

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

«МЕТОДЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗОН»

Направление: 20.04.01 Техносферная безопасность

Экологическая безопасность

Квалификация: Магистр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Фомина Елена Юрьевна
Дата подписания: 18.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Федотов
Константин Вадимович
Дата подписания: 16.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Зелинская Елена
Валентиновна
Дата подписания: 18.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Методы восстановления промышленных зон» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-9 Способность разрабатывать рекомендации по повышению уровня экологической безопасности объекта	ПК-9.3

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-9.3	способность разработать технологию санирования, восстановления, рекультивации промышленных зон	Знать классификацию, физико-химические и экологические свойства основных загрязняющих веществ промышленных зон; методы и средства проведения обезвреживания и санирования загрязнённых участков Уметь оценивать и анализировать техногенные воздействия на экологические системы в пределах территориально- производственных комплексов Владеть навыками прогнозирования ситуации, связанной с распространением в водной и почвенной средах загрязняющих веществ и их воздействием на окружающую среду и человека.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Методы восстановления промышленных зон» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Основы научных исследований», «Современные проблемы науки и производства», «Теория и методы оценки воздействия на окружающую среду», «Эколого-экономический анализ»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: научно-исследовательская работа (научно-исследовательский семинар)», «Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика», «Экономика и менеджмент 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	Учебный год № 1	Учебный год № 2
Общая трудоемкость дисциплины	108	36	72
Аудиторные занятия, в том числе:	12	2	10
лекции	4	2	2
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	8	0	8
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	92	34	58
Трудоемкость промежуточной аттестации	4	0	4
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Зачет		Зачет

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	Восстановление, рекультивация загрязненных территорий.	1	2					1	34	Проработк а отдельных разделов теоретичес кого курса
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2						34	

Учебный год № 2

№ 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
2	Проекты по восстановлению и рекультивации загрязненных земель	1	2			1, 2, 3, 4	8	1, 2, 3	58	Собеседов ание
	Промежуточная аттестация								4	Зачет
	Всего		2				8		62	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 1

№	Тема	Краткое содержание
1	Восстановление, рекультивация загрязненных территорий.	Основные термины и определения. Особенности законодательства в области восстановления и рекультивации загрязненных территорий. Основные загрязняющие вещества промышленных зон

Учебный год № 2

№	Тема	Краткое содержание
2	Проекты по восстановлению и рекультивации загрязненных земель	Оценка загрязненных участков. Предварительные исследования на загрязненных участках. Состав, содержание, порядок разработки, согласования и утверждения рабочих проектов восстановления и рекультивации земель

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 2

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Анализ нормативно-правовой базы в сфере восстановления и рекультивации загрязненных территорий	2
2	Физико-химические свойства, источники и распространение в окружающей среде «главных» загрязнителей промышленных зон (решение задач).	2
3	Теория и практика применения термических, физико-химических и биологических методов восстановления и санирования загрязненных почв	2
4	Локализация загрязнений. Применение новых гидроизоляционных материалов при рекультивации старых полигонов твердых коммунальных и промышленных отходов	2

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 1

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Проработка разделов теоретического материала	34

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	18
2	Подготовка к практическим занятиям	20
3	Решение специальных задач	20

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: В ходе проведения лекций, практических и лабораторных работ используются следующие интерактивные методы обучения презентации докладов, дискуссии, мастер-класс специалистов, деловая игра.

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. Методы санирования загрязненных территорий. Методические указания к практическим занятиям, лабораторным и самостоятельным работам по курсу «Методы санирования загрязненных территорий» – Для студентов направления 20.04.01. - «Техносферная безопасность», программы «Утилизация и переработка отходов производства и потребления». – [Электронный ресурс]. - Составитель – Фомина Е.Ю. – Иркутск, Изд-во ИРНИТУ, 2025. - 48 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Фомина Е.Ю. Методы санирования загрязненных территорий. Методические указания к практическим занятиям, лабораторным и самостоятельным работам по курсу «Методы санирования загрязненных территорий» – Для студентов направления 20.04.01. - «Техносферная безопасность», программы «Утилизация и переработка отходов производства и потребления». – [Электронный ресурс]. - Составитель – Фомина Е.Ю. – Иркутск, Изд-во ИРНИТУ, 2025. - 48 с.

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 | Проработка отдельных разделов теоретического курса

Описание процедуры.

