

**Методические материалы для обучающихся
по освоению дисциплины**

Экологическая безопасность при выполнении геологоразведочных работ
наименование дисциплины

Специальность: 21.05.03Технология геологической разведки
код и наименование направления подготовки /специальности

Специализация: «Геофизические методы поиска и разведки полезных ископаемых»
наименование направленности (профиля) /специализации

Мурманск
2023

Составитель – Яшкина А.А., ст.преподаватель кафедры экологии и техносферной безопасности ФГАОУ ВО «МАУ»

Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины «Экология» рассмотрены и одобрены на заседании кафедры Техносферной безопасности «23»мая2022 г., протокол № 8.

Общие положения

Цель методических материалов по освоению дисциплины - обеспечить обучающемуся оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

Освоение дисциплины осуществляется на аудиторных занятиях и в процессе самостоятельной работы обучающихся. Основными видами аудиторной работы по дисциплине являются занятия лекционного и семинарского типа. Конкретные формы аудиторной работы обучающихся представлены в учебном плане образовательной программы и в рабочих программах дисциплин.

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины (модуля), ее структурой и содержанием, фондом оценочных средств.

Работая с рабочей программой, необходимо обратить внимание на следующее:

- некоторые разделы или темы дисциплины не разбираются на лекциях, а выносятся на самостоятельное изучение по рекомендуемому перечню основной и дополнительной литературы и учебно-методическим разработкам;

- усвоение теоретических положений, методик, расчетных формул, входящих в самостоятельно изучаемые темы дисциплины, необходимо самостоятельно контролировать с помощью вопросов для самоконтроля;

- содержание тем, вынесенных на самостоятельное изучение, в обязательном порядке входит составной частью в темы текущего контроля и промежуточной аттестации.

Каждая рабочая программа по дисциплине сопровождается методическими материалами по ее освоению.

Отдельные учебно-методические разработки по дисциплине учебные пособия или конспекты лекций, методические рекомендации по выполнению лабораторных работ и решению задач и т.п. размещены в ЭИОС МГТУ.

Обучающимся рекомендуется получить в библиотеке МАУ учебную литературу, необходимую для работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины.

Виды учебной работы, сроки их выполнения, запланированные по дисциплине, а также система оценивания результатов, зафиксированы в технологической карте дисциплины:

Таблица 1 - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Экологическая безопасность при выполнении геологоразведочных работ» (промежуточная аттестация –зачет) очная форма

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (недели сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
1.	Посещение и работа на лекциях (8 лекций)	11	37	По расписанию
	Нет посещений – 0 баллов, Посещаемость: 100% - 37 баллов, 75% - 29 баллов, 50% - 20 баллов, 25% - 11 баллов			
2.	Практические занятия/семинары (7 занятий)	49	63	По расписанию
	Выполнение 10 практических работ в срок - 63 балла; выполнение 7 практических работ не в срок- 49 баллов. Каждая практическая работа в срок – 9 баллов, не в срок – 7 баллов.			
	ИТОГО за работу в семестре	min - 60	max - 100	
Промежуточная аттестация «зачет»				
Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине, то он считается аттестованным				

	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	min – 60	max - 100	
--	-------------------------------------	-----------------	------------------	--

Работа по изучению дисциплины должна носить систематический характер. Для успешного усвоения теоретического материала по предлагаемой дисциплине необходимо регулярно посещать лекции, активно работать на учебных занятиях, выполнять письменные работы по заданию преподавателя, перечитывать лекционный материал, значительное внимание уделять самостоятельному изучению дисциплины.

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание самим обучающимся системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с календарным учебным графиком.

1. Методические рекомендации при работе на занятиях лекционного типа

К занятиям **лекционного типа** относятся лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем.

Лекция представляет собой последовательное изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера. Цель лекционного занятия – организация целенаправленной познавательной деятельности обучающихся по овладению программным материалом учебной дисциплины.

В ряде случаев лекция выполняет функцию основного источника информации, например, при отсутствии учебников и учебных пособий; в случае, когда новые научные данные по той или иной теме не нашли отражения в учебниках; отдельные разделы и темы очень сложные для самостоятельного изучения обучающимися.

В ходе проведения занятий лекционного типа необходимо вести конспектирование излагаемого преподавателем материала.

Наиболее точно и подробно в ходе лекции записываются следующие аспекты: название лекции; план; источники информации по теме; понятия, определения; основные формулы; схемы; принципы; методы; законы; гипотезы; оценки; выводы и практические рекомендации.

Конспект - это не точная запись текста лекции, а запись смысла, сути учебной информации. Конспект пишется для последующего чтения и это значит, что формы записи следует делать такими, чтобы их можно было легко и быстро прочитать спустя некоторое время. Конспект должен облегчать понимание и запоминание учебной информации.

Рекомендуется задавать лектору уточняющие вопросы с целью углубления теоретических положений, разрешения противоречивых ситуаций. При подготовке к занятиям семинарского типа, можно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из изученной литературы, указанной в рабочей программе дисциплины.

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

2. Методические рекомендации по подготовке и работе на практических занятиях

Практическое занятие - это форма организации учебного процесса, предполагающая выполнение студентами по заданию и под руководством преподавателя одной или нескольких практических работ. И если на лекции основное внимание студентов сосредоточивается на разъяснении теории конкретной учебной дисциплины, то практические занятия служат для обучения методам ее применения. Главной их целью является усвоение метода использования теории, приобретение практических умений, необходимых для изучения последующих дисциплин.

Подготовку к практическому занятию лучше начинать сразу же после лекции по данной теме или консультации преподавателя. Необходимо подобрать литературу,

которая рекомендована для подготовки к занятию и просмотреть ее. Любая теоретическая проблема должна быть осмыслена студентом с точки зрения ее связи с реальной жизнью и возможностью реализации на практике.

Целью практических занятий является закрепление теоретических знаний и навыков самостоятельной работы, полученных в процессе обучения по данной дисциплине.

Задачи практических занятий:

1. Выработать навыки по практическому использованию знаний в области экологической безопасности и охраны окружающей среды.
2. Развить у студентов навыки самостоятельной работы с учебником, законодательными, подзаконными и нормативными актами, умение работать в команде.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №1

«Влияние горной промышленности на литосферу»

Методические указания.

Занятие проводится в виде семинара, где обсуждаются следующие вопросы:

1. Назовите основные объекты разработки месторождений полезных ископаемых
2. Перечислите факторы отрицательного воздействия геологоразведочных работ на литосферу.
3. Чем вызвано образование депрессионных воронок в пределах горных предприятий?
4. Назовите основные направления работы с горными отвалами.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №2

«Влияние горной промышленности на атмосферу и гидросферу»

Методические указания.

