

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»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №9 от 07 марта 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ»

Направление: 05.04.06 Экология и природопользование

Экология и зеленая инженерия

Квалификация: Магистр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Фомина Елена Юрьевна
Дата подписания: 17.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Федотов
Константин Вадимович
Дата подписания: 17.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Перфильева
Юлия Владимировна
Дата подписания: 17.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Экологические риски» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК-2 Способен использовать специальные и новые разделы экологии, геоэкологии и природопользования при решении научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
УК-3.2	Участвует в разработке командной стратегии в позиции инициатора для оценки экологических рисков	Знать методы оценки риска Уметь применять методы снижения риска; оценивать уровень ответственности при снижении риска; Владеть способами оценки риска
ОПК-2.1	Способность использовать знания проблем экологии и природопользования для принятия решений в экстремальных ситуациях	Знать глобальные экологические проблемы; методы принятий управленческих и других решений Уметь оценивать варианты управленческих и других решений Владеть навыками принятия решений в экстренных ситуациях;

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Экологические риски» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Охрана экосистем», «Правовое сопровождение природопользования»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Экспертиза проектов», «Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика», «Производственная практика: научно-исследовательская работа (научно-исследовательский семинар)», «Моделирование и прогнозирование состояния экосистем»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Учебный год №

		1
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	14	14
лекции	4	4
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	10	10
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	85	85
Трудоемкость промежуточной аттестации	9	9
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 1

№ 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	Основы управления экологическими рисками и обеспечения безопасности	1	2			1, 2	4	2, 4	20	Собеседов ание
2	Основные принципы и критерии управления экологическим риском	2	2			3, 4, 5	6	1, 2, 3, 4	65	Собеседов ание
	Промежуточная аттестация								9	Экзамен
	Всего		4				10		94	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 1

№	Тема	Краткое содержание
1	Основы управления экологическими рисками и обеспечения безопасности	Основные термины и определения управления экологическими рисками. Оценка безопасности на основе теории риска. Вероятность неблагоприятного воздействия. Вероятность поражения объектов окружающей среды. Величина экологического риска. Цена экологического риска. Федеральное и региональное законодательство в области промышленной и экологической безопасности.

		Правовое регулирование безопасности опасных производств. Российское законодательство в области промышленной безопасности.
2	Основные принципы и критерии управления экологическим риском	1-й принцип, формирующий стратегическую цепь управления риском в процессе устойчивого развития. Принцип оптимизации защиты от опасности (2-й принцип). Принцип региональности (3-й принцип). Принцип экологического императива (4-й принцип). Управление риском. Идентификация риска. Факторы, влияющие на вероятность реализации риска. Методы управления риском. Цикл управления риском. Определение степени экологической опасности объекта. Методы выявления и классификации опасностей. Базы данных по авариям. Профессиональные базы данных. База данных MHIDAS. База данных FACTS. Бюллетень о мероприятиях по предотвращению потерь. Предаварийные ситуации. Простые методы определения опасностей HAZID. Анализ “что произойдет, если”. Карты контроля безопасности (checklists). Экологическое страхование рисков

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 1

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Основы системного анализа при оценке экологического риска. Понятийный аппарат системного исследования. Схема оценки экологического риска конкретного предприятия.	2
2	Оценка риска для экосистем. Инструментарий системного анализа. Принципы системного подхода к исследованию процессов управления техносферной безопасностью	2
3	Идентификация и предварительный анализ техногенных опасностей. Оценка здоровья человека в зависимости от состояния природной среды	2
4	Контроль приемлемости прогнозируемых и реальных параметров техногенного риска. Управление экологическими рисками как инструментами регулирования хозяйственной деятельности	2
5	Разработка моделей новых систем защиты	2

	человека и среды обитания. Модель оценки риска в системе экологической оценки проекта	
--	---	--

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 1

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Контрольная работа для студентов заочной формы обучения	25
2	Подготовка к практическим занятиям	20
3	Подготовка к экзамену	20
4	Проработка разделов теоретического материала	20

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: В ходе проведения лекций, практических работ используются следующие интерактивные методы обучения: анализ конкретных ситуаций, тренинг - мозговой штурм.

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

Фомина Е.Ю. Экологические риски. Практикум: учебное пособие. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2020. – 118 с. (электронный вариант)

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Фомина Е.Ю. Экологические риски. Практикум: учебное пособие. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2020. – 118 с. (электронный вариант)

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 учебный год 1 | Собеседование

Описание процедуры.

"Проработка разделов теоретического курса"

Цель: закрепление знаний, полученных на аудиторных занятиях для формирования компетенций обучающихся в области управления рисками, системного анализа и моделирования.

Содержание задания: изучить теоретический материал, основную и дополнительную литературу по каждой теме.

Вопросы для текущего контроля

1. Основные понятия и определения концепции экологического риска.
2. Основы теории управления экологическим риском.
3. Основные инструменты управления экологическим риском.

