



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП  
Шахтное и подземное строительство

В.Н. Макишин

« 07 » июля 2019 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой  
горного дела и комплексного  
освоения георесурсов



В.Н. Макишин

« 07 » июля 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«ГОРНОПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ»**

**21.05.04 Горное дело,**

**специализация «Шахтное и подземное строительство»**

**Форма подготовки очная**

Курс 1 семестр 2

лекции 18 час.

практические занятия 18 час.

в том числе с использованием МАО лек. 6 / практ. 6 час.

всего часов аудиторной нагрузки 36 час.

в том числе с использованием МАО 12 час.

самостоятельная работа 72 час.

в том числе на подготовку к экзамену 36 час.

контрольные работы (количество) – не предусмотрено

курсовая работа / курсовой проект – не предусмотрено

зачет 2 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.10.2016 г. № 1298

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры горного дела и комплексного освоения георесурсов, протокол № 13 от 05 июля 2019 г.

Заведующий кафедрой А.В.Зиньков

Заведующий кафедрой А.В. Зиньков

Составитель : ст. преподаватель Е.В. Оводова

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А.В. Зиньков

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А.В. Зиньков

## **Аннотация дисциплины «Горнопромышленная экология»**

Дисциплина «Горнопромышленная экология» предназначена для студентов, обучающихся по направлению подготовки 21.05.04 Горное дело, специализация «Шахтное и подземное строительство» и входит в состав обязательных дисциплин базовой части блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана (индекс Б1.Б.17).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, включая 18 часов лекций, 18 часов практических занятий, 72 часов самостоятельной работы. Форма контроля – зачет. Дисциплина реализуется во 2 семестре 1-го курса.

Дисциплина «Горнопромышленная экология» базируется на знаниях, умениях и навыках приобретенных студентами в ходе изучения дисциплин «Общая экология», «Основы горного дела», «Обогащение полезных ископаемых», «Технология и безопасность взрывных работ».

**Цель дисциплины** - формирование знаний по проблеме воздействия горного производства на окружающую среду, рациональному использованию различных видов природных ресурсов при эксплуатации месторождений полезных ископаемых, инженерных методах и средствах защиты окружающей среды; приобретение навыков выполнения инженерных расчетов; формирование экологического мышления у студентов.

### **Задачи дисциплины:**

- Сформировать представление об основных технологических процессах, применяемых на предприятиях горнопромышленного комплекса при добыче и переработке полезных ископаемых и экологических проблемах, связанных с работой объектов минерально-сырьевого комплекса.
- Познакомить с основными методами оценки нагрузки на природную среду и расчета предельных нормативов воздействия на экосистемы;
- Изучить методы энергосберегающих и малоотходных технологий, дать базовые теоретические знания о мониторинге окружающей среды в районах воздействия предприятий горнопромышленного комплекса, методах рекультивации нарушенных и загрязненных земель.

Для успешного изучения дисциплины «Горнопромышленная экология» у обучающихся сформированы следующие предварительные компетенции:

ОК-1, способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;

ОК-7, готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;

ОПК-1, способность решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

ОПК-5, готовность использовать научные законы и методы при геолого-промышленной оценке месторождений твердых полезных ископаемых и горных отводов;

ОПК-7, умение пользоваться компьютером как средством управления и обработки информационных массивов;

ПК-7, умение определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>ОПК-6</b> готовность использовать научные законы и методы при оценке состояния окружающей среды в сфере функционирования производств по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов	Знает	Основные положения государственной стратегии РФ обеспечения экологической безопасности. Воздействие горных предприятий на окружающую среду. Основные природоохранные нормативные документы
	Умеет	Выявлять опасные и вредные факторы горных предприятий, воздействующие на окружающую природную среду. Ставить и решать задачи комплексного анализа, связанные с организацией защиты природной среды от воздействия горного производства
	Владеет	Современными методами проведения экологической экспертизы и мониторинга объектов горнопромышленного комплекса
<b>ПК-2</b> владение методами рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр	Знает	Уровень допустимых и вредных нагрузок на природную среду
	Умеет	Прогнозировать состояние биосферы при различных режимах работы горных предприятий
	Владеет	Общими принципами расчета выбросов горнопромышленных предприятий в атмосферу и водоемы.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Горнопромышленная экология» применяются следующие методы активного обучения: конференция, проектное обучение, дискуссия, коллоквиум.

# **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

## **2 семестр (18 час.)**

### **Тема 1. Введение. Горнопромышленная экология как наука (1 час.)**

Цели и задачи курса, его основное содержание. Основные термины и определения. Основные процессы в биосфере. Формирование техносферы. Особенности ведения горных работ на шахтах и карьерах. Опасные и вредные факторы горных предприятий.

### **Тема 2. Основные экологические проблемы при горнодобывающей деятельности (лекция-дискуссия – 2 час.)**

Природные экологические системы, их изменения в результате горнодобывающей деятельности. Возобновляемые и невозобновляемые, исчерпаемые и неисчерпаемые ресурсы Земли – биологические, минеральные, энергетические. Способы восстановления и наращивания возобновляемых ресурсов в горном деле.

Для активизации учебного процесса студентам предлагается обсудить сущность законов геоэкологии, сформулированные американским ученым Б. Коммонером, привести аргументы и конкретные примеры того, как они проявляются в горном производстве:

- 1) Все связано со всем;
- 2) Все должно куда-то деваться;
- 3) Ничто не дается даром;
- 4) Природа знает лучше.

### **Тема 3. Проблемы охраны воздушной среды в горном деле (2 час.)**

Выделение газа и пыли при ведении горных работ (при открытой и подземной добыче, переработке и транспортировке полезных ископаемых и пустых пород, их складировании). Предельно допустимые концентрации для основных видов загрязнителей атмосферного воздуха. Пределы допустимых выбросов в атмосферу вредных веществ. Мероприятия по снижению уровня выбросов в атмосферу. Методы определения качественных показателей воздуха, контрольно-измерительная аппаратура для этих целей. Мероприятия, снижающие или устраняющие локальные загрязнения атмосферы при всех видах горных работ и смежных производств. Источники и разновидности шумового загрязнения атмосферы. Виды шумов и вибрации при ведении горных работ, их характеристики. Методы определения параметров шума.

Мероприятия по защите от шума и вибрации. Закон «Об охране атмосферного воздуха».

#### **Тема 4. Проблемы охраны водных ресурсов в горном деле (2 час.)**

Основные потребители воды в горном деле. Регулирование водного потока, использование подземных вод. Потери используемой воды, ее загрязнение в горном деле. Требования к составу и свойствам воды по объектам ее использования в горном деле. ПДК вредных веществ в сточных водах горного производства. Методы определения параметров качества воды, контрольно-измерительная аппаратура для этих целей. Источники загрязнения воды в горном деле. Мероприятия по снижению уровня загрязнения в горном деле и смежных производствах, основы водного законодательства.

#### **Тема 5. Проблемы охраны и рационального использования недр в горном деле (2 час.)**

Взаимосвязь проблем рационального использования минеральных ресурсов и их охраны. Ресурсы полезных ископаемых и проблемы их использования. Потери полезных ископаемых в горном деле и их учет. Мероприятия по снижению потерь. Комплексное использование минеральных ресурсов. Отходы (твердые, жидкие и газообразные) горных производств и их использование. Безотходные и малоотходные технологии в горном деле.

#### **Тема 6. Проблемы охраны земной поверхности в горном деле (2 час.)**

Земельные ресурсы – сельскохозяйственные, лесные и прочие. Отвод земель под горные предприятия. «Основы земельного законодательства» в горном деле. Нарушение земной поверхности прокладкой наземных транспортных путей, строительством горнопромышленных комплексов, расположением складов хранения полезного ископаемого и породных отвалов. Нарушение земной поверхности при ведении открытых горных работ, при подработке поверхности во время ведения подземной добычи и строительства подземных сооружений (метро, подземные транспортные сооружения, гаражи и т.п.). Мероприятия по снижению масштабов нарушений поверхности в горном деле. Рекультивация нарушенных земель. Методы исследования качественных характеристик поверхности, почв, пород. Сведения о загрязнении поверхности при ведении горных работ и смежных производств.

#### **Тема 7. Антропогенное воздействие горнообогатительных комбинатов (ГОКов) на природную среду (4 час.) (конференция, обсуждение докладов – 4 час.)**

Основные источники антропогенного воздействия на природную среду ГОКов: технологические процессы, аппараты различного назначения, энергетические установки, заскладированные отходы. Характеристика негативного воздействия обогатительных фабрик. Твердые отходы: шлаки, шламы и т. д. Экологические особенности воздействия ГОКов на природную среду.

