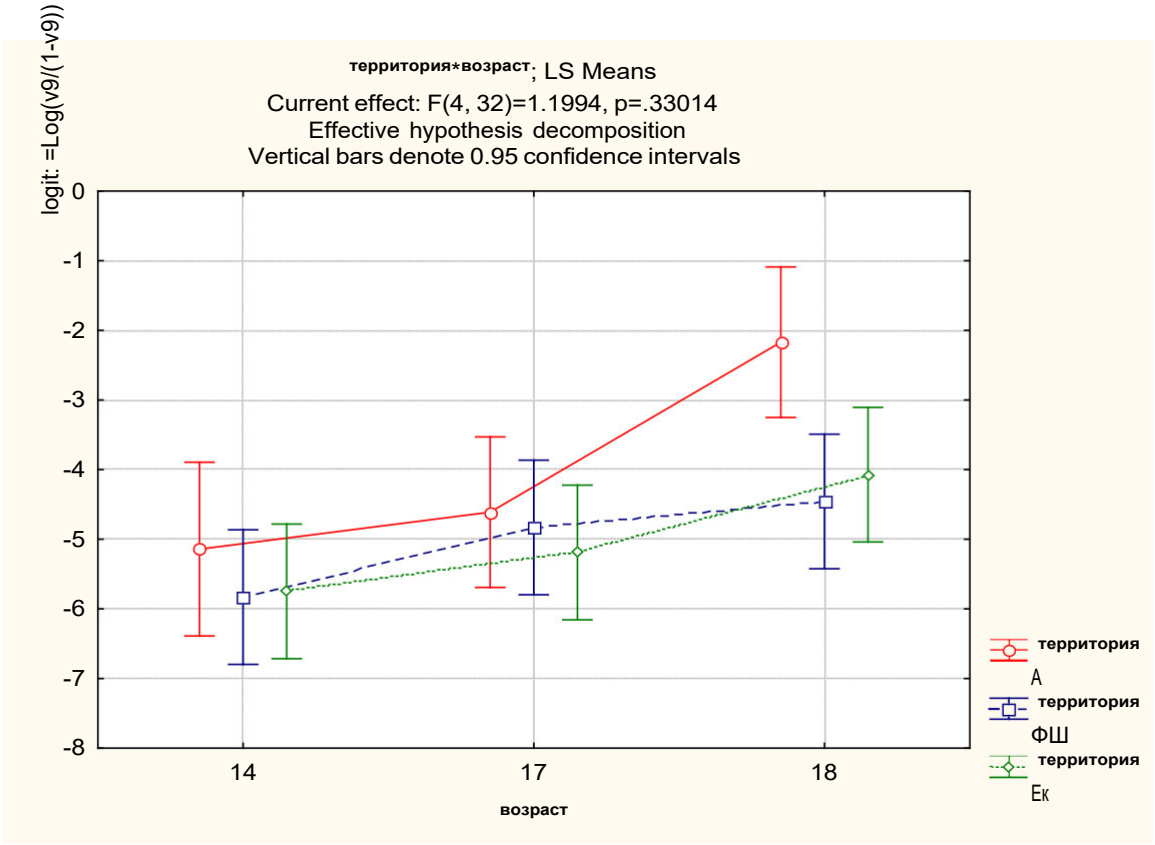
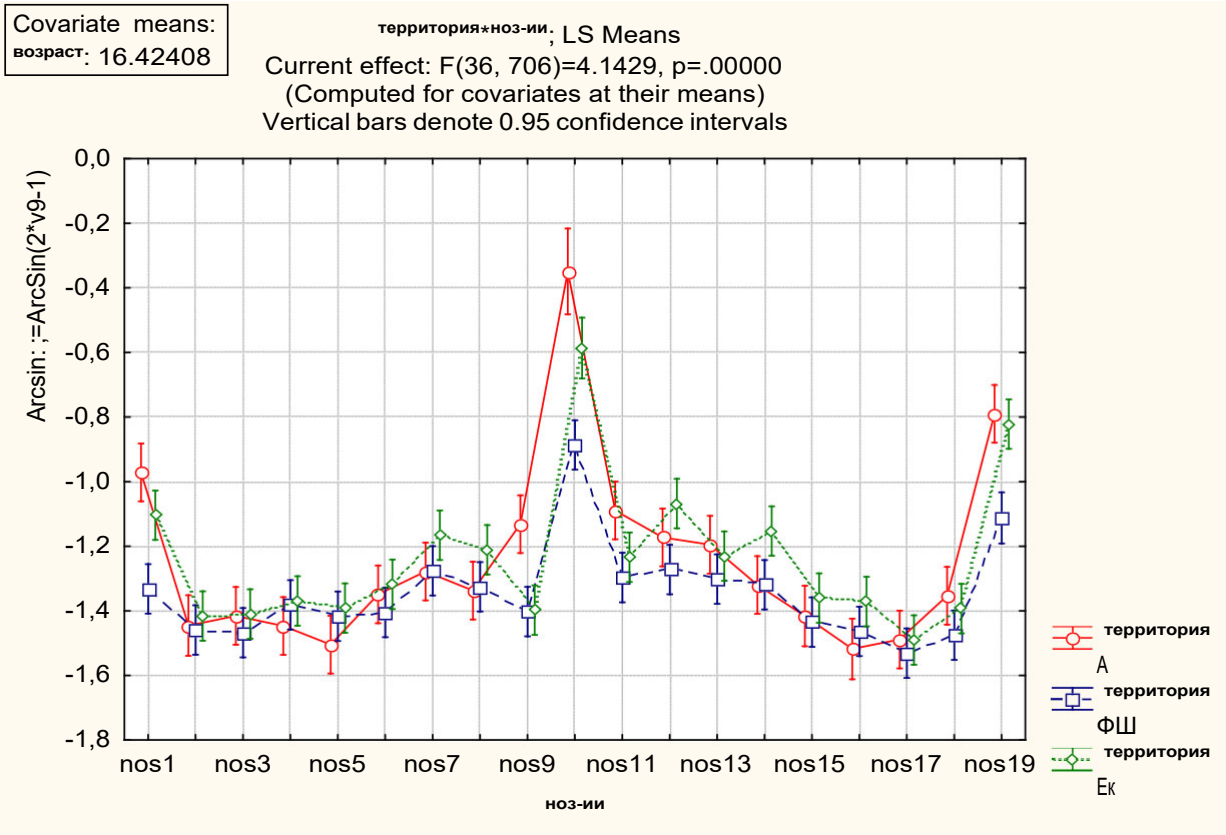


Рис. 2

Значения средних… показателей заболеваемости отдельных возрастных групп (дети, подростки, взрослые) продемонстрированы на рис.3.


территория*возраст; LS Means
Current effect: F(4, 32)=1.1994, p=.33014
Effective hypothesis decomposition
Vertical bars denote 0.95 confidence intervals
logit: =Log(v9/(1-v9))
0
-1
-2
-3
-4
-5
-6
-7
-8
14
17
18
возраст
территория
А
территория
ФШ
территория
Ек


Covariate means:
возраст: 16.42408
территория*ноз-ии; LS Means
Current effect: F(36, 706)=4.1429, p=.00000
(Computed for covariates at their means)
Vertical bars denote 0.95 confidence intervals
Arcsin: ;=ArcSin(2*v9-1)
0,0
-0,2
-0,4
-0,6
-0,8
-1,0
-1,2
-1,4
-1,6
-1,8
nos1
nos3
nos5
nos7
nos9
nos11
nos13
nos15
nos17
nos19
ноз-ии
территория
А
территория
ФШ
территория
Ек

Обсуждение и заключение допишу после того, как будут окончательно оформлены результаты

Для обсуждения:

Изменение иммунного статуса населения в экологически неблагоприятных районах: Архипова Е.И., Оконенко Т.И. Характеристика заболеваемости населения Великого Новгорода с учетом уровня загрязнения атмосферного воздуха // Экология человека. 2007. № 5. С. 11-14.

Антропогенные загрязнители - частота врожденных аномалий: И. Н. Верзилина, Н. М. Агарков, М. И. Чурносов Влияние антропогенных загрязнителей атмосферы на частоту врожденных аномалий развития срединоворожденных детей в г. Белгороде // Экология человека. 2007. № 8. С. 10-14.

Экологически неблагополучный регион – заболеваемость: С.В. Грищенко, И.И. Солдак, В.А. Шамрай, И.М. Нагорный Современные закономерности формирования патологии среди взрослого населения донецкой области

Список литературы*:*

1. Микроэлементозы человека (этиология, классификация, органопатология) / А.П. Авцын, А.А. Жаворонков, М.А. Риш, Л.С. Строчкова. – М.: Медицина, 1991. – 496 с.
2. Агаджанян Н.А. Химические элементы в среде человека и экологический портрет человека / Н.А. Агаджанян., А.В. Скальный. – М.: КМК, 2001. – 83 с.
3. Грибовский Г.П. Биогеохимические провинции Урала и проблемы техногенеза / Г.П. Грибовский, Ю.Г. Грибовский, Н.А. Плохих // Техногенез и биогеохимическая эволюция таксонов биосферы. – М., 2003. – С. 174-187.
4. Ковальский В.В. Геохимическая среда, микроэлементы, реакции организмов / В.В. Ковальский // Тр. Биогеохим. лаб. Ин-та геохимии и аналит. химии. – М., 1991. – Т. 22. – С. 5-23.
5. Михеева Е.В. Морфофункциональные особенности надпочечника и щитовидной железы рыжей полевки на территории природной биогеохимической провинции: Автореф. дис… канд. биол. наук – Екатеринбург, 2006. – 24 с.
6. Техногенез и биогеохимическая эволюция таксонов биосферы. – М.: Наука, 2003. 351 с.
7. Хлебович И.А., Ротанова И.Н., Шибких А.А., Курепина Н.Ю. Системное медико-экологическое картографирование // Сибирский экологический журнал. 2003. № 2. С. 193–204.
8. Ревич Б.А. Загрязнение окружающей среды и здоровье населения. Введение в экологическую эпидемиологию. М.: МНЕПУ, 2008. – 264 с.
9. Немых В.Н. Основные механизмы формирования экологически обусловленных болезней. Экологические аспекты канцерогенеза. Методические рекомендации / В.Н. Немых. – Воронеж, 2007. – 32 с.
10. Пашков А.Н. Биология. Медицинские проблемы в экологии человека: региональный компонент : в 3-х частях / А.Н. Пашков, О.В. Мячина. –

Воронеж : ВГМА, 2013. – Ч. 1. – 109 с.