Занятие проводится в виде семинара, где обсуждаются следующие вопросы:

1. Каковы значения ПДК основных вредных примесей в воздухе на уровне дыхания?
2. Каковы значения ПДК основных вредных примесей в шахтных водах?
3. В каком соотношении происходит загрязнение атмосферы газом, пылью и аэрозолями?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №3

«Экологический мониторинг горной промышленности»

Методические указания.

Занятие проводится в виде семинара, где обсуждаются следующие вопросы:

1. состояние, использование и охрана водного бассейна (запасы и качество воды, водопотребление, объем сброшенных стоков, их загрязнение и очистка);
2. состояние, загрязнение и охрана воздушного бассейна (загрязнение горным предприятием и объектами соцкультбыта, характеристика мер по защите атмосферы);
3. состояние, использование и охрана земельных ресурсов;
4. использование недр;
5. образование, наличие, удаление и использование промышленных отходов.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №4

«Оценка среды, подвергающейся воздействию загрязняющих веществ»

Методические указания.

Оценка качества окружающей среды осуществляется дифференцированно по

следующим направлениям: качество воздушного бассейна, водного бассейна, почвенного слоя, продуктов питания и др.

Оценка качества *воздушной среды* осуществляется на основе следующих нормативов.

1. Предельно допустимая концентрация вредного вещества в воздухе рабочей зоны (ПДК_{р.з.}), мг/м³. При ежедневной восьмичасовой работе (кроме выходных дней) или при другой продолжительности рабочего дня, но не более 41 ч в неделю, эта концентрация в течение всего рабочего дня не должна вызывать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, которые можно обнаружить современными методами исследований в процессе работы или в отдаленные сроки жизни человека.

2. Предельно допустимая максимальная разовая концентрация загрязняющего вещества в воздухе населенных мест (ПДК_{м.р.}), мг/м³. При вдыхании в течение 30 мин эта концентрация не должна вызывать рефлекторных (в том числе субсенсорных) реакций в организме человека (Приложение 1).

3. Предельно допустимая среднесуточная концентрация вредного вещества в воздухе населенных мест (ПДК_{с.с.}), мг/м³, которая не должна вызывать отклонений в состоянии здоровья настоящего и последующих поколений при неопределенно долгом (в течение нескольких лет) вдыхании (Приложение 1).

4. Временно допустимая концентрация (ориентировочный безопасный уровень воздействия) загрязняющего вещества в воздухе рабочей зоны (ВДК_{р.з.} или ОБУВ_{р.з.}), мг/м³. Числовые значения этого показателя для различных веществ определяются расчетным путем и действуют в течение двух лет.

5. Временно допустимая концентрация (ориентировочный безопасный уровень воздействия) вредного вещества в атмосфере (ВДК_{а.в.}), мг/м³, размер которой устанавливается расчетным путем и действует в течение трех лет.

6. Предельно допустимый выброс загрязняющих веществ в атмосферу (ПДВ), кг/сут (или г/ч, т/год). Этот показатель должен обеспечивать соблюдение санитарно-гигиенических нормативов в воздухе населенных мест при наиболее неблагоприятных для рассеивания метеорологических условиях. Он определяется расчетным путем на пять лет.

7. Временно согласованный выброс (ВСВ), кг/сут (или г/ч, т/год). Срок действия этого норматива не более пяти лет. Он устанавливается в том случае, если по объективным причинам нельзя определить ПДВ для источника выброса в данном населенном пункте.

8. Предельно допустимое количество сжигаемого топлива (ПДТ), т/год. Этот показатель должен обеспечивать соблюдение санитарно-гигиенических нормативов по продуктам сгорания топлива в воздухе населенных мест при неблагоприятных для рассеивания метеорологических условиях. ПДТ устанавливается расчетным путем на срок не более пяти лет.

Оценка качества *водного бассейна* осуществляется с помощью соответствующей системы основных показателей.

1. Предельно допустимая концентрация загрязняющих веществ в воде водоемов культурно-бытового и хозяйственно-питьевого назначения (ПДК_{в.}), мг/дм³, при которой не должно оказываться прямого или косвенного вредного воздействия на организм человека в течение всей его жизни, а также на здоровье последующих поколений и не должны ухудшаться гигиенические условия водопользования (Приложение 2).

2. Предельно допустимая концентрация загрязняющих веществ в воде водоемов, используемых для рыбохозяйственных целей, (ПДК_{в.р.}), мг/дм³. Величина последней для подавляющего большинства нормируемых веществ всегда значительно меньше ПДК_{в.}. Это объясняется тем, что токсические соединения могут накапливаться в организме рыб в весьма значительных количествах без влияния на их жизнедеятельность (Приложение 2).

3. Временно допустимая концентрация (ориентировочно безопасный уровень воздействия) загрязняющих веществ в воде водоемов (ВДК_{в.} или ОБУВ_{в.}), мг/дм³.

Нормативы, определяемые этим показателем, устанавливаются расчетным путем на срок 3 года.

4. Предельно допустимый сброс (ПДС), г/ч (кг/сут, т/год), регламентирующий массу загрязняющего вещества в сточных водах, сбрасываемых в водоем. Применение этого норматива должно обеспечивать соблюдение санитарно-гигиенических норм, установленных для водных объектов. Величина ПДС определяется расчетным путем на период, установленный органами по регулированию использования и охране вод. После этого она подлежит пересмотру в сторону уменьшения вплоть до прекращения сброса загрязняющих веществ в водоемы.

Оценка качества *почвенного слоя* проводится по нормативам, установленным в соответствии со следующими основными показателями.

1. Предельно допустимая концентрация загрязняющего вещества в пахотном слое почвы (ПДК_п), мг/кг. При этом значении концентрации не должно оказываться прямого или косвенного отрицательного воздействия на контактирующие с почвой воду, воздух и, следовательно, здоровье человека, а также на самоочищающую способность почвы (Приложение 3).

2. Временно допустимая концентрация (ориентировочно допустимая концентрация) вредного вещества в пахотном слое почвы (ВДК_п или ОБУВ_п), мг/кг. Устанавливается расчетным путем и действует в течение трех лет.

При оценке *шумового загрязнения* биосферы используются следующие показатели.

1. Предельно допустимый уровень шума, (ПДУШ), дБ(А). Шум с таким уровнем при ежедневном систематическом воздействии в течение многих лет не должен вызывать отклонений в состоянии здоровья человека и мешать его нормальной трудовой деятельности.

2. Допустимый уровень шума (допустимый уровень звукового давления) (ДУШ), дБ(А), при котором длительное систематическое вредное воздействие шума на человека не проявляется или проявляется незначительно.

3. Допустимый уровень ультразвука (ДУУ), дБ. При таком уровне длительное систематическое воздействие на организм человека не проявляется или проявляется незначительно.

4. Предельно допустимый уровень инфразвука (ПДУИ), дБ. Длительное систематическое воздействие инфразвука с таким уровнем на организм человека не должно приводить к отклонениям в состоянии здоровья, обнаруживаемым современными методами исследований, и нарушать нормальную трудовую деятельность.