**Рекомендуемые темы докладов:**

1. Минеральные отходы горных предприятий Дальневосточного региона: проблемы их утилизации и экологии.
2. Техногенные массивы и их воздействие на окружающую среду.
3. Оценка негативного воздействия хвостохранилищ на компоненты природной среды.
4. Сульфидсодержащие отвалы и хвостохранилища – опасные техногенные загрязнители горнорудных районов Приморского края.
5. Процессы изменения состава поверхностных вод при техногенезе в Дальнегорском рудном районе (Приморский край).
6. Физико-химические процессы в сульфидсодержащих горнопромышленных отходах.
7. Техногенные озера: формирование, развитие и влияние на окружающую среду.
8. Особенности загрязнения почв в районе хранилища отходов обогащения полиметаллических руд Краснореченского ГОКа (Дальнегорский район, Приморский край)
9. Миграция тяжелых металлов (Pb, Zn, Fe, Cu, Cd) в ореоле рассеяния Высокогорского хвостохранилища (Приморский край).
10. Перспективы промышленного освоения техногенных минеральных ресурсов.
11. Закономерности формирования фитоценозов на промышленных отвалах.
12. Современные методы и технологии снижения экологической опасности хвостохранилищ.
13. Ресурсная ценность, физико-химические особенности и методы переработки техногенного сырья.
14. Методы очистки кислотно-щелочных сточных вод от ионов тяжелых металлов.
15. Рациональные технологии переработки и складирования отходов обогащения руд цветных металлов.
16. Методы снижения негативного влияния на окружающую среду сульфидсодержащих отходов горнопромышленного комплекса.

17. Сточные воды предприятий горной промышленности и методы их очистки.

**Рекомендуемая литература:** (Основная [1-3], дополнительная [7-8; 12]).

**Тема 8. Нормирование негативного воздействия на экосистемы (2 час.)**

Основные нормативы: ПДВ, ВСВ, ПНООЛР (Проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение) и др. Эффективное использование и инженерные методы защиты атмосферного воздуха, водных ресурсов. Организация схем очистки, обезвреживания и утилизации уловленных продуктов. Внедрение схем частичного и полного водооборота. Общая классификация отходов. Технологии вторичной переработки отходов. Принципы создания малоотходных ресурсосберегающих технологий. Особенности мониторинга окружающей среды в районах воздействия предприятий горно-промышленного комплекса. Методы рекультивации нарушенных и загрязненных земель.

**Тема 9. Горно-экологический мониторинг окружающей среды (1 час.)**

Понятия, правовые основы проведения горно-экологического мониторинга. Цели, объекты и задачи горно-экологического мониторинга.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Практические занятия (18 час.)**

**Занятие 1. Расчет пылегазовых выбросов при буровзрывных работах (4 час.)**

Цель занятия: освоить методику расчета интенсивности загрязнения атмосферы карьеров вредными примесями при ведении буровзрывных работ.

**Занятие 2. Методика расчета комплексного индекса загрязнения атмосферы (ИЗА) на основе данных наблюдений (2 час.)**

Цель занятия: освоить методику расчета комплексного индекса загрязнения атмосферы (ИЗА<sub>5</sub>). Дать сравнительную оценку загрязненности городов, с развитой горнодобывающей (перерабатывающей) промышленностью с установлением их приоритетности по уровню загрязнения и тенденций загрязненности.

### **Занятие 3. Комплексная оценка качества поверхностных и подземных вод по индексу загрязнённости воды (ИЗВ) (2 час.)**

Цель занятия: освоить методику расчета комплексного индекса загрязнения воды (ИЗВ<sub>6</sub>). Дать сравнительную характеристику степени загрязнения воды для станций опробования.

### **Занятие 4. Оценка степени загрязненности почв и снегового покрова металлами в районах действия горных предприятий (4 час.)**

Цель занятия: оценить состояние почвенных отложений и снегового покрова с целью выявления ореолов техногенного загрязнения и природных аномалий.

### **Занятие 5. Расчет платежей за выбросы (сбросы) загрязняющих веществ в атмосферу и водоемы (2 час.)**

Цель занятия: приобретение навыков по расчету платы за выбросы, сбросы загрязняющих веществ в окружающую среду и размещение отходов.

### **Занятие 6. Горно-экологический мониторинг окружающей среды (4 час.) (проектное обучение – 4 час.)**

Цель занятия: закрепить и углубить теоретические знания студентов в области горно-экологического мониторинга и обеспечить получение навыков разработки программы горно-экологического мониторинга в горнорудных районах Приморского края.

## **Темы учебных проектов**

**Темы учебных проектов** выбираются на основании имеющегося материала. Предлагаемый список может служить ориентиром при выборе темы:

1. Проект локального горно-экологического мониторинга территории Павловского бурогольного месторождения (Приморский край).
2. Проект комплексного горно-экологического мониторинга на территории г. Дальнегорска (Приморский край).
3. Геоэкологическая характеристика и проект локального горно-экологического мониторинга территории ООО «ГКХ Бор» (Приморский край).
4. Проект геоэкологического мониторинга на территории разреза Лучегорский-1 Бикинского бурогольного месторождения (Приморский край).

## 5. Геоэкологическая характеристика и проект локального горно-экологического мониторинга территории Ярославского горно-обогатительного комбината (Приморский край).

Учебный проект состоит из пояснительной записки и графического материала.

### **Пояснительная записка включает:**

**Титульный лист**

**Содержание (оглавление)**

**Введение**

Во введении могут быть изложены краткие данные по истории проблемы, результаты и опыт выполнения предшествующих проектов, история возникновения данного проекта, краткое описание реальной ситуации, проблемы или идеи.

Необходимо дать формулировку цели и задачи учебного проекта. Приводится краткая характеристика расположения объекта мониторинга и экологической ситуации рассматриваемой территории, обосновывается необходимость организации мониторинга окружающей среды на территории.

### **Геоэкологическое (или техническое) задание**

Составляется по предлагаемой форме: целевое назначение работ, пространственные границы объекта, основные оценочные параметры, задачи, методы и последовательность их решения, ожидаемые результаты и сроки выполнения работ.

## **1. Характеристика района расположения объекта работ**

В раздел 1 возможно включать подразделы:

- 1.1. Административно-географическая характеристика района
- 1.2. Климатическая характеристика района
- 1.3. Геоморфология
- 1.4. Гидрологические условия
- 1.5. Гидрогеологические условия
- 1.6. Геологическая характеристика
- 1.7. Почвенно-грунтовая характеристика
- 1.8. Флора и фауна

## **2. Геоэкологическая характеристика объекта работ**

В раздел 2 возможно включать подразделы:

- 2.1. Краткая характеристика производственной деятельности

Приводятся общие сведения об объекте мониторинга (предприятие, месторождение, город и др.), приводится перечень технологических объектов, описываются технологическая и транспортная схемы, система водоснабжения и канализации, электроснабжение, теплоснабжение, связь и существующие способы обращения с отходами. В разделе приводится карта или схема расположения основных объектов инфраструктуры на территории мониторинга.

#### 2.2. Факторы техногенного воздействия на окружающую среду

Описываются источники негативного воздействия на окружающую природную среду.

В раздел 2.2. возможно включать подразделы:

2.2.1. Воздействие на атмосферный воздух.

2.2.2. Воздействие на почвенный покров.

2.2.3. Воздействие на поверхностные воды.

2.2.4. Воздействие на растительный и животный мир.

2.2.5. Воздействие на геологическую среду.

### 3. Обзор ранее проведенных на объекте работ

В раздел 3 возможно включать подразделы:

3.1. Геоэкологическая изученность объекта.

3.2. Радиоэкологическая изученность объекта.

3.3. Геохимическая изученность объекта.

3.4. Гидрогеохимическая изученность объекта.

### 4. Цели и задачи организации горно-экологического мониторинга

Указывается наименование и месторасположение объекта наблюдений. Приводится развернутое описание цели и задач организации мониторинга состояния окружающей среды на изучаемом объекте, последовательность их выполнения. Обоснование необходимости и важности организации комплексного горно-экологического мониторинга исследуемой территории. Кратко раскрываются основные этапы проведения мониторинга: подготовительный, полевой и камеральный этапы.

### 5. Методика и виды исследований

В раздел 5 включаются подразделы:

5.1. Мониторинг атмосферного воздуха.

5.2. Мониторинг загрязнения снегового покрова.