11. Ушаков И. Б., Володин А. С., Губин В. В. МЕДИЦИНСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И НЕКОТОРЫЕ РЕШЕНИЯ ДАННОЙ ПРОБЛЕМЫ //Экология человека. 2003. № 4. С. 3-7

12. Техногенез и биогеохимическая эволюция таксонов биосферы. Труды биогеохимической лаборатории; Т. 24 Научное издание. Ермаков В. В., ред. год издания — 2003, кол-во страниц — 351

13. Добровольский В.В. Основы биогеохимии / В.В. Добровольский – М.: Высш. шк., 1998. – 413 с.

14. Ковальский В.В. Геохимическая среда, микроэлементы, реакции организмов / В.В. Ковальский // Тр. Биогеохим. лаб. Ин-та геохимии и аналит. химии. – М., 1991. – Т. 22. – С. 5-23.

15. Петрунина Н.С. Геохимическая экология растений в провинциях с избыточным содержанием микроэлементов [Ni, Co, Cu, Mo, Pb, Zn] / Н.С. Петрунина // Тр. Биогеохим. лаб. Ин-та геохимии и аналит. химии. – 1974. – Вып. 13. – С. 57-117.

16. **Ковалевский** А.Л. **Биогеохимия растений**.-**М**.: **Наука**, **1991**.-**293 с**. 17.Алексеева-Попова Н.В. Внутривидовая дифференциация дикорастущих видов под влиянием избытка тяжелых металлов в среде. // Тр.Биогеохим. лаб.,1990, т.21,-с. 62-71

18. Шмаль А.Г. Факторы экологической безопасности – экологическиериски. Издательство : г. Бронницы, МП «ИКЦ БНТВ, 2010. – 192

19. Хоружая, Т. А. Оценка экологической опасности. / Т. А. Хоружая —М.: «Книга сервис», 2002. — 208 с.

20. *Хаитов Р. М*. Экологическая иммунология / Р. М. Хаитов, Б. В. Пинегин, Х. И. Истамов. – М. : ВНИ-РО, 1995. – 219 с.

21. *Даутов Ф. Ф.* Изучение здоровья населения в связи с факторами среды/ Ф. Ф. Даутов. – Казань, 1990. – 117 с.

22. *WHO/IPCS.* Environmental Health Criteria 210: Principles for the Assessment of Risks to Human Health from Exposure to Chemicals / World Health Organization, International Program on Chemical Safety/ – Geneva, 1999.

23. *Dory D.* Towards a geographic analysis of pluralistic health care systems /D. Dory // Geographia Medica. – 1992. – Suppl. 8. – P. 61–64.

24. Михеева Е.В., Байтимирова Е.А., Медведев О.А. Воздействие природного геохимического фактора на здоровье населения Среднего Урала // Экология человека. 2010. № 1. С. 14-18.

Таблица 2.

Общая заболеваемость населения в различных геохимических условиях

Группа нозологий	Уралец (БГХ аномалия)		Свердловская область		Екатеринбург		Шалинскийрайон (БГХ фон)	
	ранг	на 1 тыс	ранг	на 1 тыс	ранг	на 1 тыс	ранг	на 1 тыс
инфекционные и паразитарные болезни	8	138,44	9	282,84	9	263,44	10	97,14
новообразования	12	100,25	14	144,83	14	155,25	14	73,24
болезни крови и кроветворных органов	15	27,58	16	43,84	17	35,82	17	21,45
болезни эндокринной системы	10	116,88	12	175,09	12	183,79	11	93,08
психические расстройства	17	22,80	10	211,72	11	218,33	5	268,51
болезни нервной системы	9	135,04	11	199,52	15	144,06	13	76,70
болезни глаза и его придаточного аппарата	11	107,06	4	450,01	4	470,38	4	276,73
болезни уха и сосцевидного отростка	14	49,34	13	169,42	13	170,19	12	83,84
болезни системы кровообращения	2	913,81	2	657,28	3	538,61	2	349,16
болезни органов дыхания	1	1894,04	1	1612,99	1	1412,10	1	474,14
болезни органов пищеварения	5	500,86	6	403,41	5	371,67	6	193,28
болезни кожи и подкожной клетчатки	7	224,60	8	289,11	8	309,33	9	112,58
болезни костно-мышечной системы	4	646,08	5	415,24	7	364,89	8	174,71
болезни мочеполовой системы	6	291,62	7	372,79	6	369,43	7	178,36
патологии беременности и родов	13	55,51	15	142,24	10	227,54	15	55,73
болезни перинатального периода	19	1,32	18	35,23	16	53,65	16	23,52
врожденные аномалии	18	4,10	19	17,80	19	18,82	19	8,36
симптомы, признаки и отклонения от нормы	16	24,10	17	43,41	18	33,90	18	16,76
травмы и отравления	3	761,01	3	499,86	2	600,85	3	311,08

Михеева Е. В.[1], Малкова Е. А.[1,2], Кшнясев И. А.[2]
[1]*«Уральский государственный горный университет», г. Екатеринбург, Россия*
[2] *Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия*

ПЕРВИЧНАЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ЧЕЛОВЕКА В УСЛОВИЯХ ПРИРОДНОЙБИОГЕОХИМИЧЕСКОЙ ПРОВИНЦИИ, НЕ ВЫЗЫВАЮЩЕЙ ЭНДЕМИЙ

Резюме

Проведен сравнительный анализ первичной заболеваемости людей трех территорий: природной биогеохимической провинции (с избыточным содержанием никеля, кобальта, хрома), г. Екатеринбурга и биогеохимически фонового района Свердловской области. Использовали аппарат обобщенных линейных моделей и канонический анализ соответствий. Установлены статистически значимые различия структуры первичной заболеваемости между выборками трех анализируемых территорий. Максимальный уровень первичной заболеваемости обнаружен в условиях природной биогеохимической провинции.

Ключевые слова: биогеохимическая провинция, первичная заболеваемость, геохимическая аномалия, нозологии.

Mikheeva E. V.[1], Malkova E. A.[1,2], Kshnyasev I. A.[2]

HUMAN MORBIDITY IN NATURAL BIOGEOCHEMICAL PROVINCE THAT CAUSESNO ENDEMIC DISEASES

1The Ural State Mining University, Ekaterinburg
2Institute of Plant and Animal Ecology, Urals Branch of RAS, Ekaterinburg

Resume

A comparative human primary morbidity analysis was carried out in three territories: the natural biogeochemical province (with an excess of nickel, cobalt, chromium), Yekaterinburg city (Sverdlovsk region, Russian Federation) and the biogeochemical background region in the Sverdlovsk region. The apparatus of generalized linear models and canonical correspondence analysis was used. Statistically significant differences in the structure of primary morbidity between the samples of the three territories were found. The maximum level of primary morbidity was found in the natural biogeochemical province.

Keywords: biogeochemical province, primary morbidity, geochemical anomaly,

nosology.

Введение

Связь геохимических условий среды и физиологического состояния живых организмов общеизвестна [4-7]. Она определяется использованием химических элементов в процессах обмена веществ, функционированием биогеохимических циклов. Природные и техногенные биогеохимические провинции зачастую связаны с определенными ответными физиологическими реакциями растений, животных и человека. При этом геохимические условия способны не только вызывать эндемические заболевания, но и осложнять течение широко распространенных болезней [5, 21]. Поэтому аномальные в геохимическом отношении регионы могут характеризоваться определенной, отличной от других, структурой заболеваемости человека [22].

Нередко в качестве индикатора благополучия человеческой популяции используют первичную заболеваемость человека [8-12]. Она отражает связь условий окружающей среды с частотой возникновения тех или иных заболеваний, при этом рассматриваются только болезни, зарегистрированные у пациента впервые в жизни. Первичная заболеваемость рассчитывается как отношение числа вновь возникших заболеваний к средней численности населения. Учитываются все острые заболевания и впервые в жизни установленные хронические заболевания. Первичная заболеваемость может служить маркером качества окружающей среды в медико-экологическихисследованиях.

Целью настоящих исследований является анализ первичной заболеваемости взрослого населения (18 лет и старше) на территории природной биогеохимической провинции с избыточным содержанием никеля, кобальта и хрома.

Природная биогеохимическая провинция приурочена к ультраосновным горным породам, расположена в окрестностях п.Уралец Свердловской области, ее условия не вызывают эндемических заболеваний животных и человека. Предшествующими исследованиями показано изменение структуры человеческой смертности и общей заболеваемости на территории данной провинции [9,10].

Материалы и методы исследования

Исследования проведены в районе природной биогеохимической провинции с избыточным содержанием никеля, кобальта, хрома (п. Уралец Свердловской области, Урал, РФ). За избыточные (аномальные) принимались концентрации химических элементов, превышающие среднеуральские фоновые

значения в 3 и более раз. Максимальные концентрации никеля, кобальта и хрома в почве аномального участка превышают среднеуральские фоновые значения в 23, 15 и 100 раз соответственно. Абсолютные значения концентраций металлов в верхнем десятисантиметровом слое почвы варьируют в следующих пределах: Ni – 189,97–635,21, Co – 52,80–114,19, Cr – 1056,83–2506,18 мг/кг сухого веса. На глубине 30-40 см концентрации металлов составляют: Ni – 594,74–1104,56, Co – 89,26–151,86, Cr – 1174,28–2271,28 мг/кг сухого

веса [14].

