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

Лоцев Г.В.
(ФИО)

02.09.2026 г.

Горно-промышленная экология

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план 210505_26_1 фпгнп г.plx

Квалификация Специальность 21.05.05 - РФ, 630004 - КР Физические процессы горного или нефтегазового производства_Специализация "Физические процессы горного производства"
специалист

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

в том числе:

аудиторные занятия 60

самостоятельная работа 60.3

Виды контроля в семестрах:

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 аппарат Министерства природных ресурсов, экологии и технического надзора Кыргызской Республики, начальник Управления регулирования промышленной безопасности, Гильфанов Ильдар Вазифович*_____

Согласовано РОП: Физические процессы горного или нефтегазового производства Фёдорова Н.В.

Рабочая программа дисциплины
Горно-промышленная экология

разработана в соответствии с ФГОС 3++:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 981)

составлена на основании учебного плана:
Специальность 21.05.05 - РФ, 630004 - КР Физические процессы горного или нефтегазового производства
Специализация "Физические процессы горного производства"
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 приобретение обучающимися комплекса знаний в области всестороннего анализа антропогенных и техногенных воздействий предприятий горного производства на компоненты окружающей среды, а также формирование способности обосновывать инженерные методы защиты природных объектов, снижения техногенной нагрузки и рационального использования природных ресурсов.
1.2	Предметом изучения являются предприятия горного производства, объекты добычи и переработки полезных ископаемых, отвалы, хвостохранилища и иные объекты размещения отходов, а также связанные с их функционированием нарушения природной среды и зоны техногенного загрязнения.
1.3	Задачи дисциплины: усвоить методы очистки отходящих газов и сточных вод, обращения с отходами, охраны и рационального использования природных ресурсов; научиться использовать сведения о технологических процессах добычи и переработки полезных ископаемых при оценке экологически безопасного состояния окружающей среды; освоить основы малоотходных и ресурсосберегающих технологий, горно-экологического мониторинга и рекультивации нарушенных земель; сформировать умение оценивать воздействие горного производства на воздушный и водный бассейны, природный ландшафт и недра; приобрести навыки разработки мероприятий по снижению техногенной нагрузки при добыче и переработке полезных ископаемых; применять полученные знания в производственно-технологической, проектной, организационно-управленческой и научно-исследовательской деятельности.

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.1.07. Основы горного и нефтегазового дела
2.1.3	Б1.В.1.08. Гидрогеология и инженерная геология
2.1.4	Б1.В.1.17. Геомеханика
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.1.13. Рекультивация природных систем нарушенных предприятиями горнопромышленного и нефтегазового комплексов
2.2.4	Б1.В.1.ДВ.01.01. Проектирование разработки полезных ископаемых традиционными способами

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-5: Способен выполнять анализ работы по проектированию технологических процессов с учетом расположения производственных объектов месторождений полезных ископаемых и производства, а также инженерно-технических процессов при добыче и переработке полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов	
Знать:	
Уровень 1	основные виды производственных объектов горного предприятия и характер их воздействия на окружающую среду
Уровень 2	влияние пространственного размещения карьеров, шахт, отвалов, хвостохранилищ, промышленных площадок и транспортных коммуникаций на компоненты природной среды
Уровень 3	принципы экологического обоснования размещения и проектирования производственных объектов с учетом природных, горно-геологических, гидрогеологических и техногенных факторов
Уметь:	
Уровень 1	определять основные экологические факторы, связанные с размещением объектов горного предприятия
Уровень 2	анализировать взаимосвязь размещения производственных объектов, технологических процессов и зон экологического воздействия
Уровень 3	выполнять комплексный экологический анализ проектных решений и обосновывать варианты размещения и эксплуатации объектов, обеспечивающие снижение негативного воздействия
Владеть:	
Уровень 1	навыками анализа схем размещения основных объектов горного предприятия
Уровень 2	методами оценки экологических последствий проектных и пространственно-планировочных решений
Уровень 3	навыками комплексного инженерно-экологического обоснования проектных решений с учетом жизненного цикла горного предприятия, экологических рисков и необходимости рекультивации нарушенных территорий

ПК-2: Способен выполнять работы по контролю экологической и промышленной безопасности работ при проведении технологических процессов производства в соответствии с требованиями по разработке полезных ископаемых
Знать:

