

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

«ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА»

Направление: 20.03.01 Техносферная безопасность

Охрана природной среды и ресурсосбережение

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Домрачева Валентина
Андреевна
Дата подписания: 04.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Федотов
Константин Вадимович
Дата подписания: 05.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Зелинская Елена
Валентиновна
Дата подписания: 05.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

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

1.1 Дисциплина «Экологические проблемы горно-обогатительного производства» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ДК-1 Способность осуществлять деятельность, находящуюся за пределами основной профессиональной сферы	ДК-1.1

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ДК-1.1	Способен оценивать экологические риски действующих и проектируемых горно-обогатительных производств	Знать Основы экологической безопасности, особенности технологических, производственных процессов горнообогатительного производства, источники воздействия на окружающую среду, экологические проблемы горно-обогатительной отрасли; экологические риски действующих производств. Уметь Выявить и оценить уровень воздействия горно-обогатительного производства на окружающую среду, уровень использования природных ресурсов при деятельности горно-обогатительных предприятий, разработать природоохранные мероприятия. Владеть Навыками проектирования технологических, организационно-управленческих процессов с целью рационального использования природных ресурсов и минимизации отрицательного воздействия на окружающую среду при их дальнейшей эксплуатации; методиками оценки экологических рисков для применения их к условиям горно-обогатительного производства, процессом управления экологическим риском.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Экологические проблемы горно-обогатительного производства» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Экология природных ресурсов», «Промышленная экология»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Надзор и контроль экологической безопасности»

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 № 6
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 № 6

№ 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	Глобальные экологические проблемы в биосфере. Экологическая ситуация в горно-обогатительном комплексе Иркутской области.	1, 2	4			1	2			Устный опрос
2	Систематизация источников воздействия горно-обогатительного производства и их влияния на окружающую	3, 4	4			2, 7	4	1, 3, 4, 5	42	Устный опрос

	среду.									
3	Рациональное использование минеральных ресурсов, охрана недр и земельных ресурсов.	5, 6, 9	6			3	2			Устный опрос, Реферат
4	Методы защиты литосферы	7	2			4	2			Устный опрос
5	Рациональное использование и охрана земельных ресурсов при добыче и переработке полезных ископаемых.	8	2							Устный опрос, Реферат
6	Рациональное использование и охрана водных ресурсов. Методы защиты гидросферы.	10, 11	4			5	2			Устный опрос, Реферат
7	Охрана атмосферы. Контроль за состоянием атмосферы на предприятиях ГОП.	12, 13	4			6	2			Устный опрос
8	Методы определения нормативных уровней допустимых негативных воздействий на человека и природную среду.	14	2							Устный опрос
9	Экологический мониторинг. Планирование и реализация природоохранных мероприятий.	15	2							Устный опрос
10	Нормативно-техническая документация и правовые основы горно-обогатительного производства.	16	2			8	2	2, 6	18	Устный опрос, Доклад
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		32				16		60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 6

