

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

«ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Научная специальность: 2.10.2 Экологическая безопасность

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Верховина
Валентина Александровна
Дата подписания: 08.06.2026

Документ подписан простой электронной
подписью
: Федотов Константин Вадимович
Дата подписания: 11.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

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

1.1 Дисциплина «Экологическая безопасность» обеспечивает формирование следующих результатов освоения программы аспирантуры

Код, наименование результата освоения программы	Код, наименование результата освоения дисциплины (модуля)
Р-1 Готовность к самостоятельной научно-исследовательской и педагогической деятельности на основании способности к генерированию новых идей и поиска нестандартных решений в профессиональной деятельности	(Р-1.3 Способность применять системные теоретические знания для анализа, верификации, оценки процессов, происходящих в профессиональной сфере, а также умение аргументировано отстаивать собственную позицию в ходе научной дискуссии',) Способность применять системные теоретические знания для анализа, верификации, оценки процессов, происходящих в профессиональной сфере, а также умение аргументировано отстаивать собственную позицию в ходе научной дискуссии

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код наименования результата освоения дисциплины (модуля)	Результат обучения
Р-1.3 - Способность применять системные теоретические знания для анализа, верификации, оценки процессов, происходящих в профессиональной сфере, а также умение аргументировано отстаивать собственную позицию в ходе научной дискуссии	Знать экологические проблемы и теоретические основы современных методов исследования в области экологической безопасности. Уметь выявить и оценить риски воздействия предприятий и разработать выбор технологий, обеспечивающих минимизацию экологической опасности Владеть навыками оценки воздействия предприятий на окружающую среду; с целью рационального использования природных ресурсов и минимизации экологической опасности

2 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 6 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины	216	216
Аудиторные занятия, в том числе:	60	60
лекции	36	36

лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	24	24
Контактная работа, в том числе	0	0
в форме работы в электронной информационной образовательной среде	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	120	120
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен

3 Структура и содержание дисциплины

3.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 5

№ 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	Общая характеристика загрязнений биосферы в результате деятельности предприятий.	1	4					3, 5, 6, 7	70	Собеседование
2	Характеристика загрязняющих примесей и химических соединений в составе газовых выбросов предприятий	3, 6	12			1	6	4	20	Реферат
3	Загрязнение водоемов сточными водами предприятий.	4	6			2	6	2	10	Доклад
4	Загрязнение почв, подземных вод.	5	6			3	6	1	20	Реферат
5	Обеспечение экологической безопасности Экологический контроль и мониторинг.	2	8			4	6			Проект
6	Основные принципы и проблемы формирования системы									Собеседование

	экологического нормирования									
	Промежуточная аттестация							36	Экзамен	
	Всего		36				24		156	

3.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 5

№	Тема	Краткое содержание
1	Общая характеристика загрязнений биосферы в результате деятельности предприятий.	Антропогенное воздействие на объекты биосферы. Цели и задачи дисциплины. Источники загрязнений предприятий, их влияние на окружающую среду
2	Характеристика загрязняющих примесей и химических соединений в составе газовых выбросов предприятий	Виды и характер загрязнений атмосферного воздуха в зоне воздействия предприятий. Мероприятия и основные технологии для снижения негативного воздействия предприятий на качество атмосферного воздуха. Организация и проведение производственного и экологического контроля за выбросами. Санитарно-защитные зоны предприятий: обоснование, назначение, контроль.
3	Загрязнение водоемов сточными водами предприятий.	Источники загрязнений и характеристика сточных вод различных предприятий. Виды, характер загрязнения и экологические последствия попадания основных загрязнителей предприятий в природные водоемы. Основные показатели качества воды. Санитарные условия спуска сточных вод в водные объекты.
4	Загрязнение почв, подземных вод.	Характеристика основных загрязнений, поступающих в литосферу. Миграция загрязняющих веществ в почве и последствия загрязнения почв в результате деятельности предприятий.
5	Обеспечение экологической безопасности Экологический контроль и мониторинг.	Обеспечение экологической безопасности при минимальных затратах природных ресурсов. Экологический контроль и мониторинг. Экологическая экспертиза проектов.
6	Основные принципы и проблемы формирования системы экологического нормирования	Экологический норматив экосистемы - граница количественного изменения параметров экосистемы, устанавливаемая из условия сохранения ее структуры и функций, а также всех экологических компонентов, необходимых для учета в хозяйственной деятельности

3.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

3.4 Перечень практических занятий

Семестр № 5

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Мероприятия для снижения негативного воздействия предприятий на качество атмосферного воздуха	6
2	Экологические последствия попадания основных загрязнителей предприятий в водные объекты	6
3	Экологические последствия попадания основных загрязнителей предприятий в подземные воды и почвы	6
4	Стратегия устойчивого развития предприятий в сфере рационального использования природных ресурсов и экологической безопасности	6

3.5 Самостоятельная работа

Семестр № 5

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Выполнение письменных творческих работ (писем, докладов, сообщений, ЭССЕ)	20
2	Написание реферата	10
3	Подготовка к зачёту	20
4	Подготовка к практическим занятиям	20
5	Подготовка к участию в проектах	20
6	Подготовка научной статьи и/или научного текста	20
7	Подготовка презентаций	10

