

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Обогащения полезных ископаемых и охраны окружающей
среды им. С.Б. Леонова (131)»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №8 от 19 марта 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

«ГОРНО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ»

Специальность: 21.05.04 Горное дело

Открытые горные работы

Квалификация: Горный инженер (специалист)

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Сарапулова Галина
Ибрагимовна
Дата подписания: 14.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Федотов
Константин Вадимович
Дата подписания: 15.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Нечаев
Константин Борисович
Дата подписания: 15.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Горно-промышленная экология» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-1 Способен применять законодательные основы в областях недропользования, обеспечения экологической и промышленной безопасности при поисках, разведке и разработке месторождений твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов	ОПК ОС-1.3
ОПК ОС-3 Способен применять методы геологопромышленной оценки месторождений полезных ископаемых, горных отводов; оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений полезных ископаемых	ОПК ОС-3.3
ОПК ОС-8 Способен применять методы обеспечения промышленной безопасности, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций, разрабатывать и реализовывать планы мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства в сфере профессиональной деятельности	ОПК ОС-8.5

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-1.3	Использует знания экологического законодательства при осуществлении профессиональной деятельности	Знать Знать основные законодательные акты в области экологической и промышленной безопасности и использовать их при разработке месторождений полезных ископаемых Уметь Уметь на практике применять нормативные требования в области экологической и промышленной безопасности на объектах горного производства Владеть Владеть навыками критического анализа нормативных и законодательных документов при осуществлении профессиональной деятельности в горной отрасли
ОПК ОС-3.3	Использует знания основных законов развития биосферы, строения земной коры, физико-химические особенности месторождений полезных	Знать Знать основные законы развития биосферы и строения земной коры Уметь Уметь профессионально использовать знания о физико-

	ископаемых, основных направлений развития георесурсного потенциала страны	химических особенностях и типах месторождений в интересах производства Владеть Владеть основными направлениями развития георесурсного потенциала страны для повышения эффективности экологической и промышленной безопасности горной отрасли
ОПК ОС-8.5	Владеет методами и средствами обеспечения промышленной безопасности в целях осуществления мероприятий по снижению техногенной нагрузки при работе горно-промышленных предприятий	Знать Знать основные мероприятия по уменьшению техногенной нагрузки на окружающую среду со стороны горного производства Уметь Уметь разрабатывать мероприятия на участке горных работ для уменьшения экологической безопасности территории Владеть Владеть основными приемами промышленной безопасности и охраны окружающей природной среды при ведении горных работ

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Горно-промышленная экология» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Аэрология горных предприятий», «Безопасность ведения горных работ», «Взрывное дело», «Обогащение полезных ископаемых», «Технологии горных работ», «Физика горных пород»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик:

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 10
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	48	48
лекции	32	32
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	16	16
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	60	60
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0

Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет
--	-------	-------

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 10

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Экологические проблемы и вопросы промышленной безопасности в горнодобывающей отрасли.	1, 2	4			1	2	4	30	Собеседование
2	Основные факторы техногенного воздействия на окружающую среду в горной отрасли	3, 4	4			2, 3	4	2, 3	20	Собеседование
3	Загрязнение воздушной среды и охрана атмосферного воздуха в горной отрасли	5, 6	4							Собеседование
4	Загрязнение гидросферы и охрана поверхностных и подземных вод при ведении горных работ	7, 8	4			4	2	1	4	Собеседование
5	Загрязнение поверхности, почвенных горизонтов, нарушение ландшафтов при ведении горных работ	9, 10	4			5	2			Собеседование
6	Влияние горно-металлургических кластеров на состояние окружающей среды	11, 12, 14	6			6	2			Собеседование
7	Государственное и законодательное	13	2			7	2			Собеседование

	управление природопользованием и экологическое нормирование в горной отрасли									
8	Природоохранные и правовые мероприятия по снижению негативного воздействия на окружающую среду при ведении горных работ	15, 16	4			8	2	5	6	Собеседование
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		32				16		60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 10

