

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

«ТЕХНОЛОГИИ РЕВИТАЛИЗАЦИИ»

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 «Технологии ревитализации» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-6 Способность диагностировать проблемы охраны природы, разрабатывать практические рекомендации по ее охране и обеспечению устойчивого развития	ПК-6.4

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-6.4	способность разрабатывать практические рекомендации по восстановлению природной среды.	Знать классификацию, физико-химические и экологические свойства основных загрязняющих веществ промышленных зон; методы и средства проведения обезвреживания и санирования загрязненных 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 «Технологии ревитализации» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Изменения окружающей среды и экостратегия», «Охрана экосистем», «Эколого-санитарные проблемы населения»

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

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 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	144	36	108
Аудиторные занятия, в том числе:	16	2	14
лекции	4	2	2
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	12	0	12
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	124	34	90
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	Санирование промышленных зон: основные термины и определения; важнейшие загрязнители промышленных зон.	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
1	Методы санирования и	1	2			3, 4, 5	8	1, 2, 3. 4	55	Контрольн ая работа

	рекультивации загрязненных промышленных зон.									
	Промежуточная аттестация								4	Зачет
	Всего		2				8		59	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 1

№	Тема	Краткое содержание
1	Санитарное состояние промышленных зон: основные термины и определения; важнейшие загрязнители промышленных зон.	Основные термины и определения. Особенности законодательства России и Европейских стран в области санитарного состояния и рекультивации загрязненных промышленных зон. Общие сведения и классификация основных загрязнителей промышленных зон. Основные источники экотоксикантов, их физико-химические свойства и распространение в природных средах

Учебный год № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Методы санитарного состояния и рекультивации загрязненных промышленных зон.	Классификация методов санитарного состояния, рекультивации и восстановления загрязненных почв. Микробиологические, термические, физико-химические методы восстановления и санитарного состояния. Оценка загрязненных участков. Исторические изыскания. Предварительные исследования на загрязненных участках. Детальные исследования.

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	Физико-химические свойства, источники и распространение в окружающей среде «главных» загрязнителей промышленных зон (решение задач).	2
2	Анализ нормативно-правовой базы в сфере восстановления и санитарного состояния загрязненных промышленных зон (презентация докладов, дискуссия).	2
3	Теория и практика применения термических, физико-химических и биологических методов	2

	восстановления и санирования загрязненных почв в Европе и Российской Федерации (презентации докладов)	
4	Локализация загрязнений. Применение новых гидроизоляционных материалов при рекультивации старых полигонов твердых коммунальных и промышленных отходов (доклады, дискуссия).	2
5	Обсуждение проекта по санированию старого полигона Бергер в Австрии. Проект «Insitu» ремедиации старого полигона Alois-Gerstl-Weg в Австрии. Восстановление и санирование территории бывшего Ангарского металлургического завода в Иркутской области (разбор конкретных примеров, мастер-класс специалиста).	4

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 1

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

Учебный год № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Контрольная работа для студентов заочной формы обучения	15
2	Подготовка к зачёту	10
3	Подготовка к практическим занятиям	35
4	Решение специальных задач	30

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: В ходе проведения лекций, практических занятий 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. Санирование промышленных зон. Учебное пособие: Иркутск, ООО «Оперативная типография «На Чехова», 2009. - 118 с.

Фомина Е.Ю. Санирование промышленных зон. Методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе по курсу «Санирование промышленных зон» – Для студентов направления 05.04.06. «Экология природопользования», профиля «Экология и зеленая инженерия». Составитель – Фомина Е.Ю. – Иркутск, Изд-во ИРНИТУ, 2020. - 28

с. (электронный вариант)

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Фомина Е.Ю. Санирование промышленных зон. Методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе по курсу «Санирование промышленных зон» – Для студентов направления 05.04.06. «Экология природопользования», профиля «Экология и зеленая инженерия». Составитель – Фомина Е.Ю. – Иркутск, Изд-во ИРНИТУ, 2020. - 28 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 | Проработка отдельных разделов теоретического курса

Описание процедуры.

Темы (разделы):

№ 5. 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.) (семестр № 2).

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 Анализ нормативно-правовой базы в сфере рекультивации закрытых полигонов):

1. Какие виды нормативно – правовых документов в области 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.

Критерии оценки СРС Проработка отдельных разделов теоретического курса:
Активное участие обучающегося при устном опросе на лекционных занятиях.

6.1.2 учебный год 2 | Контрольная работа

Описание процедуры.

Решение специальных задач

Тема (раздел):

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

Описание процедуры:

По данной тематике обучающимся выдается задание (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.

Подготовка к практическим (семинарским) занятиям

Темы (разделы):

№№ 1, 2, 3, 4, 5, 6.