Установлены повышенные концентрации данных металлов в тканях растений и животных на территории биогеохимической провинции [13]. Аномальные почвенные концентрации обусловлены ультраосновными горными породами (серпентиниты, пироксениты, дуниты). Для биогеохимической провинции не отмечены эндемические заболевания животных и человека, но установлены модификации эндокринной и репродуктивной систем [14] животных, поэтому она может быть отнесена к фоновой биогеохимической провинции.

В качестве контрольных использовали две территории:

1. биогеохимически фоновый район (Шалинский район Свердловской области, Урал, РФ), для почв которого аномальных концентраций химических элементов не установлено [14];
2. крупный мегаполис с высоким уровнем техногенной нагрузки (г. Екатеринбург,Урал, РФ).

На всех территориях проведено исследование относительной первичной заболеваемости человека. Относительная первичная заболеваемость – это отношение числа вновь (впервые) возникших заболеваний к средней численности населения, умноженное на 1000 (рассчитывается на 1000 населения).

Исследование проведено ретроспективным методом за пятилетний период, классификация нозологий приведена на основе Международной классификации болезней десятого пересмотра.

Изучались следующие группы болезней (нозологии):

инфекционные и паразитарные болезни (1), новообразования (2), болезни кровии кроветворных органов (3), болезни эндокринной системы (4), психические расстройства (5), болезни нервной системы (6), болезни глаза и его придаточного аппарата (7), болезни уха и сосцевидного отростка (8), болезни системы

кровообращения (9), болезни органов дыхания (10), болезни органов пищеварения (11), болезни кожи и подкожной клетчатки (12), болезни костно-мышечной системы (13), болезни мочеполовой системы (14), патологии беременности и родов (15), болезни перинатального периода (16), врожденные аномалии (17), симптомы, признаки и отклонения от нормы (18), травмы и отравления (19).

Данные первичной заболеваемости населения анализировали с помощью аппарата обобщенных линейных моделей. Для оценки среднего безусловного (т.е. заболевание любой нозологии) риска был использован аппарат общих регрессионных моделей (GRM, =ANOVA), при этом 5 лет были рассмотрены как повторности (по которым можно проводить осреднение), а суммарную заболеваемость (в год) из ограниченной шкалы отношений преобразовывали в аддитивную интервальную шкалу логит-функцией:

$$\mathbf{logit(y)=ln[n1/(N-n1)] = ln[p/(1-p)]}$$

где N – численность (взрослого) населения, а n1 – число первичных регистраций(любой нозологии) в год.

Для выявления особенностей структуры заболеваемости в субпопуляции заболевших использовали CCA – канонический анализ соответствий – аналог метода главных компонент для категориальных признаков [15,16]. Для удобства интерпретации и визуализации данных, два фактора: «изучаемый район» и «год регистрации», были комбинированы в один «искусственный» фактор – «район–год» (первый вход таблицы сопряженности). Другим входом исследуемой таблицы сопряженности служил фактор «нозология». Данный способ позволяет от анализа трехфакторной таблицы перейти к исследованию простой – двухфакторной. В ячейках находятся целые числа – число первичных регистраций i-ой нозологии в j-ом «районе- году». Поскольку для двух из 19 нозологий были отмечены крайне низкие частоты или таковые вообще не были зарегистрированы в отдельные годы, две категории (17 и 18) были исключены из анализа. Статистический анализ и визуализация данных выполнены в среде «Statistica» (StatSoft inc.), лиц. № AXXR003A622407FAN8.

Результаты и обсуждение

В результате анализа первичной заболеваемости человека за пятилетний период (все нозологии, включенные в анализ) на геохимически разнородных территориях максимальный ее уровень установлен в районе природной биогеохимической провинции с избыточным содержанием никеля, кобальта и

хрома (п. Уралец Свердловской области). На территории г.Екатеринбурга суммарная первичная заболеваемость статистически значимо ниже. В районе биогеохимически фонового участка (Шалинский район Свердловской области) первичная заболеваемость человека имеет минимальные показатели из всех изученных выборок (рис. 1). Множественные попарные сравнения анализируемых параметров демонстрируют статистически значимые различия между изученными территориями (табл. 1).

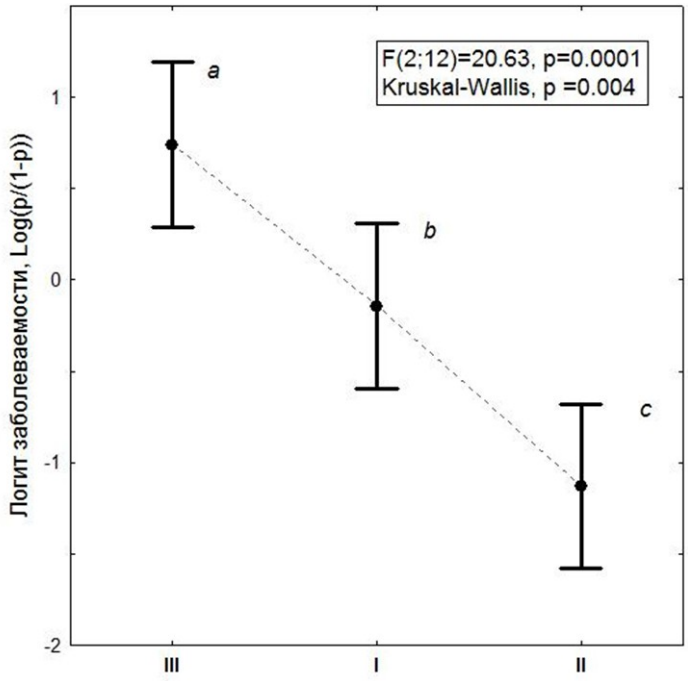


Рис. 1. Результаты ANOVA для логит-преобразованного риска (LogOdds в год). I – Екатеринбург; II – БГХФ (биогеохимический фон); III – БГХП (биогеохимическая провинция). Не содержащие одинаковых символов оценки (a, b, c) статистически значимо различаются не хуже чем на 0,05 уровне значимости (табл. 1).

Таблица 1.

Контрасты и множественные сравнения средних значений первичной заболеваемости за пятилетний период

Контрасты	*Δ**	*SE(Δ)*	*t*	*p≤*	*95% ДИ для Δ*	
БГХП–Екатеринбург	0.884	0.292	3.03	0.011	0.248	1.520
БГХП–БГХФ	1.875	0.292	6.42	0.00003	1.238	2.511
	Все сравнения с поправкой Бонферрони					
БГХП–Екатеринбург	0.884	0.292		0.032	0.07	1.70
БГХП–БГХФ	1.875	0.292		0.0001	1.06	2.69
Екат–БГХФ	0.990	0.292		0.016	0.18	1.80

* - в логит-шкале, # - после поправки на множественные сравнения ни один контраст не теряет формальную «значимость». БГХФ (биогеохимический фон); БГХП (биогеохимическая провинция).

Кроме того, показано, что и структура заболеваемости различными нозологиями на изучаемых территориях неодинакова. При этом различия между популяциями разных районов более существенны, чем межгодовые колебания (рис. 2).

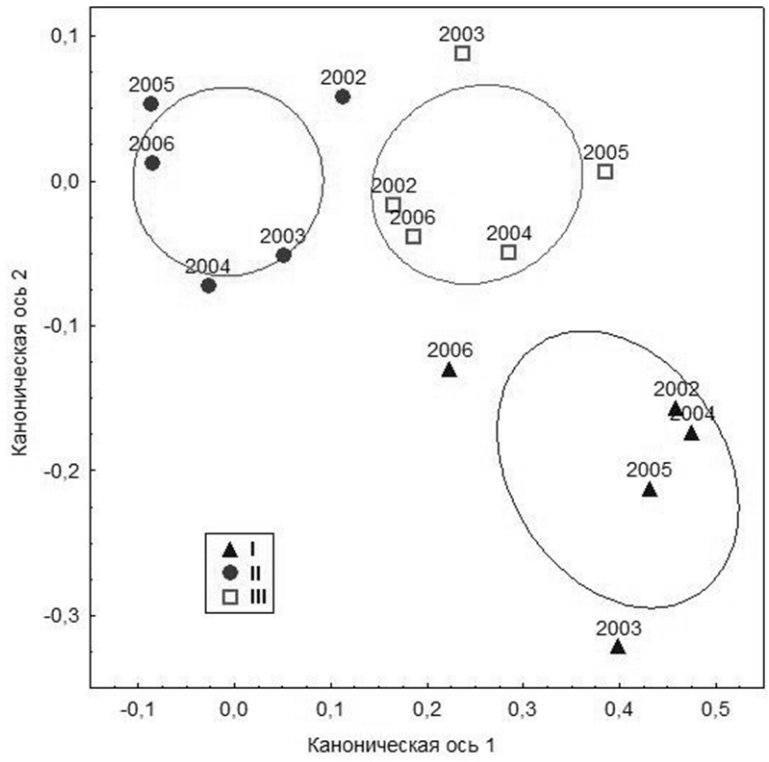


Рис.2. Проекция «районы + годы» в плоскость двух первых канонических осей.

I – Екатеринбург; II – БГХ фон; III – БГХ провинция. Эллипсы 95% доверительная вероятность. Первая ось противопоставляет Екатеринбург – БГХ фону и БГХ провинции. Вторая каноническая ось противопоставляет БГХ провинцию – Екатеринбургу и БГХ фону.

