

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Брикс кафедры (205)»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №6 от 25 февраля 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

«ТЕХНОЛОГИИ РЕВИТАЛИЗАЦИИ / REVITALIZATION TECHNOLOGIES»

Направление: 05.04.06 Экология и природопользование

Экология и зеленые технологии / Ecology Green Technologies

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Фомина Елена Юрьевна
Дата подписания: 08.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Киреенко Анна
Павловна
Дата подписания: 11.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Перфильева
Юлия Владимировна
Дата подписания: 10.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

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

1.1 Дисциплина «Технологии ревитализации / Revitalization Technologies» 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 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 «Технологии ревитализации / Revitalization Technologies» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Правовое сопровождение природопользования / Legal support for environmental management», «Эколого-санитарные проблемы населения / Population Environmental Health Issues», «Экология уникальных экосистем / Ecology of unique ecosystems»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Экспертиза проектов / Project Appraisal», «Производственная практика: научно-исследовательская работа (научно-исследовательский семинар) / Research seminar», «Оборудование для охраны окружающей среды / Environmental protection equipment»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия, в том числе:	39	39
лекции	13	13
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	26	26
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	105	105
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 № 3

№ 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	Ревитализация промышленных зон: основные термины и определения; важнейшие загрязнители промышленных зон.	1, 2	6			1, 2	9	2, 3, 4	45	Собеседование
2	Методы и технологии ревитализации и рекультивации загрязненных промышленных зон.	3, 4	7			3, 4, 5	17	1, 2, 3, 4	60	Собеседование
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		13				26		105	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Ревитализация промышленных зон:	Основные термины и определения. Особенности законодательства России и Европейских стран в

	основные термины и определения; важнейшие загрязнители промышленных зон.	области ревитализации 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
2	Методы и технологии ревитализации и рекультивации загрязненных промышленных зон.	Классификация методов ревитализации, рекультивации и восстановления загрязненных почв. Микробиологические, термические, физико-химические методы восстановления и ревитализации. 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

Семестр № 3

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Анализ нормативно-правовой базы в сфере восстановления и ревитализации загрязненных промышленных территорий (презентация докладов, дискуссия).	4
2	Физико-химические свойства, источники и распространение в окружающей среде «главных» загрязнителей промышленных зон (решение задач).	5
3	Теория и практика применения термических, физико-химических и биологических методов восстановления, ревитализации и санирования загрязненных почв в Европе и Российской Федерации (презентации докладов, анализ деловых ситуаций).	5
4	Локализация загрязнений. Применение новых гидроизоляционных материалов при рекультивации старых полигонов твердых коммунальных и промышленных отходов (доклады, дискуссия).	4
5	Проекты по санированию и ревитализации 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).	8

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	20
2	Подготовка к практическим занятиям	35
3	Проработка разделов теоретического материала	20
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 семестр 3 | Собеседование

Описание процедуры.

Собеседование (Проработка разделов теоретического материала)

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?

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.

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 СРС "Проработка разделов теоретического материала":

Активное участие обучающегося при устном опросе на лекционных занятиях.

Критерии оценки СРС "Решение специальных задач":

Правильность решения задачи.

Критерии оценки "Подготовка к практическим (семинарским) занятиям":

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 Семестр 3, 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 разница 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.

[Сайт] – URL: xx

2. Казеев К. Ш. Почвоведение [Электронный ресурс]: Учебник / Казеев К.Ш. - отв. ред., Колесников С.И. - отв. ред., 2018. - 427 с.

[Сайт] – URL: xx

3. Казеев К. Ш. Почвоведение. практикум [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Казеев К.Ш., Тищенко С.А., Колесников С.И., 2018. - 257 с.

[Сайт] – URL: xx

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.

[Сайт] – URL: xx

5. Вальков В. Ф. Почвоведение: учеб. для вузов / В. Ф. Вальков, К. Ш. Казеев, С. И. Колесников, 2006. - 495 с.

[Сайт] – URL: xx

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Фомина Е.Ю. Санирование промышленных зон. Учебное пособие: Иркутск, ООО «Оперативная типография «На Чехова», 2009. - 118 с.

[Сайт] – URL: xx

2. Безуглова, Ольга Степановна. Биогеохимия: учеб. для вузов по направлениям "Почвоведение", "Биология", "География", "Агроэкономика", "Агрохимия и агропочвоведение"/ Ольга Степановна Безуглова, Дмитрий Сергеевич Орлов, 2000. - 317 с.

[Сайт] – URL: xx

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>

[Сайт] – URL: <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/MOC2957 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