- 4.Что такое изолированная и замкнутая системы?
- 5.Какие системы существуют в окружающем мире?
- 6.Какие модели выделяют и по каким признакам?
- 7.Каковы ограничения и недостатки тех или иных моделей?
- 8.Какие параметры могут быть учтены в моделях?
- 9.В чем отличия между материальными объектами и информацией?
- 10.Каким образом та или иная информация учитывается в моделировании?

Основные рекомендации к выполнению задания:

- поиск, анализ, структурирование и презентация информации, анализ научных публикаций по определенной теме,
- анализ статистических и фактических материалов по заданной теме, составление схем на основе изученных материалов (при необходимости структурирования материала);
- подготовка доклада по теоретическому материалу на заданную преподавателем тему.

Вид самостоятельной работы: Подготовка к практическому занятию.

Цель: формирование первичных навыков, закрепляемых на практическом занятии, формирование компетенций, необходимых для выполнения плана занятия, развитие интеллектуальных умений, комплекса общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала обучающихся. Содержание задания: изучить основную и дополнительную литературу по теме предстоящего практического занятия.

Основные рекомендации к выполнению задания: При подготовке к практическому занятию следует в первую очередь рассмотреть вопросы по теме занятия. Изучение темы следует начать с основной литературы. Затем следует перейти к изучению данных вопросов по учебным и справочным пособиям. Наконец, для углубленного изучения темы, можно перейти к чтению дополнительной литературы - первоисточников и монографий, критических исследований по изучаемой теме.

Критерии оценивания.

Контроль за выполнением СРС: проверка конспектов изученных информационных источников, прослушивание и обсуждение докладов и презентаций освоенного материала. Контроль за выполнением СРС "Подготовка к практическим занятиям": контроль на занятиях в виде опроса.

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
УК-3.2	демонстрирует владение навыками оценки экологических рисков;	ответы на вопросы тестовых материалов, и/или устное собеседование
ОПК-2.1	демонстрирует способность	ответы на

	предложить экологически эффективные организационные, технические, технологические или управленческие решения	вопросы тестовых материалов, и/или устное собеседование
--	--	---

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 1, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Экзамен проводится в виде тестирования (Moodle)

Вопросы для промежуточной аттестации (экзамена):

1. Основные понятия и определения концепции экологического риска.
2. Основы теории управления экологическим риском.
3. Основные инструменты управления экологическим риском.
4. Что такое изолированная и замкнутая системы?
5. Какие системы существуют в окружающем мире?
6. Какие модели выделяют и по каким признакам?
7. Каковы ограничения и недостатки тех или иных моделей?
8. Какие параметры могут быть учтены в моделях?
9. В чем отличия между материальными объектами и информацией?
10. Каким образом та или иная информация учитывается в моделировании?
11. Обобщение уроков чрезвычайных ситуаций за последние 5-10 лет.
12. Российское законодательство в области экологической и промышленной безопасности.
13. Региональное законодательство в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.
14. Ответственность предприятий за загрязнение окружающей природной среды.
15. Обязанности эксплуатирующих организаций, уполномоченных органов и персонала по обеспечению безопасности и предупреждению крупных экологических аварий.
16. Простые методы определения опасностей.
17. Использование карт контроля безопасности оборудования
18. Применение метода обследования типов отказов и анализ их последствий.
19. Применение дерева отказов для оценки риска в конкретной ситуации.
20. Моделирование риска здоровью.
21. Применение риска применительно к неонкологическим заболеваниям.
22. Оценка ущерба здоровью населения.
23. Страхование риска загрязнения окружающей среды.
24. Система экологического страхования на региональном уровне.
25. Инвентаризация и классификация объектов экологического страхования
26. Права и обязанности страхователей
27. Права и обязанности страховщиков.
28. Пример проведения HAZOP.
29. Оценка устойчивого функционирования системы экологического страхования.

Пример задания:

