МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента по УР
_____Ким М.Ю.
«29» _____10_____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

РЕКУЛЬТИВАЦИЯ НАРУШЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **05.03.06 Экология и природопользование**
Направленность (профиль) / специализация: **Экологическая безопасность природопользования**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Институт радиоэлектронной техники (ИРЭТ)**
Кафедра: **радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга (РЭТЭМ)**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2026 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	18	18	часов
Практические занятия	36	36	часов
Самостоятельная работа	54	54	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	108	108	часов
	3	3	з.е.

Формы промежуточной аттестации	Семестр
Зачет	7

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ким М.Ю.
Должность: Директор департамента по УР
Дата подписания: 29.10.2025
Уникальный программный ключ:
ed789cd8-2cc6-4431-a59e-8f386b1d44fa

Томск

Согласована на портале № 85099

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Сформировать у обучающихся глубокие и устойчивые знания о научных основах, способах, технических средствах и технологиях сохранения и восстановления продуктивности нарушенных земель для создания на их месте более продуктивных антропогенных ландшафтов.

1.2. Задачи дисциплины

1. Обеспечить понимание обучающимися основных причин нарушения земель в следствие воздействия природных факторов и вовлечения их в техносферогенез, а также характера и направления экологической трансформации ландшафтов, обусловленных нарушениями.
2. Сформировать представление о базовых принципах рекультивации нарушенных ландшафтов, существующих методах технической и биологической рекультивации (биоремедиация, биоаугментация и т.п.), о технических средствах рекультивации, применяемых на разных этапах восстановления нарушенных природных и антропогенных ландшафтов.
3. Обеспечить навыки осуществления прогноза влияния нарушенных земель на экологическую обстановку сопредельных территорий.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.
Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля) (major).
Индекс дисциплины: Б1.В.02.07.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):
Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		

Согласована на портале № 85099

ПК-3. Способен участвовать в разработке и проведении мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности организации	ПК-3.1. Знает способы оценки и повышения эффективности природоохранной деятельности организации	Знать базовые принципы рекультивации нарушенных ландшафтов, существующие методы технической и биологической рекультивации, а также способы оценки и повышения эффективности природоохранной деятельности организации
	ПК-3.2. Умеет подбирать методы оценки и повышения эффективности природоохранной деятельности организации	Уметь подбирать методы оценки состояния нарушенных ландшафтов, а также способы их рекультивации для повышения эффективности природоохранной деятельности организации
	ПК-3.3. Владеет базовыми навыками использования методов оценки и повышения эффективности природоохранной деятельности организации	Владеть базовыми навыками использования методов оценки состояния нарушенных ландшафтов, а также методов их восстановления для повышения эффективности природоохранной деятельности организации
ПК-4. Способен осуществлять экологический мониторинг, разрабатывать рекомендации по применению природоохранных биотехнологий для очистки загрязненных объектов	ПК-4.1. Знает принципы проведения мониторинга состояния окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий	Знать принципы проведения мониторинга состояния окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий, основанных на параметрах состояния природных и искусственных популяций организмов-биоиндикаторов, а также на уровне их метаболической активности
	ПК-4.2. Умеет проводить мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий	Уметь грамотно использовать базовые принципы проведения мониторинга состояния окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий, оценивать основные параметры состояния природных и искусственных популяций организмов-биоиндикаторов, а также уровень их метаболической активности
	ПК-4.3. Владеет основными принципами проведения мониторинга состояния окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий	Владеть базовыми принципами проведения мониторинга состояния окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий, основанных на оценке основных параметров состояния природных и искусственных популяций организмов-биоиндикаторов, а также уровне их метаболической активности

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Согласована на портале № 85099

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		7 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	54	54
Лекционные занятия	18	18
Практические занятия	36	36
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	54	54
Подготовка к зачету	16	16
Подготовка к тестированию	8	8
Написание реферата	18	18
Подготовка мультимедийной презентации	6	6
Подготовка к устному опросу / собеседованию	6	6
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Общая трудоемкость (в з.е.)	3	3

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
7 семестр					
1 Актуальность проблемы рекультивации земель, общие положения об охране земель	4	-	6	10	ПК-3, ПК-4
2 Нарушенные ландшафты, определение и классификация	4	8	12	24	ПК-3, ПК-4
3 Основные принципы и способы восстановления техногенно-нарушенных ландшафтов	6	18	18	42	ПК-3, ПК-4
4 Водохозяйственная рекультивация: основные принципы и способы восстановления техногенно-нарушенных водных объектов	4	10	18	32	ПК-3, ПК-4
Итого за семестр	18	36	54	108	
Итого	18	36	54	108	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
7 семестр			