5. Предельно допустимая шумовая характеристика машин и механизмов (ПДШХ). Этот показатель должен обеспечивать соблюдение санитарно-гигиенических нормативов во всех октавных полосах частот. Его значение определяется по результатам статистической обработки шумовых характеристик однотипных машин и механизмов.

6. Технически достижимая шумовая характеристика машин и механизмов (ТДШХ), применяемая в тех случаях, когда по объективным причинам невозможно установить уровень ПДШХ. При этом ТДШХ вводится на срок, не превышающий срока действия стандарта или технических условий на машину или агрегат каждого конкретного вида.

Оценка *радиоактивного загрязнения* окружающей среды проводится с использованием показателей трех видов: основного дозового предела, допустимого уровня и контрольного уровня.

К показателям основного дозового предела относятся: предельно допустимая доза радиации за год для работающих с источниками радиоактивного излучения (ПДД). При систематическом равномерном воздействии в течение 50 лет не должны возникать неблагоприятные изменения в состоянии здоровья человека, обнаруживаемые современными методами исследований, в настоящее время и последующие годы; предел дозы радиации за год для населения (ПД), который на практике всегда устанавливается значительно меньше величины ПДД для предотвращения необоснованного облучения

людей.

Показатели допустимого уровня:

- предельно допустимое годовое поступление радиоактивных веществ в организм работающих (ПДД), кБк/год, которое в течение 50 лет создает в критическом органе дозу, равную 1 ПДД;
- предел годового поступления радиоактивных веществ в организм человека (ППП), кБк/год, за 70 лет создающий в критическом органе эквивалентную дозу, равную 1 ПД;
- допустимое среднегодовое содержание радиоактивных веществ в организме (критическом органе) (ДС), при котором доза облучения равна ППД или ПД, кБк;
- допустимое загрязнение поверхности (почвы, одежды, транспорта, помещений и т.д.) (ДЗ), частица/(см·мин).

Контрольные показатели устанавливают для планирования мероприятий по защите и для оперативного контроля за радиационной обстановкой в целях предотвращения превышения дозового предела загрязнений. К этим показателям относятся:

- контрольное годовое поступление радиоактивных веществ в организм человека КГП, кБк/год;
- контрольное содержание радиоактивных веществ в организме человека (КС), кБк;
- контрольная концентрация радиоактивного вещества в воздухе или воде, с которыми оно поступает в организм человека, (КК), кБк/м³.
- контрольное загрязнение поверхности радиоактивными веществами (КЗ), частица/(см·мин).

Качество окружающей среды оценивается путем сравнения фактической концентрации загрязняющего вещества с предельно-допустимой:

$$C \leq \text{ПДК} \quad (51)$$

Фактическая концентрация (С) того или иного химического вещества в атмосферном воздухе, водоемах, почве и продуктах питания устанавливается лабораторными исследованиями.

В случае, когда химические соединения оказывают одностороннее воздействие на человека или усугубляют действие друг друга, говорят, что вещества обладают *эффектом суммации*.

При оценке качества окружающей природной среды эффект суммации учитывается следующим образом:

$$\sum_{i=1}^n \frac{C_i}{\text{ПДК}_i} \leq 1 \quad (52)$$

Для атмосферного воздуха вещества, обладающие эффектом суммации, оговариваются дополнительным списком к таблице предельно-допустимых концентраций.

Для воды в водоемах любого назначения эффектом суммации обладают вещества, имеющие одинаковый лимитирующий показатель вредности (ЛПВ).

Пример 1

Оценить качество атмосферного воздуха, если известно, что в нем одновременно присутствуют диоксид серы концентрацией 0,03 мг/м³, фтороводород концентрацией 0,001 мг/м³, ацетон концентрацией 0,3 мг/м³ и фенол концентрацией 0,001 мг/м³.

Решение. Согласно списку веществ Приложения 1 диоксид серы и фтороводород обладают эффектом суммации, а также ацетон и фенол; диоксид серы и фенол, следовательно, оценку качества надо производить по формуле (52) попарно:

$$\frac{0,03}{0,05} + \frac{0,001}{0,005} = 0,8 \leq 1; \quad \frac{0,03}{0,05} + \frac{0,001}{0,003} = 0,9(3) \leq 1 \quad \text{и} \quad \frac{0,3}{0,35} + \frac{0,001}{0,003} = 1,19 > 1$$

Вывод: качество атмосферного воздуха неудовлетворительное и угрожает здоровью человека.

Пример 2

Оценить качество воды в водоеме рыбохозяйственного назначения, если известно, что в ней одновременно присутствуют химические соединения в следующих количествах (мг/дм³): железо – 0,01 мг/дм³; кобальт – 0,006 мг/дм³; карбомол – 0,3 мг/дм³; мышьяк – 0,005 мг/дм³.

Решение. Эффектом суммации обладают вещества, имеющие одинаковый ЛПВ, следовательно, оценить качество необходимо следующим образом.

	$C_{\text{факт}}$	ПДК	ЛПВ
Железо	0,01	0,1	Токс.
Кобальт	0,006	0,01	Токс.
Карбомол	0,3	1,0	Орг.
Мышьяк	0,005	0,05	Токс.

$$\frac{0,01}{0,1} + \frac{0,006}{0,01} + \frac{0,005}{0,05} = 0,8 \leq 1 \quad \text{и} \quad 0,3 < 1,0$$

Вывод: качество воды в водоеме рыбохозяйственного назначения удовлетворительное.

Пример 3

Оценить качество почвы, если известно, что в ней одновременно присутствуют атразин концентрацией 0,004 мг/кг, бетанол концентрацией 0,03 мг/кг, линурон концентрацией 3 мг/кг и гексахлоран концентрацией 0,02 мг/кг.

Решение. Эффект суммации при оценке качества почвы не учитывается, следовательно, оценить качество почвы необходимо, воспользовавшись формулой (51). По Приложению 3 выпишем ПДК указанных веществ:

	Фактическая концентрация	ПДК
Атразин	0,004	0,01
Бетанол	0,03	0,25
Линурон	3	1
Гексахлоран	0,02	0,1

Вывод: качество почвы неудовлетворительно и угрожает здоровью человека, т.к. концентрация линурана превышает ПДК.

Пример 4

Определите, в водоем какого назначения возможен сброс, если известно, что перед сбросом в водоем смешиваются два потока, объемные расходы которых V_1 и V_2 , м³/ч. Вещества, содержащиеся в потоках, и их концентрации (в мг/дм³) указаны ниже. Качество воды, сбрасываемой в водоем, должно удовлетворять требованиям, предъявляемым к качеству воды в соответствующем водоеме.

$V_1 = 20$; $V_2 = 180$ м³/ч; в первом потоке содержатся: аммиак (3 мг/дм³), ацетон (2 мг/дм³), бензол (3 мг/дм³), во втором – дихлорфенол (0,0003 мг/дм³), железо (0,05 мг/дм³), кобальт (0,03 мг/дм³).

