МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ, ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ИННОВАЦИЙ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

МОО ВО Кыргызско-Российский Славянский университет
имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина

УТВЕРЖДАЮ

Директор Политехнического института
(должность)

Лоцев Г.В.
(ФИО)
02.09.2026 г.

Горно-промышленная экология

рабочая программа дисциплины (модуля)

Разработано **Высшая школа Природопользования, мехатроники и транспорта**

Учебный план 210504_26_1 гд огр.plx
Специальность 21.05.04 - РФ, 630003 - КР Горное дело
Специализация "Открытые горные работы"

Квалификация **специалист**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 60
самостоятельная работа 48

Виды контроля в семестрах:

экзамен 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Недель	17 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	24	24	24
Практические	36	36	36	36
Контактная работа в период экзаменационной сессии	0,3	0,3	0,3	0,3
Итого ауд.	60	60	60	60
Контактная работа	60,3	60,3	60,3	60,3
Сам. работа	48	48	48	48
Часы на контроль	35,7	35,7	35,7	35,7
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):
Старший преподаватель, Федорова Н.В. _____

Рецензент(ы):
Бишкек Центральный аппаратМинистерства природных ресурсов, экологии и технического надзора Кыргызской Республики, начальник Управления регулирования промышленной безопасности, Гильфанов Ильдар Вазифович _____

Согласовано РОП: Горное дело Абдурахмонов Г.А.
_____

Рабочая программа дисциплины
Горно-промышленная экология

разработана в соответствии с ФГОС 3++:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 987)

составлена на основании учебного плана:

Специальность 21.05.04 - РФ, 630003 - КР Горное дело
Специализация "Открытые горные работы"
утвержденного учёным советом вуза от 26.06.2026 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании Высшей школы Природопользования, мехатроники и транспорта

Протокол от 02.09. 2026 г. № 1
Срок действия программы: 2026-2031 уч.г.
Руководитель подразделения: Алсеитов Мирлан Тилегенович

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ
к рабочей программе дисциплины (модуля)

Горно-промышленная экология

наименование дисциплины

№ п/п	Основание внесения изменения	Раздел/ пункт	Содержание изменения
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Целью дисциплины «Горно-промышленная экология» является формирование у обучающихся системных знаний о взаимодействии открытого горного производства с окружающей средой и способности обеспечивать экологическую безопасность при ведении горных работ, контролировать соответствие технологических процессов нормативным требованиям, учитывать природоохранные ограничения при разработке и реализации оперативных и стратегических планов горных работ, а также применять правовую и нормативную базу недропользования.
1.2	Предметом изучения являются карьеры и разрезы, технологические процессы открытой разработки месторождений, буровзрывные, выемочно-погрузочные, транспортные и отвальные работы, дробильно-перегрузочные комплексы, карьерный водоотлив, отвалы, склады, нарушенные земли и иные объекты, формирующие техногенную нагрузку на окружающую среду.
1.3	Задачи дисциплины: изучить источники и виды воздействия открытых горных работ; освоить методы контроля выбросов, пылегазовой нагрузки, карьерных и поверхностных вод, состояния земель и отходов; сформировать умение оценивать экологические риски и соответствие технологических процессов нормативным требованиям; научиться учитывать экологические ограничения при планировании горных работ; освоить правовые основы охраны окружающей среды, недропользования и рекультивации; сформировать навыки разработки природоохранных мероприятий и экологически обоснованной корректировки производственных решений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.1
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Б1.О.2.12. Геология
2.1.2	Б1.В.1.08. Гидрогеология и инженерная геология
2.1.3	Б1.В.1.17. Геомеханика
2.1.4	Б1.В.1.06. Основы горного дела
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Б1.В.1.24. Геомеханическое обеспечение горных и горно-строительных работ
2.2.2	Б1.В.1.05. Комплексное освоение минеральных ресурсов
2.2.3	Б1.В.1.ДВ.01.01. Проектирование разработки полезных ископаемых традиционными способами
2.2.4	Б1.В.1.12. Рекультивация природных систем нарушенных предприятиями горнопромышленного комплекса

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-2: Способен обеспечивать экологическую безопасность при ведении горных работ и контролировать соответствие технологических процессов нормативным требованиям.	
Знать:	
Уровень 1	основные источники и виды экологической опасности при открытых горных работах; контролируемые показатели состояния воздуха, вод, земель и отходов
Уровень 2	методы производственного экологического контроля, мониторинга и экологического нормирования
Уровень 3	систему оценки экологических рисков и требования к природоохранным мероприятиям при открытой разработке
Уметь:	
Уровень 1	выявлять источники экологической опасности при буровзрывных, выемочно-погрузочных, транспортных и отвальных работах
Уровень 2	сопоставлять фактические экологические показатели с нормативными требованиями и выявлять отклонения
Уровень 3	разрабатывать корректирующие мероприятия и обосновывать программу экологического контроля
Владеть:	
Уровень 1	навыками анализа экологических данных и нормативной документации
Уровень 2	методами контроля и оценки воздействия открытых горных работ
Уровень 3	навыками комплексной оценки экологической безопасности и разработки корректирующих мероприятий

ПК-3: Способен разрабатывать, внедрять и контролировать выполнение оперативных и стратегических планов горных работ.	
Знать:	
Уровень 1	структуру и содержание оперативных и стратегических планов открытых горных работ в части экологически значимых процессов
Уровень 2	экологические ограничения и природоохранные мероприятия, учитываемые при планировании развития фронта работ, отвалов, транспорта и водоотлива