№	Тема	Краткое содержание
1	Экологические проблемы и вопросы промышленной безопасности в горнодобывающей отрасли.	Обзор состояния природных ресурсов. Исчерпаемость ресурсов и масштабы изъятия. Виды и типы месторождений. Химический и минеральный состав земной коры. Нарушенные ландшафты и техногенное воздействие на территории при ведении горных работ. Понятие экологической и промышленной безопасности. Горно-промышленная экология - цели и задачи
2	Основные факторы техногенного воздействия на окружающую среду в горной отрасли	Влияние открытых горных выработок на объекты окружающей среды. Влияние подземных горных выработок на объекты окружающей среды. Влияние горных машин и оборудования на объекты окружающей среды. Анализ масштабов трансформации свойств природных экосистем в результате техногенного воздействия горной отрасли. Нарушение законов развития биосферы. Масштабы Деградация окружающей среды
3	Загрязнение воздушной среды и охрана атмосферного воздуха в горной отрасли	Источники выделения газообразных загрязнителей, пыли, аэрозолей при ведении горных работ. Свойства, токсичность, воздействие атмосферных загрязнителей на растительный, животный мир и здоровье человека. Государственный и производственный экологический контроль состояния атмосферного воздуха при ведении открытых и подземных горных работ
4	Загрязнение гидросферы и охрана поверхностных и подземных вод при	Масштабы изъятия воды в горной отрасли и нарушения гидрологических природных циклов территории. Загрязнение поверхностной и подземной воды, химический состав

	ведении горных работ	загрязнителей. Анализ источников загрязненных промышленных стоков и последствий их негативного воздействия на объекты окружающей среды. Государственный и производственный экологический контроль сбросов и состояния гидросферы в зоне горных предприятий
5	Загрязнение поверхности, почвенных горизонтов, нарушение ландшафтов при ведении горных работ	Источники загрязнения почв вредными веществами и тяжелыми металлами в горной отрасли. Факторы негативного влияния на почвенные и растительные экосистемы, классы опасности химических элементов, последствия их токсического действия. Трансформация ландшафтов и их компонент при разработке месторождений полезных ископаемых. Государственный и производственный экологический контроль состояния территорий, ландшафтов, почв
6	Влияние горно-металлургических кластеров на состояние окружающей среды	Основные факторы негативного воздействия металлургических процессов на окружающую среду. Экологические проблемы газообразных, твердых, жидких отходов металлургических производств. Изъятие земель для хранения и захоронения отходов металлургии, золошлаковые отвалы.
7	Государственное и законодательное управление природопользованием и экологическое нормирование в горной отрасли	Государственные органы экологического контроля и надзора. Функции и компетенции Ростехнадзора, Росприроднадзора, Горного надзора, Сан-эпидемиологического надзора и др. Природоохранные прокуратуры, их функции применительно к горной отрасли. Экологические нормы и правила при ведении горных работ. Анализ и примеры сан-гигиенических ПДК, ПДУ, НДС и производственно
8	Природоохранные и правовые мероприятия по снижению негативного воздействия на окружающую среду при ведении горных работ	Основные способы и технологии очистки атмосферных выбросов. Основные способы и технологии очистки загрязненных промстоков. Основные способы и технологии рекультивации земель. Основные способы утилизации и переработки отходов производства и потребления. Виды правонарушений при ведении работ в горной отрасли. Кодекс об административных правонарушениях и Уголовный кодекс, санкции, экологические платежи в горной отрасли

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 10

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Глобальный характер экологических проблем горно-промышленных предприятий	2
2	Выявление негативных факторов влияния на почвы, растительный и животный мир при производстве горных работ	2
3	Анализ источников, промузлов, объектов, цехов, участков, технологий с позиции их воздействия на атмосферный воздух в зоне горного производства	2
4	Анализ источников загрязненных промстоков, нарушение свойств поверхностной и подземной воды, контролируемые параметры воды	2
5	Масштабы проявления горного техногенеза и влияние на природные ландшафты	2
6	Специфика негативного воздействия на окружающую среду горнометаллургического и обогатительных комплексов	2
7	Государственное и законодательное регулирование в области экологической и промышленной безопасности, экологической нормирование, виды нормативов и разрешений.	2
8	Анализ современных способов и технологий очистки загрязненных газообразных и пылевых выбросов, промстоков, загрязненных и замасоченных почв.	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 10

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Выполнение тренировочных и обучающих тестов	4
2	Написание реферата	10
3	Подготовка к зачёту	10
4	Подготовка к практическим занятиям	30
5	Подготовка презентаций	6

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: дискуссия, экспресс-опрос, презентация

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

. Сарапулова Г.И. Методические указания для практических работ по дисциплине «Горно-промышленная экология». Электронный ресурс. ег-14100. ИРНИТУ. г.Иркутск. 20185.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Сарапулова Г.И. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Горно-промышленная экология». Электронный ресурс. er-14622. ИРНИТУ. Г. Иркутск. 2018.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 10 | Собеседование

Описание процедуры.