Высокие показатели первичной заболеваемости в биогеохимической провинции сформированы в основном за счет трех групп болезней. К ним относятся болезнисистемы кровообращения, органов дыхания и костно-мышечной системы (табл.2). Вероятность первичного возникновения заболеваний системы кровообращения на

территории провинции в 3.44 раза выше, чем в крупном мегаполисе (Екатеринбург) и в

2.57 раз выше, чем в условиях биогеохимического фона со сходной возрастной структурой исследуемого населения. Вероятность возникновения болезней органов дыхания в условиях провинции выше по сравнению с условиями города и биогеохимического фона в 1.49 и 1.85 раз соответственно. Болезни костно-мышечной системы могут возникать в районе аномалии в 2.5 и 1.38 раз чаще, чем на городской и фоновой территориях соответственно.

Таблица 2.

Вероятность впервые заболеть определенной нозологией и отношения рисков в изучаемых районах

Районы	нозологии		
	Болезни системы кровообращения	Болезни органов дыхания	Болезни костно-мышечной системы
Екатеринбург	0.04	0.21	0.05
БГХ фон	0.05	0.17	0.08
БГХ провинция	**0.12**	**0.31**	**0.12**
Отношение рисков БГХпровинция/ЕкатеринбургБГХ провинция/ БГХ фон	3.44 2.57	1.49 1.85	2.5 1.38

При изучении медико-демографических характеристик людей, проживающих на геохимически разнородных территориях, выявлены различия в уровне и структуре первичной заболеваемости. При этом эндемических заболеваний для данной провинциине зарегистрировано. Известно, что изменения показателей первичной заболеваемости могут быть связаны с техногенной нагрузкой, которую испытывает население промышленных центров и крупных предприятий. Например, установлены изменения первичной заболеваемости в условиях атмосферных загрязнений [18,19], химических загрязнений производственных площадок [20], отмечены региональные особенности данного медико-экологического показателя [21,22].

Нами продемонстрирована связь первичной заболеваемости человека с условиями природной биогеохимической провинции, приуроченной к ультраосновным горным породам, обогащающих почву тяжелыми металлами. Данный вид пород имеет

широкое распространение на территории Российской Федерации, что свидетельствует об актуальности оценки заболеваемости населения в этих районах. Условия фоновых и потенциальных биогеохимических провинций могут тем не менее провоцировать увеличение показателей первичной заболеваемости

человека. Данная физиологическая ответная реакция организма не носит специфического характера и не относится к эндемическим заболеваниям. Это диктует необходимость разработки специальных мер по снижению риска возникновения заболеваний широко распространенными заболеваниями человека на территориях биогеохимических провинций, для которых не зарегистрированы эндемические заболевания.

Выводы:

1) Впервые проведен анализ первичной заболеваемости человека (нозологии по МКБ-Х) в условиях природной биогеохимической провинции, не вызывающей эндемических заболеваний. Максимальные значения первичной заболеваемости отмечены для природной биогеохимической провинции, промежуточные - для мегаполиса и минимальные - для геохимически фонового района.

2) На территории природной биогеохимической провинции с избыточным содержанием кобальта, никеля и хрома, возрастает риск заболеваний системы кровообращения, органов дыхания и костно-мышечной системы при отсутствии эндемических заболеваний. Неспецифический характер отмеченных болезней позволяет предположить аналогичный рост первичной заболеваемости в условиях любых фоновых и потенциальных биогеохимических провинций.

3) Показано, что структура заболеваемости на изучаемых территориях неодинакова. Различия между популяциями природной биогеохимической провинции, мегаполиса и геохимически фоновой территории более существенны, чем межгодовые колебания первичной заболеваемости. Это свидетельствует о значительном риске возникновения заболеваний, обусловленном действием природного геохимического фактора, и диктует необходимость разработки профилактических мероприятий для территорий фоновых и потенциальных биогеохимических провинций.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. Андреева Е.Е. Первичная и профессиональная заболеваемость взрослого населения Москвы / Медицина труда и промышленная экология, № 1, 2017. С.50-53.

2. Балабина Н.М. Влияние загрязнения атмосферного воздуха на первичную заболеваемость взрослого городского населения анемиями / Профилактическая медицина, 2005г. , №1 (39), С. 116-119.

3. Горичный В.А., Язенок А.В., Загородников Г.Г., Лось С.П., Филь С.Н.,

Комнатный С.Б., Фомичев А.В., Парцерняка А.С., Чепурнов В.А. Анализ первичной заболеваемости по классу болезней сердечно-сосудистой системы у лиц персонала объектов уничтожения химического оружия / MEDLINE.RU. Российский биомедицинский журнал, т. 14. №1, 2013г. с.52-64.

4. Дмитриев В.Н., Дмитриева Т.В., Миняйло О.Н., Литвиненко М.В. Первичная заболеваемость детского населения Белгородской области за период 2000-2014гг. / Медико-социальные проблемы инвалидности, №1, 2016. С.51-55.

5. Ершов А.В., Григорьев Ю.И. Особенности заболеваемости взрослого населения Калужской области / Астраханский медицинский журнал, 2011.Т. 6. № 1. с.178-184.

6. Королева Т.М., Нуралов В.Н., Бронштейн И.Э. Первичная заболеваемость участников ликвидации последствий чернобыльской аварии / Радиационная гигиена, 2008г.1(2). С.32-35.

7. Курчанов В.И., Лим Т.Е. и др. «Анализ причинно-следственной связи между первичной заболеваемостью детского населения Санкт-Петербурга и уровнем загрязнения атмосферного воздуха выбросами от автотранспорта» / Здоровье населения и среда обитания, №2 (236), 2014г. С.30-33.

8. Одинец А.В. Первичная заболеваемость и структура классов болезней в Ставропольском крае в 2010-2016 гг. / Современные проблемы науки и образования, №5, 2017г. С.125.

9. Одинец А.В., Огрызко Е.В., Данишевский К.И., Иванова М.А., Залевская О.В. Первичная заболеваемость инфекционными и паразитарными болезнями в структуре все болезней, зарегистрированных впервые в жизни, в Российской Федерации и Северо-Кавказском федеральном округе // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2019. Т. 27. № 3. С. 290-293.

10. Тимофеев Л.Ф. Первичная заболеваемость населения Республики Саха (Якутия) в 2013-2014 гг. / Якутский медицинский журнал, №2(54), 2016г. С.79-82.

11. Улумбекова Г.Э., Калашникова А.В., Мокляченко А.В. Показатели здоровья детей и подростков в России и мощности педиатрической службы / ОРГЗДРАВ. Вестник ВШОУЗ, №3-4, 2016г. С.18-33.

12. Ибраева Л.К., Аманбекова А.У., Жанбасинова Н.М., Сексенова Л.Ш., Рыбалкина Д.Х., Салимбаева Б.М., Дробченко Е.А., Газизова А.О. Эпидемиологические аспекты заболеваемости по классу органов пищеварения в Казахстане // Терапевтический архив. 2018. Т. 90. № 2. С. 75-78. Epidemiological aspects of morbidity in the class of digestive organs in Kazakhstan.

13. Сакиев К.З., Ибраева Л.К., Дюсембаева Н.К., Рыбалкина Д.Х., Дробченко Е.А. Качественный показатель потери здоровья населения региона Приаралья. Гигиена и санитария. 2016; 95(10): 950-954. DOI: http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2016-95- 10-950-954

14. Уресаев, Н.К. Дюсембаева Н.К. Оценка состояния первичной заболеваемости подростков, проживающих в приаралье / Гигиена труда и медицинская экология,

№1 (50), 2016г. С.88-94.

15. Михеева Е.В., Байтимирова Е.А., Медведев О.А. Воздействие

природного геохимического фактора на здоровье населения Среднего Урала // Экология человека. 2010. № 1. С. 14-18.

16. Михеева Е. В., Байтимирова Е. А., Кшнясев И. А. Заболеваемость человека в условиях естественной геохимической аномалии, не вызывающей эндемий // Экология человека. 2017. № 10. С. 21-27.

17. Legendre L., Legendre P. Numerical ecology. 2-d ed. – Amsterdam: Elsevier Science BV,1998. – 853 p.

18. Ter Braak C.J.F. Canonical correspondence analysis: a new eigenvector technique for multivariate direct gradient analysis // Ecology, 1986. – Vol. 67. – P. 1167-1179.

19. Son I. M., Leonov S. A., Vaisman D. Sh., Main morbidity trends of population of the

Russian Federation in 2012–2013 (Federal Research Institute for Health Organization and

Informatics of Ministry of Health of the Russian Federation) // Management in health care2014. № 9. http://idmz.ru/journals/manager-of-health-care/2014/9/.

20. Environmental Diseases from A to Z, Environmental Diseases from A to Z, NIH Publication No. 96-4145 US Department of Health and Human Services National Institutes of Health National Institute of Environmental Health Sciences, Second Edition, June 2007 /Режим доступа: URL: https://www.niehs.nih.gov/health/assets/docs_a_e/environmental_diseases_from_a_to_z_english_508.pdf (дата обращения: 29.08.2016).

21. Revista de Saúde Pública Rev. Saúde Pública vol.44 no.3 São Paulo jun. 2010 Epub 21- Maio-2010 https://doi.org/10.1590/S0034-89102010005000017 Rosinelle Castelo Branco Ramos LoyolaI; Ana Paula Scalia CarneiroII; Andréa Maria SilveiraIII; Poliana de FreitasLa RoccaII; Marcela Souza NascimentoI; Ricardo Hernani de Almeida ChavesI Efectos respiratorios de la exposición al talco industrial en extrabajadores de minería.