Уровень 1	основные понятия экологической и промышленной безопасности, виды негативного воздействия горного производства и основные контролируемые показатели
Уровень 2	методы контроля состояния атмосферного воздуха, вод, земель, недр и объектов размещения горнопромышленных отходов; принципы экологического нормирования и мониторинга
Уровень 3	систему производственного экологического контроля и мониторинга, методы комплексной оценки экологических рисков и эффективности природоохранных мероприятий
Уметь:	
Уровень 1	выявлять основные источники экологической опасности при ведении горных работ
Уровень 2	оценивать контролируемые экологические показатели, сопоставлять результаты наблюдений с установленными нормативами и выявлять отклонения
Уровень 3	разрабатывать комплекс мероприятий по предупреждению и снижению экологических рисков, обосновывать программу производственного экологического контроля и мониторинга
Владеть:	
Уровень 1	навыками работы с исходными экологическими данными и нормативной документацией
Уровень 2	методами контроля и оценки воздействия горного производства на основные компоненты окружающей среды
Уровень 3	навыками комплексного анализа экологической безопасности горного предприятия, интерпретации результатов мониторинга и разработки корректирующих природоохранных мероприятий

ПК-1: Способен осуществлять и корректировать технологические процессы производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	основные технологические процессы добычи и переработки полезных ископаемых и основные виды их воздействия на окружающую среду
Уровень 2	закономерности формирования выбросов, сбросов, отходов и нарушений природной среды на различных стадиях технологического процесса
Уровень 3	принципы экологически обоснованного выбора и корректировки технологических процессов с учетом природоохранных требований, ресурсосбережения и снижения техногенной нагрузки
Уметь:	
Уровень 1	определять основные источники негативного воздействия технологических процессов на компоненты окружающей среды
Уровень 2	анализировать технологический процесс и устанавливать операции, оказывающие наибольшее воздействие на атмосферу, водные ресурсы, земли и недра
Уровень 3	обосновывать корректировку технологических процессов и выбирать технические мероприятия, обеспечивающие снижение экологической нагрузки при сохранении требуемых производственных показателей
Владеть:	
Уровень 1	навыками выявления экологически значимых факторов технологического процесса
Уровень 2	методами сравнительной оценки экологических последствий применяемых технологических решений
Уровень 3	навыками комплексного обоснования и корректировки технологических решений с учетом экологической безопасности и рационального природопользования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Основные технологические процессы и технологии добычи и переработки полезных ископаемых, оказывающие техногенную нагрузку на окружающую среду.
3.1.2	Основные принципы обеспечения экологической безопасности горного производства и правовые основы рационального природопользования.
3.1.3	Основные термины, понятия и фундаментальные основы горно-промышленной экологии.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Анализировать виды воздействия горного производства на окружающую среду: атмосферный воздух, поверхностные и подземные воды, земельные ресурсы, природный ландшафт и недра.
3.2.2	Использовать методы фундаментальных и прикладных наук при оценке экологически безопасного состояния окружающей среды при добыче и переработке полезных ископаемых.
3.2.3	Оценивать ущерб, наносимый окружающей среде антропогенными и техногенными факторами горного производства, и обосновывать мероприятия по снижению негативного воздействия.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Владеть терминологией и основами горно-промышленной экологии.
3.3.2	Владеть навыками использования методов фундаментальных и прикладных наук при оценке экологически безопасного состояния окружающей среды при добыче и переработке полезных ископаемых.

3.3.3	Владеть навыками разработки и реализации мероприятий по снижению техногенной нагрузки горного производства на окружающую среду.