: Преподаватель сначала дает четкую классификацию опасности объектов горной отрасли, делает акценты на основные опасные промышленные технологии при добыче полезных ископаемых, приводит примеры, объясняет принципиальное отличие природных опасностей от техногенных. Собеседование с привлечением, практически всей группы, или ее активной части, экономит время для контроля степени усвоения темы. Поочередно студенты высказываются по теме, могут обсудить вопрос между собой, но под руководством преподавателя. Итог собеседования - это правильные представления по обсуждаемой теме.

Вопросы и задания :

1. Как оценивается состояние объектов горной отрасли с позиции экологической безопасности.
2. В чем заключается негативное воздействие разработки и освоение месторождений.
3. Краткий анализ основных видов опасностей при открытых и подземных работах.
4. В чем проявляется влияние горных машин и оборудования на окружающую среду.
5. Привести примеры нарушенных ландшафтов в результате горных

Критерии оценивания.

Критерии оценки:

Оценивается активность и заинтересованность студентов, выявляются наиболее способные и слабые студенты. Это позволяет на следующем занятии сделать коррективы для более доходчивого донесения информации. Делаются отметки в ведомости преподавателя для каждого студента.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ОПК ОС-1.3	Демонстрирует навыки и компетенции применения основ	Собеседование

	экологического законодательства и требований промышленной безопасности в зоне ведения горных работ	
ОПК ОС-3.3	Демонстрирует знание основ экологического развития биосферы, может оценить уровень техногенной нагрузки в горнопромышленном регионе на среду обитания человека, знает об основах развития ресурсного потенциала страны	Собеседование
ОПК ОС-8.5	Демонстрирует навыки и компетенции в области современных экологически безопасных технологий очистки сбросов и выбросов, а также управления потоками отходов производства и их вовлечения во вторичный оборот	собеседование

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 10, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Демонстрирует знание основ экологического развития и основных законов экологии. Может оценить уровень техногенной нагрузки в горнопромышленном регионе на среду обитания человека, животный и растительный мир для обеспечения экологической и промышленной безопасности

Зачет проходит в форме устного опроса на основании заранее выданного перечня вопросов, которые имеются у всех. Преподаватель контролирует записи в учебных тетрадях, ориентируются на посещаемость, активность на занятиях, выполнение практических работ. Необходимо представить презентацию, тесты. Студенту задается 2-3 вопроса, чтобы охватить все модули дисциплины. При исчерпывающем ответе на первый, ему предлагается ответить на второй, а затем на третий вопросы. По итогам ответов проставляется зачет.

Пример задания:

Пример тестов на карточках: выбрать правильный ответ

Вопрос 1. Что является предметом горной экологии?

б- взаимосвязь физических и химических процессов, возникающих в горном производстве, с кругооборотом вещества и энергии в биосфере

д- взаимосвязь физических процессов, возникающих в горном производстве, с

кругооборотом энергии в биосфере

ж- взаимосвязь химических процессов, возникающих в горном производстве, с кругооборотом вещества и энергии в биосфере

Вопрос 2. Что является объектом изучения горной экологии в современных условиях?

б -биоценозы

ж- природный горно- промышленный комплекс

з- природный ландшафт

Вопрос 3..Назовите 3 категории постов наблюдения за атмосферным воздухом

а. стационарный

б. маршрутный

в. передвижной

г. регулярный

Вопрос 4. Назовите 2 вида выбросов загрязняющих атмосферу

а. организованные

б. неорганизованные

г. основные

д. спланированные

Вопрос 5. Что относится к источникам загрязнения воздуха в горном производстве

а. участки карьеров

б. участки терриконов

в. участки отвалов

д. выработки

е. штольни

Вопрос 6. Источники гидродинамических нарушений:

а. Перенос русел водотоков, протекающих над площадью залегания полезных ископаемых

б. Осушение площади земельного отвода путем откачивания воды водоносного горизонта

в. Устройство промплощадок под буровые и др. геолого-разведочные работы

г. Проходка вскрывающих и подготовительных горных выработок

д. Складирование на землях пород и отходов производства

Вопрос 7. На каких принципах основывается экологизированное горное производство

а. минимум потерь вещества и энергии на стадиях их изъятия из природной системы

б. максимум применения отходов горного производства в других хозяйственных системах

в. существенное снижение объема горных работ

г. увеличение срока службы горного предприятия_

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Демонстрирует знание основ экологического развития и основных законов экологии. Может оценить уровень техногенной нагрузки в горнопромышленном регионе на среду обитания человека, животный и растительный мир для обеспечения экологической и промышленной безопасности Демонстрирует умение применять экологические законы, нормативы,	ставится студенту, если он не выполнил практические задания, не прошел тестирование, не отвечал на большую часть вопросов на зачете, не отчитался по самостоятельной работе, не владеет материалом лекций и практических Занятий