5.3. Мониторинг почвенного покрова.

5.4. Мониторинг поверхностных вод и донных отложений.

- 5.5. Мониторинг состояния растительности.
- 5.6. Мониторинг животного мира.
- 5.7. Мониторинг геологической среды.
  - 5.7.1. Мониторинг подземных вод.
  - 5.7.2. Мониторинг экзогенных геологических процессов.
- 5.8. Мониторинг радиационной обстановки.
- 5.9. Организация и ликвидация полевых работ.

## **6. Методы подготовки лабораторных испытаний и анализа проб**

Приводится методика подготовки проб изучаемых компонентов природной среды для аналитических методов анализа.

В раздел 6 включаются подразделы:

### *6.1. Методы подготовки и обработки проб*

В раздел 6.1 возможно включать подразделы:

- 6.1.1. Методика подготовки и обработки проб атмосферного воздуха.
- 6.1.2. Методика подготовки и обработки проб снегового покрова.
- 6.1.3. Методика подготовки и обработки проб почв.
- 6.1.4. Методика подготовки и обработки проб поверхностных вод и донных отложений.
- 6.1.5. Методика подготовки и обработки проб растительности.
- 6.1.6. Методика подготовки и обработки проб подземных вод.

### *6.2. Лабораторно-аналитические исследования*

Приводится обоснование используемых видов аналитических методов и комплекса анализируемых компонентов в изучаемых компонентах природной среды.

В раздел 6.2. возможно включать подразделы:

- 6.2.1. Лабораторно-аналитические исследования атмосферного воздуха.
  - 6.2.2. Лабораторно-аналитические исследования снегового покрова.
  - 6.2.3. Лабораторно-аналитические исследования почвы.
  - 6.2.4. Лабораторно-аналитические исследования поверхностных вод и донных отложений.
  - 6.2.5. Лабораторно-аналитические исследования растительности.
  - 6.2.6. Лабораторно-аналитические исследования подземных вод.
- ### *6.3. Методика обработки данных*

Приводятся критерии оценки загрязнения компонентов природной среды на основании нормативно-методических документов.

## **Заключение**

В заключении даются выводы по выполненной работе, в которых должны найти отражение ожидаемые результаты работ и возможная их эффективность. Приводятся рекомендации по природоохранным мероприятиям.

### **Список литературы**

Список литературы составляется в соответствии с ГОСТ 7.1-2003. и ГОСТ 7.82-2001.

### **Графическая часть учебного проекта**

Графическая часть проекта включает презентацию учебного проекта комплексного горно-экологического мониторинга (или три листа графики, выполненных в формате А4 или А3 в соответствии с требованиями стандарта СТО ТПУ 2.5.01-2006).

**Лист 1.** Обзорная карта-схема расположения объекта работ.

**Лист 2.** Карта-схема изучаемой территории определенного масштаба с указанием разновидностей ландшафтов, почв, источников загрязнения и техногенной нагрузки.

**Лист 3.** Карта-схема организации мониторинга территории, на которой отражаются элементы природной среды и техносферы, подлежащие мониторингу, а также разбивка наблюдательной сети на территории.

Остальные графические материалы представляются по мере необходимости.

### **Правила оформления работы**

**Текст работы** печатается на одной стороне листа белой бумаги формата А 4.

При *компьютерном наборе текста* используется размер шрифта 14 Times New Roman, для заголовков - 16 Times New Roman. Межстрочный интервал – 1,5. В параметрах страницы устанавливаются поля: верхнее – 2,0 см, нижнее – 2,0, левое – 3,0, правое – 1,5. Абзацный отступ – 1,27.

До и после названий разделов и глав пропускается одна строка.

Орфография и пунктуация должны соответствовать принятым правилам грамматики русского языка. Изложение должно быть кратким, чётким, исключая возможность субъективного или двойственного толкования.

Работа, представленная на защиту, должна быть переплетена или сброшюрована и иметь жёсткую обложку.

### **Защита**

После проверки учебного проекта и исправления недостатков руководитель дает разрешение на защиту. Авторы работы делают сообщение по ос-

новным результатам и проектным решениям (доклад проводится в форме презентации, 30 минут), отвечают на вопросы. Итоговая оценка работы складывается из оценки руководителя, оценки за доклад и оценки за ответы на вопросы.

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины «Горнопромышленная экология» предусматривает:

- изучение теоретического материала,
- подготовку к практическим занятиям,
- подготовку к коллоквиуму, конференции, учебному проекту.
- подготовку к экзамену.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Горнопромышленная экология» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### **IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Введение. Горнопромышленная экология как наука	ОПК-6	знает		Вопросы к экзамену 1
			умеет		
			владеет		Вопросы к экзамену 1
2	Основные экологические проблемы при горнодобывающей деятельности	ОПК-6	знает		Вопросы к экзамену 2-4
			умеет	Практическое занятие 1	
			владеет		Вопросы к экзамену 2-4
3	Проблемы охра-	ПК-2	знает	Коллоквиум по	Вопросы к

	ны воздушной среды в горном деле			теме 1 (УО-2)	экзамену 5-13
			умеет	Практическое занятие 2	
			владеет		Вопросы к экзамену 5-13
4	Проблемы охраны водных ресурсов в горном деле	ПК-2	знает	Коллоквиум по теме 2 (УО-2)	Вопросы к экзамену 14-21
			умеет	Практическое занятие 3	
			владеет		Вопросы к экзамену 14-21
5	Проблемы охраны и рационального использования недр в горном деле	ПК-2	знает		Вопросы к экзамену 22-23
			умеет	Практическое занятие 4	
			владеет		Вопросы к экзамену 22-23
6	Проблемы охраны земной поверхности в горном деле	ПК-2	знает	Коллоквиум по теме 3 (УО-2)	Вопросы к экзамену 24-28
			умеет	Практическое занятие 4	
			владеет		Вопросы к экзамену 24-28
7	Антропогенное воздействие горнообогатительных комбинатов (ГОКов) на природную среду	ПК-2	знает		Вопросы к экзамену 29-36
			умеет	Конференция	
			владеет		Вопросы к экзамену 29-36
8	Нормирование негативного воздействия на экосистемы	ПК-2	знает	Коллоквиум по теме 4 (УО-2)	Вопросы к экзамену 37-42
			умеет	Практическое занятие 5	
			владеет		Вопросы к экзамену 37-42
9	Горно-экологический мониторинг окружающей среды	ПК-2	знает		Вопросы к экзамену 43-44
			умеет	Практическое занятие 6 (проектное обучение)	
			владеет		Вопросы к экзамену 43-44

Задания к практическим занятиям, конференции, коллоквиуму, учебно-му проектированию, образцы экзаменационных билетов, требования к оформлению работ, а также методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы фор-

мирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Комащенко В.И. Горное дело и окружающая среда [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В.И. Комащенко, И.В. Леонов, В.И. Голик. – Электрон. текстовые данные. – М. : Академический Проект, Культура, 2011. – 216 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/36306.html>
2. Вартанов А.З. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг: Учебник для вузов / Вартанов А.З., Рубан А.Д., Шкуратник В.Л. - М.: Горная книга, 2009. - 640 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=995445>
3. Ветошкин А.Г. Технология защиты окружающей среды (теоретические основы): Учебное пособие /А.Г. Ветошкин, К.Р. Таранцева, А.Г. Ветошкин - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 362 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=429200>

### **Дополнительная литература**

1. Михайлов В.В. Горнопромышленная экология : учебное пособие для вузов / Ю. В. Михайлов, В. В. Коворова, В. Н. Морозов ; под ред. Ю. В. Михайлова. Москва: Академия, 2011. - 336 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668801&theme=FEFU> – 3 экз.
2. Тетельмин В.В. Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе: Учебное пособие / В.В. Тетельмин, В.А. Язев. - 3-е изд. - Долгопрудный: Интеллект, 2013. - 352 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=495843>
3. Справочник инженера по охране окружающей среды (эколога) [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие / В.П. Перхуткин [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2006. – 879 с. <http://www.iprbookshop.ru/5072.html>
4. Крупская Л.Т. Горнопромышленные техногенные системы и их воздействие на объекты окружающей среды в процессе золотодобычи / Л. Т. Крупская, В. П. Зверева, А. В. Леоненко [и др.] ; [отв. ред. Н. Б. Кондриков] ; Дальневосточный геологический институт ДВО РАН, Дальневосточный фе-

деральный университет [и др.]. Владивосток: Дальнаука, 2013. – 142 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:763467&theme=FEFU> – 4 экз.