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-1 ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1			
1.2	Технологические процессы добычи и переработки полезных ископаемых как источники техногенной нагрузки /Лек/	5	2	ПК-1 ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1			
1.3	Экологическая безопасность горного производства. Правовые основы рационального природопользования и природоохранной деятельности /Лек/	5	2	ПК-1 ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1			
1.4	Анализ технологической схемы горного предприятия и выявление источников воздействия /Пр/	5	2	ПК-1 ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1			
1.5	Выявление источников техногенной нагрузки в технологической схеме горного предприятия /Пр/	5	2	ПК-1 ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1			
1.6	Классификация видов воздействия горного производства на окружающую среду /Пр/	5	2	ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1			
1.7	Изучение основных понятий и категорий горно-промышленной экологии (работа с литературой, составление глоссария) /Ср/	5	2	ПК-1 ПК-2 ПК-5	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-1 ПК-2 ПК-5	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-1 ПК-2 ПК-5	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-1 ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1			
2.2	Воздействие горных работ на земельные ресурсы, природный ландшафт и недра /Лек/	5	2	ПК-1 ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1			
2.3	Горнопромышленные отходы, отвалы и хвостохранилища. Методы снижения техногенной нагрузки и рекультивация /Лек/	5	2	ПК-1 ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1			
2.4	Оценка воздействия горного производства на атмосферный воздух /Пр/	5	2	ПК-1 ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1			
2.5	Оценка пылегазовой нагрузки и разработка мероприятий по её снижению /Пр/	5	2	ПК-1 ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1			
2.6	Оценка воздействия горного производства на поверхностные и подземные воды /Пр/	5	2	ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1			
2.7	Анализ нарушенности земель при ведении горных работ /Пр/	5	2	ПК-1 ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1			
2.8	Разработка мероприятий по рекультивации нарушенных земель /Пр/	5	2	ПК-1 ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1			
2.9	Анализ образования, размещения и обращения с горнопромышленными отходами /Пр/	5	2	ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1			
2.10	Источники загрязнения атмосферного воздуха при открытой и подземной разработке месторождений. (Сравнительная таблица) /Ср/	5	3	ПК-1 ПК-2 ПК-5	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-5	Л1.1 Л1.2Л2.1			Защита задания
2.12	Нарушение земель и изменение природного ландшафта при разработке месторождений. (Аналитическое задание) /Ср/	5	2	ПК-1 ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1			Проверка задания
2.13	Способы рекультивации земель, нарушенных горными работами. (Разработка схемы рекультивации) /Ср/	5	3	ПК-1 ПК-2 ПК-5	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-1 ПК-2 ПК-5	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-5	Л1.1 Л1.2Л2.1			
3.2	Экологическое нормирование негативного воздействия горного производства /Лек/	5	2	ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1			
3.3	Оценка техногенной нагрузки, экологического ущерба и экологического риска /Лек/	5	2	ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1			
3.4	Разработка схемы производственного экологического контроля горного предприятия /Пр/	5	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1			
3.5	Разработка программы горно-экологического мониторинга /Пр/	5	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1			
3.6	Контроль состояния атмосферного воздуха в зоне воздействия горного предприятия /Пр/	5	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1			
3.7	Контроль состояния водных и земельных ресурсов /Пр/	5	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1			
3.8	Оценка экологического ущерба и экологического риска /Пр/	5	2	ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1			
3.9	Система производственного экологического контроля на горном предприятии. (Разработка структурной схемы) /Ср/	5	3	ПК-2 ПК-5	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-5	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-5	Л1.1 Л1.2Л2.1			Проверка расчетов
3.12	Методы оценки экологического ущерба и риска. (Расчетно-аналитическое задание) /Ср/	5	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-1 ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1			
4.2	Экологическое обоснование выбора и корректировки технологических процессов. Ресурсосберегающие технологии /Лек/	5	2	ПК-1 ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1			
4.3	Экономические механизмы природопользования. Природоохранные мероприятия, закрытие горных предприятий и восстановление территорий /Лек/	5	2	ПК-1 ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1			

4.4	Экологический анализ размещения производственных объектов горного предприятия /Пр/	5	2	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1			
4.5	Сравнительная экологическая оценка вариантов технологического решения /Пр/	5	2	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1			
4.6	Разработка комплекса мероприятий по снижению техногенной нагрузки /Пр/	5	2	ПК-1 ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1			
4.7	Комплексное экологическое обоснование технологического решения горного предприятия /Пр/	5	2	ПК-1 ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1			
4.8	Экологические факторы размещения объектов горного предприятия. (Анализ ситуационного плана/схемы) /Ср/	5	3	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1			Защита
4.9	Сравнение альтернативных технологических решений по экологическим критериям. Расчетно-аналитическое задание) /Ср/	5	3	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1			Проверка
4.10	Разработка природоохранных мероприятий для горного предприятия. (Индивидуальное задание) /Ср/	5	3	ПК-1 ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1			Защита
4.11	Комплексная экологическая оценка выбранного горного предприятия или технологического процесса. (Итоговая самостоятельная работа) /Ср/	5	3	ПК-1 ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1			Защита работы
4.12	Проведение консультации и организационно-методическое сопровождение промежуточной аттестации /КрЭк/	5	0,3		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 и экологическая безопасность горного производства
1.Предмет, цели, задачи и основные понятия горно-промышленной экологии.
2.Место горно-промышленной экологии в системе горных и экологических наук.
3.Горное предприятие как природно-техническая система.
4.Основные компоненты окружающей среды и закономерности их взаимодействия.
5.Понятие антропогенного и техногенного воздействия на окружающую среду.
6.Основные технологические процессы добычи и переработки полезных ископаемых как источники техногенной нагрузки.
7.Классификация источников и видов негативного воздействия горного производства на окружающую среду.
8.Понятие и основные принципы экологической безопасности горного производства.
9.Основные принципы рационального природопользования.
10.Государственная политика в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.
11.Правовые основы природоохранной деятельности горных предприятий.
12.Государственное управление и контроль в области природопользования и охраны окружающей среды.