22. Loyola, Rosinelle Castelo Branco Ramos, Carneiro, Ana Paula Scalia, Silveira, Andréa Maria, La Rocca, Poliana de Freitas, Nascimento, Marcela Souza, & Chaves, Ricardo Hernani de Almeida. (2010). Respiratory effects from industrial talc exposure among former mining workers. *Revista de Saúde Pública*, *44*(3), 541-547. Epub May 21, 2010.https://doi.org/10.1590/S0034-89102010005000017

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебно-методическому комплексу
_____ Е.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮПРАКТИЧЕСКИХ И САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

по дисциплине:
Б1.В.ДВ.04.0*2* Основы медицинских знаний

Направление подготовки
05.03.06 Экология и природопользование

Профиль
Рациональное природопользование и экологический инжиниринг

форма обучения: очная, заочная

год набора: 2025

Одобрена на заседании кафедры	Рассмотрена методической комиссией
Геологии и защиты в чрезвычайных ситуациях	Горнотехнологического факультета
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав.кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Стороженко Л. А.	Борисова Ю.С.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол №1 от 18.09.2024	Протокол № 2 от 16.10.2024
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

Автор: Беленцов С.М., д.м.н.

Рабочая программа дисциплины (модуля) согласована с выпускающей кафедрой ГлЗЧС

Заведующий кафедрой _____ Л.А. Стороженко

подпись *И.О. Фамилия*

1. Пояснительная записка.

1.1. Цели и задачи дисциплины: Обучить студентов общим вопросам диагностики, профилактики наиболее распространённых заболеваний, навыкам оказания доврачебной помощи при неотложных состояниях Знания в области медицины в значительной мере повышают профессиональную подготовку будущих педагогов, необходимы для последующей деятельности.

Задачи дисциплины:

- раскрыть современное понимание определения здоровья и факторов его определяющих, а также причины перехода к болезни;
- ознакомить с общедоступными методами изучения и оценки состояния здоровья;
-научить диагностике заболеваний и травм, оценке тяжести при неотложных состояниях и оказанию первой доврачебной помощи;
- научиться разбираться в сложных терминах эпидемиологии распространённых инфекционных заболеваний;
- ознакомить с основными способами профилактики, распространения инфекционных болезней, ознакомить с элементарными противоэпидемическими мероприятиями в очаге инфекции;
- ознакомить с основами ухода за больным на дому.

1.2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата. Курс «Основы медицинских знаний» относится к вариативной части дисциплин профиля Б.3, дисциплины по выбору, физкультурное образование.

1.3. Компетенции выпускника ООП бакалавриата, формируемые в результате освоения данной ООП ВПО.

В результате освоения ООП бакалавриата выпускник должен обладать следующими компетенциями (ПК):

способен развивать педагогическую мысль, методы педагогического контроля и контроля качества обучения, актуальные дидактические технологии (ПК-1);

применяет на практике основные учения в области физической культуры (ПК-2);

умеет разрабатывать учебные планы и программы конкретных занятий (ПК-4);

умеет оценивать физические способности и функциональное состояние обучающихся, адекватно выбирать средства и методы двигательной деятельности для коррекции состояния занимающихся с учётом их индивидуальных способностей (ПК-6);

- способен проводить профилактику травматизма, оказывать первую доврачебнуюпомощь пострадавшим в процессе занятий(ПК-7);
- владеет методами и средствами сбора, обобщения ииспользования информации о достижениях физической культуры и спорта, приёмами агитационно- пропагандистской работы по привлечению населения к занятиям спортивно- рекреационной деятельности(ПК-29).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать - современное понимание сути здоровья, факторов его определяющих, атакже причины и механизмы перехода от здоровья к болезни. Общедоступные методы оценки состояния здоровья. Общие вопросы диагностики при травмах и соматических и инфекционных заболеваниях. Принципы оказания неотложной доврачебной помощи при терминальных состояниях, отравлениях изаболеваниях. Основы ухода за больными на дому и применение лекарственных препаратов.

Уметь - проводить профилактические мероприятия травм, соматических заболеваний, противоэпидемические мероприятия в очаге инфекции.

- диагностировать заболевания и повреждения и принимать объективные решения для проведения лечения и оказания доврачебной помощи.

Владеть: Методами оказания первой доврачебной помощи при заболеваниях иповреждениях

- некоторыми элементами ухода за больными;
- правилами применения лекарственных препаратов

2. Структура и трудоемкость дисциплины.

Таблица 1.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры ОДО, ОЗО			
		7	8	7	8
Аудиторные занятия (всего)		64	78	12	16
В том числе:	-	-	-		
Лекции	42	16	26	6	8
Практические занятия (ПЗ)	100	48	52	6	8
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)					
Самостоятельная работа (всего)	38	5	33	73	79
Вид промежуточной аттестации		Зачёт	Экзамен	Зачёт	Экзамен
Общая трудоемкость час	180	69	111	85	95
Зач.. ед.	5				

3. Тематический план.

Таблица 2.

Тематический план для студентов ОДО на 7 семестр.

№	Тема	недели семестра	Виды учебной работы и самостоятельнаяработа, в час.				Из них в интерактивной	Итого часов по теме	Итого коли-чество баллов
			Лекции*	Семинар. (практ.)	Лаборат. занятия*	Самост.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Модуль 1. Соматические заболевания их профилактика									
1.1	Здоровье и определяющиеего факторы	1	2	6			2	8	0-10

№	Тема	недели семестра	Виды учебной работы и самостоятельнаяработа, в час.				Из них в интерактивной	Итого часов по теме	Итого коли-чество баллов
			Лекции*	Семинар. (практ.)	Лаборат. занятия*	Самост.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.2	Болезни системы кровообращения		2	6		3		11	010
1.3	Болезни дыхательнойсистемы	2	2	6			2	8	0-10
	Всего		6	18			4	27	0-30
Модуль 2. Соматические заболевания их профилактика									
2.1	Болезни эндокриннойсистемы	4	2	6		2		10	0-10
2.2	Болезни мочевыделительной системы	5	2	6				8	0-10
2.3	Остеохондроз позвоночника. Артриты	6	2	6			2	8	0-10
	Всего		6	18			2	24	0-30
Модуль 3. Травмы и терминальные состояния									
3.1	Травматический шок. СДР	7	2	6				8	0-20
3.2	Отравления	8	2	6			2	8	0-20
	Всего		4	12			2	16	0-40
	Итого (часов, баллов):		16	48		5	8	69	0–100

Таблица 3.

Тематический план студентов ОДО на 8 семестр

№	Тема	недели семестра	Виды учебной работы и самостоятельнаяработа, в час.				Из них в интерактивной	Итого часов по теме	Итого коли-чество баллов
			Лекции*	Семинар. (практ.)	Лаборат. занятия*	Самост.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Модуль 1. Травмы. Утопления. Укусы									
1.1	Травмы внутренних органови ЦНС	1	2	6		4	2	12	0-10
1.2	Утопления	2	2	2		4		8	0-10
1.3	Укусы	2	2	2		4	2	8	0-10
	Всего		6	10		12	4	28	0-30
Модуль 2.Инфекционные и эпидемические процессы.									
2.1	Характеристика инфекционного процесса	3	2	4		4	2	10	0-10
2.2	Инфекции дыхательныхпутей. Туберкулез	4	4	6		4	2	14	0-10
2.3	Кишечные инфекции	5	2	6		4		14	0-10
	Всего	6	8	14		12	4	34	0-30

№	Тема	недели семестра	Виды учебной работы и самостоятельнаяработа, в час.				Из них в интерактивной	Итого часов по теме	Итого коли-чество баллов
			Лекции*	Семинар. (практ.)	Лаборат. занятия*	Самост.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Модуль 3. Инфекции. Основы ухода за больными									
3.1	Инфекции наружныхпокровов.	7	2	4				6	0-8
3.2	Инфекции, передаваемые половым путём.	7	2	6			2	8	0-8
3.3.	ВИЧ инфекция.	8	2	6				8	0-8
3.4	Природно-очаговыеинфекции		2	6		5		13	
3.5	Основы ухода за больнымина дому, применение лекарственных средств.	8	4	6		4		14	0-8
	Всего		12	28		9	2	49	0-40
	Итого (часов, баллов):		26	52		38	10	11	0—100
	из них часов в интерактивной форме						10		

Таблица 4.

Тематический план для студентов ОЗО 7 семестр

№	Тема	недели семестра	Виды учебной работы и самостоятельнаяработа, в час.				Из них в интерактивной	Итого часов по теме	Итого коли-чество баллов
			Лекции*	Семинар. (практ.)	Лаборат. занятия*	Самост.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Модуль 1. Травмы. Утопления. Укусы									
1.	Здоровье и определяющиеего факторы					10	2	10	0-10
2	Болезни системы кровообращения		2			10		12	
3	Болезни дыхательнойсистемы			2		10		12	
4	Заболевания органов пищеварения			2		12	2	14	
5	Болезни эндокриннойсистемы		2			10		12	
6	Болезни мочевыделительной системы			2		10		12	
7	Остеохондроз позвоночника. Артриты.		2			11		13	
	Всего		64	6		73	4	85	
	из них часов в интерактивной форме						4		

Таблица 5.

Тематический план для студентов ОЗО 8 семестр

№	Тема	недели семестра	Виды учебной работы и самостоятельнаяработа, в час.				Из них в интерактивной	Итого часов по теме	Итого коли-чество баллов
			Лекции*	Семинар. (практ.)	Лаборат. занятия*	Самост.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Модуль 1. Травмы. Утопления. Укусы									
1.	Отравления.				5	2	5	10	0-10
2.	Травматический шок. СДР.	2			5		7		
3.	Травмы костно-мышечной системы		2		6		8		
4.	Термические и химические травмы.	2			5		7		
5	Травмы внутренних органови ЦНС				5	2	5		
6	Утопления				5		5		
7	Укусы.				5	2	5		
8.	Характеристика инфекционного процесса.	2			5		7		
9	Инфекции дыхательной системы. Туберкулёз.	2			5		7		
10	Кишечные инфекции.		2		5		7		
11	Инфекции наружныхпокровов.				5		5		
12.	Инфекции, передаваемые половым путём.				5		5		
13	ВИЧ инфекция.		2		5		7		
14.	Природно-очаговыеинфекции				5	2	5		
15	Основы ухода за больнымина дому, применение лекарственных средств.		2		8		10		
	Всего	8	8		79	8	95		
	Итого								
	из них часов в интерактивной форме					8			

Таблица 6.