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия, Имитационные игры, Метод проектов, Мозговой штурм, Мастер-класс

4 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

4.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

4.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Практическая работа проводится после лекций, и носят разъясняющий, обобщающий и закрепляющий характер. Практические занятия носят систематический характер, регулярно следуя за каждой лекцией или двумя-тремя лекциями. При подготовке к практическим занятиям необходимо заранее изучить лекционный материал. Обратить внимание на цель занятия, на основные вопросы для подготовки к занятию, на содержание темы занятия. Практическое занятие проходит в виде диалога - разбора основных вопросов темы. Также практическое занятие может проходить в виде показа презентаций, демонстративного материала (в частности плакатов, слайдов), которые сопровождаются беседой преподавателя с обучающимися. Обучающийся может сдавать практическую работу в виде написания реферата, подготовки слайдов, презентаций и последующей

защиты его, либо может написать конспект в тетради, ответив на вопросы по заданной теме. Ответы на вопросы можно сопровождать рисунками, схемами и т.д. с привлечением дополнительной литературы, которую следует указать. Работы могут выполняться одновременно несколькими звеньями студентов по отдельным заданиям. При необходимости преподаватель может изменить объем и содержание работ или предложить выполнить работы по отдельным заданиям либо их части.

Работа на практических занятиях предполагает активное участие в обсуждении предлагаемых в рамках тем вопросов, а решение задач по оценке качества объектов окружающей среды и выполняемых расчетов оборудования и их эффективности позволяет закрепить теоретические знания и выработать определенные навыки, необходимые для проведения оценки результатов обучения. При подготовке к решению и в процессе разбора ситуационных задач необходимо выбирать на основе типовых экозащитных технологий наилучшие доступные технологии, уже апробированные на производстве. По каждому практическому/семинарскому занятию оформляется отчет.

4.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Рекомендации по выполнению работы заключаются в более подробном освоении отдельных тем лекционного курса. Проработка отдельных разделов теоретического курса, подготовка к письменному опросу. Обучающийся должен повторить пройденный на лекциях теоретический материал, а также самостоятельно изучить отдельные разделы изучаемой дисциплины, пользуясь списками основной или дополнительной литературы. Должны быть составлены краткие рефераты по теме, приведен список использованных источников, выделены основные термины и определения. Требования к отчетным материалам включают проверку краткого конспекта (2-4 страницы) проработанной темы, дополняющей лекции, и краткий ее пересказ.

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

5.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

5.1.1 семестр 5 | Доклад

Описание процедуры.

Доклад готовится по презентации. Презентация выполняется в программе Microsoft Office Power Point, общее время на доклад 10 минут. Первый слайд презентации должен содержать тему работы, фамилию, имя и отчество исполнителя, номер учебной группы, а также фамилию, имя, отчество, должность и ученую степень преподавателя. На втором слайде целесообразно представить цель и краткое содержание презентации. Последующие слайды необходимо разбить на разделы согласно пунктам плана работы. На заключительный слайд выносится самое основное, главное из содержания презентации.

Критерии оценивания.

Контроль: демонстрация подготовленной презентации перед аудиторией (группой). После выступления следует коллективное обсуждение доклада и вопросов, возникших у слушателей при прослушивании выступления

5.1.2 семестр 5 | Реферат

Описание процедуры.

Демонстрация подготовленной презентации перед аудиторией (группой)..После выступления следует коллективное обсуждение доклада и вопросов, возникших у слушателей при прослушивании выступления.

Критерии оценивания.

Контроль выполнения СРС: представление готового реферата преподавателю. Обучающийся раскрывает в реферате тему, предложенную преподавателем и отвечает на все заданные вопросы

5.1.3 семестр 5 | Проект

Описание процедуры.

Тема проекта выбирается самостоятельно или с преподавателем, определяется актуальность темы и составляется план изучаемого вопроса, прорабатывают дополнительную литературу, проводят экспериментальное исследование.

Критерии оценивания.

Происходит защита результатов проектных заданий. Публичное выступление — заключительный этап проектной работы по экологической безопасности. Оценка: Получены ли результаты, которые решают поставленную проблему и представляют интерес для окружающих.

5.1.4 семестр 5 | Собеседование

Описание процедуры.

Собеседование проводится с использованием интерактивной технологии *Мозговой штурм Преподаватель подводит студента к решению проблемы/задачи посредством поиска и развития разнообразных вариантов/идей в условиях свободного обмена ими по мере возникновения у обучающихся. Это позволяет студентам предложить максимальное количество идей за ограниченный промежуток времени;

Критерии оценивания.