1. Управление риском (риск-менеджмент) –
 - а. процесс принятия и выполнения управленческих решений, которые минимизируют неблагоприятное влияние на организацию или лицо убытков, вызванных случайными событиями
 - б. процесс, происходящий в области деятельности организации, например, обращение с опасными материалами, сжигание топлива в большом количестве, управления финансами);
 - в. любой технический, промышленный или хозяйственный проект, законодательное положение, программа или разработка, касающиеся окружающей среды.
2. экологический риск –
 - а. вероятность наступления события, имеющего неблагоприятные последствия для природной среды и вызванного негативным воздействием хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайными ситуациями природного и техногенного характера;
 - б. это риск, уровень которого оправдан с точки зрения экономических, социальных и других проблем в конкретном обществе и в конкретное время.
 - в. риск максимального приемлемого уровня, определяется по всей совокупности неблагоприятных эффектов и не должен превышать независимо от интересов экономических или социальных систем.
3. приемлемый экологический риск –
 - А. минимальный уровень приемлемого экологического риска.
 - Б. риск, уровень которого оправдан с точки зрения, как экологических, так и экономических, социальных и других проблем в конкретном обществе и в конкретное время.
 - В. максимальный уровень приемлемого экологического риска.
4. оценка экологического риска
 - А. совокупный эффект экологического и экономического ущерба, окружающей среды, к которому может привести экологический риск;
 - Б. процедура анализа экологического риска, включающая в себя оценку вероятности возникновения неблагоприятного воздействия, вероятности поражения объектов окружающей среды, величины и цены экологического риска;
 - В. процедура управления риском, в результате которой на основе учета риска принимается решение о приемлемости величины и минимизации экологического риска.
5. К какой группе методов управления экологическими рисками относится введение нормативных стандартов и ограничений для производителей?
 - А. система платежей и налогов за экологические загрязнения
 - Б. создание экономических стимулов
 - В. распределение прав на загрязнение
 - Г. административное регулирование
6. Выберите правильную последовательность этапов по управлению экологическим риском:
 2. идентификация и анализ риска,
 3. мониторинг результатов и совершенствование системы управления риском.
 4. выбор метода управления риском,
 5. исполнение выбранного метода управления риском.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
способен анализировать,	не способен полно анализировать,	способен со значительными	Не способен анализировать,

определять и прогнозировать зоны повышенного техногенного риска и зоны повышенного загрязнения; выявляет и прогнозирует зоны техногенного риска, связанного с повышенным загрязнением ОС; умеет получать новые результаты на основе использования методов моделирования ситуации, упрощения и т.д.; демонстрирует представления модели, объяснения ее параметров, целевой функции, физической сущности	определять и прогнозировать зоны повышенного техногенного риска и зоны повышенного загрязнения; не в полной мере выявляет и прогнозирует зоны техногенного риска, связанного с повышенным загрязнением ОС; умеет получить новые результаты на основе использования методов моделирования ситуации, не в полном объеме демонстрация представления модели, объяснения ее параметров, целевой функции, физической сущности не в полном объеме	неточностями анализировать, определять и прогнозировать зоны повышенного техногенного риска и зоны повышенного загрязнения; выявляет и прогнозирует с ошибками зоны техногенного риска, связанного с повышенным загрязнением ОС; не умеет в полном объеме получить новые результаты на основе использования методов моделирования ситуации, упрощения и т.д.; демонстрация начальных представлений модели, объяснения ее параметров, целевой функции, физической сущности	определять и прогнозировать зоны повышенного техногенного риска и зоны повышенного загрязнения; не может выявлять и прогнозировать зоны техногенного риска, связанного с повышенным загрязнением ОС; не умеет получить новые результаты на основе использования методов моделирования ситуации, упрощения не способен продемонстрировать представления модели, объяснения ее параметров, целевой функции, физической сущности
---	---	--	--

7 Основная учебная литература

1. Тимофеева С. С. Управление рисками, системный анализ и моделирование: учебное пособие / С. С. Тимофеева, Е. А. Хамидуллина, 2012. - 105 с.
2. Белов П. Г. Управление рисками, системный анализ и моделирование в 3 ч. часть 1: Учебник и практикум / Белов П.Г., 2018. - 211 с.
3. Белов П. Г. Управление рисками, системный анализ и моделирование в 3 ч. часть 2: Учебник и практикум / Белов П.Г., 2018. - 250 с.
4. Белов П. Г. Управление рисками, системный анализ и моделирование в 3 ч. часть 3: Учебник и практикум / Белов П.Г., 2018. - 272 с.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Мамаева Л. Н. Управление рисками: учебное пособие / Л. Н. Мамаева, 2014. - 253 с.
2. Тимофеева С. С. Управление риском, системный анализ и моделирование: учебное пособие / С. С. Тимофеева, Е. А. Хамидуллина, 2016. - 157 с.
3. Башкин В. Н. Экологические риски. Расчет, управление, страхование: учебное пособие по специальностям "Экология" / В. Н. Башкин, 2007. - 358 с.
<http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-19549.pdf>

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. Свободно распространяемое программное обеспечение 1. Microsoft Windows (Подписка DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3years). Сублицензионный договор №14527/МОС2957 от 18.08.16 г.) 2. Microsoft Office

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. 1. Компьютер P4500/1024*2/160/GF256Mb/DVD-RW/Samsung LCD 19"/кл/мышь/сет. фильтр 2. Компьютер ATXCD7200/1Gb/250/PCI-E512GF9500/DVD-RW/LCD 19"/кл/мышь/сет. фильтр 3. Проектор Toshiba TLP-X100 4. Компьютер в сборе BN-Ir1811-1 iC2D/iG/2Gb/320Gb/DWD-RWCR/кл/мышь/LCD 19"/ИБП/MOS 5. Стол компьютерный 6. Проектор EPSON MultiMedia (с кабелем и креплением) 7. Компьютер P4/1024/160/SVGA256Mb/DVD-RW/кл/мышь/сет. фильтр/ TFT 17 Samsung