

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.	Кафедра	Горного дела, наук о Земле и природообустройства
2.	Направление подготовки	05.03.01 Геология
3.	Направленность (профиль)	Геофизика
4.	Дисциплина (модуль)	Рациональное недропользование
5.	Форма обучения	очная
6.	Год набора	2021

### **1. Методические рекомендации**

Приступая к изучению дисциплины, студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий. Самостоятельная работа студента предполагает работу с научной и учебной литературой, умение создавать тексты. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, решения задач и выполнение практических работ.

При изучении дисциплины студенты выполняют следующие задания:

- изучают рекомендованную научно-практическую и учебную литературу;
- выполняют задания, предусмотренные для самостоятельной работы.

Основными видами аудиторной работы обучающихся являются лекции и практические работы.

#### **1.1. Методические рекомендации по организации работы студентов во время проведения лекционных занятий**

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на семинарское занятие и указания на самостоятельную работу.

В учебном процессе, помимо чтения лекций, используются интерактивные формы (устный опрос, тестирование, консультации). В сочетании с внеаудиторной работой это способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся.

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов всегда находится в центре внимания кафедры. Студентам необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;
- на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных носителях, представленный лектором на портале или присланный на «электронный почтовый ящик» (таблицы, графики, схемы). Данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции;
- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к

основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к преподавателю. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала.

### **1.2. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям**

Студентам следует:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;
- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;
- при подготовке к практическим занятиям следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и материалы правоприменительной практики;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
- в ходе выполнения практической работы давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
- на занятии доводить каждое задание до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин) или не подготовившимся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по выполнению заданий.

Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

### **1.3. Методические рекомендации по подготовке и оформлению реферата**

Реферат – письменная работа объемом 12-15 печатных страниц, выполняемая студентом в течение от одной недели до месяца. Реферат – 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 рассматриваемому вопросу.

Реферат отвечает на вопрос – что содержится в данной публикации (публикациях). Однако реферат – не механический пересказ работы, а изложение ее существа. В настоящее время, помимо реферирования прочитанной литературы, от студента требуется аргументированное изложение собственных мыслей по рассматриваемому вопросу. Тему реферата предложить преподаватель или сам студент, в последнем случае она должна быть согласована с преподавателем.

В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Материал подается не столько в развитии, сколько в форме констатации или описания. Содержание реферируемого произведения излагается объективно от имени автора. Если в первичном документе главная мысль сформулирована недостаточно четко, в реферате она должна быть конкретизирована и выделена. Функции реферата:

- информативная (ознакомительная);
- поисковая; справочная;
- сигнальная;
- индикативная;
- адресная коммуникативная.

Степень выполнения этих функций зависит от содержательных и формальных качеств реферата, а также от того, кто и для каких целей их использует.

Требования к языку реферата: он должен отличаться точностью, краткостью, ясностью и простотой. Структура реферата:

- Титульный лист (см. образец ниже).
- Содержание, в котором указаны названия всех разделов реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата;
- Введение. Объем введения составляет 1-1.5 страницы.
- Основная часть реферата может иметь одну или несколько глав, состоящих из 2-3 параграфов (подпунктов, разделов) и предполагает осмысленное и логичное изложение главных положений и идей, содержащихся в изученной литературе. В тексте обязательны ссылки на первоисточники. В том случае если цитируется или используется чья-либо неординарная мысль, идея, вывод, приводится какой-либо цифрой материал, таблицу – обязательно сделайте ссылку на того автора у кого вы взяли данный материал.
- Заключение содержит главные выводы, и итоги из текста основной части, в нем отмечается, как выполнены задачи и достигнуты ли цели, сформулированные во введении.
- Приложение может включать графики, таблицы, расчеты.
- Список литературы. Здесь указывается реально использованная для написания реферата литература. Список составляется согласно правилам библиографического описания. Библиографический список составляется в алфавитном порядке или в порядке упоминания источника. Список использованных источников должен быть составлен единообразно. Каждый источник отражается в списке в порядке его упоминания в тексте арабскими цифрами.