Уровень 3	принципы экологически обоснованной корректировки планов горных работ
Уметь:	
Уровень 1	учитывать экологические ограничения при планировании технологических процессов и размещении объектов
Уровень 2	сравнивать варианты развития горных работ по экологическим критериям
Уровень 3	разрабатывать предложения по корректировке планов и контролю выполнения природоохранных мероприятий
Владеть:	
Уровень 1	навыками экологического анализа календарных и перспективных решений
Уровень 2	методами сравнительной оценки вариантов ведения открытых горных работ
Уровень 3	навыками формирования и контроля природоохранной составляющей планов горных работ

ПК-4: Способен обеспечивать правовую и нормативную базу при реализации горных работ, включая соблюдение условий недропользования.	
Знать:	
Уровень 1	правовые основы охраны окружающей среды, недропользования, обращения с отходами и рекультивации нарушенных земель
Уровень 2	виды разрешительной и нормативной документации, применяемой при открытой разработке
Уровень 3	требования к соблюдению условий недропользования, ОВОС, экологическому контролю и восстановлению территорий
Уметь:	
Уровень 1	находить и применять действующие нормативные правовые акты к производственной ситуации
Уровень 2	определять нормативные требования к технологическим процессам и природоохранным мероприятиям
Уровень 3	формировать перечень обязательных экологических и недропользовательских требований для конкретного объекта
Владеть:	
Уровень 1	навыками работы с нормативно-правовыми информационными системами
Уровень 2	навыками проверки соответствия производственных решений нормативным требованиям
Уровень 3	навыками правового и нормативного обоснования природоохранных решений и условий недропользования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Знать: технологические процессы открытой разработки и их воздействие; требования экологической безопасности и нормирования; правовые основы охраны окружающей среды и недропользования; экологические ограничения, учитываемые при оперативном и стратегическом планировании.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Уметь: анализировать воздействие открытых горных работ; контролировать соответствие процессов нормативным требованиям; учитывать экологические ограничения при разработке и корректировке планов; применять нормативно-правовые документы; обосновывать природоохранные мероприятия.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Владеть: методами экологического анализа технологических процессов; навыками производственного экологического контроля и мониторинга; навыками экологического сопровождения планов горных работ; приемами работы с нормативной документацией и условиями недропользования.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Пр. подг.	Примечание
	Раздел 1. Основы горно-промышленной экологии и экологическая безопасность горного производства							
1.1	Горно-промышленная экология: предмет, цели, задачи, основные понятия. Горное предприятие как природно-техническая система /Лек/	5	2	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1			
1.2	Технологические процессы добычи и переработки полезных ископаемых как источники техногенной нагрузки /Лек/	5	2	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1			

1.3	Экологическая безопасность горного производства. Правовые основы рационального природопользования и природоохранной деятельности /Лек/	5	2	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1			
1.4	Анализ технологической схемы горного предприятия и выявление источников воздействия /Пр/	5	2	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1			
1.5	Выявление источников техногенной нагрузки в технологической схеме горного предприятия /Пр/	5	2	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1			
1.6	Классификация видов воздействия горного производства на окружающую среду /Пр/	5	2	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1			
1.7	Изучение основных понятий и категорий горно-промышленной экологии (работа с литературой, составление глоссария) /Ср/	5	2	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1			Проверка глоссария
1.8	Анализ основных технологических процессов добычи и переработки полезных ископаемых как источников техногенной нагрузки (аналитическая таблица «процесс — источник — воздействие — компонент среды») /Ср/	5	4	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1			Проверка таблицы
1.9	Изучение требований экологической безопасности и рационального природопользования в горном производстве (аналитический обзор) /Ср/	5	4	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1			
	Раздел 2. Воздействие технологических процессов горного производства на окружающую среду и методы его снижения							
2.1	Воздействие горного производства на атмосферный воздух и водные ресурсы /Лек/	5	2	ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1			
2.2	Воздействие горных работ на земельные ресурсы, природный ландшафт и недра /Лек/	5	2	ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1			
2.3	Горнопромышленные отходы, отвалы и хвостохранилища. Методы снижения техногенной нагрузки и рекультивация /Лек/	5	2	ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1			
2.4	Оценка воздействия горного производства на атмосферный воздух /Пр/	5	2	ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1			
2.5	Оценка пылегазовой нагрузки и разработка мероприятий по её снижению /Пр/	5	2	ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1			
2.6	Оценка воздействия горного производства на поверхностные и подземные воды /Пр/	5	2	ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1			
2.7	Анализ нарушенности земель при ведении горных работ /Пр/	5	2	ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1			

2.8	Разработка мероприятий по рекультивации нарушенных земель /Пр/	5	2	ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1			
2.9	Анализ образования, размещения и обращения с горнопромышленными отходами /Пр/	5	2	ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1			
2.10	Источники загрязнения атмосферного воздуха при открытой и подземной разработке месторождений. (Сравнительная таблица) /Ср/	5	3	ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1			Проверка работы
2.11	Воздействие горного производства на поверхностные и подземные воды.(Анализ производственной ситуации) / Ср/	5	3	ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1			Защита задания
2.12	Нарушение земель и изменение природного ландшафта при разработке месторождений. (Аналитическое задание) /Ср/	5	2	ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1			Проверка задания
2.13	Способы рекультивации земель, нарушенных горными работами. (Разработка схемы рекультивации) /Ср/	5	3	ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1			Защита схемы
2.14	Горнопромышленные отходы, отвалы и хвостохранилища: экологические проблемы и направления снижения воздействия. (Аналитический обзор/презентация) /Ср/	5	3	ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1			Защита
	Раздел 3. Экологический контроль, мониторинг и оценка воздействия горного производства							
3.1	Производственный экологический контроль и горно-экологический мониторинг /Лек/	5	2	ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1			
3.2	Экологическое нормирование негативного воздействия горного производства /Лек/	5	2	ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1			
3.3	Оценка техногенной нагрузки, экологического ущерба и экологического риска /Лек/	5	2	ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1			
3.4	Разработка схемы производственного экологического контроля горного предприятия /Пр/	5	2	ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1			
3.5	Разработка программы горно-экологического мониторинга / Пр/	5	2	ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1			
3.6	Контроль состояния атмосферного воздуха в зоне воздействия горного предприятия /Пр/	5	2	ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1			
3.7	Контроль состояния водных и земельных ресурсов /Пр/	5	2	ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1			
3.8	Оценка экологического ущерба и экологического риска /Пр/	5	2	ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1			