Виды и формы оценочных средств в период текущего контроля ОДО 7 семестр

№ темы	Устный опрос			Письменные работы					Техничес-кие формы контроля		Информа-ционные системы и техно-логии		Итого количество баллов
	коллоквиум	Собеседо-вание	ответ на семинаре	Лаборат.	контрольная	тест	реферат	эссе	программы	комплексные	электронные	Другие формы	
Модуль 1													
1.		**0-1**	**0-3**		**0-2**		**0-2**	**0-2**		**-**		**-**	**0 - 10**
2.	**-**	**0-1**	**0-3**	**-**	**0-2**		**0-2**		**-**			**0-2**	**0 - 10**
3		**0-1**	**0-3**		**0-2**		**0-2**	**0-2**					**0-10**
Всего		**0-3**	**0-9**		**0-6**		**0-6**	**0-4**				**0-2**	**0-30**
Модуль 2													
1.		**0-1**	**0-3**		**0-2**		**0-2**					**0-2**	**0-10**
2.		**0-1**	**0-3**		**0-2**		**0-2**		**0-2**				**0-10**
3		**0-1**	**0-3**				**0-2**	**0-2**				**0-2**	**0-10**
Всего		**0-3**	**0-9**		**0-4**		**0-6**	**0-2**	**0-2**			**0-4**	**0-30**
Модуль 3													
1		0-1	0-3		0-2			0-2					0-8
2		0-1	0-3				0-2	0-2					0-8
3		0-1	0-3				0-2					0-2	0-8
4		0-1	0-3				0-2	0-2					0-8
5		0-1	0-3				0-2	0-2					0-8
Всего		**0-5**	**0-15**		**0-2**		**0-14**	**0-8**				**0-2**	**0-40**
Итого		0-11	0-33		0-12		0-26	0-12				0-8	0—100

Таблица 7.

Виды и формы оценочных средств в период текущего контроля ОДО8 семестр.

№ темы	Устный опрос			Письменные работы					Техничес-кие формы контроля		Информа-ционные системы и техно-логии		Итого количество баллов
	коллоквиум	Собеседо-вание	ответ на семинаре	Лаборат.	контрольная	тест	реферат	эссе	программы	комплексные	электронные	Другие формы	
Модуль 1													

1.		**0-1**	**0-1**		**0-2**		**0-2**	**0-2**		**-**		**0-2**	**0 - 10**
2.	**-**	**0-1**	**0-5**	**-**	**0-2**		**0-2**		**-**				**0 - 10**
3		**0-1**	**0-3**		**0-2**		**0-2**	**0-2**					**0-10**
Всего		**0-3**	**0-9**		**0-6**		**0-6**	**0-4**				**0-2**	**0-30**
Модуль 2													
1.		**0-1**	**0-5**				**0-2**	**0-2**					**0-10**
2.		**0-1**	**0-5**				**0-2**					**0-2**	**0-10**
3		**0-1**	**0-5**				**0-2**	**0-2**					**0-10**
Всего		0-3	0-15				0-6	0-4				0-2	0-30
Модуль 3.													
1		0-1	0-3				0-2					0-2	0-8
2		0-1	0-3				0-2	0-2					0-8
3		0-1	0-3				0-2					0-2	0-8
4		0-1	0-3				0-2					0-2	0-8
5		0-1	0-3				02					0-2	0-8
Всего		**0-5**	**0-15**				**0-14**	**0-2**				**0-8**	**0-40**
Итого		0-11	0-39		0-6		0-26	0-10				0-8	0 — 100

Таблица 8.

Планирование самостоятельной работы студентов ОДО 7 семестр

№	Модули и темы	Виды СРС		Неделя семестра	Объем часов	Кол-во баллов
		обязательные	дополнительные			
Модуль 1. Соматические заболевания, их профилактика						
1.2	Болезни системы кровообращения	Реферат. Заболевания крови.	Работа с дополнительной литературой	2	3	0-2
	Всего по модулю 1:			3		0-2
Модуль 2. Травмы. Терминальные состояния. Отравления.						
2.1	Болезни эндокринной системы	Реферат. Особенности питания при сахарном диабете 2 типа.	Работа с Интернет - ресурсами	5	2	0-2
	Всего по модулю 2:			2		0-2
Модуль 3. Инфекционные и эпидемические процессы. Профилактика.						
	ИТОГО:				5	0-4

Таблица 8

Планирование самостоятельной работы студентов ОДО 8 семестр.

№	Модули и темы	Виды СРС		Неделя семестра	Объем часов	Кол-во баллов
		обязательные	Дополните-льные			
Модуль 1. Соматические заболевания, их профилактика						
1.1	**Травмы внутренних органов и ЦНС.**	Реферат.Открытая ЧМТ.	Работа с видеозаписями . Работа с ресурсами Интернет		4	0-2
1.2	**Утопления**	Реферат. Утопление в солёнойводе.			4	0-3
1.3	**Укусы**	Реферат. Насекомые переносчики инфекциипри укусах	Работа с литературным и источниками		4	0-2
	Всего по модулю 1:	**12**	**0-7**			
Модуль 2. Травмы. Терминальные состояния. Отравления.						
2.1	Характеристика инфекционногопроцесса	Пути распространения инфекции			4	0-2
2.2	Инфекции дыхательных путей .Туберкулёз	Доклад. Профилактика туберкулёза.	Обзор. Литературных источниковпо внелегочной локализации туберкулёза.		4	0-3
2.3	Кишечные инфекции.	Реферат. Профилактика кишечных инфекций.	Работа с ресурсами Интернета		4	0-2
	Всего по модулю 2:	**12**	**0-7**			
Модуль 3. Инфекционные и эпидемические процессы. Профилактика.						
3.2	Природно-очаговые инфекции	Характеристика природноочаговых инфекций Приобья	Работа с ресурсами Интернета		4	0-2
3.3	Основы ухода за больными.	Реферат.Правила приёма лекарств.	Работа с литературой		5	0-2
	Всего по модулю 3:	**9**	**0-4**			
	ИТОГО:	**33**	**0-18**			

Таблица 9.

Планирование самостоятельной работы студентов ОЗО в 7 семестре

№	Темы	Виды СРС		Объем
		обязательные	дополнительные	часов
1	Здоровье и определяющие его факторы	Здоровый образ жизни как социальная проблема	Работа с Интернет - источниками	10
2	Болезни системы кровообращения	Реферат. Заболевания крови.	Работа с дополнительной литературой	10
3	Болезни дыхательной системы	Реферат. Острая дыхательная недостаточность.	Чтение дополнительной литературы. Интернет поиск.	10
4	Заболевания органов пищеварения	Профилактика заболеваний желудка. Реферат	Чтение дополнительной литературы	12
5	Болезни эндокринной системы	Реферат. Особенности питания при сахарном диабете 2 типа.	Работа с Интернет - ресурсами	10
6	Болезни мочевыделительной системы	Реферат.Болезнь Рейтера.	Работа с Интернет - ресурсами	10
7	Остеохондроз позвоночного столба	Реферат. Профилактика остеохондроза.	Работа с видеозаписями	10
	Всего 73 час			

Таблица 10.

Планирование самостоятельной работы студентов ОЗО в 8 семестре

№	Темы	Виды СРС		Объем часов
		обязательные	дополнительные	
1	Отравления	Отравлениябытовыми химикатами.Реферат.	Работа с дополнительной литературой	5
2	Травматический шок. Синдром длительного раздавливания.	Обзор: частотаразвития СДР при землетрясениях	Работа с Интернет – ресурсами.	5
3	Травмы костно-мышечной системы	Транспортная иммобилизация подручными средствами.	Работа с дополнительной литературой.	6

4	Термические и химические травмы.	Реферат. Применение боевых зажигательных смесей.	Работа с Интернет – ресурсами.	5
5.	Травмы внутренних органов и ЦНС.	Реферат. Открытая ЧМТ.	Работа с видеозаписями. Работа с ресурсами Интернет	5
6	Утопления	Реферат. Утопление всолёной воде.	Интернет поиск	5
7	Укусы	Реферат. Насекомые переносчики инфекции при укусах	Работа с литературными источниками	5
8	Характеристика инфекционного процесса	Пути распространения инфекции	Работа сИнтернет-ресурсами.	5
9	Инфекции дыхательных путей. Туберкулёз	Доклад. Профилактика туберкулёза.	Обзор. Литературных источников по внелегочной локализации туберкулёза.	5
10	Кишечные инфекции.	Реферат. Профилактика кишечных инфекций.	Работа с ресурсами Интернета	5
11	Инфекции наружных покровов.	Реферат. Эпидермофития.	Работа с дополнительной литературой	5
12	Инфекции передаваемы половымпутём	Реферат. Методы диагностики скрытых форм инфекции половых путей.	Работа с литературными источниками. Интернет поиск.	5
13	ВИЧ инфекция.	Профилактика ВИЧ инфицирования.	Интернет – поиск. Работа с литературными источниками.	5
3.2	Природно-очаговые инфекции	Характеристика природноочаговых инфекций Приобья	Работа с ресурсами Интернета	5
3.3	Основы ухода за больными.	Реферат. Правила приёма лекарств.	Работа с литературой	8
	Всего часов			**79**

4. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми(последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	Темы дисциплины необходимые для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Основы профилактики травматизма и заболеваний в ФКиС									+
2.	Рекреационный потенциал ЛФК							+	+	+

5. Содержание дисциплины.