Правила технического оформления текста отчета подробно изложены в методических указаниях по подготовке и оформлению рефератов для студентов, обучающихся по: направлению подготовки 05.03.01 Геология профиль Геофизика (квалификация «бакалавр»); специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства, специализация «Физические процессы горного производства»; специальности 21.05.04 «Горное дело» специализации: №3 «Открытые горные работы», №2 «Подземная разработка рудных месторождений», №6 «Обогащение полезных ископаемых / сост. Е.Б. Бекетова.

#### **1.4. Методические рекомендации по работе с литературой.**

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный

характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого студент знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса.

Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам.
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, словоописания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

### **1.5. Методические рекомендации по составлению глоссария**

1. Внимательно прочитайте и ознакомьтесь с текстом. Вы встретите в нем много различных терминов, которые имеются по данной теме.

2. После того, как вы определили наиболее часто встречающиеся термины, вы должны составить из них список. Слова в этом списке должны быть расположены в строго алфавитном порядке, так как глоссарий представляет собой не что иное, как словарь специализированных терминов.

3. После этого начинается работа по составлению статей глоссария. Статья глоссария - это определение термина. Она состоит из двух частей: 1. точная формулировка термина в именительном падеже; 2. содержательная часть, объемно раскрывающая смысл данного термина.

При составлении глоссария важно придерживаться следующих правил:

- стремитесь к максимальной точности и достоверности информации;
- старайтесь указывать корректные научные термины и избегать всякого рода жаргонизмов. В случае употребления такового, дайте ему краткое и понятное пояснение;
- излагая несколько точек зрения в статье по поводу спорного вопроса, не принимайте ни одну из указанных позиций. Глоссарий - это всего лишь констатация имеющихся фактов;
- также не забывайте приводить в пример контекст, в котором может употребляться данный термин;
- при желании в глоссарий можно включить не только отдельные слова и термины, но и целые фразы.

### **1.6 Методические рекомендации по проведению групповых дискуссий**

Во время проведения групповых дискуссий осуществляется разбор конкретных ситуаций, нарабатываются навыки применения теории при решении реальных геологических проблем, обсуждение наиболее актуальных разделов дисциплины. В сочетании с внеаудиторной работой это способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся. Существенная роль отводится консультациям, которые преподаватель проводит со студентами, как во время аудиторных занятий, так и во внеурочное время.

Групповая дискуссия – это особая форма занятий, представляющая собой оригинальный способ познания истины. Дискуссия реализуется, как правило, на равноправных началах в виде совместной работы и преподавателя, и обучающихся, причём приоритет отдаётся коллективу студенческой группы. Все участники образовательного процесса взаимодействуют друг с другом, совместно решают поставленные проблемы, моделируют ситуации, обмениваются информацией, оценивают действие коллег и свое собственное поведение, погружаются в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем.

На таких занятиях нередко используются уже проверенные многолетней практикой такие образовательные технологии и формы, как:

- лекция с элементами направляемой дискуссии, постановкой проблем, использованием электронных презентаций, методов провокации;
- мозговой штурм;
- работа в малых группах;
- демонстрация видеофильмов;
- комментирование научных статей;
- подготовка обзора научной литературы по теме;
- составление рецензии на научную работу (статью);
- комментирование ответов студентов;
- творческие задания;
- решение задач;
- анализ конкретных ситуаций;
- составление резюме;
- «круглый стол»;

- составление таблиц и схем;
- тестирование;
- ролевая игра
- встречи с учеными КНЦ РАН, обладающими высокой квалификацией.