№	Тема	Краткое содержание
1	Глобальные экологические проблемы в биосфере. Экологическая ситуация в горно-обогатительном комплексе Иркутской области.	Проблемы загрязнения атмосферы кислыми газами, загрязнение гидросферы тяжелыми металлами и нефтепродуктами, загрязнение литосферы тяжелыми металлами, нефтепродуктами, ядохимикатами и др. токсикантами. В Иркутской области основополагающие проблемы при добыче и переработке полезных ископаемых.
2	Систематизация источников воздействия горно-обогатительного производства и их влияния на окружающую среду.	Классификация полезных ископаемых. Обогащение полезных ископаемых. Классификация источников нарушений на ГОП. Источники нарушений: геомеханические; гидродинамические; аэродинамические; биоморфологические. Источники загрязнения природных компонентов: литосферы; гидросферы; атмосферы; биологическое загрязнение окружающей среды.
3	Рациональное использование минеральных ресурсов, охрана недр и земельных ресурсов.	Недра. Формы разрешения на использование недр: государственная регистрация геологического отвода и горный отвод. Последствия деятельности горных предприятий. Главные, сопутствующие, попутно извлекаемые минеральные ресурсы. Кондиции на минеральное сырье, балансовые и забалансовые запасы. Минимальное промышленное содержание, бортовое содержание полезного компонента в руде. Эксплуатационные запасы, разубоживание. Принципы рационального использования минеральных ресурсов и охраны недр при добыче и переработке полезных ископаемых
4	Методы защиты литосферы	Переработка твердых отходов в целевые продукты. Механическая, механотермическая переработка: дробление; измельчение; классификация; окускование. Обогащение(рекуперация твердых отходов):гравиметрические методы; магнитные методы; флотация. Физико-химическое выделение компонентов: выщелачивание; растворение; кристаллизация.Рекультивация земель: горнотехнический и биологический этапы.
5	Рациональное использование и охрана земельных ресурсов при добыче и переработке полезных ископаемых.	Земельный отвод, постоянный земельный отвод и краткосрочное использование земель. Показатели эффективности использования земельных ресурсов, характеризующие использование, нарушение и загрязнение земель:объемом созданной продукции, приходящейся на единицу площади занятых земель; удельная землеемкость; коэффициент использования земельных участков. Мероприятия для повышения эффективности использования и охраны земельных ресурсов при добыче и

		переработке полезных ископаемых. Принципы рационального использования земель в пределах земельного отвода. Формирование и восстановление ландшафтов
6	Рациональное использование и охрана водных ресурсов. Методы защиты гидросферы.	Защита водных ресурсов от истощения и загрязнения и их рационального использования для нужд народного хозяйства - одна из наиболее важных проблем.оборотное водоснабжение. Способы и методы очистки сточных вод: механическая; физико-химическая; химическая; биохимическая; термическая. Специфика очистки сточных вод горно-обогатительных предприятий.
7	Охрана атмосферы. Контроль за состоянием атмосферы на предприятиях ГОП.	Основными принципами охраны атмосферы являются следующие: минимизация вредных выбросов в атмосферу от любых источников; использование законодательства по охране атмосферы; внедрение современных методов и средств контроля вредных веществ в атмосферном воздухе; проведение мониторинга атмосферы. Контроль за состоянием атмосферы проводят путем отбора проб воздуха от стационарных и передвижных источников.
8	Методы определения нормативных уровней допустимых негативных воздействий на человека и природную среду.	Нормативы качества ОПС: экологические; санитарно-гигиенические, комплексные (интегрированные). Методы определения нормативных уровней: экспериментальные (ПДК), расчетные (ПДВ, ПДС, ОБУВ)
9	Экологический мониторинг. Планирование и реализация природоохранных мероприятий.	Экологический мониторинг – информационная система наблюдений, оценки и прогноза изменений в состоянии окружающей среды. Планирование и реализация природоохранных мероприятий направлены на осуществление экологической политики, достижение целевых и плановых экологических показателей предприятия
10	Нормативно-техническая документация и правовые основы горно-обогатительного производства.	В федеральных законах, постановлениях правительства, Ростехнадзора прописана права, обязанности, требования к безопасному ведению работ при добыче и переработке полезных ископаемых. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности направлены на практическую реализацию этих требований и повышение эффективности промышленной безопасности.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 6

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Глобальные проблемы биосферы. Экологическая ситуация на ГОП Иркутской области.	2
2	Систематизация источников воздействия горно-обогатительного производства и их влияние на окружающую среду.	2
3	Эколого-экономические показатели эффективности использования и охраны минеральных ресурсов.	2
4	Методы защиты литосферы. Оценка экологических рисков	2
5	Рациональное использование и охрана водных ресурсов. Способы и методы очистки сточных вод. Оценка экологических рисков..	2
6	Критерии качества атмосферного воздуха. Расчет опасности загрязнения атмосферы.	2
7	Оценка экологических рисков. Определение и расчет экологического ущерба.	2
8	Методы контроля состояния природной среды. Нормативно-технические документы и законы РФ по безопасности горно-обогатительного производства.	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 6