Связь с компетенциями: ПК-1, ПК-2.

Модуль 2. Воздействие технологических процессов горного производства на окружающую среду и методы его снижения
13.Основные виды воздействия открытых и подземных горных работ на окружающую среду.
14.Источники загрязнения атмосферного воздуха при добыче и переработке полезных ископаемых.
15.Основные загрязняющие вещества, образующиеся при ведении горных работ.
16.Воздействие пылегазовых выбросов горного производства на окружающую среду.

17.Основные способы снижения выбросов и пылегазового воздействия горных предприятий.
18.Источники воздействия горного производства на поверхностные и подземные воды.
19.Шахтные, карьерные и технологические воды: образование, состав и экологическое воздействие.
20.Основные методы охраны водных ресурсов при ведении горных работ.
21.Воздействие открытых и подземных горных работ на земельные ресурсы и природный ландшафт.
22.Виды нарушений земель при разработке месторождений полезных ископаемых.
24.Понятие, цели и основные этапы рекультивации нарушенных земель.
25.Воздействие горного производства на недра.
26.Принципы рационального использования и охраны недр.
27.Горнопромышленные отходы: классификация, источники образования и экологическое воздействие.
28.Отвалы и хвостохранилища как источники техногенного воздействия.
29.Основные направления снижения экологической опасности горнопромышленных отходов.
30.Малоотходные, безотходные и ресурсосберегающие технологии в горном производстве.

Связь с компетенциями: ПК-1, ПК-2, ПК-5.

Модуль 3. Экологический контроль, мониторинг и оценка воздействия горного производства
31.Понятие, цели и задачи производственного экологического контроля.
32.Понятие и основные задачи горно-экологического мониторинга.
33.Объекты и показатели горно-экологического мониторинга.
34.Организация системы экологического мониторинга на горном предприятии.
35.Методы контроля состояния атмосферного воздуха в зоне воздействия горного предприятия.
36.Методы контроля состояния поверхностных и подземных вод.
37.Методы контроля состояния земель и нарушенных территорий.
38.Понятие и основные принципы экологического нормирования.
39.Нормирование воздействия горного производства на компоненты окружающей среды.
40.Оценка техногенной нагрузки горного предприятия на окружающую среду.
41.Понятие экологического ущерба и основные подходы к его оценке.
42.Понятие экологического риска и факторы его формирования в горном производстве.

Связь с компетенциями: ПК-2, ПК-5.

Модуль 4. Экологическое обоснование технологических и проектных решений в горном производстве
43.Экологические требования к размещению объектов горного предприятия.
44.Экологические факторы, учитываемые при проектировании горных предприятий.
45.Экологические требования к размещению карьеров, шахт, отвалов и хвостохранилищ.
46.Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС): назначение и основные этапы.
47.Экологическая экспертиза проектов горного производства.
48.Экологическое обоснование выбора технологических процессов добычи и переработки полезных ископаемых.
49.Основные направления корректировки технологических процессов с целью снижения техногенной нагрузки.
50.Принципы разработки комплекса природоохранных мероприятий горного предприятия.
51.Экономические механизмы рационального природопользования.
52.Платежи за природопользование и негативное воздействие на окружающую среду.
53.Экологические аспекты закрытия и ликвидации горного предприятия.
54.Восстановление и последующее использование территорий, нарушенных горными работами.

Связь с компетенциями: ПК-1, ПК-2, ПК-5.