Решение. По условию задачи происходит смешение потоков, следовательно, концентрации всех веществ в общем потоке уменьшаются, а объемный расход увеличивается. Необходимо сделать пересчет концентраций в новом потоке следующим

образом: $C'_i = \frac{C_i \cdot V_1}{V_1 + V_2}$ - для веществ, содержащихся в первом потоке и $C'_i = \frac{C_i \cdot V_2}{V_1 + V_2}$ - для

веществ, которые находились во втором потоке. Полученные данные и нормативы, выписанные из Приложения 2, для наглядности запишем в ниже приведенную таблицу.

Вещество	C'_i	Водные объекты к/б и х/п назначения		Водные объекты рыбохозяйственного назначения	
		ПДК	ЛПВ	ПДК	ЛПВ
Аммиак	0,3	2	Сан	0,05	Токс.

Ацетон	0,2	2,2	Сан	0,05	Токс.
Бензол	0,3	0,5	Сан-токс	0,5	Токс.
Дихлорфенол	0,00027	0,002	Орг.	0,0001	Токс.
Железо	0,045	0,3	Орг.	0,1	Токс.
Кобальт	0,027	0,1	Сан-токс	0,01	Токс.

Сначала проанализируем полученные данные для водных объектов рыбохозяйственного назначения. Фактическая концентрация дихлорфенола больше ПДК_{р/х}, следовательно, сброс полученного после смешения потока невозможен в водные объекты рыбохозяйственного назначения.

Для водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового назначения фактические концентрации меньше ПДК, но необходимо учесть еще и эффект суммации.

Аммиак и ацетон: $\frac{0,3}{2} + \frac{0,2}{2,2} = 0,24$, бензол и кобальт: $\frac{0,3}{0,5} + \frac{0,027}{0,1} = 0,87$,
дихлорфенол и железо: $\frac{0,00027}{0,002} + \frac{0,045}{0,3} = 0,285$. Полученные суммы отношений фактических концентраций к предельно-допустимым меньше единицы, следовательно, возможен сброс в водные объекты культурно-бытового и хозяйственно-питьевого назначения.

Контрольное задание

1. Оценить качество атмосферного воздуха, если известно, что в нем одновременно присутствуют химические соединения в количествах (мг/м³), указанных в таблице.

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Озон	0,003	0,004	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009	0,01	0,015
Диоксид азота	0,009	0,01	0,015	0,02	0,004	0,005	0,006	0,007	0,008
Хлор	0,003	0,004	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009	0,01	0,02
Формальдегид	10 ⁻⁴	10 ⁻³	1·10 ⁻⁴	2·10 ⁻⁴	3·10 ⁻⁴	4·10 ⁻⁴	2·10 ⁻⁴	5·10 ⁻⁴	10 ⁻⁴

Вариант	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Циклогексан	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
Бензол	0,001	0,002	0,003	0,001	0,002	0,003	0,004	0,001	0,004
Диоксид серы	0,005	0,006	0,02	0,01	0,009	0,008	0,007	0,006	0,005
СЕРОУГЛЕРОД	10 ⁻⁴	10 ⁻³	1·10 ⁻⁴	2·10 ⁻⁴	3·10 ⁻⁴	4·10 ⁻⁴	2·10 ⁻⁴	5·10 ⁻⁴	10 ⁻⁴

Вариант	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Диоксид серы	0,005	0,006	0,04	0,03	0,02	0,01	0,009	0,008	0,007
ДИОКСИД АЗОТА	0,001	0,002	0,003	0,001	0,002	0,003	0,004	0,01	0,004
ОКСИД УГЛЕРОДА	1	2	1,1	1,2	1,3	1,1	1,2	1,5	1,6
ФЕНОЛ	10 ⁻⁴	10 ⁻³	1·10 ⁻⁴	2·10 ⁻⁴	3·10 ⁻⁴	4·10 ⁻⁴	2·10 ⁻⁴	5·10 ⁻⁴	10 ⁻⁴

2. Оценить качество воды в водоеме рыбохозяйственного назначения, если известно, что в ней одновременно присутствуют химические соединения в количествах (мг/дм³), указанных в таблице.

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Аммиак	0,04	0,03	0,02	0,025	0,045	0,013	0,001	0,011	0,038
Бензол	0,3	0,2	0,1	0,09	0,25	0,07	0,06	0,08	0,03
Нефть	0,01	0,02	0,03	0,015	0,025	0,035	0,009	0,008	0,011
Фенол	1·10 ⁻⁵	2·10 ⁻⁵	3·10 ⁻⁵	4·10 ⁻⁴	5·10 ⁻⁵	3·10 ⁻⁴	1·10 ⁻⁴	9·10 ⁻⁴	8·10 ⁻⁴

Вариант	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Кобальт	0,008	0,007	0,006	0,005	0,004	0,003	0,002	0,001	0,018
Карбофос	0,004	0,03	0,04	0,02	0,01	0,008	0,007	0,006	0,001
Метанол	0,001	0,002	0,003	0,004	0,008	0,009	0,01	0,05	0,04
СВИНЕЦ	0,01	0,02	0,001	0,09	0,02	0,06	0,07	0,08	0,1

Вариант	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Фтор	0,001	0,002	0,003	0,004	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009
ЦИАНИДЫ	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7
ХРОМ	10^{-4}	$2 \cdot 10^{-4}$	$3 \cdot 10^{-4}$	$4 \cdot 10^{-4}$	$5 \cdot 10^{-4}$	$6 \cdot 10^{-4}$	$7 \cdot 10^{-4}$	$8 \cdot 10^{-4}$	$9 \cdot 10^{-4}$
ФЕНОЛ	$9 \cdot 10^{-4}$	$8 \cdot 10^{-4}$	$7 \cdot 10^{-4}$	$6 \cdot 10^{-4}$	$5 \cdot 10^{-4}$	$4 \cdot 10^{-4}$	$3 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-4}$	10^{-4}

3. Оценить качество почвы, если известно, что в ней одновременно присутствуют химические соединения в количествах (мг/кг), указанных в таблице.

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Бензапирен	0,03	0,01	0,01	0,005	0,007	0,008	0,009	0,004	0,01
Ртуть	2	6,3	2	3,2	1,8	0,6	4,7	6,5	1,3
Свинец	24	37	68	21	18	16	15	14	11
Медь	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	2

Вариант	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Бензин	0,001	0,003	0,005	0,006	0,007	0,01	0,02	0,03	0,04
Ванадий	140	132	18	65	74	152	150	27	46
Мышьяк	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,3	0,6	5,3
МЕДЬ	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	1,6	0,7	2,8	2,9

Вариант	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Свинец	14	11	13	21	27	29	31	32	30
КОБАЛЬТ	1	2	3	4	5	6	7	0,1	0,5
МЕДЬ	0,1	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	2,8	0,6
ПХБ	$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-6}$	$5 \cdot 10^{-4}$	$6 \cdot 10^{-3}$	$7 \cdot 10^{-4}$	$8 \cdot 10^{-4}$	$9 \cdot 10^{-3}$

4. Определите, в водоем какого назначения возможен сброс, если известно, что перед сбросом в водоем смешиваются два потока, объемные расходы которых V_1 и V_2 , м³/ч. Вещества, содержащиеся в потоках, и их концентрации (в мг/дм³) указаны в таблице. Качество воды, сбрасываемой в водоем, должно удовлетворять требованиям, предъявляемым к качеству воды в соответствующем водоеме.