5. Алексеенко, В. А. Металлы в окружающей среде: оценка эколого-геохимических изменений: сборник задач [Электронный ресурс] / В. А. Алексеенко, А. В. Суворинов, Е. В. Власова; под науч. ред. В. А. Алексеенко. - М.: Логос, 2011. - 216 с. Режим доступа:

<http://znanium.com/bookread2.php?book=468062>

6. Комащенко В.И. Влияние деятельности геологоразведочной и горнодобывающей промышленности на окружающую среду [Электронный ресурс] : монография / В.И. Комащенко, В.И. Голик, К. Дребенштедт. – Электрон. текстовые данные. – М. : КДУ, Южный институт менеджмента, 2010. – 311 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10279.html>

7. Тарасова Н.П. Оценка воздействия промышленных предприятий на окружающую среду / Тарасова Н.П., Ермоленко Б.В., Зайцев В.А., - 2-е изд., (эл.) - М.:БИНОМ. ЛЗ, 2015. - 233 с. Режим доступа:

<http://znanium.com/bookread2.php?book=208909>

8. Медведева С.А. Экология техносферы: практикум / С.А. Медведева, С.С. Тимофеева. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 200 с. Режим доступа:

<http://znanium.com/bookread2.php?book=446534>

9. Почекаева Е.И. Экология и безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие / Почекаева Е.И.; Под ред. Новиков Ю.В. - Рн/Д: Феникс, 2010. – 556 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=912433>

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Электронно-библиотечная система – IPRbooks. В базе содержится более 23000 изданий – учебников, учебных пособий, монографий, журналов.

<http://www.iprbookshop.ru/>

2. Электронно-библиотечная система, содержит полные тексты учебников и учебных пособий, входящих в списки основной и дополнительной литературы. <http://znanium.com>

3. Научная библиотека ДВФУ.

<http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?theme=FEFU>

4. «Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского» (ФГБУ «ВСЕГЕИ»). <http://www.vsegei.ru/> ...

5. Каталог электронных изданий Госгеолкарты-200 (ГГК-200/2). <http://geo.mfvsegei.ru/200k/index.html...>

6. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека - online». [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)

#### Базы данных и информационно-справочные системы:

##### Библиотеки

Российская государственная библиотека	<a href="http://www.rsl.ru">www.rsl.ru</a>
Российская национальная библиотека	<a href="http://www.nlr.ru">www.nlr.ru</a>
Библиотека Академии наук	<a href="http://www.rasl.ru">www.rasl.ru</a>
Библиотека по естественным наукам РАН	<a href="http://www.benran.ru">www.benran.ru</a>
Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ)	<a href="http://www.viniti.ru">www.viniti.ru</a>
Государственная публичная научно-техническая библиотека	<a href="http://www.gpntb.ru">www.gpntb.ru</a>
Научная библиотека Санкт-Петербургского государственного университета	<a href="http://www.geology.pu.ru/library/">www.geology.pu.ru/library/</a>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">elibrary.ru</a>

##### Специальные интернет-сайты

Все о геологии	<a href="http://geo.web.ru">geo.web.ru</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/window/library?p_rubr=2.2.74.9">window.edu.ru/window/library?p_rubr=2.2.74.9</a>
Геоинформмарк	<a href="http://www.geoinform.ru">www.geoinform.ru</a>
Earth-Pages	<a href="http://www.Earth-Pages.com">www.Earth-Pages.com</a>

#### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

Не предусмотрено использование данных ресурсов.

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Успешное освоение дисциплины достигается за счет следующих обязательных мероприятий:

- учебные занятия;
- самостоятельная работа;
- текущий контроль;
- промежуточная аттестация.

### **Учебные занятия**

В рамках реализации учебной дисциплины «Горнопромышленная экология» предусмотрено проведение учебных занятий по типу лекционно-дискуссионная, конференций, коллоквиумов, практических занятий, учебных проектов в строгой логической последовательности, что позволит реализовать педагогические и дидактические задачи данного курса.

Посещение учебных занятий является необходимым для успешного освоения дисциплины. На учебных занятиях студенту необходимо вести конспект в любой удобной для него форме. Ведение конспекта преподавателем не контролируется, однако максимально полный конспект, записанный аккуратно и разборчиво, позволит упростить организацию самостоятельной работы.

### **Самостоятельная работа студентов**

Самостоятельная работа предусматривает:

- изучение теоретического материала,
- подготовку к практическим занятиям,
- подготовку к коллоквиуму, конференции, проектному обучению.
- подготовку к экзамену.

Первым этапом изучения отдельных тем дисциплины является изучение теоретического материала по конспектам лекций и учебной литературе.

К каждому *практическому занятию* студент должен изучить соответствующий раздел теоретического материала, знать основные термины и понятия. В разделе V настоящей рабочей учебной программы приведен перечень учебников и учебных пособий, рекомендуемых для изучения студентами в рамках самостоятельной работы. В блоке «Основная литература» отмечены те издания, изучение которых является достаточным для успешного освоения дисциплины, это, как правило, учебные пособия, адаптированные для

современного студенчества либо классические учебники и учебные пособия. Некоторые издания из перечня являются взаимозаменяемыми.

Изучение литературы из блока «Дополнительная литература» является факультативным, может помочь получить более глубокие теоретические знания в области горнопромышленной экологии.

При работе с конспектом и литературой важно начать с базовой теоретической подготовки, внимательно и вдумчиво изучив основные понятия рассматриваемого раздела.

*Дискуссия* – целенаправленный и упорядоченный обмен идеями, суждениями, мнениями в группе ради формирования мнения каждым участником или поиска истины.

При подготовке к *конференции* каждой группе обучаемых (3-4 человека) предлагается изучить некую проблему. Участники группы назначают докладчика для изложения тезисов по данной проблеме. После первого доклада конференции задают вопросы, на которые отвечают докладчик и другие члены группы. Аналогичным образом обсуждаются и другие вопросы плана конференции. В заключительном слове преподаватель подводит итоги обсуждения темы и оценивает работу групп.

Целью *коллоквиума* является формирование у студента навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы. От студента требуется:

- владение изученным в ходе учебного процесса материалом, относящимся к рассматриваемой проблеме;
- знание разных точек зрения, высказанных в научной литературе по соответствующей проблеме, умение сопоставлять их между собой;
- наличие собственного мнения по обсуждаемым вопросам и умение его аргументировать.

Коллоквиум – это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний студентов, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у студента в процессе изучения данного источника. Подготовка к коллоквиуму начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения коллоквиума. Коллоквиум проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым студентом или беседы в небольших группах (3-5 человек). По итогам коллоквиума выставляется дифференцированная оценка, имеющая большой удельный вес в определении текущей успеваемости студента. Если студент, сдающий коллоквиум в группе студентов, не отвечает на поставленный вопрос, то преподаватель может его адресовать дру-

гим студентам, сдающим коллоквиум по данной работе. В этом случае вся группа студентов будет активно и вдумчиво работать в процессе собеседования. Каждый студент должен внимательно следить за ответами своих коллег, стремиться их дополнить.

Вопросы для подготовки к коллоквиуму представлены в Приложении 2.

*Цель проектного обучения* – обобщение и закрепление теоретических знаний по теме, формирование практических навыков их применения на конкретных примерах и предполагает решение следующих задач:

- систематизировать, закрепить и расширить полученные студентами знания по теме «Горно-экологический мониторинг»;
- развить навыки самостоятельной работы;
- освоить методику научного исследования при решении вопросов, раскрываемых в учебном проекте (умение выявления проблем, сбора информации, наблюдения, проведения эксперимента, анализа, построения гипотез, обобщения);
- более детально изучить отдельные аспекты темы.

### **Промежуточная аттестация**

Подготовка к промежуточной аттестации осуществляется в форме самостоятельной работы, описанной в предыдущем разделе, но затрагивает весь материал учебного семестра. При подготовке к экзамену стоит обратить внимание на тренировку способности устного изложения сути вопроса, доказательств основных утверждений.

Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации представлены в Приложении 2.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Иллюстрационные материалы**

1. Курс лекций по дисциплине «Горнопромышленная экология»;
2. Комплект демонстрационных лекций, подготовленный в Microsoft PowerPoint.