3.9	Система производственного экологического контроля на горном предприятии. (Разработка структурной схемы) /Ср/	5	3	ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1			Проверка схемы
3.10	Организация горно-экологического мониторинга территории воздействия предприятия. (Разработка программы наблюдений) /Ср/	5	3	ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1			Защита задания
3.11	Экологическое нормирование воздействия на атмосферный воздух, водные и земельные ресурсы. (Работа с нормативными показателями, решение задач) /Ср/	5	3	ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1			Проверка расчетов
3.12	Методы оценки экологического ущерба и риска. (Расчетно-аналитическое задание) /Ср/	5	3	ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1			Проверка и защита
	Раздел 4. Экологическое обоснование технологических и проектных решений							
4.1	Экологические требования к размещению и проектированию объектов горного производства / Лек/	5	2	ПК-2 ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1			
4.2	Экологическое обоснование выбора и корректировки технологических процессов. Ресурсосберегающие технологии /Лек/	5	2	ПК-2 ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1			
4.3	Экономические механизмы природопользования. Природоохранные мероприятия, закрытие горных предприятий и восстановление территорий / Лек/	5	2	ПК-2 ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1			
4.4	Экологический анализ размещения производственных объектов горного предприятия / Пр/	5	2	ПК-2 ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1			
4.5	Сравнительная экологическая оценка вариантов технологического решения /Пр/	5	2	ПК-2 ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1			
4.6	Разработка комплекса мероприятий по снижению техногенной нагрузки /Пр/	5	2	ПК-2 ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1			
4.7	Комплексное экологическое обоснование технологического решения горного предприятия / Пр/	5	2	ПК-2 ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1			
4.8	Экологические факторы размещения объектов горного предприятия. (Анализ ситуационного плана/схемы) / Ср/	5	3	ПК-2 ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1			Защита
4.9	Сравнение альтернативных технологических решений по экологическим критериям. Расчетно-аналитическое задание) /Ср/	5	3	ПК-2 ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1			Проверка
4.10	Разработка природоохранных мероприятий для горного предприятия. (Индивидуальное задание) /Ср/	5	3	ПК-2 ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1			Защита

4.11	Комплексная экологическая оценка выбранного горного предприятия или технологического процесса. (Итоговая самостоятельная работа) /Ср/	5	3	ПК-2 ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1			Защита работы
4.12	Проведение консультации и организационно-методическое сопровождение промежуточной аттестации /КрЭк/	5	0,3	ПК-2 ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для проверки уровня обученности «ЗНАТЬ»
Модуль 1. Основы горно-промышленной экологии, экологическая безопасность и нормативно-правовое регулирование открытых горных работ
Предмет, цели, задачи и основные понятия горно-промышленной экологии.
Место горно-промышленной экологии в системе горных, технических и экологических наук.
Горнодобывающее предприятие открытого типа как природно-техническая система.
Основные компоненты окружающей среды и характер их взаимодействия с объектами открытой разработки месторождений.
Понятие антропогенного и техногенного воздействия при открытой разработке месторождений.
Основные технологические процессы открытых горных работ как источники техногенной нагрузки.
Классификация источников и видов негативного воздействия карьеров на окружающую среду.
Понятие и основные принципы экологической безопасности при ведении открытых горных работ.
Принципы рационального природопользования при освоении месторождений открытым способом.
Государственная политика в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.
Правовые основы природоохранной деятельности при открытой разработке месторождений.
Нормативные требования к экологической безопасности технологических процессов открытых горных работ.
Государственное управление, экологический и технический контроль при ведении горных работ.
Основные требования законодательства о недрах и условия недропользования при разработке месторождений.
Экологические обязательства недропользователя на различных стадиях освоения месторождения.

Связь с компетенциями: ПК-2, ПК-4.

Модуль 2. Воздействие технологических процессов открытых горных работ на окружающую среду и методы его снижения
Основные виды воздействия открытой разработки месторождений на окружающую среду.
Вскрытие и подготовка месторождения как источники техногенного воздействия.
Экологические последствия буровых работ на карьерах.
Воздействие массовых взрывов на атмосферный воздух и окружающую территорию.
Основные источники пылегазовых выбросов при открытых горных работах.
Пылеобразование при выемочно-погрузочных процессах и способы его снижения.
Воздействие карьерного автомобильного и железнодорожного транспорта на окружающую среду.
Экологическое воздействие дробления, перегрузки и складирования горной массы.
Основные методы снижения пылегазовой нагрузки при открытых горных работах.
Формирование карьерных и технологических вод и их воздействие на окружающую среду.
Воздействие открытых горных работ на поверхностные и подземные воды.
Методы водоотведения, очистки и рационального использования карьерных вод.
Нарушение земель при открытой разработке месторождений.
Изменение природного ландшафта при формировании карьерной выемки и внешних отвалов.
Воздействие открытых горных работ на недра и геологическую среду.
Принципы рационального использования и охраны недр при открытой разработке.
Вскрышные и вмещающие породы как объект обращения с горнопромышленными отходами.
Отвалы как источники техногенного воздействия на окружающую среду.
Экологические требования к формированию и эксплуатации отвалов.
Понятие, цели и основные этапы рекультивации земель, нарушенных открытыми горными работами.
Технический и биологический этапы рекультивации.
Малоотходные и ресурсосберегающие технологии открытой разработки месторождений.
Экологические требования, учитываемые при оперативном планировании открытых горных работ.