Тема 1. Здоровье и определяющие его факторы. Показатели здоровья, их определение и оценка.

Тема 2. Болезни системы кровообращения. Ишемическая болезнь сердца. Артериальная гипертензия и гипотензия. Профилактические меры предупреждения заболеваний системы кровообращения.

Тема3. Болезни дыхательной системы. Бронхиальная астма. Пневмония. Острая дыхательная недостаточность.

Тема 4. Болезни пищеварительной системы. Язвенная болезнь желудка и 12-перстной кишки. Гастриты. Профилактика заболеваний желудка.

Тема 5. Болезни эндокринной системы. Сахарный диабет. Заболевания щитовидной железы.

Тема 6. Болезни мочевыделительной системы. Пиелонефрит. Почечнокаменная болезнь. Гломерулонефрит.

Тема 7. Остеохондроз позвоночного столба. Остеоартрозы. Артриты.

Тема 8. Острые отравления. Характеристика отравляющих веществ. Оказание первой медицинской помощи.

Тема 9. Терминальные состояния. Травматический шок. Синдром длительного раздавливания. Основы реанимационных мероприятий.

Тема 10. Травматизм. Травмы костно-мышечной системы и покровных тканей. Первая медицинская помощь.

Тема 11. Термические и химические травмы. Ожоговая болезнь. Отморожения. Химические ожоги.

Тема 12. Травмы внутренних органов и центральной нервной системы.

Тема 13. Утопления, оказание первой медицинской помощи.

Тема 14. Укусы. Укусы ядовитых змей. Укусы животных, бешенство.

Тема 15. Характеристика инфекционного процесса. Профилактика инфекционных заболеваний.

Тема 16. Инфекции дыхательных путей. Дифтерия. Корь. Грипп. О.Р.В.И. Туберкулёз.

Тема 17. Кишечные инфекции. Брюшной тиф. Холера. Дизентерия. Сальмонеллёз. Вирусный гепатит А.

Тема 18. Инфекции наружных покровов. Чесотка. Грибковые поражения. Столбняк.

Тема 19. Инфекции, передаваемые половым путём. Сифилис. Гонорея. Трихомоноз. Урогенитальный хламидиоз, герпес.

Тема 20. Синдром приобретённого иммунодефицита.

Тема 21. Природно-очаговые инфекции. Весенне-летний клещевой энцефалит. Туляремия. Описторхоз. Малярия.

Тема 22. Основы ухода за больными на дому, применение лекарственных препаратов.

6. Планы семинарских занятий.

Тема 1. Здоровье и определяющие его факторы. Компоненты здоровья. Экзогенные и эндогенные факторы здоровья. Здоровый образ жизни как социальная и биологическая проблема. Показатели здоровья.

Контрольные вопросы:

- определение здоровья по ВОЗ;
- факторы, влияющие на формирование здоровья;
- определение понятия «здоровый образ жизни» и его компоненты;
- охарактеризовать основные показатели деятельности различных систем организма.

Тема 2. Болезни системы кровообращения. Ишемическая болезнь сердца. Артериальная гипертензия и гипотензия. Факторы риска развития ИБС. Клиника стенокардии и инфаркта миокарда. Первая медицинская помощь при стенокардии. Первая медицинская помощь при гипертоническом кризе. Профилактические меры предупреждения заболеваний системы кровообращения.

Контрольные вопросы:

- анатомическая характеристика системы кровообращения;
- факторы риска развития ИБС;
- признаки стенокардии и инфаркта миокарда;
- симптомы характерные для артериальной гипертонии, гипертонического

криза;

- меры по оказанию первой медицинской помощи при заболеваниях

сердечнососудистой системы;

- меры профилактики развития заболеваний сердечнососудистой системы. Тема 3: Болезни дыхательной системы. Бронхиальная астма. Пневмонии.

Острая дыхательная недостаточность. Меры профилактики заболеваний дыхательной системы, первая медицинская помощь.

Контрольные вопросы:

- строение дыхательной системы;
- описать приступ бронхиальной астмы;
- причины острой дыхательной недостаточности;
- первая помощь при приступе бронхиальной астмы и острой дыхательнойнедостаточности;

- меры профилактики заболеваний дыхательной системы.

Тема 4. Болезни пищеварительной системы. Острый гастрит. Язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки. Профилактика заболеваний ЖКТ.

Контрольные вопросы:

- анатомия пищеварительной системы;
- симптомы характерные для заболеваний пищеварительной системы;
- осложнения язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки;
- меры профилактики заболеваний органов пищеварения.

Тема 5. Болезни эндокринной системы. Сахарный диабет. Заболевания щитовидной железы. Остеопороз.

Контрольные вопросы:

- охарактеризовать функции эндокринной системы;
- роль инсулина в организме;
- дать характеристику сахарного диабета первого и второго типа;
- гипогликемия и гипергликемия, основные симптомы и первая помощь;
- дать характеристику гиперфункции и гипофункции щитовидной железы;
- причины развития остеопороза, меры профилактики.

Тема 6. Болезни мочевыделительной системы. Мочекаменная болезнь.

Гломерулонефрит. Пиелонефрит.

Контрольные вопросы:

- роль мочевыделительной системы в гомеостазе;
- признаки почечной колики и меры по оказанию первой медицинской помощи;
- причины развития инфекционно-аллергических воспалительных заболеваний мочевыделительной системы.

Тема 7. Остеохондроз позвоночного столба. Деформирующий остеоартроз.

Артриты инфекционной и неинфекционной этиологии.

Контрольные вопросы:

- строение и функции позвоночного столба;
- причины развития дегенеративно-дистрофических заболеваний позвоночного столба и суставов;
- клинические проявления остеохондроза позвоночного столба и меры профилактики развития дегенеративных процессов;
- причины развития артритов.
- клиническое течение артритов.

Тема 8. Отравления. Острые и хронические отравления. Клинические проявления отравлений различными веществами. Первая медицинская помощь при отравлениях:

Контрольные вопросы:

- характеристика веществ, отравления которыми встречается наиболее часто;
- общетоксическое действие ядов на организм, признаки отравления;

- оказание первой медицинской помощи при отравлениях.

Тема 9. Терминальные состояния. Анафилактическая реакция.

Травматический шок. Синдром длительного раздавливания. Принципы оказанияпервой медицинской помощи.

Контрольные вопросы:

- течение травматического шока, степени шока;
- оказание помощи при травматическом шоке;
- патогенез развития синдрома длительного раздавливания;
- оказание первой медицинской помощи при синдроме длительного раздавливания;
- течение анафилактической реакции и анафилактического шока;
- профилактика анафилактического шока и первая медицинская помощь.

Тема 10. Травматизм. Травмы костно-мышечной системы. Первая медицинская помощь при травмах.

Контрольные вопросы:

- открытые и открытые травмы, механизм возникновения травм;
- первая помощь при ранениях;
- абсолютные и относительные признаки переломов, общие принципы транспортной иммобилизации;
- виды травматизма.

Тема 11. Термические и химические травмы. Ожоговая болезнь.

Отморожения.

Контрольные вопросы:

- степени ожогов, течение ожоговой болезни;
- симптомы и степени отморожения;
- причины химических ожогов;
- общие принципы оказания первой медицинской помощи при термическойи химической травме.

Тема 12. Травмы внутренних органов. Травмы брюшной полости и грудной клетки. Оказание первой медицинской помощи при травмах внутренних органов.

Контрольные вопросы:

- причины травм внутренних органов брюшной полости и грудной клетки;
- признаки внутреннего кровотечения;
- особенности оказания первой медицинской помощи при травмах внутренних органов.

Тема 13. Утопления. Оказание первой медицинской помощи при утоплениях.

Контрольные вопросы:

- профилактика утопления;
- особенности оказания медицинской помощи в морской и пресной воде. Тема 14. Укусы. Бешенство. Укусы животными и ядовитыми змеями. Контрольные вопросы:
- особенности клинических проявлений при укусах различных

ядовитых змей;

- первая медицинская помощь при укусах змей, меры профилактики;
- укусы животными, особенности лечения укушенных ран.
- клиническая картина бешенства и меры профилактики.

Тема 15. Характеристика инфекционного процесса. Профилактика инфекционных заболеваний. Возбудители инфекций, пути распространения.

Контрольные вопросы:

- отличие инфекционных болезней и неинфекционных;
- характеристика эпидемического процесса;
- источники возбудителя инфекционной болезни и пути передачи возбудителя;
- основные меры профилактики инфекционной заболеваемости.

Тема 16. Инфекции дыхательных путей. Грипп. ОРВИ. Туберкулёз. Дифтерия.

Контрольные вопросы:

- способы передачи инфекции дыхательных путей, меры профилактики;
- клинические проявления туберкулёза;
- профилактические меры при туберкулёзе;
- клинические проявления дифтерии и меры профилактики.

Тема 17. Кишечные инфекции. Брюшной тиф. Холера. Дизентерия. Сальмонеллёз. Вирусный гепатит А.Контрольные вопросы:

- общая характеристика кишечных инфекций;
- способы передачи возбудителей кишечных инфекций;
- опасность бактерионосительства;
- профилактические мероприятия и профилактика кишечных инфекций.

Тема 18. Инфекции наружных покровов. Чесотка. Грибковые заболевания кожных покровов. Столбняк.

Контрольные вопросы:

- механизм передачи чесотки, клинические проявления;
- профилактика грибковых поражений кожных покровов;
- клинические проявления столбняка;
- профилактика столбняка.

Тема 19. Инфекции, передаваемые половым путём. Гонорея. Сифилис. Трихомоноз. Урогенитальный хламидиоз, герпес.

Контрольные вопросы:

- опасности группы инфекций передаваемых половым путём;
- основные факторы, оказывающие влияние в распространений ИППП;
- профилактика ИППП.