В качестве технических средств обучения используется отечественная и импортная аппаратура, имеющаяся на кафедре либо на предприятиях, с которыми проводятся совместные геологические и геоэкологические исследования. В их число входят:

<b>Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
Мультимедийная аудитория	Проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м 2, Full HDM4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avergence; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usbkbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

## **ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

### **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Горнопромышленная экология»**  
**Направление подготовки 21.05.04 «Горное дело»**  
**Специализация «Шахтное и подземное строительство»**  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2019**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	Во время изучения темы 1 и 2	Подготовка к практическому занятию 1	2	Практическое занятие 1
2	Во время изучения темы 3	Подготовка к практическому занятию 2	2	Практическое занятие 2
3	После изучения темы 3	Подготовка к коллоквиуму по теме 1	6	Коллоквиум по теме 1
4	Во время изучения темы 4	Практическое занятие 3	2	Практическое занятие 3
5	После изучения темы 4	Подготовка к коллоквиуму по теме 2	6	Коллоквиум по теме 2
6	Во время изучения темы 5	Подготовка к практическому занятию 4	1	Практическое занятие 4
7	Во время изучения темы 6		1	Практическое занятие 4
8	После изучения темы 6	Подготовка к коллоквиуму по теме 3	6	Коллоквиум по теме 3
9	Во время изучения темы 7	Подготовка к конференции	6	Доклады (конференция)
10	Во время изучения темы 8	Подготовка к практическому занятию 5	2	Практическое занятие 5
11	После изучения темы 8	Подготовка к коллоквиуму по теме 4	6	Коллоквиум по теме 4
12	Во время изучения темы 9	Подготовка к практическому занятию 5 (проектное обучение)	32	Практическое занятие 5 (защита проектов)
13	Промежуточная аттестация	Подготовка к экзамену	72	Экзамен

### Рекомендации по самостоятельной работе студентов

**Самостоятельная работа студентов (СРС)** направлена на углубление и закрепление знаний, а также на развитие практических умений.

СРС включает следующие виды работ:

- работа студентов с лекционным теоретическим материалом,
- поиск, анализ и презентация материалов к конференции;
- изучение теоретического материала к выполнению практических работ;
- подготовка к коллоквиуму;
- подготовка учебного проекта;
- подготовка к экзамену.

### Методические указания к конференции

**Конференция** – форма организации учебной деятельности, при которой учащиеся представляют и обсуждают свои работы. Конференции имеют

ряд преимуществ по сравнению с традиционными семинарами и тренингами. Самое важное из которых то, что выступление участников на похожие темы позволяет рассмотреть вопрос с нескольких сторон. Конференции позволяют услышать о различных подходах к решению одной задачи.

**Конференция по теме «Антропогенное воздействие горнообогатительных комбинатов (ГОКов) на природную среду» (обсуждение докладов – 4 час.)**

Цель занятия: рассмотреть основные источники антропогенного воздействия на природную среду ГОКов: технологические процессы, аппараты различного назначения, энергетические установки, заскладированные отходы. Изучить экологические особенности воздействия ГОКов на природную среду.

**Рекомендуемые темы докладов:**

1. Минеральные отходы горных предприятий Дальневосточного региона: проблемы их утилизации и экологии.
2. Техногенные массивы и их воздействие на окружающую среду.
3. Оценка негативного воздействия хвостохранилищ на компоненты природной среды.
4. Сульфидсодержащие отвалы и хвостохранилища – опасные техногенные загрязнители горнорудных районов Приморского края.
5. Процессы изменения состава поверхностных вод при техногенезе в Дальнегорском рудном районе (Приморский край).
6. Физико-химические процессы в сульфидсодержащих горнопромышленных отходах.
7. Техногенные озера: формирование, развитие и влияние на окружающую среду.
8. Особенности загрязнения почв в районе хранилища отходов обогащения полиметаллических руд Краснореченского ГОКа (Дальнегорский р-н, Приморский край)
9. Миграция тяжелых металлов (Pb, Zn, Fe, Cu, Cd) в ореоле рассеяния Высокогорского хвостохранилища (Приморский край).
10. Перспективы промышленного освоения техногенных минеральных ресурсов.
11. Закономерности формирования фитоценозов на промышленных отвалах.
12. Современные методы и технологии снижения экологической опасности хвостохранилищ.

13. Ресурсная ценность, физико-химические особенности и методы переработки техногенного сырья.
14. Методы очистки кислотно-щелочных сточных вод от ионов тяжелых металлов.
15. Рациональные технологии переработки и складирования отходов обогащения руд цветных металлов.
16. Методы снижения негативного влияния на окружающую среду сульфидсодержащих отходов горнопромышленного комплекса.
17. Сточные воды предприятий горной промышленности и методы их очистки.

### **Методические указания по подготовке к коллоквиуму**

Для успешной сдачи коллоквиума, получения по его итогам высокой оценки к нему необходимо правильно подготовиться. Прежде всего, необходимо заранее ознакомиться с темой коллоквиума, вопросами, которые будут обсуждаться на нем. Затем подбирается литература по этой тематике, готовятся ответы на вопросы.

Когда студент ищет ответ на заданный вопрос, он может пользоваться такими основными источниками информации как: библиотечный материал и Интернет. Можно обращаться к научным работам и трудам известных ученых. Каждый студент, работая с литературой по определенной теме, независимо от того, какая тема задана, должен уметь выделять главные моменты в материале. Также при поиске информации студент может использовать один или сразу несколько источников, ссылаясь на них при своем ответе.

### **Вопросы для подготовки к коллоквиуму**

#### **Тема 1. «Горное производство и воздушный бассейн»**

1. Как называются нормативы качества атмосферного воздуха?
2. Какое условие принимается за основу при установлении для стационарного источника выбросов норматива предельно допустимого выброса (ПДВ)?
3. На основании какого документа разрешается выброс загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников?
4. Какие меры применяются к предприятию, имеющему выбросы в атмосферу, в случаях, когда возникает угроза здоровью населения и окружающей среде?
5. Какие мероприятия по охране атмосферного воздуха должны осуществляться при размещении, вводе в действие новых или реконструируемых действующих предприятий?

6. Какое санитарно-гигиеническое требование должно выполняться при вводе в эксплуатацию новых и реконструируемых предприятий, сооружений и других объектов, при совершенствовании существующих и внедрении новых технологических процессов и оборудования?
7. Какие мероприятия должны осуществляться на предприятиях, деятельность которых связана с выбросами загрязняющих веществ в атмосферу?
8. В каких случаях устанавливаются нормативы временно согласованных выбросов (ВСВ) вредных веществ в атмосферу?
9. Какие требования предъявляются к предприятию при установлении норм ПДВ?
10. Какие данные принимаются за основу при установлении нормативов ВСВ?
11. Каким образом устанавливаются нормативы ПДВ и ВСВ?

**Рекомендуемая литература** (Основная [1-3], дополнительная [3-5; 14]).

## **Тема 2. «Горное производство и водный бассейн»**

1. Какие водоемы являются загрязненными?
2. Что является критериями загрязнения воды?
3. Какой показатель является экологическим стандартом, оценивающим санитарное состояние водных объектов?
4. Какое основное требование предъявляется к качеству воды в водных объектах?
5. В каких местах устанавливаются нормативы состава и свойств воды водных объектов, которые должны быть обеспечены при спуске в них сточных вод?
6. На каком расстоянии от пункта водопользования устанавливаются нормативные требования к качеству воды на проточных водоемах (реках)?
7. Какие производственные сточные воды запрещается сбрасывать в водные объекты?
8. Решение каких задач предусматривает контроль и управление качеством воды в водных объектах?
9. Как определяется соответствие условий сброса сточных вод в водный объект санитарным требованиям?
10. В каком случае условия сброса сточных вод в водоем соответствуют санитарным условиям?
11. Какие меры должны быть приняты при несоответствии условий сброса сточных вод в водоем санитарным требованиям?
12. За счет проведения каких мероприятий может быть снижена концентрация загрязнения в реке?

13. Содержание каких химических веществ в воде и какие свойства воды характеризует показатель, называемый биохимическим потреблением кислорода (БПК)?

14. Как определяется необходимая степень очистки сточных вод от загрязнений, содержание которых в сточных водах, выбрасываемых в водоем, не соответствует санитарным требованиям?

**Рекомендуемая литература** (Основная [1-3], дополнительная [3-6; 14]).

### **Тема 3. «Горное производство и земельные ресурсы»**

1. Дайте понятие деградации земель. Назовите основные типы деградации.

2. Перечислите индикаторные показатели для оценки степени деградации земель.

3. Каков порядок определения ущерба от деградации почв и земель?

4. Как определяется экологический ущерб от загрязнения земель химическими веществами?

5. Каково значение коэффициентов экологической ситуации?