Связь с компетенциями: ПК-2, ПК-3.

Модуль 3. Производственный экологический контроль, мониторинг и управление экологическими рисками при открытых горных работах
Понятие, цели и задачи производственного экологического контроля на карьере.
Система производственного экологического контроля при открытой разработке месторождений.
Понятие и основные задачи горно-экологического мониторинга.

Объекты и показатели экологического мониторинга в зоне влияния карьера.
Организация экологического мониторинга атмосферного воздуха при открытых горных работах.
Контроль пылегазовых выбросов при буровзрывных, выемочно-погрузочных и транспортных процессах.
Мониторинг поверхностных и подземных вод в зоне влияния карьера.
Контроль карьерных и технологических вод.
Мониторинг состояния земель и нарушенных территорий.
Экологический контроль состояния отвалов и объектов размещения горнопромышленных отходов.
Понятие и основные принципы экологического нормирования.
Контроль соответствия технологических процессов открытых горных работ нормативным экологическим требованиям.
Оценка техногенной нагрузки карьера на окружающую среду.
Понятие экологического ущерба и основные подходы к его оценке.
Экологический риск при открытой разработке месторождений и факторы его формирования.
Учет результатов экологического контроля и мониторинга при корректировке оперативных планов горных работ.

Связь с компетенциями: ПК-2, ПК-3, ПК-4.

Модуль 4. Экологическое обоснование планирования открытых горных работ и соблюдение условий недропользования
Экологические требования к размещению объектов открытых горных работ.
Экологические факторы, учитываемые при проектировании карьера.
Экологические требования к размещению карьерной выемки, отвалов, складов, дробильных комплексов и транспортных коммуникаций.
Экологические ограничения при развитии рабочей зоны карьера.
Учет экологических требований при разработке оперативных планов горных работ.
Учет природоохранных мероприятий при стратегическом планировании развития карьера.
Экологические критерии сравнения вариантов развития горных работ.
Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС): назначение и основные этапы.
Экологическая экспертиза проектных решений при разработке месторождений открытым способом.
Экологическое обоснование выбора технологии открытой разработки месторождения.
Корректировка технологических процессов с учетом результатов экологического контроля.
Разработка комплекса природоохранных мероприятий при планировании горных работ.
Нормативно-правовое обеспечение природоохранной деятельности горного предприятия.
Требования законодательства о недрах при реализации планов горных работ.
Соблюдение условий недропользования при эксплуатации месторождения.
Экологические требования при изменении проектных и технологических решений.
Экономические механизмы рационального природопользования.
Экологические аспекты завершения открытых горных работ и закрытия карьера.
Планирование рекультивации и восстановления нарушенных территорий.
Постэксплуатационный экологический мониторинг территории горного предприятия.

Связь с компетенциями: ПК-2, ПК-3, ПК-4.

Задания для проверки уровня обученности «УМЕТЬ» и «ВЛАДЕТЬ»
Модуль 1
По заданной технологической схеме карьера определить основные источники техногенного воздействия на окружающую среду.
Составить схему «технологический процесс открытых горных работ — источник воздействия — фактор воздействия — компонент окружающей среды — экологическое последствие».
Классифицировать источники воздействия карьера по видам и объектам воздействия.
Проанализировать производственную ситуацию и определить требования экологической безопасности, которые должны соблюдаться при выполнении заданного технологического процесса.
По заданному технологическому процессу определить нормативные и природоохранные требования, подлежащие соблюдению.
По предложенной ситуации определить экологические обязанности недропользователя.
Проанализировать производственную ситуацию и установить возможные нарушения экологических требований и условий недропользования.

Проверяются: ПК-2, ПК-4.

Модуль 2
Определить основные источники загрязнения атмосферного воздуха при ведении открытых горных работ и предложить мероприятия по снижению выбросов.
Проанализировать пылегазовую нагрузку при бурении и массовом взрыве и выбрать способы её снижения.
Оценить источники пылеобразования при экскавации, погрузке и транспортировании горной массы.
Проанализировать экологическое воздействие карьерного автомобильного транспорта и предложить мероприятия по его снижению.
По характеристике карьерных вод определить основные факторы негативного воздействия на водные ресурсы и предложить природоохранные мероприятия.
По плану развития горных работ определить основные виды нарушения земель и изменения природного ландшафта.

Разработать последовательность технического и биологического этапов рекультивации заданного участка.
Проанализировать экологические последствия размещения вскрышных пород.
Проанализировать экологические риски размещения и эксплуатации отвала и предложить мероприятия по снижению его воздействия.
Сравнить два варианта технологического процесса открытых горных работ по экологическим критериям.
Разработать мероприятия по рациональному использованию минерального сырья и вскрышных пород.
Предложить природоохранные мероприятия, которые необходимо включить в оперативный план горных работ.
Проанализировать влияние изменения производительности карьера на экологическую нагрузку.

Проверяются: ПК-2, ПК-3.

Модуль 3
Разработать структурную схему производственного экологического контроля для карьера.
Определить объекты, показатели, пункты наблюдений и периодичность экологического контроля.
Разработать программу горно-экологического мониторинга зоны воздействия карьера.
По результатам мониторинга оценить состояние атмосферного воздуха и выявить наиболее значимые источники загрязнения.
Проанализировать результаты контроля карьерных, поверхностных и подземных вод.
Сопоставить результаты экологического контроля с установленными нормативными значениями и сделать заключение о соответствии технологического процесса экологическим требованиям.
Выполнить оценку техногенной нагрузки отдельного технологического процесса открытых горных работ.
Определить экологические риски заданной производственной ситуации и предложить меры управления ими.
Проанализировать причины выявленного экологического нарушения и разработать корректирующие мероприятия.
На основании результатов экологического мониторинга предложить корректировку оперативного плана горных работ.
Подготовить заключение о соблюдении экологических и нормативных требований при выполнении заданного технологического процесса.