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8
V_1 :	60	70	80	90	10	20	30	40
Аммиак	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
Ацетон	$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-4}$	$3 \cdot 10^{-4}$	$3 \cdot 10^{-5}$	$4 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-4}$	$5 \cdot 10^{-3}$
Бензол	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08
V_2 :	120	140	20	350	205	100	70	50
Дихлорэтан	0,1	0,4	0,7	0,9	1,2	0,4	1,3	0,6
Железо	0,058	0,04	0,03	0,02	0,01	0,03	0,07	0,08
Кобальт	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,6	0,3

Вариант	9	10	11	12	13	14	15	16
V ₁ :	210	320	350	20	80	40	60	20
Нефть	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,04	0,05
Никель	0,01	0,01	0,014	0,012	0,011	0,01	0,013	0,009
Пиридин	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,055	0,06	0,065
V ₂ :	70	30	50	90	40	30	230	310
Нефть	0,02	0,03	0,02	0,04	0,05	0,03	0,06	0,07
Ртуть	0,006	0,007	0,008	0,009	0,04	0,03	0,02	0,01
Свинец	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,09

Вариант	17	18	19	20	21	22	23	24
V ₁ :	50	15	100	110	120	140	20	330
Нитраты	0,18	0,5	0,2	0,2	0,11	0,16	0,2	0,12
Фтор	0,08	0,6	0,06	0,07	0,08	0,09	0,1	0,04
Хром	0,001	0,01	0,001	0,002	0,003	0,01	0,01	0,002
V ₂ :	30	165	20	70	30	50	90	50
Цинк	0,2	0,13	0,6	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
Керосин	0,1	0,12	0,5	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1
Метанол	0,15	2,6	0,41	0,32	0,31	0,22	0,13	0,12

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №5

«Образование окислов азота при сжигании топлива, загрязнение атмосферы автотранспортом, расчет величин нагрузки загрязняющих веществ от суммы источников»

Методические указания.

Цель практического занятия: закрепить теоретические знания и навыки самостоятельной работы, полученные в процессе обучения по теме

1.1 Оценка эмиссии окислов азота

Образование окислов азота – сложный процесс, зависящий от большого количества факторов и протекающий не одинаково при сжигании различных видов топлива. Так как окислы азота являются одним из наиболее массовых загрязнителей атмосферы, оценка их количества необходима при решении природоохранных задач.

Приблизительная оценка массы окислов азота, образующихся при сжигании различных видов топлива, может быть получена следующим образом:

$$M_{NO_{x\text{топл}}} = M \cdot F,$$

где F – величина, показывающая количество окислов азота, образующихся при сжигании единицы массы топлива, она различна для разных видов топлива.

Значения фактора F приведены в таблице 1.

Таблица 1

Вид топлива	F – эмиссия окислов азота, т на 1 т топлива
нефтепродукты	0,006
дизельное топливо	0,036
бензин	0,025

природный газ	0,0002
---------------	--------

Зная величины фактора F и массу сжигаемого топлива, можно рассчитать количество образующихся окислов азота.

1.2 Расчет количества загрязняющих веществ

Расчет загрязняющих веществ, образующихся при работе автотранспорта, осуществляется на основе информации о количестве израсходованного транспортом топлива и количествах образующихся при этом вредных примесей:

$$M_{\text{имонт}} = M_i \cdot G,$$

где M_i – количество образующихся при работе транспорта i-го загрязняющего вещества;
 G_i – количество загрязняющего вещества i, образующегося при сжигании единицы массы топлива транспорта (т на 1 т топлива).

Данные об образовании загрязняющих веществ при работе автотранспорта приведены в таблице 2.

Таблица 2

Загрязняющее вещество	Вид топлива	
	бензин	дизельное топливо
Двуокись углерода	3,250	3,100
Окись углерода	0,466	0,021
Углеводороды	0,023	0,004
Ангидрид серной кислоты	0,0019	0,0078
Сажа	0,001	0,005
Свинец	0,0005	---

Зная расход топлива, на основе данных таблицы 2, можно рассчитать количество загрязняющих веществ, поступающих при этом в атмосферу.

1.3 Расчет суммарного количества загрязняющих веществ

Суммарное количество загрязняющих веществ, образующихся на данной территории от всех источников загрязнения, осуществляется для каждого загрязнителя отдельно, учитывая его образование при сжигании всех видов топлива:

$$M_i = M_i^1 + M_i^2 + M_i^3 + \dots + M_i^n$$

где M_i – суммарное количество загрязнителя i, образующегося на данной территории при сжигании N (от 1 до n) видов топлива.

Контрольное задание

1. Определить количество окислов азота, образующихся при сжигании основных видов топлива за сутки и за год. Количество топлива (тыс. т в сутки) следующее:

мазут	14
природный газ	13,5
бензин	2,5
дизельное топливо	2,5

2. Определить суммарные количества CO₂, CO, углеводородов, SO₂, сажи и свинца при сжигании бензина и дизельного топлива за сутки и за год.

2. Загрязнение атмосферы транспортом: количество кислорода, расходуемое при сжигании топлива, расчет величин нагрузки загрязняющих веществ от суммы источников

2.1 Расчет суммарного количества кислорода, расходуемое при сжигании всех видов топлива на данной территории

$$M_{O_2} = M_{O_2}^1 + M_{O_2}^2 + M_{O_2}^3 + \dots + M_{O_2}^n$$

Считается, что сжигании бензина и дизельного топлива соотношение расхода кислорода к массе топлива равно 4 : 1.

2.2 Показателями экологической нагрузки загрязняющих веществ на данной территории являются их удельные количества, приходящиеся на единицу площади и на душу населения в единицу времени (как правило за 1 год):

$$\mathcal{E}_i^S = \frac{M_i}{S}$$

$$\mathcal{E}_i^H = \frac{M_i}{H}$$

где $\mathcal{E}_i^S$ и $\mathcal{E}_i^H$ – экологические нагрузки загрязняющего вещества i на единицу площади и душу населения соответственно;

S – площадь рассматриваемой территории;

H – численность населения, проживающего на данной территории;

M_i – суммарное количество загрязнителя i , образующегося на данной территории при сжигании N (от 1 до n) видов топлива.