В качестве оценочных средств контроля знаний применяются:

- контрольные вопросы;
- тесты;
- устный опрос студентов;
- промежуточная аттестация;
- решение практических задач;
- проверка конспектов и остаточных знаний студентов;
- обсуждение подготовленных студентами расчетно-графических, контрольных и курсовых работ и рефератов; разбор ошибок при их выполнении.

В курсе изучаемой дисциплины в форме групповой дискуссии заслушиваются также доклады с презентациями и рефераты по тематике дисциплины, затрагивающие актуальные проблемы в области открытия новых рудных объектов, их последующей разработки, а также обогащения руд. Самые интересные работы предлагаются для сообщения на студенческих научно-практических конференциях. При этом основной акцент делается на качественную подготовку студента к выступлению на конференции. Студент должен легко ориентироваться в обсуждаемой проблеме, грамотно высказывать и обосновывать свои суждения, профессионально владеть терминологией, осознанно применять теоретические знания. Материал доклада должен излагаться логично, грамотно и без ошибок. Студент должен демонстрировать в своём сообщении наглядную связь теории с практикой.

### **1.7 Методические рекомендации для занятий в интерактивной форме**

В учебном процессе, помимо чтения лекций и аудиторных занятий, используются интерактивные формы (тестирование, заслушивание и обсуждение подготовленных студентами практических работ и рефератов, консультации). В сочетании с внеаудиторной работой это способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся.

Интерактивное обучение представляет собой способ познания, осуществляемый в формах совместной деятельности обучающихся, т.е. все участники образовательного процесса взаимодействуют друг с другом, совместно решают поставленные проблемы, моделируют ситуации, обмениваются информацией, оценивают действие коллег и свое собственное поведение, погружаются в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем.

В курсе изучаемой дисциплины «Рациональное недропользование» в интерактивной форме часы используются в виде устного опроса, решения задач, групповой дискуссии, заслушивания и обсуждения подготовленных студентами практических работ и рефератов по тематике дисциплины.

#### **Тематика занятий с использованием интерактивных форм**

№№ тем	Тема	Интерактивная форма	Часы, отводимые на интерактивные формы
			Практические занятия
6	Природоохранные меры.	Защита КР №1	1
7	Охрана недр и рациональное недропользование при горных, горно-разведочных и буровых работах.	Решение задач	1
8	Охрана окружающей среды при бурении нефтегазоносных скважин.	Реферат	1
10	Охрана земельных ресурсов	Групповая дискуссия	1
12	Определение объема горно-	Решение задач	1

	планировочных работ при рекультивации нарушенных земель.		
13	Оценка основных агропроизводственных показателей нарушаемых и восстанавливаемых земель.	Решение задач	1
14	Укрупнённая оценка потенциального ущерба	Решение задач	1
15	Предотвращение нарушения недр.	Устный опрос на понимание терминов	1
<b>Всего:</b>			<b>8</b>

### 1.8. Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзамена

Преподаватель может принимать экзамен только в том случае, если студент допущен к экзамену. Ведомость преподавателю передает специалист кафедры.

На экзамене обучающийся должен представить зачетную книжку. Если обучающийся не имеет при себе зачетной книжки, экзаменатор не имеет права принимать экзамен.

В экзаменационной ведомости и зачетной книжке экзаменатор должен записать результат экзамена и поставить свою подпись.

Обучающемуся, сдающему экзамен, должно быть дано время, достаточное для тщательной подготовки ответа. Как правило, для подготовки ответов на зачете студент должен иметь не менее 30 минут, но не более часа.

При подготовке ответов на экзамене студент имеет право пользоваться программой по данному предмету.

Во время сдачи экзамена студент не имеет права пользоваться учебником, учебным пособием, конспектом, каким-либо источником.

Пользование «шпаргалками» должно повлечь за собой безусловное удаление студента с экзамена с выставлением оценки «неудовлетворительно» в экзаменационной ведомости.