Проверяются: ПК-2, ПК-3, ПК-4.

Модуль 4
По ситуационному плану проанализировать размещение основных объектов карьера с позиции экологической безопасности.
Сравнить два варианта размещения отвала и обосновать экологически предпочтительный вариант.
Выполнить экологический анализ плана развития горных работ и выявить решения, требующие корректировки.
Разработать предложения по корректировке оперативного плана горных работ с учетом экологических ограничений.
Сравнить два варианта развития рабочей зоны карьера по производственным и экологическим критериям.
Определить экологические факторы, которые необходимо учитывать при разработке стратегического плана развития карьера.
Для заданного проектного решения определить виды воздействия, подлежащие учету при проведении ОВОС.
Разработать комплекс природоохранных мероприятий для включения в план горных работ.
Оценить соответствие предложенного технологического решения нормативным экологическим требованиям.
Проанализировать соблюдение условий недропользования при реализации заданного плана горных работ.
Определить необходимые действия предприятия при выявлении отклонений от установленных экологических требований.
Выполнить комплексное экологическое обоснование заданного варианта развития открытых горных работ.
Разработать предложения по экологически безопасному завершению разработки участка карьера.
Разработать последовательность мероприятий по технической и биологической рекультивации нарушенных земель.
Сформировать программу экологического сопровождения закрытия карьера и последующего мониторинга территории.
На основе результатов комплексного анализа сформулировать инженерные и организационные рекомендации по снижению техногенной нагрузки при дальнейшем развитии горных работ.

Проверяются: ПК-2, ПК-3, ПК-4.

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Темы письменных работ (эссе, рефераты, аналитические и расчетно-графические работы)
Модуль 1. Основы горно-промышленной экологии, экологическая безопасность и нормативно-правовое регулирование открытых горных работ
Горно-промышленная экология как научная основа экологически безопасной открытой разработки месторождений полезных ископаемых.
Карьер как природно-техническая система.
Техногенная нагрузка открытых горных работ на окружающую среду.
Экологические последствия освоения месторождений открытым способом.
Принципы экологической безопасности при ведении открытых горных работ.
Рациональное природопользование при открытой разработке месторождений.
Правовые основы охраны окружающей среды при ведении открытых горных работ.
Нормативные требования к экологической безопасности технологических процессов на карьерах.
Правовое регулирование недропользования при открытой разработке месторождений.
Экологические обязательства недропользователя при освоении месторождения.

Компетенции: ПК-2, ПК-4.

Модуль 2. Воздействие технологических процессов открытых горных работ на окружающую среду и методы его снижения

Воздействие открытой разработки месторождений на окружающую среду и основные направления его снижения.
Экологическое воздействие буровых работ на карьерах.
Пылегазовое воздействие массовых взрывов и способы его снижения.
Загрязнение атмосферного воздуха при выемочно-погрузочных работах.
Экологическое воздействие карьерного автомобильного транспорта.
Экологические аспекты дробления, перегрузки и складирования горной массы.
Карьерные воды как фактор воздействия на окружающую среду.
Охрана поверхностных и подземных вод при открытой разработке месторождений.
Нарушение земель и изменение природного ландшафта при развитии открытых горных работ.
Рекультивация земель, нарушенных открытыми горными работами.
Вскрышные породы: экологические проблемы размещения и направления использования.
Экологическая безопасность формирования и эксплуатации отвалов.
Рациональное использование и охрана недр при открытой разработке месторождений.
Комплексное использование минерального сырья как направление снижения техногенной нагрузки.
Малоотходные и ресурсосберегающие технологии открытых горных работ.
Учет экологических ограничений при оперативном планировании технологических процессов карьера.

Компетенции: ПК-2, ПК-3.

Модуль 3. Производственный экологический контроль, мониторинг и управление экологическими рисками при открытых горных работах
Производственный экологический контроль на карьере.
Организация горно-экологического мониторинга территории воздействия открытых горных работ.
Мониторинг атмосферного воздуха в зоне влияния карьера.
Экологический контроль пылегазового воздействия буровзрывных работ.
Мониторинг поверхностных и подземных вод в зоне влияния карьера.
Контроль качества карьерных и технологических вод.
Мониторинг земель, нарушенных открытыми горными работами.
Экологический мониторинг состояния отвалов.
Экологическое нормирование воздействия открытых горных работ.
Контроль соответствия технологических процессов карьера нормативным экологическим требованиям.
Оценка техногенной нагрузки карьера на окружающую среду.
Экологические риски при открытой разработке месторождений.
Оценка экологического ущерба от открытых горных работ.
Использование результатов экологического мониторинга при корректировке оперативных планов горных работ.

Компетенции: ПК-2, ПК-3, ПК-4.