2.3 Аналогично рассчитывается удельный расход кислорода на единицу площади в единицу времени при сжигании всех видов топлива:

$$\mathcal{E}_{O_2} = \frac{M_{O_2}}{S}$$

Эта величина характеризует степень антропогенного воздействия транспорта на окружающую природную среду.

Контрольное задание

1. Определить суммарное количество кислорода, расходуемое за один год при сжигании бензина и дизельного топлива.

2. Определить величины экологической нагрузки на территорию города, если его площадь $S=90$ тыс. га, а численность населения 5 млн. чел.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №6

Комплекс мер по снижению отрицательного воздействия геологоразведочных работ на атмосферу и гидросферу

Методические указания.

Занятие проводится в виде семинара, где обсуждаются следующие вопросы:

- 1) территориально-планировочные мероприятия, предусматривающие размещение объектов горного производства
- 2) мероприятия по уменьшению площадей эродлируемых техногенных поверхностей

- 3) утилизация отходов горного производства, способствующие уменьшению объемов пылегазовыделений.
- 4) мероприятия по улавливанию, отводу и очистке пылегазовых выделений и выбросов;
- 5) мероприятия по улучшению качества воздуха непосредственно в зоне горных работ путем предотвращения или снижения пылегазовыделений различными объектами в технологической цепи производства;
- 6) мероприятий межотраслевого характера, например, по улучшению газового баланса отработанных горюче-взрывчатых веществ и т.д

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №7

Рекультивация нарушенных земель и комплексное использование минеральных ресурсов
Методические указания.

Занятие проводится в виде семинара, где обсуждаются вопросы, посвященные различным направлениям рекультивации земель:

- ◆ сельскохозяйственное
- ◆ лесохозяйственное
- ◆ рыбохозяйственное
- ◆ водохозяйственное
- ◆ рекреационное
- ◆ санитарно-гигиеническое
- ◆ строительное.

Таблица П1 – Предельно-допустимые концентрации (ПДК)
загрязняющих веществ в воздухе населенных мест

Вещество	ПДК, мг/м ³		
	Максимальная разовая	Средне-суточная	Класс опасности
Азота диоксид	0,085	0,04	2
Азота оксид	0,4	0,06	3
Аммиак	0,2	0,04	4
Ацетон	0,35	0,35	4
Бенз(а)пирен (3,4-бензпирен)	-	0,1мкг/ 100 м ³	1
Бензол	1,5	0,1	2
Бром	-	0,04	2
Бромбензол	-	0,03	2
Взвешенные вещества *	0,5	0,15	3
Гексан	60	-	4
О,О-Диметил-S-(1,2-бискарбэтоксиэтил) дитиофосфат (карбофос)	0,015	-	2
О,О-Диметил-(1-гидрокси-2,2,2-трихлорэтил) фосфонат (хлорофос)	0,04	0,02	2
Дифторхлорметан (фреон-22)	100	10	4
Дихлордифторметан (фреон-12)	100	10	4
Дихлорфторметан (фреон-21)	100	10	4
Дихлорэтан	3	1	2
Диэтиламин	0,05	0,05	4
Диэтиловый эфир	1	0,6	4
Капролактан (пары, аэрозоль)	0,06	0,06	3
Кислота азотная по молекуле HNO ₃	0,4	0,15	2
Кислота серная по формуле HSO ₄	0,3	0,1	2
Кислота уксусная	0,2	0,06	3
Мышьяк, неорганические соединения (в пересчете на мышьяк)	-	0,003	2
Нафталин	0,003	0,003	4
Никеля растворимые соли (в пересчете на никель)	0,002	0,002	1
Нитробензол	0,008	0,008	2
Озон	0,16	0,03	1
Пенициллин	0,05	0,0025	3
Сажа	0,15	0,05	3
Свинец и его соединения, кроме тетраэтилсвинца (в пересчете на свинец)	-	0,0003	1
Сероводород	0,008	-	2
Сероуглерод	0,03	0,005	2
Серы диоксид	0,5	0,05	3
Синтетические моющие средства типа	0,04	0,01	2

* Недифференцированная по составу пыль (аэрозоль), содержащаяся в воздухе населенных пунктов. ПДК взвешенных веществ не распространяются на аэрозоли органических и неорганических соединений (металлов, их солей, пластмасс; биологических, лекарственных препаратов и др.), для которых устанавливаются соответствующие ПДК.

"Кристалл" на основе алкилсульфата натрия (по алкилсульфату натрия)			
Скипидар	2	1	4
Спирт метиловый	1	0,5	3
Спирт этиловый	5	5	4
Толуол	0,6	0,6	3
Углерода оксид	5	3	4
Углерод четыреххлористый	4	0,7	2
Фенол	0,01	0,003	2
Формальдегид	0,035	0,003	2
Фтористые соединения (в пересчете на фтор): газообразные соединения (фтористый водород, тетрафторид кремния);	0,02	0,005	2
хорошо растворимые неорганические фториды (фторид натрия, гексафторсиликат натрия)	0,03	0,01	2
плохо растворимые неорганические фториды (фторид алюминия, фторид кальция, гексафторалюминат натрия)	0,2	0,03	2
Фурфурол	0,05	0,05	3
Хлор	0,1	0,03	2
Циклогексан	1,4	1,4	4
Этил хлористый	---	0,2	4
Этилацетат	0,1	0,1	4
Этилбензол	0,02	0,02	3
Этилен	3	3	3

Эффектом суммации обладают:

- аммиак и формальдегид;
- аммиак и сероводород;
- аммиак, сероводород и формальдегид;
- ацетон и фенол;
- аэрозоли оксида ванадия (5) и диоксид серы;
- бензол и ацетофенон;
- озон, диоксид азота и формальдегид;
- сероводород и формальдегид;
- диоксид серы и фенол;
- диоксид серы и оксид углерода, фенол и пыль конверторного производства;
- диоксид серы и триоксид серы, аммиак и оксиды азота;
- диоксид серы и фтороводород;
- сильные минеральные кислоты (серная, соляная и азотная);
- углерода оксид и пыль цементного производства;
- уксусная кислота и уксусный ангидрид;
- фенол и ацетофенон;
- фурфурол, метиловый и этиловый спирты;
- циклогексан и бензол;
- этилен, пропилен, бутилен и амилен.