**Рекомендуемая литература** (Основная [1-3], дополнительная [1-8; 14]).

### **Тема 4. «Экономические аспекты горной экологии»**

1. Что представляет собой плата за загрязнение окружающей среды, и для каких целей она взимается с природопользователей?

2. За какие виды воздействия на окружающую природную среду взимается плата с природопользователей?

3. Из каких источников предприятия осуществляют платежи за загрязнение окружающей среды?

4. Из каких видов платежей складываются суммарные платежи за выбросы вредных веществ в атмосферу и сброс в водоемы?

5. С какой целью при расчете дифференцированных ставок платы применяют коэффициенты экологической ситуации и экологической значимости состояния атмосферного воздуха, почвы и водных объектов на территории Российской Федерации?

6. Что такое базовый норматив платы за загрязнение окружающей среды, какие установлены виды базовых нормативов?

7. Что такое удельный экономический ущерб от загрязнения атмосферы и водоемов, почему он установлен в ценах 1990 года? Значения удельного экономического ущерба для атмосферного воздуха и водоема?

8. Как при определении базового норматива учитываются инфляционные процессы, протекающие в Российской Федерации?

9. Как определяется коэффициент относительной опасности вещества?
10. На какие категории подразделяется масса выбросов вредных веществ в окружающую среду?

**Рекомендуемая литература** (Основная [1-3], дополнительная [14]).

Образцы экзаменационных билетов, вопросы на экзамен, требования к оформлению работ, а также методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы представлены в Приложении 2.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

## **ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Горнопромышленная экология»  
Направление подготовки 21.05.04 «Горное дело»  
Специализация «Шахтное и подземное строительство»  
Форма подготовки очная

**Владивосток**  
**2019**

**Паспорт фонда оценочных средств  
по дисциплине «Горнопромышленная экология»**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>ОПК-6</b> готовность использовать научные законы и методы при оценке состояния окружающей среды в сфере функционирования производств по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов	Знает	Основные положения государственной стратегии РФ обеспечения экологической безопасности. Воздействие горных предприятий на окружающую среду. Основные природоохранные нормативные документы
	Умеет	Выявлять опасные и вредные факторы горных предприятий, воздействующие на окружающую природную среду. Ставить и решать задачи комплексного анализа, связанные с организацией защиты природной среды от воздействия горного производства
	Владеет	Современными методами проведения экологической экспертизы и мониторинга объектов горнопромышленного комплекса
<b>ПК-2</b> владение методами рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр	Знает	Уровень допустимых и вредных нагрузок на природную среду
	Умеет	Прогнозировать состояние биосферы при различных режимах горных предприятий
	Владеет	Общими принципами расчета выбросов горнопромышленных предприятий в атмосферу и водоемы.

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Введение. Горнопромышленная экология как наука	ОПК-6	знает		Вопросы к экзамену 1
			умеет		
			владеет		Вопросы к экзамену 1
2	Основные экологические проблемы при горнодобывающей деятельности	ОПК-6	знает		Вопросы к экзамену 2-4
			умеет	Практическое занятие 1	
			владеет		Вопросы к экзамену 2-4
3	Проблемы охраны воздушной среды в горном деле	ПК-2	знает	Коллоквиум по теме 1 (УО-2)	Вопросы к экзамену 5-13
			умеет	Практическое занятие 2	
			владеет		Вопросы к экзамену 5-13
4	Проблемы охраны водных ресурсов в горном деле	ПК-2	знает	Коллоквиум по теме 2 (УО-2)	Вопросы к экзамену 14-21
			умеет	Практическое	

				занятие 3	
			владеет		Вопросы к экзамену 14-21
5	Проблемы охраны и рационального использования недр в горном деле	ПК-2	знает		Вопросы к экзамену 22-23
			умеет	Практическое занятие 4	
			владеет		Вопросы к экзамену 22-23
6	Проблемы охраны земной поверхности в горном деле	ПК-2	знает	Коллоквиум по теме 3 (УО-2)	Вопросы к экзамену 24-28
			умеет	Практическое занятие 4	
			владеет		Вопросы к экзамену 24-28
7	Антропогенное воздействие горнообогатительных комбинатов (ГОКов) на природную среду	ПК-2	знает		Вопросы к экзамену 29-36
			умеет	Конференция	
			владеет		Вопросы к экзамену 29-36
8	Нормирование негативного воздействия на экосистемы	ПК-2	знает	Коллоквиум по теме 4 (УО-2)	Вопросы к экзамену 37-42
			умеет	Практическое занятие 5	
			владеет		Вопросы к экзамену 37-42
9	Горно-экологический мониторинг окружающей среды	ПК-2	знает		Вопросы к экзамену 43-44
			умеет	Практическое занятие 6 (проектное обучение)	
			владеет		Вопросы к экзамену 43-44

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
<b>ОПК-6</b> готовность использовать научные законы и методы при оценке состояния окружающей среды в сфере функционирования производств по экс-	знает (пороговый уровень)	Основные положения государственной стратегии РФ обеспечения экологической безопасности. Воздействие горных предприятий на окружающую среду. Основные	Знание основных положений государственной стратегии РФ обеспечения экологической безопасности. Знание основных видов воздействия горных предприятий	Демонстрирует знание основного программного материала (определений, понятий), способность достаточно полно и логически четко его изложить; знание основных

<p>плуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов</p>		природоохранные нормативные документы	на окружающую среду. Знание основных природоохранных нормативных документов	природоохранных нормативных документов
	умеет (продвинутый)	Выявлять опасные и вредные факторы горных предприятий, воздействующие на окружающую природную среду. Ставить и решать задачи комплексного анализа, связанные с организацией защиты природной среды от воздействия горного производства	Умеет самостоятельно выявлять опасные и вредные факторы горных предприятий, воздействующие на окружающую природную среду. Ставить и решать задачи комплексного анализа, связанные с организацией защиты природной среды от воздействия горного производства	Демонстрирует умение правильно и обоснованно выявлять опасные и вредные факторы горных предприятий, воздействующие на окружающую природную среду. Ставить и решать задачи комплексного анализа, связанные с организацией защиты природной среды от воздействия горного производства
	владеет (высокий)	Современными методами проведения экологической экспертизы и мониторинга объектов горно-промышленного комплекса	Владеет современными методами проведения экологической экспертизы и мониторинга объектов горно-промышленного комплекса	Демонстрирует свободное и глубокое владение программным материалом, владение современными методами проведения экологической экспертизы и мониторинга объектов горно-промышленного комплекса
<p><b>ПК-2</b> владение методами рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр</p>	знает (пороговый уровень)	Уровень допустимых и вредных нагрузок на природную среду	Знание уровней допустимых и вредных нагрузок на природную среду	Демонстрирует знание уровней допустимых и вредных нагрузок на природную среду
	умеет (продвинутый)	Прогнозировать состояние биосферы при различных режимах работы горных предприятий	Умеет использовать научные законы, методы при оценке состояния окружающей среды, прогнозировать состояние биосферы при	Демонстрирует умение правильно и обоснованно прогнозировать состояние биосферы при различных режимах работы горных

			различных режимах работы горных предприятий	предприятий
	владеет (высокий)	Общими принципами расчета выбросов горнопромышленных предприятий в атмосферу и водоемы	Владеет навыками самостоятельного расчета выбросов горнопромышленных предприятий в атмосферу и водоемы	Демонстрирует свободное владение навыками самостоятельного расчета выбросов горнопромышленных предприятий в атмосферу и водоемы

## **Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация, в соответствии с учебным планом, предусматривает экзамен в конце 2 семестра.

#### **Список вопросов на экзамен**

1. Цели и задачи дисциплины «Горнопромышленная экология», объекты изучения.
2. Природные экологические системы, их изменения в результате горнодобывающей деятельности.
3. Виды техногенного воздействия на окружающую природную среду: разрушение, нарушение, загрязнение. Нагрузка на природную среду при проведении горных работ.
4. Возобновляемые и невозобновляемые, исчерпаемые и неисчерпаемые ресурсы Земли – биологические, минеральные, энергетические. Способы восстановления и наращивания возобновляемых ресурсов в горном деле.
5. Выделение газа и пыли при ведении горных работ (при открытой и подземной добыче, переработке и транспортировке полезных ископаемых и пустых пород, их складировании). Проблемы охраны воздушной среды.
6. Классификация методов очистки отходящих газов и промышленных выбросов в атмосферу.
7. Методы и оборудование для очистки газовых выбросов от пыли. Методы и оборудование для очистки газовых выбросов от газов.
8. Источники и разновидности шумового загрязнения атмосферы. Закон «Об охране атмосферного воздуха».
9. Мероприятия, снижающие или устраняющие локальные загрязнения атмосферы при всех видах горных работ и смежных производств.