Задания для проверки уровня обученности «УМЕТЬ» и «ВЛАДЕТЬ»
Модуль 1
1.По заданной технологической схеме горного предприятия определить основные источники техногенного воздействия на окружающую среду.
2.Составить схему взаимосвязи «технологический процесс — источник воздействия — фактор воздействия — компонент окружающей среды — экологическое последствие».
3.Классифицировать заданные источники воздействия горного предприятия по видам и объектам воздействия.
4.Проанализировать производственную ситуацию и определить основные требования экологической безопасности, которые должны соблюдаться при выполнении технологического процесса.
5.По заданной ситуации определить, какие направления природоохранного регулирования и рационального природопользования должны быть учтены горным предприятием.

Проверяются: ПК-1, ПК-2.

Модуль 2
6.По исходным данным определить основные источники загрязнения атмосферного воздуха горного предприятия и предложить мероприятия по снижению выбросов.
7.Проанализировать пылегазовую нагрузку при выполнении заданного технологического процесса и выбрать способы её снижения.
8.По характеристике шахтных или карьерных вод определить основные факторы негативного воздействия на водные

ресурсы и предложить природоохранные мероприятия.
9.Сравнить воздействие открытого и подземного способов разработки месторождения на основные компоненты окружающей среды.
10.По плану горных работ определить основные виды нарушения земель и природного ландшафта.
11.Разработать последовательность технического и биологического этапов рекультивации заданного нарушенного участка.
12.По характеристике горнопромышленных отходов определить возможные направления их размещения, переработки, повторного использования или обезвреживания.
13.Проанализировать экологические риски размещения отвала и предложить мероприятия по снижению его воздействия.
14.Проанализировать экологические риски эксплуатации хвостохранилища и предложить комплекс предупредительных мероприятий.
15.Сравнить два варианта технологического процесса и определить более предпочтительный вариант по экологическим критериям.
16.Разработать мероприятия по рациональному использованию минерального сырья и снижению образования отходов при его добыче и переработке.

Проверяются: ПК-1, ПК-2, ПК-5.

Модуль 3
17.Разработать структурную схему производственного экологического контроля для заданного горного предприятия.
18.Определить объекты, контролируемые показатели, пункты наблюдения и периодичность контроля для заданной производственной ситуации.
19.Разработать программу горно-экологического мониторинга территории воздействия горного предприятия.
20.По представленным результатам мониторинга оценить изменение состояния атмосферного воздуха и выявить наиболее значимые источники воздействия.
21.Проанализировать результаты контроля поверхностных или подземных вод и определить возможные источники негативного воздействия.
22.Сопоставить заданные показатели состояния окружающей среды с установленными нормативными значениями и сделать заключение об экологическом состоянии объекта.
23.По исходным данным выполнить оценку техногенной нагрузки горного предприятия на выбранный компонент окружающей среды.
24.По заданной производственной ситуации определить основные экологические риски, оценить их значимость и предложить меры управления ими.
25.Проанализировать причины выявленного экологического нарушения и разработать корректирующие мероприятия.

Проверяются: преимущественно ПК-2, дополнительно ПК-5.

Модуль 4
26.По ситуационному плану проанализировать размещение основных объектов горного предприятия с позиции экологической безопасности.
27.Сравнить два варианта размещения производственного объекта и обосновать экологически предпочтительный вариант.
28.Выполнить экологический анализ технологической схемы добычи или переработки полезных ископаемых и выявить операции, требующие корректировки.
29.Предложить вариант корректировки технологического процесса с целью снижения негативного воздействия на окружающую среду.
30.Для заданного проектного решения определить основные виды воздействия, которые должны учитываться при проведении ОВОС.
31.Разработать комплекс природоохранных мероприятий для заданного горного предприятия.
32.Оценить эффективность предложенных природоохранных мероприятий по экологическим и технологическим критериям.
33.Разработать предложения по экологически безопасному закрытию горного объекта и восстановлению нарушенной территории.
34.Выполнить комплексное экологическое обоснование заданного технологического или проектного решения.
35.На основе результатов экологического анализа сформулировать инженерные рекомендации по снижению техногенной нагрузки горного предприятия.

Проверяются: ПК-1, ПК-2, ПК-5.