Таблица П2 – Предельно-допустимые концентрации некоторых вредных веществ (в мг/дм³) в воде водных объектов

Наименование ингредиента	Водные объекты хозяйственно-питьевого и культурно-бытового назначения			Водные объекты рыбохозяйственного назначения		
	ЛПВ*	ПДК	Класс опасности	ЛПВ	ПДК	Класс опасности
Аммиак (по азоту)	Сан.	2,0	3	Токс.	0,05	4
Ацетон	Сан.	2,2	3	Токс.	0,05	3
Бензол	Сан.-токс.	0,5	2	Токс.	0,5	4
Бром	Сан.-токс.	0,2	2	–	–	–
Дихлордифенилтрихлорэтан (ДДТ)	Сан.-токс.	0,1	2	Токс.	Отсутствие (0,00001)	1
Дихлорфенол	Орг.	0,002	4	Токс.	0,0001	1
Железо	Орг.	0,3	3	Токс.	0,1	4
Кобальт	Сан.-токс.	0,1	2	Токс.	0,01	3
Керосин технический	Орг.	0,01	4	–	–	–
Карбомол	Сан.-токс.	1	4	Орг.	1	4
Мышьяк	Сан.-токс.	0,05	2	Токс.	0,05	3
Медь	Орг.	1,0	3	Токс.	0,001	3
Метанол	Сан.-токс.	3,0	2	Сан.-токс.	0,1	4
Нитраты (по азоту)	Сан.	45,0	3	Сан.-токс.	40	
Нафталин	Сан.-токс.	0,01	4	Токс.	0,004	3
Нефть многосернистая	Орг.	0,1	4	Рыбхоз.	0,05	3
Нефть прочная	Орг.	0,3	4	Рыбхоз.	0,05	3
Никель	Сан.-токс.	0,1	3	Токс.	0,01	3
Пиридин	Сан.-токс.	0,2	2	Токс.	0,01	3
Пропиловый спирт	Орг.	0,25	4	–	–	–
Ртуть	Сан.	0,0005	1	Токс.	Отсутствие (0,00001)	1
Свинец	Сан.	0,03	2	Токс.	0,006	2
Фенол	Орг.	0,001	4	Рыбхоз.	0,001	3
Формальдегид	Сан.	0,05	2	Сан.-токс.	0,01	3
Фтор (F ⁻)	Сан.-токс.	1,5	2	Токс.	0,05	3
Хлор активный	Сан.	Отсутствие	3	Токс.	Отсутствие (0,00001)	1
Хлороформ	Сан.-токс.	0,06	2	–	–	–
Хром (Cr ³⁺)	Орг.	0,5	3	Токс.	0,07	3

* ЛПВ – лимитирующий показатель вредности, отражающий приоритетность требований к качеству воды.

Цианиды	Сан.-токс.	0,1	2	Токс.	0,05	3
Цинк	Сан.	1,0	2 3	Токс.	0,01	3

"Отсутствие" – недопустим сброс данного соединения в водные объекты.

"Рыбхоз." – рыбохозяйственный – изменение товарных качеств промысловых водных организмов: появление неприятных и посторонних привкусов и запахов.

"Токс." – токсикологический – прямое токсическое воздействие веществ на организмы (водные организмы).

"Сан." – санитарный – нарушение экологических условий: изменение трофности водоемов, гидрохимических показателей: кислород, азот, фосфор, pH; нарушение самоочищения воды: БПК₅, численность сапрофитной микрофлоры.

"Сан.-токс." – санитарно-токсикологический – действие вещества на водные организмы и санитарные показатели водоема.

"Орг." – органолептический – образование пленок и пены на поверхности воды, появление посторонних привкусов и запахов в воде.

Классы опасности:

1 – чрезвычайно опасный,

2 – высоко опасный,

3 – опасный,

4 – умеренно опасный.

Таблица ПЗ – ПДК некоторых химических веществ в почве, мг/кг

Вещество	Величина ПДК с учетом фона для почв под культуры, чувствительные к пестицидам	Примечание
Атразин	0,01	
Ацетальдегид	10,0	
Бенз(а)пирен	0,02	
Бензин	0,1	
Бензол	0,3	
Бетанол	0,25	
Валексон	1,0	
Ванадий	150	Общесанитарный
Ванадий + марганец	100+1000	
Изопропилбензол	0,5	
Кобальт	5	Общесанитарный
Комплексные гранулированные удобрения (КГУ) состава N:P:K=64:0:15	120	
Комплексные жидкие удобрения (КЖУ) состава N:P:K=10:34:0	80	
Линурон	1	
Медь	3	Общесанитарный
Мышьяк	2	Транслокационный
Нитраты	130	
Отходы флотации угля (ОФУ)	3000	
Ртуть	2,1	Общесанитарный
Свинец	6	Общесанитарный
Свинец + ртуть	20,0 + 1,0	
Формальдегид	7	
Хлорид калия	560	
Полихлорбифенилы (суммарно)	0,06	Общесанитарный
Пестициды:		
- гексахлоран	0,1	Запрещено в с/х
- ДДТ и его метаболиты (суммарное количество)	0,1	
- хлорофос	0,5	
- карбофос	0,5	
- полихлоркамфен	0,5	
- полихлорпинен	0,5	
- прометрин	0,5	
- хлорамп	0,05	

3. Групповые и индивидуальные консультации

Слово «консультация» латинского происхождения, означает «совещание», «обсуждение».

Консультации проводятся в следующих случаях:

- когда необходимо подробно рассмотреть практические вопросы, которые были недостаточно освещены или совсем не освещены в процессе лекции;
- с целью оказания консультативной помощи при подготовке к промежуточной аттестации, участию в конференции и др.);
- если обучающемуся требуется помощь в решении спорных или проблемных вопросов возникающих при освоении дисциплины.

Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения. В частности, если затруднение возникло при изучении теоретического материала, то конкретно укажите, что вам непонятно, на какой из пунктов обобщенных планов вы не смогли самостоятельно ответить.

Если же затруднение связано с решением задачи или оформлением отчета о лабораторной работе, то назовите этап решения, через который не могли перешагнуть, или требование, которое не можете выполнить.

4. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Успешное освоение компетенций, формируемых учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование времени для самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающегося - деятельность, которую он выполняет без непосредственного участия преподавателя, но по его заданию, под его руководством и наблюдением. Обучающийся, обладающий навыками самостоятельной работы, активнее и глубже усваивает учебный материал, оказывается лучше подготовленным к творческому труду, к самообразованию и продолжению обучения.

Самостоятельная работа может быть аудиторной и внеаудиторной. Границы между этими видами работ относительны, а сами виды самостоятельной работы пересекаются.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется во время проведения учебных занятий по дисциплине (модулю) по заданию преподавателя. Включает в себя:

- выполнение самостоятельных работ, участие в тестировании;
- выполнение контрольных, практических и лабораторных работ;
- решение задач и упражнений, составление графических изображений (схем, диаграмм, таблиц и т.п.);
- работу со справочной, методической, специальной литературой;
- оформление отчета о выполненных работах;
- подготовка к дискуссии, выполнения заданий в деловой игре и т.д.

Внеаудиторная самостоятельная работа (в библиотеке, в лаборатории МАУ, в домашних условиях, в специальных помещениях для самостоятельной работы в МАУ и т.д.) является текущей обязательной работой над учебным материалом (в соответствии с рабочей программой), которая не предполагает непосредственного и непрерывного руководства со стороны преподавателя.