10. Методы определения параметров шума. Мероприятия по защите от шума и вибрации.
11. Пределы допустимых выбросов в атмосферу вредных веществ при проведении горных работ. Мероприятия по снижению уровня выбросов в атмосферу.
12. Методы определения качественных показателей воздуха, контрольно-измерительная аппаратура для этих целей.
13. Принципы утилизации и использования шахтного метана.
14. Использование воды в горном деле. Схемы водопотребления на производстве.
15. Источники загрязнения воды в горном деле. Мероприятия по снижению уровня загрязнения в горном деле и смежных производствах, основы водного законодательства.
16. Требования к составу и свойствам воды по объектам ее использования в горном деле.
17. Потери используемой воды, ее загрязнение в горном деле.
18. Сточные воды их классификация. Производственные сточные воды. Виды производственных сточных вод, источники образования на промышленном предприятии.
19. ПДК вредных веществ в сточных водах горного производства. Методы определения параметров качества воды, контрольно-измерительная аппаратура для этих целей.
20. Классификация методов очистки сточных вод по характеру воздействия на загрязняющие вещества и по характеру протекающих процессов.
21. Процессы и оборудование механической очистки сточных вод, химической очистки сточных вод (нейтрализация, окисление и восстановление).
22. Использование подземного пространства земных недр.
23. Потери полезных ископаемых в горном деле и их учет. Мероприятия по снижению потерь. Комплексное использование минеральных ресурсов.
24. Мероприятия по снижению масштабов нарушений поверхности в горном деле.
25. Земельные ресурсы – сельскохозяйственные, лесные и прочие. Отвод земель под горные предприятия. «Основы земельного законодательства» в горном деле.
26. Нарушение земной поверхности при ведении открытых горных работ.
27. Методы исследования качественных характеристик поверхности, почв, пород.
28. Методы рекультивации нарушенных и загрязненных земель.

29. Отходы (твердые, жидкие и газообразные) горных производств и их использование.
30. Способы складирования углесодержащих и радиоактивных горных пород.
31. Извлечение металлов и других полезных соединений из отходов.
32. Технологии вторичной переработки отходов.
33. Твердые отходы металлургических заводов (шлаки, шламы, кеки, окалина).
34. Принципы создания малоотходных ресурсосберегающих технологий.
35. Использование отходов в качестве вторичного сырья. Переработка и утилизация отходов горнодобывающей и горноперерабатывающей промышленности
36. Технология экологически замкнутого производства.
37. Основные нормативы: ПДВ, ВСВ, НДС, ПНООЛР и др.
38. Предельно допустимые концентрации для основных видов загрязнителей атмосферного воздуха.
39. Понятие качества окружающей среды. Критерии качества. Санитарно-гигиенические критерии качества. ПДК и ОБУВ.
40. Общие требования к качеству атмосферного воздуха. Раздельное нормирование качества атмосферного воздуха. Виды ПДК вредных веществ в атмосферном воздухе.
41. Нормирование качества воды в водных объектах питьевого и культурно-бытового назначения. Показатели (критерии) вредности химического вещества в воде питьевого и культурно-бытового назначения.
42. Нормирование качества почв.
43. Правовые основы защиты окружающей среды в Российской Федерации. Объекты окружающей среды, подлежащие правовой защите в Российской Федерации.
44. Меры юридической ответственности за нарушение природоохранного законодательства.
45. Мониторинг окружающей среды в районах воздействия предприятий горнопромышленного комплекса.

### **Примерный вариант экзаменационного билета**

#### **Экзаменационный билет № 1**

1. Природные экологические системы, их изменения в результате горнодобывающей деятельности.

2. Мероприятия, снижающие или устраняющие локальные загрязнения атмосферы при всех видах горных работ и смежных производств.
3. Понятие качества окружающей среды. Критерии качества. Санитарно-гигиенические критерии качества. ПДК и ОБУВ.

### **Экзаменационный билет № 2**

1. Возобновляемые и невозобновляемые, исчерпаемые и неисчерпаемые ресурсы Земли – биологические, минеральные, энергетические. Способы восстановления и наращивания возобновляемых ресурсов в горном деле.
2. Использование воды в горном деле. Схемы водопотребления на производстве.
3. Мониторинг окружающей среды в районах воздействия предприятий горнопромышленного комплекса.

### **Проведение экзамена**

На экзамене разрешено использовать ручку с чернилами синего, фиолетового или черного цвета, листы бумаги формата А4.

Использование мобильных средств связи, справочной литературы и других пособий на экзамене не разрешается.

Студенты по одному заходят в аудиторию, передают зачетную книжку экзаменатору и берут экзаменационный билет. Студент занимает место в аудитории, указанное экзаменатором.

По завершении времени, отведенного на подготовку (30-40 минут), студенты отвечают экзаменатору на вопросы экзаменационного билета.

Студент в ходе ответа на вопросы экзаменационного билета должен полностью раскрыть содержание поставленных теоретических вопросов, верно и обоснованно решить практические задания. После ответа студента по билету преподаватель вправе задать дополнительные теоретические вопросы и дать для решения практические задачи по программе дисциплины.

На основе полученных ответов на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы по программе дисциплины, преподаватель ставит оценку за экзамен в соответствии с критериями оценивания.

### **Критерии оценивания экзамена**

**Высокий уровень (Отметка «5»)** ставится, если студент правильно ответил на все теоретические вопросы билета и ответил на все дополнительные вопросы.

**Повышенный уровень (Отметка «4»)** ставится, если студент правильно ответил на все теоретические вопросы билета, но ответ был не полным.

**Базовый уровень (Отметка «3»)** ставится, если студент ответил на один из теоретических вопросов билета и частично ответил на дополнительные вопросы.

**Низкий уровень (Отметка «2»)** ставится, если студент не ответил ни на один теоретический вопрос билета и не ответил на дополнительные вопросы экзаменатора.

### **Повторная промежуточная аттестация**

Студент, имеющий академическую задолженность по дисциплине за учебный семестр вправе ликвидировать ее в ходе повторной промежуточной аттестации, но не более двух раз.

Повторная промежуточная аттестация проводится в виде экзамена. Список вопросов на экзамен и структура экзаменационного билета остаются теми же, как и при проведении промежуточной аттестации в период экзаменационной сессии.

### **Проведение экзамена**

На экзамене разрешено использовать ручку с чернилами синего, фиолетового или черного цвета, листы бумаги формата А4.

Использование мобильных средств связи, справочной литературы и других пособий на экзамене не разрешается.

Студенты по одному заходят в аудиторию, передают зачетную книжку экзаменатору и берут экзаменационный билет. Студент занимает место в аудитории, указанное экзаменатором.

По завершении времени, отведенного на подготовку (30-40 минут), студенты отвечают экзаменатору на вопросы экзаменационного билета.

Студент в ходе ответа на вопросы экзаменационного билета должен полностью раскрыть содержание поставленных теоретических вопросов, верно и обоснованно решить практические задания.

После ответа студента по билету преподаватель вправе задать дополнительные теоретические вопросы и дать для решения практические задачи по программе дисциплины.

На основе полученных ответов на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы по программе дисциплины, преподаватель ставит оценку за экзамен в соответствии с критериями оценивания.

## **Критерии оценивания экзамена (в ходе повторной промежуточной аттестации)**

**Высокий уровень (Отметка «5»)** ставится, если студент правильно ответил на все теоретические вопросы билета и ответил на все дополнительные вопросы.

**Повышенный уровень (Отметка «4»)** ставится, если студент правильно ответил на все теоретические вопросы билета, но ответ был не полным.

**Базовый уровень (Отметка «3»)** ставится, если студент ответил на один из теоретических вопросов билета и частично ответил на дополнительные вопросы.

**Низкий уровень (Отметка «2»)** ставится, если студент не ответил ни на один теоретический вопрос билета и не ответил на дополнительные вопросы экзаменатора.