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Темы письменных работ (эссе, рефераты, аналитические и расчетно-графические работы)
Модуль 1. Основы горно-промышленной экологии и экологическая безопасность горного производства
1.Горно-промышленная экология как научная основа экологически безопасного освоения недр.
2.Горное предприятие как природно-техническая система.
3.Техногенная нагрузка горного производства на окружающую среду.
4.Экологические последствия освоения месторождений полезных ископаемых.
5.Принципы экологической безопасности и рационального природопользования в горном производстве.
6.Правовые основы охраны окружающей среды при разработке месторождений полезных ископаемых.

Компетенции: ПК-1, ПК-2.

Модуль 2. Воздействие технологических процессов горного производства на окружающую среду
7.Воздействие открытой разработки месторождений на окружающую среду и способы его снижения.
8.Экологические последствия подземной разработки месторождений полезных ископаемых.
9.Загрязнение атмосферного воздуха при ведении горных работ и методы его снижения.
10.Воздействие горного производства на поверхностные и подземные воды.
11.Шахтные и карьерные воды как фактор воздействия на окружающую среду.
12.Нарушение земель и изменение природного ландшафта при разработке месторождений.
13.Рекультивация земель, нарушенных горными работами.
14.Горнопромышленные отходы: образование, размещение и направления использования.
15.Экологическая безопасность отвалов горных пород.
16.Экологические проблемы эксплуатации хвостохранилищ горных предприятий.
17.Рациональное использование и охрана недр при разработке месторождений.
18.Малоотходные и ресурсосберегающие технологии в горном производстве.

Компетенции: ПК-1, ПК-2, ПК-5.

Модуль 3. Экологический контроль, мониторинг и оценка воздействия
19.Производственный экологический контроль на горном предприятии.
20.Организация горно-экологического мониторинга территории воздействия горного предприятия.
21.Экологический мониторинг атмосферного воздуха в районах горнодобывающей деятельности.
22.Мониторинг поверхностных и подземных вод в районах разработки месторождений.
23.Экологическое нормирование негативного воздействия горного производства.
24.Оценка техногенной нагрузки горного предприятия на окружающую среду.
25.Экологические риски при разработке месторождений полезных ископаемых.
26.Оценка экологического ущерба от деятельности горного предприятия.

Компетенции: ПК-2, ПК-5.

Модуль 4. Экологическое обоснование технологических и проектных решений
27.Экологические требования к размещению объектов горного предприятия.
28.Экологическое обоснование выбора технологии разработки месторождения.
29.Оценка воздействия на окружающую среду при проектировании горного предприятия.
30.Экологическая экспертиза проектов освоения месторождений полезных ископаемых.
31.Экологическое сравнение альтернативных технологических решений в горном производстве.
32.Разработка комплекса мероприятий по снижению техногенной нагрузки горного предприятия.
33.Экологические аспекты закрытия и ликвидации горных предприятий.
34.Восстановление территорий после завершения разработки месторождения.
35.Экономические механизмы природопользования и стимулирования природоохранной деятельности горных предприятий.

Компетенции: ПК-1, ПК-2, ПК-5.

Темы на примере горнодобывающих предприятий Кыргызской Республики
1. Анализ техногенного воздействия горнодобывающего предприятия Кыргызской Республики на окружающую среду.
2. Экологические проблемы разработки месторождений полезных ископаемых Кыргызской Республики.
3. Экологическая оценка размещения отвалов и хвостохранилищ горнодобывающих предприятий Кыргызстана.
4. Проблемы рекультивации территорий, нарушенных горными работами в Кыргызской Республике.
5. Организация экологического мониторинга в районах горнодобывающей деятельности Кыргызстана.
6. Экологические риски хвостохранилищ и горнопромышленных отходов Кыргызской Республики.
7. Разработка природоохранных мероприятий для конкретного горнодобывающего предприятия Кыргызской Республики.

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, контроля по модулям и промежуточной аттестации обучающихся.
В рамках дисциплины формируются:
ПК-1 — способность осуществлять и корректировать технологические процессы производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности.
ПК-2 — способность выполнять работы по контролю экологической и промышленной безопасности при проведении технологических процессов производства в соответствии с требованиями по разработке полезных ископаемых.
ПК-5 — способность выполнять анализ работы по проектированию технологических процессов с учетом расположения производственных объектов месторождения полезных ископаемых и производства, а также инженерно-технических процессов при добыче и переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов.
Оценочные средства по четырём модулям:
Модуль 1. Основы горно-промышленной экологии и экологическая безопасность. Проверяемые компетенции: ПК-1, ПК-2.