Модуль 4. Экологическое обоснование планирования открытых горных работ и соблюдение условий недропользования
Экологические требования к размещению объектов открытых горных работ.
Экологическое обоснование размещения отвалов вскрышных пород.
Экологические требования к размещению дробильно-перегрузочных комплексов и транспортных коммуникаций карьера.
Экологическое обоснование выбора технологии открытой разработки месторождения.
Экологические критерии выбора направления развития горных работ.
Учет экологических ограничений при разработке оперативного плана горных работ.
Экологические требования при стратегическом планировании развития карьера.
Оценка воздействия на окружающую среду при проектировании открытой разработки месторождения.
Экологическая экспертиза проектов открытой разработки месторождений.
Сравнительная экологическая оценка альтернативных технологических решений.
Корректировка технологических процессов по результатам производственного экологического контроля.
Разработка комплекса природоохранных мероприятий для включения в план горных работ.
Нормативно-правовое обеспечение реализации планов открытых горных работ.
Соблюдение условий недропользования при эксплуатации месторождения.
Экологические требования при изменении проектных и технологических решений.
Экономические механизмы рационального природопользования при разработке месторождений.
Экологические аспекты завершения открытых горных работ и закрытия карьера.
Планирование рекультивации нарушенных земель при развитии и закрытии карьера.
Восстановление и последующее использование территорий после завершения открытых горных работ.
Постэксплуатационный экологический мониторинг территории закрытого карьера.

Компетенции: ПК-2, ПК-3, ПК-4.

Темы письменных работ на примере горнодобывающих предприятий Кыргызской Республики
Анализ техногенного воздействия предприятия открытой разработки месторождений Кыргызской Республики на окружающую среду.
Экологические проблемы открытой разработки месторождений полезных ископаемых Кыргызской Республики.
Экологическая оценка воздействия буровзрывных работ на карьерах Кыргызской Республики.
Пылегазовая нагрузка при ведении открытых горных работ в условиях Кыргызской Республики.

Экологические проблемы карьерного автомобильного транспорта на горнодобывающих предприятиях Кыргызстана.
Экологическая оценка размещения отвалов вскрышных пород на предприятиях Кыргызской Республики.
Воздействие открытых горных работ на поверхностные и подземные воды в горных районах Кыргызстана.
Проблемы обращения с карьерными и технологическими водами на горнодобывающих предприятиях Кыргызской Республики.
Нарушение земель и изменение горных ландшафтов при открытой разработке месторождений Кыргызстана.
Проблемы рекультивации земель, нарушенных открытыми горными работами в Кыргызской Республике.
Организация производственного экологического контроля на карьерах Кыргызской Республики.
Организация горно-экологического мониторинга в зоне воздействия предприятия открытой разработки.
Оценка экологических рисков при эксплуатации карьера в горных условиях Кыргызской Республики.
Учет экологических требований при оперативном планировании открытых горных работ.
Экологическое обоснование стратегического развития действующего карьера Кыргызской Республики.
Анализ соблюдения природоохранных требований и условий недропользования на примере горнодобывающего предприятия Кыргызской Республики.
Разработка комплекса природоохранных мероприятий для конкретного предприятия открытой разработки месторождений Кыргызской Республики.
Экологическое обоснование размещения отвала на примере конкретного карьера Кыргызской Республики.
Планирование рекультивации нарушенных земель на примере предприятия открытой разработки Кыргызской Республики.
Экологическое сопровождение завершения разработки и закрытия карьера в условиях Кыргызской Республики.

Компетенции: ПК-2, ПК-3, ПК-4.

5.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств предназначен для контроля и оценки результатов освоения дисциплины «Горно-промышленная экология», уровня сформированности компетенций обучающихся, предусмотренных образовательной программой, а также знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, приобретаемых в процессе изучения дисциплины.
ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости, рубежного контроля по модулям и промежуточной аттестации обучающихся.
В рамках дисциплины формируются:
ПК-2 — способен обеспечивать экологическую безопасность при ведении горных работ и контролировать соответствие технологических процессов нормативным требованиям.
ПК-3 — способен разрабатывать, внедрять и контролировать выполнение оперативных и стратегических планов горных работ.
ПК-4 — способен обеспечивать правовую и нормативную базу при реализации горных работ, включая соблюдение условий недропользования.

Оценочные средства по четырём модулям
Модуль 1. Основы горно-промышленной экологии, экологическая безопасность и нормативно-правовое регулирование открытых горных работ
Проверяемые компетенции: ПК-2, ПК-4.
Для текущего контроля используются: устный и письменный опрос, тестирование, проверка практических работ № 1–3, глоссарий, аналитические задания, работа с нормативно-правовыми документами и задания СРС.
Пример контрольного задания: По предложенной технологической схеме предприятия открытой разработки месторождения выявить основные источники техногенного воздействия, определить компоненты окружающей среды, подвергающиеся воздействию, и представить результаты в форме таблицы: «технологический процесс — источник воздействия — фактор воздействия — компонент окружающей среды — нормативное требование». Дополнительно определить основные требования экологической безопасности и условия недропользования, которые должны соблюдаться при выполнении рассматриваемого технологического процесса.

Модуль 2. Воздействие технологических процессов открытых горных работ на окружающую среду и методы его снижения
Проверяемые компетенции: ПК-2, ПК-3.
Оценочные средства: практические работы № 4–9, ситуационные задачи, расчетно-аналитические задания, анализ технологических процессов, письменная работа, защита СРС.
Пример контрольного задания: Проанализировать заданный технологический процесс открытых горных работ — бурение, массовый взрыв, экскавацию, погрузку, транспортирование или отвалообразование. Определить основные источники воздействия на атмосферный воздух, водные и земельные ресурсы. Предложить не менее трёх мероприятий по снижению техногенной нагрузки и обосновать их выбор. Дополнительно определить, каким образом предложенные природоохранные мероприятия должны учитываться при оперативном планировании горных работ.

Модуль 3. Производственный экологический контроль, мониторинг и управление экологическими рисками при открытых горных работах
Проверяемые компетенции: ПК-2, ПК-3, ПК-4.
Оценочные средства: практические работы № 10–14, работа с нормативными показателями, разработка программы экологического мониторинга, расчетно-аналитические задания, ситуационные задачи, модульный контроль.
Пример контрольного задания: На основании исходных данных разработать схему горно-экологического мониторинга предприятия открытой разработки месторождения. Определить:
- объекты экологического контроля;
- контролируемые показатели;

- пункты наблюдений;
- периодичность контроля;
- методы наблюдений и измерений;
- нормативные показатели для сопоставления результатов;
- форму представления результатов;
- порядок действий при выявлении отклонений.