## **Оценочные средства для текущей аттестации**

### **Вопросы для подготовки к коллоквиуму**

#### **Тема 1. «Горное производство и воздушный бассейн»**

1. Как называются нормативы качества атмосферного воздуха?
2. Какое условие принимается за основу при установлении для стационарного источника выбросов норматива предельно допустимого выброса (ПДВ)?
3. На основании какого документа разрешается выброс загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников?
4. Какие меры применяются к предприятию, имеющему выбросы в атмосферу, в случаях, когда возникает угроза здоровью населения и окружающей среде?
5. Какие мероприятия по охране атмосферного воздуха должны осуществляться при размещении, вводе в действие новых или реконструируемых действующих предприятий?
6. Какое санитарно-гигиеническое требование должно выполняться при вводе в эксплуатацию новых и реконструируемых предприятий, сооружений и других объектов, при совершенствовании существующих и внедрении новых технологических процессов и оборудования?
7. Какие мероприятия должны осуществляться на предприятиях, деятельность которых связана с выбросами загрязняющих веществ в атмосферу?

8. В каких случаях устанавливаются нормативы временно согласованных выбросов (ВСВ) вредных веществ в атмосферу?
9. Какие требования предъявляются к предприятию при установлении норм ПДВ?
10. Какие данные принимаются за основу при установлении нормативов ВСВ?
11. Каким образом устанавливаются нормативы ПДВ и ВСВ?

## **Тема 2. «Горное производство и водный бассейн»**

1. Какие водоемы являются загрязненными?
2. Что является критериями загрязнения воды?
3. Какой показатель является экологическим стандартом, оценивающим санитарное состояние водных объектов?
4. Какое основное требование предъявляется к качеству воды в водных объектах?
5. В каких местах устанавливаются нормативы состава и свойств воды водных объектов, которые должны быть обеспечены при спуске в них сточных вод?
6. На каком расстоянии от пункта водопользования устанавливаются нормативные требования к качеству воды на проточных водоемах (реках)?
7. Какие производственные сточные воды запрещается сбрасывать в водные объекты?
8. Решение каких задач предусматривает контроль и управление качеством воды в водных объектах?
9. Как определяется соответствие условий сброса сточных вод в водный объект санитарным требованиям?
10. В каком случае условия сброса сточных вод в водоем соответствуют санитарным условиям?
11. Какие меры должны быть приняты при несоответствии условий сброса сточных вод в водоем санитарным требованиям?
12. За счет проведения каких мероприятий может быть снижена концентрация загрязнения в реке?
13. Содержание каких химических веществ в воде и какие свойства воды характеризует показатель, называемый биохимическим потреблением кислорода (БПК)?
14. Как определяется необходимая степень очистки сточных вод от загрязнений, содержание которых в сточных водах, выбрасываемых в водоем, не соответствует санитарным требованиям?

### **Тема 3. «Горное производство и земельные ресурсы»**

1. Дайте понятие деградации земель. Назовите основные типы деградации.
2. Перечислите индикаторные показатели для оценки степени деградации земель.
3. Каков порядок определения ущерба от деградации почв и земель?
4. Как определяется экологический ущерб от загрязнения земель химическими веществами?
5. Каково значение коэффициентов экологической ситуации?

### **Тема 4. «Экономические аспекты горной экологии»**

1. Что представляет собой плата за загрязнение окружающей среды, и для каких целей она взимается с природопользователей?
2. За какие виды воздействия на окружающую природную среду взимается плата с природопользователей?
3. Из каких источников предприятия осуществляют платежи за загрязнение окружающей среды?
4. Из каких видов платежей складываются суммарные платежи за выбросы вредных веществ в атмосферу и сброс в водоемы?
5. С какой целью при расчете дифференцированных ставок платы применяют коэффициенты экологической ситуации и экологической значимости состояния атмосферного воздуха, почвы и водных объектов на территории Российской Федерации?
6. Что такое базовый норматив платы за загрязнение окружающей среды, какие установлены виды базовых нормативов?
7. Что такое удельный экономический ущерб от загрязнения атмосферы и водоемов, почему он установлен в ценах 1990 года? Значения удельного экономического ущерба для атмосферного воздуха и водоема?
8. Как при определении базового норматива учитываются инфляционные процессы, протекающие в Российской Федерации?
9. Как определяется коэффициент относительной опасности вещества?
10. На какие категории подразделяется масса выбросов вредных веществ в окружающую среду?

### **Критерии оценки коллоквиума**

Оценка «отлично» ставится, если студент демонстрирует:

- глубокое и прочное усвоение программного материала,

- полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видеоизменении задания,
- умение справляться с поставленными задачами,
- владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка **«хорошо»** ставится, если студент демонстрирует:

- знание программного материала,
- грамотное изложение, без существенных неточностей, ответа на вопрос,
- владение необходимыми навыками при выполнении практических задач.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится, если студент демонстрирует:

- усвоение основного материала,
- неточности при ответе на вопрос,
- при ответе недостаточно правильные формулировки,
- нарушение последовательности в изложении программного материала,
- затруднения в выполнении практических заданий.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится, если студент демонстрирует:

- не знание программного материала,
- ошибки при ответе на вопрос,
- затруднения при выполнении практических работ.

Методические рекомендации выполнения практических занятий представлены в Приложении 1.

### **Процедура оценивания практических занятий**

Практические занятия оцениваются от 2 до 5 баллов.

<b>Критерии</b>	<b>Баллы</b>
· Правильность и корректность выполнения	1
· Полнота выполнения задания (задание выполнено полностью или частично)	1
· Наличие результатов и вывода	1
· Качество оформления (соответствие общепринятым нормам и требованиям)	1
· Самостоятельность выполнения практического занятия	1
<b>«5» высокий уровень – 5 баллов (выполнены правильно все требования);</b>	

«4» <b>повышенный уровень</b> – 3–4 балла (не соблюдены 1–2 требования);
«3» <b>базовый уровень</b> – 2 балла (допущены ошибки по трем требованиям);
«2» <b>низкий уровень</b> – менее 2 баллов (допущены ошибки более чем по трем требованиям)

### Критерии оценки учебного проекта

По результатам защиты проекта выставляется оценка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

**Оценка «отлично»** выставляется при условии, если:

- работа выполнена в полном объеме, носит творческий характер, возможно содержание элементов научной новизны;
- собран, обобщен и проанализирован достаточный объем литературных источников (не менее 10);
- при написании и защите проекта студенты демонстрируют высокий уровень развития общекультурных и профессиональных компетенций, теоретические знания и наличие практических навыков;
- работа хорошо оформлена и своевременно представлена на кафедру, полностью соответствует требованиям, предъявляемым к содержанию и оформлению учебных проектов;
- на защите освещены все вопросы исследования, ответы студентов на вопросы профессионально грамотны, исчерпывающие, результаты исследования подкреплены статистическими данными.

**Оценка «хорошо»** ставится, если:

- тема работы раскрыта, однако выводы и рекомендации не всегда оригинальны и / или не имеют практической значимости, есть неточности при освещении отдельных вопросов темы;
- собран, обобщен и проанализирован необходимый объем геоэкологической литературы, но не по всем аспектам исследуемой темы сделаны выводы и обоснованы практические рекомендации;
- при написании и защите проекта студенты демонстрируют средний уровень развития общекультурных и профессиональных компетенций, наличие теоретических знаний и достаточных практических навыков;
- работа своевременно представлена на кафедру, есть отдельные недостатки в ее оформлении;
- в процессе защиты работы были неполные ответы на вопросы.

**Оценка «удовлетворительно»** ставится, когда:

- тема проекта раскрыта частично, но в основном правильно, допущено поверхностное изложение отдельных вопросов темы;

- в проекте недостаточно были использованы источники геоэкологической информации, выводы и практические рекомендации не отражали в достаточной степени содержание работы;
- при написании и защите проекта студентами продемонстрирован удовлетворительный уровень развития общекультурных и профессиональных компетенций, поверхностный уровень теоретических знаний и практических навыков;
- работа своевременно представлена на кафедру, однако не в полном объеме по содержанию и / или оформлению соответствует предъявляемым требованиям;
- в процессе защиты проекта, обучающиеся недостаточно полно изложили основные положения работы, испытывали затруднения при ответах на вопросы.

**Оценка «неудовлетворительно»** ставится, если:

- содержание работы не раскрывает тему, вопросы изложены бессистемно и поверхностно, нет анализа практического материала, основные положения и рекомендации не имеют обоснования;
- работа не оригинальна, основана на компиляции публикаций по теме;
- при написании и защите проекта студенты демонстрируют неудовлетворительный уровень развития общекультурных и профессиональных компетенций;
- работа несвоевременно представлена на кафедру, не в полном объеме по содержанию и оформлению соответствует предъявляемым требованиям;
- на защите студенты показали поверхностные знания по исследуемой теме, отсутствие представлений об актуальных проблемах по теме работы, плохо отвечали на вопросы.