Согласована на портале № 85099

1 Актуальность проблемы рекультивации земель, общие положения об охране земель	Законодательство и базовые нормативные документы об охране и рекультивации земель. Развитие охраны и рекультивации земель в России. Государственные органы управления природоохранной деятельностью. Земельное законодательство и охрана земель. Земельный кадастр и мониторинг земель. Нормирование рекультивации и охраны земель. Основные загрязнители почв и водоемов и их источники. Охрана почв и водных объектов от загрязнения: пестицидами, тяжелыми металлами, нитратами, нефтепродуктами и т.п. Охрана природных сред от биологического загрязнения.	4	ПК-3, ПК-4
	Итого	4	
2 Нарушенные ландшафты, определение и классификация	Ландшафт, его компоненты и продуктивность. Нарушенный ландшафт: классификация рельефа, почвенный покров, особенности гидрологических условий. Ландшафтно-экологический подход к рекультивации земель. Эволюция растительного покрова и этапы восстановление почвенной фауны в нарушенных ландшафтах. Почва как возобновляемый природный ресурс: особенности почвообразовательного процесса в условиях техносферогенеза. Эмбриоземы и способы ускорения их формирования.	4	ПК-3, ПК-4
	Итого	4	

Согласована на портале № 85099

3 Основные принципы и способы восстановления техногенно-нарушенных ландшафтов	Объекты рекультивации. Классификация нарушенных земель и их распределение по природным зонам РФ. Свойства вскрышных пород и их классификация по степени пригодности для сельского и лесного хозяйства. Обоснование выбора способа рекультивации: экологические и экономические критерии выбора. Основные этапы рекультивации. Подготовительный этап рекультивации: содержание и задачи этапа. Подготовительные работы для разработки проектов рекультивации изыскательские и научно-исследовательские работы. Технический этап рекультивации: содержание и задачи. Биологическая рекультивация: содержание и задачи этапа. Методы биологической рекультивации: агротехнические, фитомелиоративные и мелиоративные, фиторемедиация, ризоремедиация, биоаугментация и др.	6	ПК-3, ПК-4
	Итого	6	
4 Водохозяйственная рекультивация: основные принципы и способы восстановления техногенно-нарушенных водных объектов	Свойства водоемов и их классификация по степени пригодности для рекреационного и рыбоводческого назначения. Гидромеханические, химические и биологические методы очистки водоемов. Методы очистки хвостохранилищ и промышленных накопителей. Основные этапы очистки водоемов: расчистка от донных отложений, аэрация водных объектов, альголизация, создание биоплато, биогенное закрепление береговых откосов и береговой полосы в пределах береговых защитных полос (залужение и закрепление кустарниковой растительностью), использование георешеток и геотекстильных материалов, методы ликвидации в пределах береговых защитных полос накопленных загрязнений.	4	ПК-3, ПК-4
	Итого	4	
	Итого за семестр	18	
	Итого	18	

5.3. Практические занятия (семинары)

Согласована на портале № 85099

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
2 Нарушенные ландшафты, определение и классификация	Ландшафтно-экологический подход к рекультивации земель	8	ПК-3
	Итого	8	
3 Основные принципы и способы восстановления техногенно-нарушенных ландшафтов	Методы ускорения почвообразовательного процесса при формировании эмбриоземов на месте угольных отвалов и разработок месторождений	8	ПК-3
	Методы биологической рекультивации и обоснование их выбора в зависимости от характера нарушенных земель и их целевого использования	10	ПК-3
	Итого	18	
4 Водохозяйственная рекультивация: основные принципы и способы восстановления техногенно-нарушенных водных объектов	Рекультивация обводненных карьеров: биологическая рекультивация водоемов, загрязненных промышленными поллютантами	10	ПК-3
	Итого	10	
Итого за семестр		36	
Итого		36	

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
7 семестр				
1 Актуальность проблемы рекультивации земель, общие положения об охране земель	Подготовка к зачету	4	ПК-3, ПК-4	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ПК-3, ПК-4	Тестирование
	Итого	6		