Внеаудиторная самостоятельная работа по дисциплине может включать в себя:

- подготовку к аудиторным занятиям (лекциям, практическим занятиям, лабораторным работам и др.) и выполнение необходимых домашних заданий;
- работу над отдельными темами дисциплины (модуля), вынесенными на самостоятельное изучение в соответствии с рабочей программой;
- проработку материала из перечня основной и дополнительной литературы по дисциплине, по конспектам лекций;
- написание рефератов, докладов, эссе, отчетов, подготовка мультимедийных

презентаций, составление глоссария и др.;

- другие виды самостоятельной работы.

Содержание самостоятельной работы определяется рабочей программой дисциплины. Задания для самостоятельной работы имеют четкие календарные сроки выполнения.

Выполнение любого вида самостоятельной работы предполагает прохождение обучающимся следующих этапов:

1. Определение цели самостоятельной работы.
2. Конкретизация познавательной (проблемной или практической) задачи.
3. Самооценка готовности к самостоятельной работе по решению поставленной или выбранной задачи.
4. Выбор адекватного способа действий, ведущего к решению задачи (выбор путей и средств для ее решения).
5. Планирование (самостоятельно или с помощью преподавателя) самостоятельной работы по решению задачи.
6. Реализация программы выполнения самостоятельной работы.
7. Самоконтроль выполнения самостоятельной работы, оценивание полученных результатов.
8. Рефлексия собственной учебной деятельности.

Работа с научной и учебной литературой

Работа с учебной и научной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к контрольным работам, тестированию, зачету.

В процессе работы с учебной и научной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы, которые).

Выбрав нужный источник, следует найти интересующий раздел по оглавлению или алфавитному указателю, а также одноименный раздел конспекта лекций или учебного пособия. В случае возникших затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным. Необходимо отметить, что работа с литературой не только полезна как средство более глубокого изучения любой дисциплины, но и является неотъемлемой частью профессиональной деятельности будущего выпускника.

Решение ситуационных задач (кейс-заданий)

Кейс-задание (англ. case- случай, ситуация) - задание, связанное с конкретным последовательностью действий и направленное на разбор, осмысление и решение реальной профессионально-ориентированной ситуации.

Решение ситуационных задач направлено на формирование умения анализировать в короткие сроки большой объем неупорядоченной информации, принятия решений в условиях недостаточной информации, готовности использовать собственные индивидуальные креативные способности для решения исследовательских задач.

Рекомендации по работе с кейсом:

- сначала необходимо прочитать всю имеющуюся информацию, чтобы составить целостное представление о ситуации; не следует сразу ее анализировать, желательно лишь выделить в ней данные, показавшиеся важными;
- требуется охарактеризовать ситуацию, определить ее сущность и отметить

второстепенные элементы, а также сформулировать основную проблему и проблемы, ей подчиненные;

- важно оценить все факты, касающиеся основной проблемы (не все факты, изложенные в ситуации, могут быть прямо связаны с ней), и попытаться установить взаимосвязь между приведенными данными;

- следует сформулировать критерий для проверки правильности предложенного решения, попытаться найти альтернативные способы решения, если такие существуют, и определить вариант, наиболее удовлетворяющий выбранному критерию.

Модуль № 1.

Факторы отрицательного воздействия геологоразведочных работ на окружающую среду

Вопросы для самопроверки

1. Что такое геологическая среда, каковы её параметры и компоненты?
2. Какова взаимосвязь между ограниченностью естественных природных ресурсов и ростом технологического потенциала общества?
3. Перечислите основные проблемы, связанные с проведением геологоразведочных работ.
4. Каковы значения ПДК основных вредных примесей в воздухе на уровне дыхания?
5. Перечислите факторы отрицательного воздействия геологоразведочных работ на окружающую среду.
6. Каково влияние горной промышленности на литосферу, атмосферу и гидросферу?
7. Чем вызвано образование депрессионных воронок в пределах горных предприятий?
8. В каком соотношении происходит загрязнение атмосферы газом, пылью и аэрозолями?
9. В чем состоит отрицательное воздействие породных отвалов на окружающую среду?
10. Что такое шахтные воды и чем они отличаются от технических вод?
11. Каковы механизмы загрязнения и заражения окружающей среды?
12. В чем состоит специфика воздействия химических элементов на живые организмы и растения?
13. Каковы ближайшие перспективы развития горного дела?
14. В чем состоит суть горно-экологического мониторинга?
15. Что входит в систему горно-экологического мониторинга

Модуль 2.

Мероприятия по снижению отрицательного воздействия горных работ на окружающую среду

Вопросы для самопроверки

1. Перечислите основные мероприятия, направленные на снижение отрицательного воздействия геологоразведочных работ на литосферу.
2. Перечислите основные мероприятия, направленные на снижение отрицательного воздействия геологоразведочных работ на атмосферу.
3. Перечислите основные мероприятия, направленные на снижение отрицательного воздействия геологоразведочных работ на гидросферу.
4. Какова схема очистки шахтных вод?
5. Что такое обратное водоснабжение, и каким образом оно может быть осуществлено?
6. Что такое гидронаблюдательные скважины и для чего они могут быть использованы?
7. Что такое рекультивация нарушенных земель?
8. Какие существуют виды рекультивационных работ?
9. Каковы сроки проведения горнотехнической и биологической рекультивации?
10. В чем суть рационального использования недр?

11. Каковы основные направления рационального природопользования?

Модуль 3.

Нормативно-правовые основы охраны окружающей среды

Вопросы для самопроверки

1. Что такое недра?
2. В каких Законах и законодательных актах РФ отражены вопросы экологической безопасности окружающей среды?
3. На что направлен Закон РФ «О недрах»?
4. В чем состоит государственное регулирование отношений недропользования?
5. Какова ответственность руководителей горных предприятий и частных лиц за нарушение экологической безопасности при ведении геологоразведочных работ?
6. Что такое экономическая оценка природного ресурса и как она может быть определена?
7. Что такое Водный кодекс РФ, каковы основные его положения?
8. Что определяет Федеральный закон «Об охране окружающей среды»?
9. Перечислите основные положения международного права в отношении охраны окружающей среды.
10. Каковы основные положения Киотского соглашения?

5. Методические рекомендации по подготовке обучающегося к промежуточной аттестации

Учебным планом по дисциплине «Экологическая безопасность при проведении геологоразведочных работ» предусмотрена следующая форма промежуточной аттестации: **зачет**.

Промежуточная аттестация направлена на проверку конечных результатов освоения дисциплины.

Форма промежуточной аттестации «зачет» предполагает установление факта сформированности компетенций на основании оценки освоения обучающимся программного материала по результатам текущего контроля дисциплины (модуля) в соответствии с технологической картой.

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине, то он считается аттестованным.

Таким образом, подготовка к зачету предполагает подготовку к аудиторным занятиям и внеаудиторному текущему контролю всех форм.