Для текущего контроля используем устный/письменный опрос, тестирование, проверку практических работ № 1–3, глоссарий, аналитическую таблицу и задания СРС.
Пример контрольного задания: По предложенной технологической схеме горного предприятия 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».
Модуль 2. Воздействие технологических процессов на окружающую среду. Проверяемые компетенции: ПК-1, ПК-2, ПК-5.
Оценочные средства: практические работы № 4–9, ситуационные задачи, расчетно-аналитические задания, письменная работа, защита СРС.
Пример: Проанализировать заданный технологический процесс горного производства. Определить источники воздействия на атмосферный воздух, водные и земельные ресурсы. Предложить не менее трёх мероприятий по снижению техногенной нагрузки и обосновать их выбор.
Модуль 3. Экологический контроль, мониторинг и оценка воздействия. Проверяемые компетенции: ПК-2, ПК-5.
Оценочные средства: практические работы № 10–14, работа с нормативными показателями, разработка программы мониторинга, расчетно-аналитическая задача, модульный контроль.
Пример: На основании исходных данных разработать схему горно-экологического мониторинга: определить объекты контроля, контролируемые показатели, места наблюдений, периодичность контроля и форму представления результатов.
Модуль 4. Экологическое обоснование технологических и проектных решений. Проверяемые компетенции: ПК-1, ПК-2, ПК-5.
Оценочные средства: практические работы № 15–18, экологический кейс, индивидуальная письменная работа, комплексное итоговое задание.
Пример: Сравнить два предложенных варианта технологического или проектного решения. Выполнить их экологическую оценку, определить преимущества и недостатки каждого варианта и обосновать выбор экологически предпочтительного решения.

Критерии оценивания результатов «Знать»
Отлично/высокий уровень: обучающийся полно и системно раскрывает содержание вопроса, правильно использует профессиональную терминологию, устанавливает причинно-следственные связи, приводит обоснованные примеры из горного производства.
Хорошо/достаточный уровень: содержание раскрыто в основном правильно, обучающийся владеет основными понятиями и закономерностями, 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 и использовании профессиональной терминологии.
Неудовлетворительно: основные положения не раскрыты, допущены существенные ошибки, обучающийся не демонстрирует необходимого уровня знаний.

Критерии оценивания «Уметь»
Высокий уровень: самостоятельно анализирует исходные данные, правильно выбирает методы решения, выполняет оценку, аргументированно обосновывает выводы и предлагает технически и экологически целесообразные мероприятия.
Достаточный уровень: правильно выполняет основную часть задания и получает обоснованный результат, но допускает отдельные неточности.
Пороговый уровень: выполняет типовое задание по известному алгоритму, однако испытывает затруднения при самостоятельном выборе методов и обосновании результатов.
Недостаточный уровень: не может применить теоретические знания для решения практической задачи.

Критерии оценивания «Иметь навыки и (или) опыт деятельности»
Высокий уровень: самостоятельно выполняет комплексное профессиональное задание, анализирует несколько вариантов, обосновывает инженерно-экологическое решение и формулирует профессиональные рекомендации.
Достаточный уровень: выполняет профессиональное задание в основном самостоятельно, правильно применяет методы оценки и формулирует обоснованные выводы.
Пороговый уровень: выполняет типовое профессиональное задание по заданному алгоритму и способен сформулировать основные выводы.
Недостаточный уровень: не владеет необходимыми способами выполнения профессионального задания и не способен получить обоснованный результат.

Оценивание практических работ. Для каждой из 18 практических работ набор критериев:
- правильность выполнения задания;
- обоснованность выбора метода;
- правильность расчетов и анализа исходных данных;
- использование профессиональной терминологии;
- обоснованность выводов и природоохранных мероприятий;
- качество оформления;
- способность защитить полученные результаты.

Промежуточная аттестация — экзамен
Вопрос 1 — «Знать». Теоретические основы горно-промышленной экологии.
Вопрос 2 — «Знать + Уметь». Воздействие, мониторинг, экологическая безопасность или нормирование.
Задание 3 — «Уметь + Владеть». Практическая ситуационная или расчетно-аналитическая задача.

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.