Темы (разделы):

№ 1. Анализ нормативно-правовой базы в сфере санирования загрязненных промышленных зон. Особенности законодательства России и Европейских стран в области санирования, восстановления и рекультивации загрязненных промышленных зон (курс № 1),

Описание процедуры:

В методических указаниях приведены темы для самостоятельного изучения разделов курса и рекомендуемая литература. Изучать материал рекомендуется по главам учебника (учебного пособия) непосредственно перед лекцией по данной теме. Следует прочитать весь материал темы, не затронутый на лекции. На лекции по теме, указанной для

самостоятельного изучения, преподаватель проводит устный опрос (выборочно из обучающихся).

Вопросы для контроля (на примере темы № 1 Анализ нормативно-правовой базы в сфере санирования загрязненных промышленных зон):

1. Какие виды нормативно – правовых документов в области санирования, рекультивации нарушенных земель Вы знаете?
2. Требования к отбору проб почвы и подземных вод и методам их консервации.
3. Поведение загрязняющих веществ в окружающей среде.
4. Процедура и этапы разработки проектов по санированию и рекультивации промышленных зон?
5. Перечислите методы биологического, термического и физико-химического обезвреживания загрязняющих веществ в почвах и грунтовых водах?

Критерии оценивания.

Активное участие обучающегося при устном опросе на лекционных занятиях, выполнение тестов на зачете.

6.1.2 учебный год 2 | Собеседование

Описание процедуры.

Темы (разделы):

№ 2. Примеры осуществления проектов санирования в Европейских странах и Российской Федерации. Особенности санирования и рекультивации старых полигонов ТКО. Проекты санирования старых промышленных зон (на примере АМЗ, г. Свирска, БЦБК, г. Байкальск Иркутской области и др.).

Анализ нормативно-правовой базы в сфере санирования загрязненных промышленных зон. Особенности законодательства России и Европейских стран в области санирования, восстановления и рекультивации загрязненных промышленных зон (курс № 1),

Описание процедуры:

В методических указаниях приведены темы для самостоятельного изучения разделов курса и рекомендуемая литература. Изучать материал рекомендуется по главам учебника (учебного пособия) непосредственно перед лекцией по данной теме. Следует прочитать весь материал темы, не затронутый на лекции. На лекции по теме, указанной для самостоятельного изучения, преподаватель проводит устный опрос (выборочно из обучающихся).

Вопросы для контроля (на примере темы № 2):

1. Какие инженерно-экологические изыскания необходимы при разработке проекта по санированию?
2. Требования к отбору проб почвы и подземных вод.
3. Процедура и этапы разработки проектов по санированию и рекультивации промышленных зон.
5. Перечислите методы биологического, термического и физико-химического обезвреживания загрязняющих веществ в почвах и грунтовых водах.

Решение специальных задач

Тема (раздел):

№ 1. Физико-химические свойства, источники и распространение в окружающей среде «главных» загрязнителей промышленных зон (решение задач). (курс № 2)

Описание процедуры:

По данной тематике обучающимся выдается задание (стр. 51, практическое занятие № 1), согласно которому изучают теоретические основы, основные понятия по теме, решают типовую задачу, а затем и индивидуальное задание (согласно варианту по списку в

группе) для самостоятельного ее решения.

В конце практического занятия обучающийся сдает преподавателю выполненное задание.

Критерии оценивания.

Активное участие обучающегося при устном опросе на лекционных занятиях.

Правильность решения задачи.

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
ПК-9.3	демонстрация способности разрабатывать рекомендации по санированию, восстановлению, рекультивации загрязненных промышленных территорий	ответы на контрольные вопросы и/или тестирование

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 2, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет проводится в виде тестирования по разделу курса с последующим устным собеседованием по вопросам, предназначенным к зачету.

Контрольные вопросы для зачета

1. Классификация главных загрязнителей промышленных территорий.
2. Назовите основные закономерности распространения загрязнителей в почве и водной среде. Назовите первый и второй законы Фика.
3. С какими скоростями будет протекать диффузия загрязнителей в почвах и донных осадках?
4. Объяснить принцип нормирования содержания загрязняющих веществ в почвах и водных источниках.
5. Назовите основные загрязняющие вещества промышленных зон, их свойства и источники появления в почвах и грунтовых водах.
6. Сравните полученные экспериментальным путем концентрации тяжелых металлов со значениями их ПДК.
7. Назовите стадии проведения санирования старых промышленных зон.
8. Как классифицируются почвы по степени загрязнения органическими и неорганическими веществами?
9. В чем заключаются различия между европейским и российским законодательством в области восстановления и рекультивации загрязненных почв?
10. Назовите основные нормативно-правовые документы в области рекультивации и охраны почв в России.