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Выполнение письменных творческих работ (писем, докладов, сообщений, ЭССЕ)	6
2	Написание реферата	8
3	Подготовка к зачёту	14
4	Подготовка к практическим занятиям	16
5	Подготовка презентаций	6
6	Проработка разделов теоретического материала	10

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: лекция-диалог, групповая дискуссия, тренинг

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

Экологические проблемы горно-обогатительного производства: лабораторный практикум/ сост. В.А. Домрачева, В.В. Трусова, Иркутск, Изд-во ИРНИТУ, 2016-47с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Подготовка к практическому (семинарскому) занятию включает изучение основной и дополнительной литературы по теме предстоящего практического занятия в соответствии с содержанием задания и планом проведения занятия. Для самоконтроля студент должен ответить на вопросы, приведенные в методических указаниях.

Самостоятельное изучение теоретического материала выполняется с целью тщательного изучения лекционного материала и тем, которые не изложены в лекционном курсе, но предусмотрены рабочей программой дисциплины. Студент должен изучить лекционный материал, основную и дополнительную литературу по каждой теме. Провести анализ лекционного и дополнительного материалов по заданной теме. Подготовить краткое изложение изученного материала, общие выводы и рекомендации. Подготовить доклад и презентацию на заданную преподавателем тему. Контроль за выполнением СРС включает проверку конспектов изученных информационных источников, прослушивание и обсуждение докладов и презентаций освоенного материала. Самостоятельно изучаемые материалы курса включаются в вопросы при приеме зачета.

Написание реферата включает сбор информации по определённой теме, в котором собрана информация из одного или нескольких источников. Реферат имеет определенную структуру: введение, основная часть и заключение. Оформление реферата должно соответствовать стандарту СТО ИРНИТУ 005-2020..

Подготовка доклада включает сбор информации по выбранной теме, цель, план доклада, логическую последовательность изложения. Композиция доклада имеет вступление, основную часть и заключение. Презентация доклада должна отразить суть темы и быть интересна для слушателей.

При подготовке к зачету студенту следует просмотреть все имеющиеся и рекомендуемые материалы, представленные в печатном или электронном виде, ответить на контрольные вопросы, приведенные в методических указаниях.

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 6 | Устный опрос

Описание процедуры.

Опрос предполагает устный ответ студента на один основной и несколько дополнительных вопросов преподавателя. Ответ студента должен представлять собой развёрнутое, связанное, логически выстроенное сообщение. При выставлении оценки преподаватель учитывает правильность ответа по содержанию, его последовательность, самостоятельность суждений и выводов, умение связывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью.

Критерии оценивания.

Устный ответ на вопрос оценивается «зачтено» или «не зачтено».

«зачтено» - студент отвечает по существу правильно, четко, логично, последовательно, с глубоким знанием материала.

«не зачтено» - студент не знает значительной части ответа на вопрос, допускает существенные ошибки.

6.1.2 семестр 6 | Доклад

Описание процедуры.

Для подготовки доклада необходимо выбрать тему из имеющихся в рабочей программе списков. Подготовка доклада предполагает определение цели, подбор необходимого материала, определяющего содержание доклада, составление плана доклада, распределение собранного материала в необходимой логической последовательности. Композиция доклада имеет вступление, основную часть и заключение. Вступление должно содержать: название доклада; сообщение основной идеи; современную оценку предмета изложения; краткое перечисление рассматриваемых вопросов; интересную для слушателей форму изложения. Основная часть, в которой необходимо раскрыть суть темы, обычно строится по принципу отчёта. Задача основной части: представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой. Заключение – чёткое обобщение и краткие выводы по излагаемой теме.

Критерии оценивания.

«зачтено» или «не зачтено».

«зачтено» - правильно сформулирована актуальность, раскрыта проблематика выбранной темы, сделаны логичные выводы по проблеме, заявленной в докладе, презентация доклада помогает его восприятию.