Описание процедуры:

Практические занятия направлены на закрепление знаний в области санирования, восстановления и рекультивации почв. За время, отведенное на подготовку к практическим занятиям, обучающийся должен изучить теоретический материал (конспект лекций или поработать с источниками, указанными в списке рекомендуемой литературы в учебном пособии, см. библиографический список) по тематике практического занятия.

Критерии оценивания.

Критерии оценки:

Правильность решения задачи.

Критерии оценки:

Активная работа обучающегося на практических занятиях, участие в разборе конкретных примеров, обсуждении, выявлении положительных и отрицательных аспектов обсуждаемой проблемы, в формулировке предложений и рекомендаций по тематике практического занятия.

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-6.4	демонстрирует способность разрабатывать рекомендации по санированию, рекультивации загрязненных промышленных территорий и восстановлению природной среды	устное собеседование 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 разделам курса с последующим устным собеседованием по вопросам, предназначенным к зачету. Для получения зачета при тестировании необходимо дать не менее 50 % правильных ответов.

Контрольные вопросы для зачета

1. Назовите основные нормативно-правовые акты в области санирования, рекультивации нарушенных земель.
2. Дайте определения: рекультивация, направления рекультивации, технический и биологический этап рекультивации.
3. Виды и характеристика объектов размещения отходов: полигоны, хвостохранилища, шламоотстойники и др.?
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 санирования 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 различия терминов In-situ, Ex-situ, On-site, Off-site по отношению к рекультивации закрытых объектов размещения отходов?
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 рекультивации загрязненных земель?
19. В чем заключается процедура инженерно-экологических изысканий?
20. Какие инновационные технологии применяются для рекультивации закрытых объектов размещения отходов?

Пример задания:

Тесты

1. Реабилитация загрязненных территорий –

- а) устранение источника загрязнения почвы, например, путем обезвреживания или замены почвы;
- в) устранение источника угрозы, а также самой угрозы в загрязненной среде.
- в) все ответы правильные

2. «Проект по рекультивации» –
- а) документ, на основании которого осуществляется рекультивация земель;
 - б) документ, на основании которого осуществляется консервация земель;
 - в) документ, на основании которого проводится промывка земель.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
демонстрирует способность разрабатывать рекомендации по санированию, рекультивации загрязненных промышленных территорий и восстановлению природной среды	обучающийся не способен разработать рекомендации по санированию, рекультивации загрязненных промышленных территорий и восстановлению природной среды

7 Основная учебная литература

1. Кудрявцева В. А. Почвоведение с основами грунтоведения: учебное пособие / В. А. Кудрявцева, 2020. - 102 с.
2. Казеев К. Ш. Почвоведение [Электронный ресурс]: Учебник / Казеев К.Ш. - отв. ред., Колесников С.И. - отв. ред., 2018. - 427 с.
3. Казеев К. Ш. Почвоведение. практикум [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Казеев К.Ш., Тищенко С.А., Колесников С.И., 2018. - 257 с.
4. Мотузова Г. В. Экологический мониторинг почв: учебник для вузов по специальности и направлению подготовки высшего профессионального образования 013000 (020701) и 510700 (020700) "Почвоведение" / Г. В. Мотузова, О. С. Безуглова, 2007. - 237 с.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Фомина Е.Ю. Санирование промышленных зон. Учебное пособие: Иркутск, ООО «Оперативная типография «На Чехова», 2009. - 118 с.
2. Добровольский, Всеволод Всеволодович. Основы биогеохимии: [Учеб. пособие для вузов по направлениям "Биология", "Почвоведение", "География", "Агроэкономика", специальностям "Биохимия", "Агрохимия и агропочвоведение"] / Всеволод Всеволодович Добровольский, 1998. - 412 с.
3. Сурикова Т. Б. Экологический мониторинг: учебник для вузов по направлению "Техносферная безопасность" / Т. Б. Сурикова, 2014. - 343 с.
<https://e.lanbook.com/book/132455>

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 3. Microsoft Windows Seven Professional (Microsoft Windows Seven Starter) - Seven, Vista, XP_prof_64, XP_prof_32 - поставка 2010 4. Microsoft Office Standard 2010_RUS_ поставка 2010 от ООО "Азон"

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. 1. Компьютер P4500/1024*2/160/GF256Mb/DVD-RW/Samsung LCD 19/кл/мышь/сет. фильтр 2. Компьютер ATX CD7200/1Gb/250/PCI-E512GF9500/DVD-RW/LCD 19/кл/мышь/сет. фильтр 3. Компьютер в сборе BN-Ir1811-1 iC2D/iG/2Gb/320Gb/DWD-RWCR/кл/мышь/LCD 19"/ИБП/MOS 4. стол компьютерный