11. В чем заключаются основные отличия Российского и Европейского законодательства в сфере санирования и восстановления почв.
12. Как Вы считаете, в чем заключаются главные достоинства и недостатки нормативно-правовой базы по санированию, восстановлению и рекультивации загрязненных почв?
13. Назовите основные этапы процедуры санирования загрязненных участков почвы.
14. Назовите методы санирования и восстановления почвы.
15. В чем заключается разница терминов In-situ, Ex-situ, On-site, Off-site по отношению к санированию почв?
16. Назовите основные достоинства и недостатки захоронения отходов на полигонах.
17. Назовите основные требования к свойствам гидроизоляционных покрытий.
18. Назовите основные стадии осуществления проектов по санированию и восстановлению загрязненных земель?
19. В чем заключается процедура инженерно-экологических изысканий?
20. Какие инновационные технологии применяются для санирования и восстановления загрязненных земель?

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
1) выполнение заданий, выносимый на текущий контроль знаний в течение семестра - сдача тестов по отдельным разделам дисциплины (ответы на 50 и более % вопросов), 2) активное участие и работа по тематике практических занятий (100% правильность расчетов); 3) ответы на 50 и более % вопросов, выносимых на зачет	невыполнение хотя бы одного из указанных в «Зачтено» мероприятий.

7 Основная учебная литература

1. 1. Вальков В. Ф. Почвоведение: учеб. для вузов / В. Ф. Вальков, К. Ш. Казеев, С. И. Колесников, 2006. - 495 с.
2. 2. Горбылева А. И. Почвоведение: учебное пособие для вузов по агрономическим специальностям / А. И. Горбылева, В. Б. Воробьев, Е. И. Петровский; под ред. А. И. Горбылевой, 2016. - 400 с.
3. 3. Почвоведение и инженерная геология: учебное пособие / М. С. Захаров [и др.], 2018. - 255 с. <https://e.lanbook.com/book/107911>
4. 4. Кудрявцева В. А. Почвоведение с основами грунтоведения: учебное пособие / В. А. Кудрявцева, 2020. - 102 с. <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-24124.pdf>
5. 6. Казеев К. Ш. Почвоведение. практикум [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Казеев К.Ш., Тищенко С.А., Колесников С.И., 2018. - 257 с.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Мотузова Г. В. Экологический мониторинг почв: учебник для вузов по специальности и направлению подготовки высшего профессионального образования 020700 "Почвоведение" / Г. В. Мотузова, О. С. Безуглова, 2007. - 237 с.

2. . Казеев К. Ш. Почвоведение [Электронный ресурс]: Учебник / Казеев К.Ш. - отв. ред., Колесников С.И. - отв. ред., 2018. - 427 с.
3. 1.Фомина Е.Ю. Санирование промышленных зон. Учебное пособие: Иркутск, ООО «Оперативная типография «На Чехова», 2009. - 118 с.
4. Безуглова, Ольга Степановна. Биогеохимия: учеб. для вузов по направлениям "Почвоведение", "Биология", "География", "Агроэкономика", "Агрохимия и агро-почвоведение" / Ольга Степановна Безуглова, Дмитрий Сергеевич Орлов, 2000. - 317 с.
5. Коваленко. Рекультивация нарушенных земель на карьерах. Основные требования к рекультивации нарушенных земель, 2008. - 63 с.
<http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-24124.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 (3 years). Сублицензионный договор №14527/МОС2957 от 18.08.16 г.) 2. Microsoft Office

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Ауд. И-019 1. Компьютер P4500/1024*2/160/GF256Mb/DVD-RW/Samsung LCD 19/кл/мышь/сет. фильтр 2. доска аудит. 3. Проектор EPSON MultiMedia (с кабелем и креплением) Ауд. Е-113 1. 318091 Анализатор Флюорат -02-2М 2. Микроскоп медицинский Биомед-3 3. Прибор для определения биогаза ОхiТор Control AN6 4. Баня лабораторная 4-х местная с терморегулятором ТБ-4 5. Термостат на 2 анализатора ОхiТор 6. Автоматический титратор EASY-M-2 7. Весы OHAUS RV-214 8. Манометрический анализатор БПК типа ОхiТор IS6 на 6 склянок 9. Аквадистиллятор ДЭ-4 10. Эл. печь высокотемпературная ПВК-1,4-8 рабочее пространство 270*160*400 11. Встряхиватель для пробирок АБУ-6С 12. Дозиметр ДБГ-04А 13. Газоанализатор Комета-М-3 с телескопическим зондом 14. Прибор экологического контроля Биотокс-10М 15. Мультипараметровый прибор Multi350iSET 2*2F40-114 16. 314438 Микроскоп стереоскопический МБС-10 17. Вытяжной шкаф тип ДВМ/1 18.Кондуктомер Эксперт-002 19. Аспиратор 822 20. Спектрофотометр UNICA-1200/1201