Студенту должна быть предоставлена возможность полностью изложить свои ответы. Не рекомендуется прерывать студента, за исключением случаев, когда он отвечает не на тот вопрос, который ему задан, или когда он сразу же допускает грубую ошибку. Преподаватель может также прервать студента, если сказанного им достаточно, чтобы вполне положительно оценить его знания.

Не следует часто поправлять отвечающего, учитывая, что некоторые студенты утрачивают уверенность от замечаний преподавателя, которые он делает по ходу экзамена, что сказывается на качестве их ответов.

Экзаменатор задает дополнительные вопросы после того, как студент закончит ответ по данному вопросу, или по окончании ответов на все вопросы билета. Дополнительные вопросы должны быть поставлены четко и ясно. При выставлении оценок экзаменатор принимает во внимание не столько знание материала, часто являющееся результатом механического запоминания прочитанного, сколько умение ориентироваться в нем, логически рассуждать, а равно применять полученные знания к практическим вопросам. Важно также учесть форму изложения.

Попытки отдельных студентов выпрашивать повышение оценок следует корректно, но решительно пресекать.

Качество учебной работы обучающихся преподаватель оценивает с использованием критериев и шкалы оценивания (см. Приложение 2).

Шкала оценивания в рамках балльно-рейтинговой системы МАГУ по итогам выполнения всех заданий: «2» - 60 баллов и менее, «3» - 61-80 баллов, «4» - 81-90 баллов, «5» - 91-100 баллов.

## 1.9. Методические рекомендации по выполнению курсовых работ.

Выполнение курсовой работы учебным планом не предусмотрено.

## 2. Планы практических занятий

При решении ряда практических задач зачастую возникает необходимость анализа исходных данных (результатов наблюдений, замеров, определений и т.п.). При этом вычисляют основные характеристики, отражающие наиболее существенные особенности распределения анализируемых данных. К этим характеристикам относятся: среднее арифметическое, математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение (стандарт), медиана, мода, коэффициент вариации, показатели асимметрии и эксцесса. Все перечисленные показатели выражаются соответствующими формулами.

### Занятие 1. Расчет погрешности измерений

#### План:

1. Расчет основных характеристик анализируемых данных.
2. Классификация погрешностей и меры точности измерений.
3. Выявление систематических погрешностей.
4. Выражение погрешностей измерений в относительных единицах.
5. Оценка точности косвенных измерений.
6. Определение погрешностей неравноточных измерений.
7. Вычисление с приближенными числами.

*Литература:* [2, с. 65-67] [доп. 4, с. 21-29, 36-42].

#### *Вопросы для групповой дискуссии:*

1. С чем связано возникновение неизбежных погрешностей?
2. Какие определенные закономерности изучают в теории погрешностей измерений?
3. Что называют косвенным измерением?
4. Дайте определение зависимым и независимым, равноточным и неравноточным измерениям.
5. Какие погрешности относятся к грубым?
6. Что такое систематические погрешности измерений?
7. Свойства случайных погрешностей и критерии их оценки.
8. Основные правила выполнения вычислений.

#### *Задание для самостоятельной работы*

1. Требуется определить среднюю квадратическую погрешность измерения температуры воздуха одним термометром и среднего значения из одновременных измерений двумя термометрами.

2. Подготовить опорный конспект.

Обычно точность результатов многократных измерений одной и той же величины оценивают в следующей последовательности:

а) Находят вероятнейшее (наиболее точное для данных условий) значение измеренной величины по формуле арифметической середины

$$x = [l]/n.$$

б) Вычисляют отклонения  $\delta_i = l_i - x$  каждого значения измеренной величины  $l_1, l_2, \dots, l_n$  от значения арифметической середины. Контроль вычислений:  $[\delta] = 0$ .

в) По формуле Бесселя  $m = \sqrt{\frac{[\delta^2]}{n-1}}$  вычисляют среднюю квадратическую погрешность одного измерения.