«не зачтено» - не четко сформулирована актуальность, не раскрыта проблематика, выбранной темы, выводы не соответствуют содержанию, презентация – не интересна для слушателей.

6.1.3 семестр 6 | Реферат

Описание процедуры.

: Реферат - письменный доклад или выступление по теме, в котором собрана информация из одного или нескольких источников. Тема доклада связана с деятельностью горного либо обогатительного предприятия, оказывающего воздействие на недра, землю либо водные источники. Реферат содержит фактическую информацию в обобщённом виде, иллюстрированный материал, различные сведения о методах исследования, результатах исследования и возможностях их применения. Реферат имеет определенную структуру: Вступление - во вступлении обосновывается выбор темы, могут быть даны исходные данные реферируемого текста (название, где опубликован, в каком году), сообщены сведения об авторе (Ф. И. О., специальность, учёная степень, учёное звание), раскрывается проблематика выбранной темы. Основная часть - содержание реферируемого текста, приводятся основные тезисы, они аргументируются. Заключение - делается общий вывод по проблеме, заявленной в реферате. Оформление реферата должно соответствовать ГОСТу.

Критерии оценивания.

«зачтено» и «не зачтено».

«зачтено» - правильно сформулирована актуальность, раскрыта проблематика выбранной темы, сделаны логичные выводы по проблеме, заявленной в реферате, структура и оформление реферата соответствует требованиям.

«не зачтено» - не четко сформулирована актуальность, не раскрыта проблематика, выбранной темы, структура и оформление не соответствуют требованиям, прописанным в

ГОСТе.

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
ДК-1.1	Демонстрирует способность оценить уровень воздействия горнообогатительных производств на окружающую среду и разработать природоохранные мероприятия. Способен оценить степень экологического риска технологических процессов добычи и переработки полезных ископаемых. Способен применить методики оценки риска к условиям горнообогатительного производства. Демонстрирует знания экологических рисков, опасностей в производстве. Анализирует причины их возникновения. Разрабатывает рекомендации для снижения риска	Устное собеседование или тестирование

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 6, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Преподаватель принимает зачет в установленное время, только при наличии ведомости и зачетной книжки. Студент дает преподавателю зачетку, получает вопросы и задания, письменно выполняет их. Время, выделяемое на подготовку, должно быть достаточным для того, чтобы дать краткий, но полный ответ на вопросы. В процессе устного ответа студент делает необходимые комментарии к своим записям и отвечает на уточняющие и дополнительные вопросы экзаменатора. Результат зачета объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Студент показал полное знание учебно-программного материала, успешно	У студента обнаружены пробелы в знаниях основного учебно-программного

выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендуемую в программе. Показал систематический характер знаний по дисциплине и способность к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебы	материала. Допущены принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.
---	--

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. Инженерная экология и экологический менеджмент : учебник / М. В. Буторина [и др.], 2004. - 518.
3. Гурова Т. Ф. Экология и рациональное природопользование [Электронный ресурс] : учебник и практикум для СПО / Т. Ф. Гурова, Л. В. Назаренко, 2025. - 188.

[Сайт] – URL: <https://urait.ru/viewer/ekologiya-i-racionalnoe-prirodopolzovanie-562436#page/2>

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Экология горного производства : учеб. для горн. спец. вузов / Г. Г. Мирзаев [и др.], 1991. - 320.
2. Ржевский В. В. Экология горного производства : конспект лекций. Ч. 1. Проблемы рационального природопользования при разработке месторождений полезных ископаемых / В. В. Ржевский, 1988. - 77.
3. Певзнер М. Е. Экология горного производства / М. Е. Певзнер, В. П. Костовецкий, 1990. - 235.

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. Лицензионное программное обеспечение Системное программное обеспечение
2. Лицензионное программное обеспечение Пакет прикладных офисных программ
3. Лицензионное программное обеспечение Интернет-браузер

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.