<p>требования и ограничения для экологически безопасного развития территории в зоне горной выработки. Может оценить масштабы негативного воздействия горнопромышленной отрасли на атмосферный воздух, почвы, гидросферу и близлежащие территории.</p>	
---	--

7 Основная учебная литература

1. Михайлов Ю. В. Горнопромышленная экология : учебное пособие по направлению подготовки "Горное дело" / Ю. В. Михайлов, В. В. Коворова, В. Н. Морозов, 2011. - 335.
2. Федотов П. К. Горно-промышленная экология : учебное пособие / П. К. Федотов, 2018. - 124.
[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-27381.pdf>
3. Загибалов А. В. Горное право : учебное пособие / А. В. Загибалов, 2014. - 129.
[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-6595.pdf>
4. Промышленная экология : учеб. пособие для вузов / В. В. Гутенев [и др.]; под ред. В. В. Денисова, 2007. - 719.
5. Промышленная экология [Электронный ресурс] : методические указания по практическим занятиям и самостоятельной работе для студентов заочной формы обучения по направлению "Техносферная безопасность" / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, 2018. - 50.
[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-19450.pdf>
6. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Горно-промышленная экология" : по направлению подготовки 21.05.04 "Горное дело": специализации "Электрификация и автоматизация горного производства", "Маркшейдерское дело", "Горные машины и оборудование", "Открытые горные работы", "Подземная разработка рудных месторождений", "Обогащение полезных ископаемых": квалификация специалист / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, Ин-т недропользования, Каф. обогащения полез. ископаемых и охраны ок
[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-14622.pdf>
7. Акинин Н. И. Промышленная экология : принципы, подходы, технические решения : учебное пособие / Н. И. Акинин, 2011. - 310.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Методические указания для практических занятий по дисциплине "Горно-промышленная экология" : по направлению подготовки 21.05.04 "Горное дело": специализации "Электрификация и автоматизация горного производства": "Маркшейдерское дело": "Горные машины и оборудование": "Открытые горные работы": "Подземная разработка рудных месторождений": "Обогащение полезных ископаемых" /

Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, Ин-т недропользования, Каф. обогащения полез. ископаемых и охраны окружающей среды им. С.Б. Лео

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-14100.pdf>

2. Иванова М. А. Экологические нормы и нормативы (установочная). Промышленная экология (установочная) : электронный курс / М. А. Иванова, 2022

[Сайт] – URL: <https://el.istu.edu/course/view.php?id=2656https://el.istu.edu/course/view.php?id=2739>

3. Ксенофонтов Б. С. Промышленная экология : учебное пособие для вузов по направлениям техники и технологий / Б. С. Ксенофонтов, Г. П. Павлихин, Е. Н. Симакова, 2013. - 207.

4. Акинин Н. И. Промышленная экология: принципы, подходы, технические решения : учебное пособие для студентов вузов по специальности 280200 "Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов" / Н. И. Акинин, 2011. - 310.

5. Мусихина Т. А. Промышленная экология и рациональное природопользование. Нормативно-правовые основы деятельности : справочник / Ю. А. Нифонтов; под ред. Т. А. Мусихиной, 2009. - 376.

6. Семенова И. В. Промышленная экология : учебное пособие для вузов / И. В. Семенова, 2009. - 519.

7. Калыгин В. Г. Промышленная экология : учеб. пособие для вузов / В. Г. Калыгин, 2004. - 430.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Office 2003 VLK (поставки 2007 и 2008)
2. Microsoft Office 2007 VLK (поставки 2007 и 2008)
3. Microsoft Office 2007 Standard - 2003 Suites и 2007 Suites - поставка 2010
4. Microsoft Office 2003 rus для ВРТНК
5. Microsoft Office 2003 Suite SB Edition_для ВРТНК
6. Microsoft Office Standard (2007 + 2003)_rus_VLK_для КУИЦ

7. Microsoft Office Standard 2010_RUS_ поставка 2010 от ООО "Азон"
8. Microsoft Office Standard 2010_RUS_ поставка 2010 от ЗАО "СофтЛайн Трейд"
9. Microsoft Office Professional Plus 2010_RUS_ поставка 2010 от ЗАО "СофтЛайн Трейд"
10. Microsoft Office Professional Plus ALNG LicSAPk MVL School A Faculty (79P-03774)_поставка 2010_подписка 2011 и 2012 с/ф №284
11. Microsoft Office Professional Plus 2013

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.
2. Учебная аудитория для проведения лабораторных/практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.