- г) По формуле  $M=m/\sqrt{n}$ , вычисляют среднюю квадратическую погрешность арифметической середины.
- д) Если измеряют температуру, то подсчитывают относительную среднюю квадратическую погрешность каждого измерения и арифметической середины.
- е) При необходимости подсчитывают предельную погрешность одного измерения, которая может служить допустимым значением погрешностей аналогичных измерений.

## **Занятие 2. Выбросы вредных веществ в атмосферу неорганизованными источниками**

### **План:**

1. Выбросы твердых веществ в атмосферу отвалами.
2. Выбросы твердых веществ в атмосферу открытыми складами.
3. Неорганизованные источники пылеобразования при погрузочно-разгрузочных работах.
4. Пылеобразование в местах пересыпки горной массы, погрузки в открытые вагоны, полувагоны, бункера, автосамосвалы, перемещение бульдозером.
5. Выделение твердых частиц при работе буровых станков.
6. Загрязнение атмосферного воздуха при взрывных работах.
7. Образование пылегазового облака и выделение газов из взорванной горной массы.
8. Выброс вредных веществ при сжигании топлива в двигателях внутреннего сгорания.
9. Нормирование качества атмосферного воздуха на карьере и за его пределами.

*Литература:* [1, с. 37-68], [2, с. 26-38]

### *Вопросы для групповой дискуссии:*

1. Как называют мгновенный залповый неорганизованный выброс твердых частиц и нагретых газов в атмосферу?
2. Какие параметры входят в формулу для расчета количества твердых частиц, выделяющихся при бурении скважин?
3. Какие коэффициенты учитываются при определении нормативов ПДВ на погрузочно-разгрузочных работах?
4. По какой формуле рассчитывают предельно-допустимые количества твердых частиц при формировании породных отвалов?
5. Как определяют массу годового образования пыли (т/год) при движении автомобилей с учетом пылеподавления?
6. Какова величина максимально-разового выброса пыли (г/с) при движении автомобилей?

### *Задание для самостоятельной работы*

1. Записать в опорный конспект все формулы, по которым рассчитывают нормативы ПДВ.
2. Пояснить в каких единицах измеряется каждый входящий в формулу параметр.

## **Занятие 3. Приток подземных вод в карьер по водному балансу**

### **План:**

1. Исходные данные для расчета притока подземных вод в карьер.
2. Метод водного баланса.
3. Статические запасы подземных вод в пределах депрессионной воронки.
4. Инфильтрация, инфлюация, конденсация и перелив из других горизонтов.
5. Коэффициент водоотдачи пород.

6. Периметр контура карьера на уровне высачивания подземных вод.
7. Площадь вскрытого водосборного горизонта.
8. Приведенный радиус депрессии.

*Литература:* [1, с. 71-72], [2, с. 39-42]

*Вопросы для групповой дискуссии:*

1. Какие источники пополнения и истощения запасов подземных вод учитывает метод водного баланса?
2. Какими путями и из каких источников формируются запасы подземных водоносных горизонтов?
3. Какие слагаемые входят в формулу водного баланса?
4. Область применимости метода водного баланса?
5. По какой формуле можно подсчитать ожидаемые притоки воды в карьер в пределах депрессионной воронки из безнапорного водоносного горизонта?

*Задание для самостоятельной работы*

Определить среднесуточный приток подземных вод в карьер из безнапорного водоносного горизонта, если известно, что: мощность водоносного горизонта  $h_{\text{ср}} = 17$  м; коэффициент водоотдачи пород  $\mu = 0,28$ ; длина карьера  $L = 2230$  м; ширина  $b = 100$  м; продолжительность работ  $t = 1,2$  лет; площадь водосбора  $F = 4,5$  км<sup>2</sup>; годовое количество осадков в пределах водосборной площади  $O_r = 500$  мм; коэффициент просачивания  $\eta_1 = 0,18$ ; радиус депрессионной воронки  $R = 410$  м.