Согласована на портале № 85099

2 Нарушенные ландшафты, определение и классификация	Подготовка к зачету	4	ПК-3	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ПК-3	Тестирование
	Написание реферата	6	ПК-3	Реферат
	Итого	12		
3 Основные принципы и способы восстановления техногенно-нарушенных ландшафтов	Подготовка к зачету	4	ПК-3	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ПК-3	Тестирование
	Написание реферата	6	ПК-3	Реферат
	Подготовка мультимедийной презентации	6	ПК-3	Мультимедийная презентация
	Итого	18		
4 Водохозяйственная рекультивация: основные принципы и способы восстановления техногенно-нарушенных водных объектов	Подготовка к зачету	4	ПК-3	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ПК-3	Тестирование
	Написание реферата	6	ПК-3	Реферат
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	6	ПК-3	Устный опрос / собеседование
	Итого	18		
Итого за семестр		54		
Итого		54		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ПК-3	+	+	+	Зачёт, Мультимедийная презентация, Реферат, Тестирование, Устный опрос / собеседование
ПК-4	+		+	Зачёт, Тестирование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Согласована на портале № 85099

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
7 семестр				
Зачёт	10	10	10	30
Устный опрос / собеседование	5	5	5	15
Реферат	5	5	5	15
Тестирование	10	10	10	30
Мультимедийная презентация	0	0	10	10
Итого максимум за период	30	30	40	100
Нарастающим итогом	30	60	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	
	60 – 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Голованов, А. И. Рекультивация нарушенных земель : учебник / А. И. Голованов, Ф. М. Зимин, В. И. Сметанин. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 336 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/211925.

2. Биологическая рекультивация нарушенных земель : монография / Т. Г. Зеленская, А. А. Коровин, Е. Е. Степаненко [и др.]. — Ставрополь : СтГАУ, 2022. — 186 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/323423.

Согласована на портале № 85099

3. Ступин, Д. Ю. Загрязнение почв и технологии их восстановления : учебное пособие для вузов / Д. Ю. Ступин. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 432 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/153920.

7.2. Дополнительная литература

1. Москаленко, А. П. Управление природопользованием. Механизмы и методы : учебное пособие / А. П. Москаленко, С. А. Москаленко, Р. В. Ревунов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 392 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/206855 .

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Учебное пособие по дисциплине «Системы защиты среды обитания»: Для подготовки бакалавров по направлениям 05.03.06(022000) - «Экология и природопользование», 20.03.01 (280700)«Техносферная безопасность» / Е. Г. Незнамова - 2014. 69 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/4730.

2. Организация самостоятельной работы: Учебно-методическое пособие / Д. О. Ноздреватых, Б. Ф. Ноздреватых - 2018. 23 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7867.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная аудитория: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 423 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

Согласована на портале № 85099

- Телевизор LED 47";
- Система микроклимата;
- Магнитно-маркерная доска - 2 шт.;
- Шкаф;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- Adobe Acrobat Reader;
- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security;
- Microsoft Office 2010;
- Windows XP;

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:
- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 101 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 107 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 130 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Согласована на портале № 85099

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Актуальность проблемы рекультивации земель, общие положения об охране земель	ПК-3, ПК-4	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Нарушенные ландшафты, определение и классификация	ПК-3, ПК-4	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Реферат	Примерный перечень тем для рефератов
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Основные принципы и способы восстановления техногенно-нарушенных ландшафтов	ПК-3, ПК-4	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Реферат	Примерный перечень тем для рефератов
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Мультимедийная презентация	Примерный перечень тем для мультимедийных презентаций
4 Водохозяйственная рекультивация: основные принципы и способы восстановления техногенно-нарушенных водных объектов	ПК-3, ПК-4	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Реферат	Примерный перечень тем для рефератов
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков

Согласована на портале № 85099

3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Какие технологии биоремедиации относятся к технологиям In-situ?
   а) биоаугментация
   б) ризоремедиация
   в) биоспайлинг
   г) фиторемедиация
2. Технология рекультивации, предполагающая экскавацию и транспортировку загрязненного грунта, относится к.. ?
   а) технологиям ex-situ
   б) технологиям in-situ