Тема 20. Синдром приобретённого иммунодефицита (ВИЧ-инфекция).

- характеристика возбудителя ВИЧ-инфекции;
- механизм передачи возбудителя;
- клинические проявления СПИД;
- профилактика и лечение СПИД.

Тема 21. Природно-очаговые инфекции. Весенне-летний клещевой энцефалит. Бешенство. Глистные инвазии. Описторхоз.

Контрольные вопросы:

- особенности распространения природно-очаговых инфекций;
- механизм передачи и клинические проявления весенне-летнего клещевого энцефалита;
- профилактика весенне-летнего клещевого энцефалита;
- источники инфекции бешенства;
- клинические признаки бешенства;
- профилактика бешенства;
- типичные пути передачи гельминтозов;
- клинические проявления описторхоза;
- основные меры профилактики гельминтозов, описторхоза.

Тема 22. Основы ухода за больными на дому. Применение лекарственных средств.

Контрольные вопросы:

- основные правила ухода за больными на дому;
- правила применения и хранения лекарственных средств;
- характеристика основных процедур, используемых в домашних условиях.

7. Учебно - методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Контрольные вопросы для подготовки к сдаче зачёта и экзамена.

1. Назвать факторы, влияющие на формирование здоровья.
2. Дать определение здоровья по ВОЗ.
3. Охарактеризовать основные показатели деятельности дыхательной и сердечно-сосудистой систем.
4. Перечислить признаки стенокардии и инфаркта миокарда, оказание первой доврачебной медицинской помощи.
5. Охарактеризовать факторы риска развития ишемической болезни сердца.
6. Диагностические критерии артериальной гипертонии и гипотонии, меры первой помощи при гипертоническом кризе.
7. Охарактеризовать течение бронхиальной астмы.
8. Первая медицинская помощь при болях в животе.
9. Назвать причины развития сахарного диабета 1го 2 го типа.
10. Гипергликемии и гипогликемия, принципы диагностики и оказание первой медицинской помощи.
11. Классификация отравлений.
12. Назвать основные принципы оказания первой медицинской помощи приотравлениях.

13. Охарактеризовать причины и механизм развития травматического шока.

14. Перечислить последовательность действий первой медицинской помощипри травматическом шоке.

15. Перечислить виды кровотечений и способы их временной остановки.

16. Перечислить абсолютные и относительные клинические признаки переломов трубчатых костей.

17. Назвать способы транспортной иммобилизации при переломах трубчатых костей, таза, позвоночника.

18. Перечислить общую характеристику ожогов и отморожений.

19. Перечислить общие принципы оказания первой медицинской помощипри ожогах и отморожениях.

20. Назвать признаки клинической и биологической смерти.

21. Оказание первой медицинской помощи при утоплениях.

22. Терминальные состояния при электротравме, первая медицинская помощь.

23. Дать общую характеристику инфекционного процесса.

24. Дать определение понятия эпидемический процесс.

25. Раскрыть способы передачи возбудителей инфекции. Бактерионосительство.

26. Основные меры профилактики инфекционных заболеваний.

27. Перечислить мероприятия по ликвидации эпидемического очага.

28. Клинические проявления туберкулёза и меры профилактики.

29. Перечислить типичные факторы передачи при фекально-оральном механизме распространения инфекции.

30. Перечислить способы передачи инфекции наружных покровов

31. Охарактеризовать специфические механизмы защиты от инфекции.

32. Общая характеристика инфекций передаваемых половым путём.

33. Синдром приобретённого иммунодефицита (СПИД) профилактика инфекции.

34. Общая характеристика природно-очаговых инфекций.

35. Бешенство и его профилактика.

36. Дать характеристику элементам ухода за больным на дому.

37. Общие правила применения и хранения лекарственных средств вдомашних условиях.

Тематика рефератов.

1. Факторы, формирующие здоровье современного человека.
2. Составляющие фактора – образ жизни. Характеристика здорового образажизни.
3. Показатели здоровья, их определение и оценка.
4. Профилактика аллергических заболеваний. Анафилактическая реакция.
5. Профилактика заболеваний желудка.
6. Отравления биологическими и животными ядами.

7. Эпилептическая болезнь (эпилепсия), первая помощь при судорогах.
8. Реанимационные мероприятия при нарушении сердечной деятельности идыхании.
9. Внутренние кровотечения, первая помощь при различных источниках кровотечения. (носовое, кровохаркание, желудочное, маточное).
10. Повреждения грудной клетки, открытые и закрытые. Перваямедицинскаяпомощь при пневмотораксе.
11. Химические ожоги глаз. Электрофтальмия. Первая медицинская помощь.
12. Синдром позиционного сдавления и раздавливания (краш-синдром).
13. Укусы ядовитых змей.
14. Проявления эпидемического процесса.
15. Характеристика особо опасных инфекций.
16. Распространённые грибковые заболевания кожи, волос и ногтей. 17 Инфекции передаваемые половым путём.
18. Механизм передачи ВИЧ инфекции.
19. Природно-очаговые инфекции на примере весенне-летнего клещевогоэнцефалита, профилактика.
20. Профилактика употребления психоактивных веществ. Табакокурение, наркомания, алкоголизм, токсикомания.

Темы рефератов и эссе по курсу дисциплины.

1. Влияние гипокинезии на здоровье.
2. Принципы рационального (здорового) питания.
3. Основные показатели деятельности сердечно-сосудистой и дыхательнойсистем.
4. Характеристика основных факторов риска сердечно-сосудистых и инфекционных заболеваний.
5. Причины и признаки анафилактического шока, оказание первой медицинской помощи.
6. Основные меры профилактики аллергических заболеваний.
7. Профилактика детского травматизма.
8. Первая помощь при наружном и внутреннем кровотечении.
9. Характеристика открытых травм (раны).
10. Травмы связочного аппарата суставов.
11. Переломы рёбер
12. Укусу ядовитых змей.
13. Особенности развития и диагностики ожогового шока.
14. Иммунная система. Основы иммунопрофилактики.
15. Профилактика туберкулёза.
16. Характеристика внелегочных форм туберкулёза.
17. Характеристика гепатитов, профилактика.
18. Полиомиелит.
19. Источники и механизм заражения гельминтами.
20. Факторы и условия распространения инфекций передаваемых половым путём.

21. ВИЧ инфекция у детей.
22. Бешенство и его профилактика.
23. Способы и правила введения лекарственных средств.

8. Образовательные технологии.

В учебном процессе применяются традиционные и инновационные формы проведения занятий. Лекции, семинары и практические занятия проводятся с применением мультимедийного оборудования (презентации, схемы, таблицы, рисунки). Для полноценной подготовки студентов составлены методические разработки для проведения практических занятий. Наиболее широко из интерактивных форм проведения аудиторных занятий используется коллективный способ обучения, дискуссия (обсуждение докладов-презентаций и рефератов, подготовленных студентами), метод проектов (исследовательских и прикладных), метод кейсов (решение ситуационных задач).

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины(модуля).

9.1. Основная литература:

1. Агаджанян Н.А. Учение о здоровье и проблемы адаптации / Н.А. Агаджанян, Р.М. Баевский, А.П. Береснева. — Ставрополь: Изд-во СГУ, 2000. —204с.
2. Адаскавия В.П. Инфекции, передаваемые половым путём: Руководство для врачей /Н.Новгород: Изд-во НГМА, 1999.- 143с.
3. Артюнина Г.П. Основы медицинских знаний, С.А. Игнаткова. — М.: Академический проект,2004.- 560с.
4. Богоявленский В.Ф. Диагностика и доврачебная помощь при неотложных состояниях/ В.Ф. Богоявленский, И.Ф. Богоявленский.- СПб.: Гиппократ, 1995. – 336 с.
5. Величенко В.М. Первая доврачебная помощь: учебное пособие / Величенко В.М. и др./; под редакцией А.И Воробьёва. — М.: Медицина, 1990.- 272с.
6. Волокитина Т.В. Основы медицинских знаний. Учебное пособие для студентов/ Т.В. Волокитина, Г.Г. Бральнина, Н.И. Никитинская. – М.: « Академия»,2008. — 224с.

9.2. Дополнительная литература

1. Детские болезни: учеб. для студентов мед. вузов / под ред. Л.А. Исаевой.- М.: Медицина, 1994.- 575с.
2. Неотложные состояния в педиатрии / под ред. В.М. Сидельгикова.- Киев:Здоров.я, 1994.- 603с.
3. Маколкин В.И., Овчаренко С.И. Внутренние болезни: Учебник для студентов мед институтов. 3-е изд., перераб. и доп. - Медицина, 1994.-464с.
4. Лужников Е.А., Костомарова Л.Г. Острые отравления: Руководство дляврачей.- М.: Медицина, 1999.- 432с.
5. Инькова А.Н. О чём говорят анализы? /А.Н. Инькова// Медицина длявас.- Ростов н/Д: Феникс. 2003.- 96с.

6. Обуховец Т.П. Основы сестринского дела: практикум/ Т.П. Обуховец; подред. В.В. Кабарухина// Медицина для вас.- Ростов – н/Д: Феникс, 2002.- 179с.

7. Руководство по инфекционным болезням / под ред. Ю.В Лобзина.- СПб.Фолиант, 2000.- 936с.

8. Юмашев Г.С.. Травматология и ортопедия: Учебник для студентов мед.институтов. М., 1977. 300с.

9.3. Программное обеспечение и Интернет – ресурсы: www. salebook. ru

10. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

В учебном процессе при чтении лекций и ведении семинаров, презентации студентов самостоятельной и учебно-исследовательской работы активно применяется мультимедийное оборудование, которым оснащены все аудитории института физической культуры. На семинарах используется комплект учебных видеофильмов по медицине, имеется комплексы ситуационных задач (кейсы).