#### **Занятие 4. Разбавление сточных вод при выпуске в поверхностные водные объекты**

**План:**

1. Смешение сточных вод и вод водного объекта.
2. Степень основного разбавления сточных вод карьера, сбрасываемых в реку.
3. Выпуск сточных вод на расстоянии 2,5 км выше по течению пункта водопользования (водозабор для хозяйственно-питьевого водоснабжения).
4. Выпуск сточных вод в реку, имеющую рыбохозяйственное назначение.
5. Конструктивные особенности выпусков сточных вод.
6. Расчет максимально допустимой концентрации любого загрязняющего вещества в сточных водах перед выпуском их в водный объект.

*Литература:* [1, с. 80-85], [2, с. 40-42]

*Вопросы для групповой дискуссии:*

1. Какими «Правилами» регламентируется количество загрязнения в воде водного объекта до выпуска сточных вод.
2. Какое суммарное загрязнение по каждому ингридиенту допускается Правилами охраны поверхностных вод в самих сточных водах?
3. Определение допустимых концентраций загрязнений в сточных водах.
4. Глубокая очистка самих сточных перед их выпуском в водные объекты.

*Задание для самостоятельной работы*

Определить максимально допустимые концентрации загрязняющих веществ в сточных водах карьера перед выпуском их в водный объект хозяйственно-питьевого назначения (I-й категории). Ближайший водозабор вниз по течению находится на расстоянии 1000 м от места сброса сточных вод.

#### **Занятие 5. Экстенсивный характер природопользования и продолжающаяся деградация окружающей природной среды на территории Мурманской области.**

В Мурманской области продолжает сохраняться, хотя и в несколько уменьшенном масштабе, экстенсивный характер природопользования, что создаёт предпосылки для серьёзного подрыва ресурсной базы традиционных видов полезных ископаемых. Антропогенная нагрузка на ограниченной территории компактного проживания населения Мурманской области значительно превышает таковую в сравнении с другими северными территориями. Таким образом, на территории Мурманской области отмечается:

**План:**

1. Техногенное воздействие на окружающую среду горно-металлургического комплекса.
2. Незамкнутый цикл водопользования и сброс жидких отходов (так называемых «хвостов»), обогащенных реагентами, в хвостохранилища и далее, после отстоя, в крупнейшие водоёмы области – озера Имандра, Умбозеро и Ловозеро.
3. Ветровая эрозия хвостохранилищ, как причина пылевого загрязнения воздушного бассейна.
4. Повышенные концентрации стронция, редкоземельных элементов, тяжёлых металлов, которые имеют способность накапливаться в почвах, а затем в костях человека и животных.
5. Интенсивная откачка подземных вод и загрязнение их продуктами разложения взрывчатых веществ и нефтепродуктами.
6. Обширные по площади отвалы горных пород, шлаков, золы и транспорт токсичных веществ в поверхностные водоемы.
7. Мощное загрязнение атмосферы сернистыми газами с образованием кислотных осадков.
8. Нарушение эстетической привлекательности ландшафтов; загрязнение прибрежных вод северных морей за счёт стока загрязняющих веществ по рекам.

*Литература:* [1, с. 86-96], [доп. 5, с. 25-31]

*Вопросы и темы для групповой дискуссии:*

1. Как рассчитать массу сброса загрязняющих веществ с промышленно-урбанизированных территорий?
2. Лабораторные способы определения концентрации загрязняющих веществ.
3. Расчет предельно-допустимых сбросов (ПДС) загрязняющих веществ в водный объект при помощи программного пакета «Сброс».
4. Расчет основного и начального разбавления методом Руффеля.
5. Расчет разбавления в водоемах методом Лапшева.
6. Концентрации основных загрязняющих веществ в поверхностном стоке на застроенных участках территории.
7. Промышленное природопользование, включая энергетику, как главный источник загрязнения окружающей среды.

*Задание для самостоятельной работы*

Подготовить опорный конспект и написать реферат по теме занятия.