Модуль 4. Экологическое обоснование планирования открытых горных работ и соблюдение условий недропользования
Проверяемые компетенции: ПК-2, ПК-3, ПК-4.
Оценочные средства: практические работы № 15–18, экологические кейсы, анализ оперативных и стратегических планов горных работ, работа с нормативно-правовой документацией, индивидуальная письменная работа, комплексное итоговое задание.
Пример контрольного задания: Сравнить два предложенных варианта развития открытых горных работ. Выполнить их экологическую оценку с учетом:
- направления развития рабочей зоны карьера;
- размещения отвалов и транспортных коммуникаций;
- воздействия на атмосферный воздух;
- воздействия на поверхностные и подземные воды;
- нарушения земель;
- образования горнопромышленных отходов;
- необходимости рекультивации;
- нормативных экологических требований;
- условий недропользования.

Критерии оценивания результатов «Знать»
Отлично/высокий уровень: обучающийся полно и системно раскрывает содержание вопроса, правильно использует профессиональную терминологию, устанавливает причинно-следственные связи между технологическими процессами открытых горных работ и их воздействием на окружающую среду, знает нормативные требования и приводит обоснованные примеры из практики открытой разработки месторождений.
Хорошо/достаточный уровень: содержание вопроса раскрыто в основном правильно; обучающийся владеет основными понятиями, закономерностями и нормативными требованиями, но допускает отдельные неточности, не влияющие существенно на правильность ответа.
Удовлетворительно/пороговый уровень: обучающийся демонстрирует знание основных понятий и положений, однако ответ неполный, имеются затруднения в установлении взаимосвязей между технологическими процессами, экологическими последствиями и нормативными требованиями.
Неудовлетворительно/недостаточный уровень: основные положения не раскрыты, допущены существенные ошибки, обучающийся не демонстрирует необходимого уровня знаний по экологической безопасности открытых горных работ.

Критерии оценивания результатов «Уметь»
Высокий уровень: обучающийся самостоятельно анализирует исходные технологические, экологические и нормативные данные, правильно выбирает методы решения, оценивает воздействие открытых горных работ, сопоставляет результаты с нормативными требованиями, аргументированно обосновывает выводы и предлагает технически, экологически и организационно целесообразные мероприятия.
Достаточный уровень: правильно выполняет основную часть задания, анализирует исходные данные и получает обоснованный результат, но допускает отдельные неточности.
Пороговый уровень: выполняет типовое задание по известному алгоритму, однако испытывает затруднения при самостоятельном выборе методов оценки, интерпретации нормативных требований и обосновании решений.
Недостаточный уровень: не может применить теоретические знания для решения практической задачи, не способен проанализировать экологические последствия технологического процесса и выбрать обоснованные мероприятия.

Критерии оценивания «Иметь навыки и (или) опыт деятельности»
Высокий уровень: обучающийся самостоятельно выполняет комплексное профессиональное задание, анализирует несколько вариантов технологических или планировочных решений, оценивает их экологические последствия, учитывает нормативно-правовые требования и условия недропользования, обосновывает инженерно-экологическое решение и формулирует профессиональные рекомендации.
Достаточный уровень: выполняет профессиональное задание в основном самостоятельно, правильно применяет методы экологической оценки, учитывает основные нормативные требования и формулирует обоснованные выводы.
Пороговый уровень: выполняет типовое профессиональное задание по заданному алгоритму, способен определить основные экологические факторы и сформулировать общие выводы, но испытывает затруднения при комплексном обосновании решения.
Недостаточный уровень: не владеет необходимыми способами выполнения профессионального задания, не способен провести экологическую оценку и обосновать технологическое или организационное решение.

Оценивание практических работ, для каждой из практических работ рекомендуется использовать единый набор критериев:
-правильность выполнения задания;
-полнота анализа исходных данных;
-обоснованность выбора метода;
-правильность расчетов;

-правильность анализа технологического процесса открытых горных работ;
-выявление основных источников и факторов воздействия;
-умение сопоставлять результаты с нормативными требованиями;
-учет требований экологической безопасности;
-учет условий недропользования;
-обоснованность природоохранных и организационно-технологических мероприятий;
-использование профессиональной терминологии;
-качество выводов;
-качество оформления работы;
-способность обосновать и защитить полученные результаты.
Промежуточная аттестация — экзамен

Экзаменационный билет рекомендуется формировать из трёх заданий.
Вопрос 1 — «Знать». Теоретические основы горно-промышленной экологии, экологическая безопасность и нормативно-правовое регулирование открытых горных работ.
Вопрос 2 — «Знать + Уметь». Воздействие технологических процессов открытых горных работ на окружающую среду, производственный экологический контроль, мониторинг, нормирование, экологические риски, планирование горных работ или соблюдение условий недропользования.
Задание 3 — «Уметь + Владеть». Практическая ситуационная, расчетно-аналитическая или комплексная профессиональная задача по открытому способу разработки месторождения.

5.4. Перечень видов оценочных средств

ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:
устный и письменный опрос; выполнение и защита практических работ; рабочая тетрадь; практико-ориентированные и ситуационные задания; тестирование; выполнение и защита СРС.

ДЛЯ РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ:
Модуль 1 — письменная работа (реферат, эссе, аналитический обзор), тестирование;
Модуль 2 — рабочая тетрадь, расчетно-аналитическое/ситуационное задание;
Модуль 3 — рабочая тетрадь, программа экологического мониторинга, расчетно-аналитическое задание;
Модуль 4 — комплексное практико-ориентированное задание, анализ технологического или проектного решения.

ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:
экзаменационные билеты, включающие теоретические вопросы и практико-ориентированное задание.

Шкалы и критерии оценивания по всем видам оценочных средств приведены в Приложении

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Родина Е.М., Абрамова А.Б.	Основы экологии: учебник	Бишкек: Изд-во КРСУ 2012,2013
Л1.2	Эратов И.Т.	Экологическое право: учебно-методические указания	Бишкек: Изд-во КРСУ 2022

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Шамсутдинов М.М., Лупинин Э.В.	Открытые горные работы: учебное пособие для студентов высших горных учебных заведений	Бишкек: Изд-во КРСУ 2015

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru.
Э2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	www.elibrary.ru
Э3	Библиотека по естественным наукам РАН	www.benran.ru
Э4	информационная система «единое окно доступа к образовательным ресурсам»	www.window.edu.ru/window/
Э5		http://lib.krsu.edu.kg
Э6		http://www.geoportal-kg.org/ru/
Э7		http://geti.specialist.net.kg
Э8	Закон Кыргызской Республики «Об экологической экспертизе»	

Э9	Закон Кыргызской Республики «О недрах»	
Э10	Закон Кыргызской Республики «Об отходах производства и потребления»	
Э11	Закон Кыргызской Республики «Общий технический регламент по обеспечению экологической безопасности»	
Э12	Министерство природных ресурсов, экологии и технического надзора Кыргызской Республики — нормативные документы, государственная политика, экологический и технический надзор, недропользование и охрана природных ресурсов.	
Э13	Централизованный банк данных правовой информации Кыргызской Республики Министерства юстиции КР — для работы с действующими редакциями нормативных правовых актов. ЦБД	

6.3. Перечень информационных и образовательных технологий	
6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии	
6.3.1.1	Образовательные технологии: При реализации дисциплины используются традиционные, инновационные и информационные образовательные технологии: лекции, практические занятия, решение практико-ориентированных и ситуационных задач, анализ конкретных производственно-экологических ситуаций, дискуссии, самостоятельная работа, работа с нормативно-правовыми и электронными информационными ресурсами. Образовательные технологии направлены на формирование у обучающихся навыков анализа экологических последствий горного производства, оценки техногенной нагрузки и обоснования природоохранных и технологических решений.
6.3.1.2	Перечень программного обеспечения. При освоении дисциплины используются: операционная система Windows или аналогичная; офисные приложения для работы с текстами, таблицами и презентациями; программы для просмотра PDF-документов; интернет-браузеры; электронная информационно-образовательная среда КРСУ.
6.3.1.3	Специализированное программное обеспечение применяется при наличии и в соответствии с содержанием практических и самостоятельных работ.
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения	
6.3.2.1	IPR SMART — цифровая образовательная платформа, электронные учебные и научные издания.
6.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU — научные публикации, журналы и библиографическая информация.
6.3.2.3	Библиотека по естественным наукам РАН (БЕН РАН) — информационные и библиографические ресурсы по естественным и техническим наукам.
6.3.2.4	Централизованный банк данных правовой информации Кыргызской Республики — действующие нормативные правовые акты Кыргызской Республики в области охраны окружающей среды, недропользования и природопользования.
6.3.2.5	Геопортал Кыргызской Республики — геологическая информация и сведения в области недропользования Кыргызской Республики.
6.3.2.6	Положение о рекультивации земель, нарушенных в процессе пользования недрами — нормативная база для изучения вопросов рекультивации нарушенных земель.
6.3.2.7	Методическое указание по составлению проекта рекультивации нарушенных земель при недропользовании в Кыргызской Республике — актуальный нормативно-методический документ 2026 года.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Для реализации дисциплины используются: учебная аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием для проведения лекционных и практических занятий; компьютерный класс с доступом к сети Интернет и электронной информационно-образовательной среде университета; персональные компьютеры с программным обеспечением для работы с текстовой, табличной, графической и картографической информацией; наглядные учебные материалы: карты, планы, разрезы, схемы, плакаты и материалы по объектам горного производства; электронные образовательные и мультимедийные материалы по вопросам воздействия горного производства на окружающую среду, экологического мониторинга, очистки выбросов и сточных вод, обращения с горнопромышленными отходами и рекультивации нарушенных земель; приборы и оборудование, имеющиеся в учебных лабораториях кафедры и используемые при выполнении практических и учебно-исследовательских работ.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение дисциплины предусматривает последовательную работу с лекционным материалом, выполнение практических заданий и самостоятельной работы, изучение рекомендуемой литературы, нормативно-правовых документов и электронных информационных ресурсов.

При подготовке к практическим занятиям обучающемуся необходимо изучить теоретический материал по теме, ознакомиться с заданием и рекомендуемыми источниками, выполнить необходимые расчеты или анализ исходных данных и сформулировать обоснованные выводы.

Самостоятельная работа включает изучение отдельных вопросов дисциплины, выполнение аналитических и практико-ориентированных заданий, подготовку письменных работ, работу с экологической и нормативной информацией.

Выполненные практические и самостоятельные работы представляются преподавателю в установленные сроки и при необходимости защищаются в форме устного собеседования.

Подготовка к рубежному контролю и экзамену осуществляется по материалам лекционных и практических занятий, заданиям СРС, рекомендуемой литературе и перечню контрольных вопросов. При подготовке особое внимание следует уделять умению анализировать экологические последствия горного производства, оценивать техногенную нагрузку и обосновывать природоохранные и технологические решения.
Подробные требования к выполнению практических и самостоятельных работ, письменных заданий и формам контроля приведены в соответствующих методических материалах и ФОС дисциплины.