Собеседование позволяет обучающимся предложить максимальное количество идей за ограниченный промежуток времени. и позволяет найти оригинальное решение без привлечения дополнительных ресурсов;

5.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

5.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания результата освоения дисциплины (модуля) в рамках промежуточной аттестации

Код и наименование результата освоения дисциплины (модуля)	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
Р-1.3 Способность применять системные теоретические знания для анализа, верификации,	демонстрирует способность применять знания для анализа и оценки процессов, происходящих в области экологической безопасности	Устное собеседование или тестирование

оценки процессов, происходящих в профессиональной сфере, а также умение аргументировано отстаивать собственную позицию в ходе научной дискуссии		
---	--	--

5.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

5.2.2.1 Семестр 5, Типовые оценочные средства для проведения кандидатского экзамена по дисциплине

5.2.2.1.1 Описание процедуры

Экзамен – это форма итогового контроля усвоения студентом теоретического и практического материала по учебной дисциплине за семестр. Экзаменационный билет включает теоретические вопросы - три вопроса для бакалавров. В выделенной аудитории на столе студент выбирает билет, называет номер, преподаватель спрашивает - все ли понятно. На подготовку дается время по нормативу. В процессе подготовки он тезисно набрасывает на листе основные положения ответов на вопросы. Студент может досрочно быть готовым к ответу. При ответе на вопросы билета преподаватель может тактично уточнять детали для выяснения правильного понимания сути. Если студент отвечает не по вопросу, или не знает ответа - следует попросить перейти к другому. Затем подводятся итог ответов. Оценка вначале ставится в ведомость, а затем в зачетную книжку.

5.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Студент строит ответ логично в соответствии с планом билета, показывает максимально глубокие знания профессиональных терминов, понятий, категорий, концепций и теорий. - Демонстрирует знание литературы по теме. Качественно выполнены практические	Отвечает на вопросы, но не полностью аргументирует положения при ответе. Показывает некоторую непоследовательность анализа. Выводы правильны. Но имеет место средний уровень выполнения практических работ в течение учебного процесса.	Ответ недостаточно логически выстроен, непоследователен. Обнаруживает неточность в раскрытии профессиональных понятий. Выдвигаемые положения недостаточно аргументированы. Ответы носят поверхностный характер. Низкий уровень выполнения практических работ.	Ни на один из вопросов билета не дает правильного ответа, на дополнительные вопросы затрудняется ответить. Не раскрывает профессиональные понятия, категорий гидрологии и ландшафтоведения. Практические работы низкого уровня выполнены поверхностно, плохо оформлены. Курсовая работа не выполнена

занятия.			
----------	--	--	--

6 Основная учебная литература

1. Экология, охрана природы, экологическая безопасность : учеб. пособие / [А. Т. Никитин, С. А. Степанов, Ю. М. Забродин и др.]; Под общ. ред. А. Т. Никитина, С. А. Степанова, 2000. - 642.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-9084.pdf>

2. Методические указания для практических занятий по дисциплине "Экспертиза безопасности" : направление подготовки 20.04.01 "Техносферная безопасность": магистерская программа подготовки "Экологическая безопасность" "Утилизация и переработка отходов производства и потребления": квалификация магистр / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, Ин-т недропользования, Каф. обогащения полез. ископаемых и охраны окружающей среды им. С.Б. Леонова, 2018. - 18.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-14102.pdf>

3. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Экспертиза безопасности" : направление подготовки 20.04.01 "Техносферная безопасность": магистерская программа подготовки "Экологическая безопасность" "Утилизация и переработка отходов производства и потребления": квалификация магистр / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, Ин-т недропользования, Каф. обогащения полез. ископаемых и охраны окружающей среды, 2018. - 15.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-14624.pdf>

4. Экологическая безопасность буровых работ [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению контрольной работы для заочной формы обучения: по направлению подготовки "Нефтегазовое дело" / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, 2018. - 18.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-15510.pdf>

5. Экологическая безопасность : методические указания по практическим занятиям и контрольной работе / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, 2020. - 21.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-22529.pdf>

6. Дмитренко В. П. Экологическая безопасность в техносфере : учебное пособие / В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, Д. А. Кривошеин, 2022. - 524.

[Сайт] – URL: <https://e.lanbook.com/book/263060>

7. Толмачева Н. А. Экологическая безопасность 2021 : электронный курс / Н. А. Толмачева, А. В. Голодкова, 2022

[Сайт] – URL: <https://el.istu.edu/course/view.php?id=6272>

8. Алиев В. К. Экологическая безопасность при разработке северных нефтегазовых месторождений : монография / В. К. Алиев, О. В. Савенок, Д. Г. Сиротин, 2019. - 128.

[Сайт] – URL: <https://www.iprbookshop.ru/86665.html>

7 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Трифонова Т. А. Экологическая безопасность наночастиц, наноматериалов и нанотехнологий : учебное пособие / Т. А. Трифонова, Л. А. Ширкин, 2009. - 61.
2. Киселева Т. В. Экология. Экологическая безопасность в техносфере : учебное пособие для технических направлений и специальностей / Т. В. Киселева, 2012. - 166.
3. Михайлов Б. Н. Ресурсосбережение и экологическая безопасность электрохимических производств : монография / Б. Н. Михайлов, Р. В. Михайлов, 2016. - 305.

8 Ресурсы сети Интернет

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

9 Профессиональные базы данных

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

10 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

11 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.