

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

1.	Кафедра	Горного дела, наук о Земле и природообустройства
2.	Специальность	21.05.04 Горное дело
3.	Специализация	№3 «Открытые горные работы»
4.	Дисциплина (модуль)	Рациональное недропользование
5.	Форма обучения	заочная
6.	Год набора	2018

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, выполнения контрольных письменных заданий.

При изучении дисциплины студенты выполняют следующие задания:

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

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и практические занятия.

1.1 Методические рекомендации по организации работы студентов во время проведения лекционных занятий и по подготовке опорного конспекта.

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.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные

преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

1.2 Методические рекомендации по подготовке и проведению практических занятий

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

Практические занятия предполагают свободный обмен мнениями по избранной тематике. Они начинаются со вступительного слова преподавателя, формулирующего цель занятия и характеризующего его основную проблематику. Затем, как правило, заслушиваются сообщения студентов. Обсуждение совмещается с рассмотрением намеченных вопросов. Сообщения, предполагающие анализ публикаций по отдельным вопросам, заслушиваются обычно в середине занятия. Поощряется выдвижение и обсуждение альтернативных мнений. В заключительном слове преподаватель подводит итоги обсуждения и объявляет оценки выступавшим студентам. В целях контроля подготовленности студентов и привития им навыков краткого письменного изложения своих мыслей преподаватель в ходе занятий может осуществлять текущий контроль знаний в виде тестовых заданий.

Кроме указанных тем студенты вправе, по согласованию с преподавателем, избирать и другие интересующие их темы.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает с использованием технологической карты дисциплины, размещенной на сайте МАГУ.

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 сущности. 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.

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, слова-описания 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 подготовке к экзамену

Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, обучающийся ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене обучающийся демонстрирует то, что он приобрел в процессе изучения дисциплины.

В условиях применяемой в МАГУ балльно-рейтинговой системы подготовка к зачету включает в себя самостоятельную и аудиторную работу обучающегося в течение всего периода изучения дисциплины и непосредственную подготовку в дни, предшествующие экзамену по разделам и темам дисциплины.

При подготовке к экзамену обучающимся целесообразно использовать не только материалы лекций, а и рекомендованные преподавателем основную и дополнительную литературу.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;

- внимательно прочитать рекомендованную литературу;

- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Допуском к экзамену является выполнение контрольной работы, задания к которой преподаватель выдает в конце занятий. Контрольная работа сдается на кафедру за две недели до начала сессии.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает с использованием технологической карты дисциплины, размещенной на сайте МАГУ.

1.6. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы

Контрольная работа – самостоятельный труд студента, который способствует углублённому изучению пройденного материала.

Цель выполняемой работы:

- получить дополнительные знания;

Основные задачи выполняемой работы:

- 1) закрепление полученных ранее теоретических знаний;

- 2) выработка навыков самостоятельной работы;

Весь процесс написания контрольной работы можно условно разделить на следующие этапы:

- а) выбор темы и составление предварительного плана работы;

- б) сбор научной информации, изучение литературы;

- в) анализ составных частей проблемы, изложение темы;

- г) обработка материала в целом.

В содержании контрольной работы необходимо показать знание рекомендованной литературы по данной теме, но при этом следует правильно пользоваться первоисточниками, избегать чрезмерного цитирования. При использовании цитат необходимо указывать точные ссылки на используемый источник: указание автора (авторов), название работы, место и год издания, страницы.

Контрольная работа излагается логически последовательно, грамотно и разборчиво. Она обязательно должна иметь титульный лист. Он содержит название высшего учебного заведения, название темы или номер варианта, фамилию, инициалы, учёное звание и степень научного руководителя, фамилию, инициалы автора, номер группы. На следующем листе приводится содержание контрольной работы. Оно включает в себя: введение, название вопросов, заключение, список литературы.

Оформление контрольной работы

- объем контрольной работы задается преподавателем

(например, при выполнении контрольных работ по профессиональным модулям может использоваться большое количество таблиц, графиков, приложений, увеличивающих объем работы).

- текст работы должен выполняться на белой бумаге формата А4, на одной стороне листа. – работа выполняется в рукописном или печатном виде, в зависимости от требований преподавателя (если работа должна быть выполнена на компьютере то:

параметры страницы:

верхнее поле –10 мм,

нижнее поле –10 мм,

левое поле –25 мм,
правое поле –10 мм.

- текст набирается в редакторе Word для Windows шрифтом Times New Roman, прямым (не курсивом), черного цвета, форма текста выравнивается по ширине, с абзацным отступом 1,25 см; размер шрифта –12 пт, межстрочный интервал–1,5;

- нумерация страниц должна быть сквозной для текста и приложений, начинаться с титульного листа (на титульном листе номер страницы не проставляется), проставляться в правом нижнем углу арабскими цифрами без точки.

- термины и определения должны быть едиными во всей контрольной работе;

- текст работы при необходимости разбивается на главы, пункты и подпункты; названия глав печатаются прописными буквами по центру страницы без абзацного отступа; названия пунктов и подпунктов печатаются строчными буквами (кроме первой прописной) и помещаются с абзацного отступа; каждая глава должна начинаться с новой страницы, отдельные пункты и подпункты в пределах одной главы на новую страницу не переносятся);

- если заголовок включает несколько предложений, его разделяют точками (переносы слов в заголовках не допускаются; расстояние между заголовком и текстом –2 компьютерных полупетух интервала; расстояние между последней строкой текста и последующим названием пункта (подпункта) должно быть равно двум компьютерным полупетух интервалам).

По всем возникшим вопросам студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю. Согласно учебному плану, студенты заочной формы обучения выполняют контрольные работы в сроки, установленные учебным графиком, она должна быть сдана не позднее, чем за две недели до сессии. Студент допускается к сдаче зачета при положительной аттестации контрольной работы.

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. 6, 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 $F=4,5$ км²; 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 ингредиенту 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:

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 водоёмы.
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. 4, с. 25-31], [доп. 7, с. 50-61]

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.