Согласована на портале № 85099

в) технологиям on-situ
г) технологиям of-situ

3. Какие растения являются гипераккумулянтами тяжелых металлов?
   а) полынь горькая
   б) ромашка полевая
   в) горчица белая
   г) топинамбур
4. Зачем при фиторемедиации почв, загрязненных тяжелыми металлами, применяют эффекторы фитоэкстракции?
   а) для образования прочных водорастворимых соединений с металлами и повышения их подвижности в почве
   б) для защиты корневой системы растений-гипераккумулянтов от повышенной токсичности почвы
   в) для формирования комплексов с тяжелыми металлами и снижения их подвижности в почве
   г) для перевода тяжелых металлов в форму, малодоступную для растений
5. Растения каких семейств наиболее устойчивы к повышенному содержанию ТМ в почве?
   а) крестоцветные
   б) маревые
   в) пасленовые
   г) бобовые
6. Чем обуславливается глубина проникновения нефти в почву?
   а) гранулометрическим составом почвы
   б) климатическими особенностями региона
   в) уровнем залегания грунтовых вод
   г) объемом разлива нефти
7. Техногенно засоленные почвы образуются под действием?
   а) нефтеразливов
   б) промышленных выбросов предприятий
   в) нарушением нормирования полива сельхозугодий
   г) угледобычи
8. Чем обусловлена мощность (глубина) снятия плодородного слоя почвы при производстве рекультивационных работ?
   а) глубиной проникновения поллютанта
   б) физическими свойствами почвы
   в) предполагаемыми методами рекультивации
9. Какие методы рекультивации являются экологически и экономически наиболее обоснованными при восстановлении больших площадей нарушенных земель?
   а) методы технической рекультивации
   б) методы биологической рекультивации in-situ
   в) методы биологической рекультивации ex-situ
   г) методы, предполагающие самовосстановление загрязненной почвы
10. Какие биологические способы обеззараживания воды используются на последних этапах очистки водоемов?
    а) ультрафиолетовая обработка
    б) аэрация воды
    в) фильтрация воды
    г) озонирование воды

9.1.2. Перечень вопросов для зачета

1. Развитие охраны и рекультивации земель в России
2. Классификация рельефа нарушенных ландшафтов
3. Эволюция растительного покрова и восстановление почвенной фауны в нарушенных ландшафтах
4. Распределение и характер нарушенных земель по природным зонам Российской Федерации
5. Изыскательские и научно-исследовательские работы на подготовительном этапе

Согласована на портале № 85099

разработки проектов рекультивации

9.1.3. Примерный перечень тем для рефератов

1. Особенности рекультивации ландшафтов, нарушенных при угледобыче
2. Самоочищение почв, загрязненных нефтепродуктами
3. Технологии рекультивации почв, загрязненных нефтепродуктами
4. Особенности рекультивации водных объектов, загрязненных тяжелыми металлами
5. Рекультивация земель, нарушенных свалками и полигонами

9.1.4. Примерный перечень тем для мультимедийных презентаций

1. Преимущества и недостатки использования методов биоаугментации при восстановлении земель, нарушенных нефтедобычей
2. Технологии очистки водоемов с использованием растений-гипераккумулянтов
3. Основные этапы самовосстановления почв на вскрышных породах после угледобычи
4. Перспективы использование достижений генетической инженерии для решения экологических задач восстановления нарушенных ландшафтов
5. Современные способы очистки почв, загрязненных тяжелыми металлами

9.1.5. Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования

1. Методы биологической рекультивации и обоснование их выбора в зависимости от характера нарушенных земель и их целевого использования
2. Агротехнические методы биологической рекультивации
3. Фитомелиоративные методы
4. Характеристика основных направлений использования рекультивированных земель и обоснование их выбора.
5. Требования рекультивации к технологиям разработки месторождений

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Согласована на портале № 85099

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной форме;
– в печатной форме с увеличенным шрифтом;
– в форме электронного документа;
– методом чтения ассистентом задания вслух;
– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;
– набор ответов на компьютере;
– набор ответов с использованием услуг ассистента;
– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 85099

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РЭТЭМ
протокол № 95 от «26» 6 2025 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. РЭТЭМ	В.И. Туев	Согласовано, a755e75e-6728-43c8-b7c9-755f5cd688d8
Заведующий обеспечивающей каф. РЭТЭМ	В.И. Туев	Согласовано, a755e75e-6728-43c8-b7c9-755f5cd688d8
Начальник учебного управления	Г.А. Цой	Согласовано, 8a5745e4-63a0-4946-bbb0-ce4977ac113e

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. РЭТЭМ	Н.Н. Несмелова	Согласовано, eebb9cff-fbf0-4a31-a395-8ca66c97e745
Доцент, каф. РЭТЭМ	Н.Н. Несмелова	Согласовано, eebb9cff-fbf0-4a31-a395-8ca66c97e745

РАЗРАБОТАНО:

Профессор, каф. РЭТЭМ	Н.Н. Терещенко	Разработано, fca7b7bf-6c47-4f6e-b928-525e7de0846b

Согласована на портале № 85099