

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.02.01.Современные методы рекультивации и биоремедиации

Направление подготовки: 05.04.06 Экология и природопользование

Профиль образовательной программы: Экологический мониторинг и безопасность
окружающей среды

Квалификация выпускника магистр

Форма обучения заочная

1. Целью освоения дисциплины является формирование у студентов знаний об основных методах, направленных на очистку и восстановление природных сред и на восстановление плодородия нарушенных земель ранее загрязненных или выведенных из хозяйственного использования территорий.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Современные методы рекультивации и биоремедиации» относится к *вариативной* части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Современные методы рекультивации и биоремедиации» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ПК-8	Программы высшего среднего образования

Таблица 2.2 –Требования к постреквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ПК-8	Производственная (преддипломная) практика Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа магистра)

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы

Индекс и содержание компетенции	Знания	Умения	Навыки и (или) опыт деятельности
ПК-8 способностью проводить экологическую экспертизу различных видов проектного задания, осуществлять экологический аудит любого объекта и разрабатывать рекомендации по сохранению природной среды	Этап 1: основные методы и технологии биоремедиации, биоаугментации и биорекультивации; Этап 2: основные этапы биоремедиационных и рекультивационных работ и затраты на проведение мероприятий.	Этап 1: вести контроль за уровнем загрязнений; Этап 2: применить при необходимости физико-химические методы очистки.	Этап 1: теоретическими навыками, связанными с использованием биотехнологий для очистки и восстановления нарушенных природных сред и сельскохозяйственных угодий; Этап 1: основными методами и технологиями биоремедиации и биорекультивации.

4 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 4 ЗЕ (144 академических часов), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр 1		Семестр 2	
				КР	СР	КР	СР
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Лекции (Л)	6		4		2	
2	Лабораторные работы (ЛР)						
3	Практические занятия (ПЗ)	10		6		4	
4	Семинары (С)						
5	Курсовое проектирование (КП)	2	38			2	38
6	Рефераты (Р)		20		20		
7	Эссе (Э)						
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)						
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИБ)		44		29		15
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)		20		13		7
11	Промежуточная аттестация	4				4	
12	Наименование вида промежуточной аттестации					Экзамен	
13	Всего	22	122	10	62	12	60

5 Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Структура дисциплины

п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Раздел 1 Биоремедиация и биоаугментация почв	1	4	-	6	-		x	-	29	13		ПК-8
1.1.	Тема 1 Классификация методов и технологий ремедиации и основные факторы, влияющие на выбор методов.	1	1	-	2	-		x	-	14	3		ПК-8
1.2.	Тема 2 Биологические методы – биостимулирование, биоконцентрирование и локализация, биомобилизация и биовыщелачивание, реакционно-активные барьеры.	1	1	-	2	-		x	-		4		ПК-8
1.3	Тема 3 Биоаугментация	1	1	-	1	-		x	-		3		ПК-8
1.4	Тема 4 Специализированные биопрепараты для ликвидации загрязнений.	1	1	-	1	-		x	-	15	3		ПК-8
2.	Контактная работа	1	4		6			x					ПК-8
3.	Самостоятельная работа	1						20		29	13		ПК-8
4.	Объем дисциплины в семестре	1	4	-	6	-		20	-	29	13		ПК-8

п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
5	Раздел 2 Рекультивация территорий и восстановление плодородия почв	2	2	-	4	-	38	x	-	15	7	4	ПК-8
5.1	Тема 5 Почвенные грунты и различные органические отходы, модифицированные в процессе компостирования и вермокультивирования.	2	1	-	1	-	8	x	-		2		ПК-8
5.2	Тема 6 Специализированные биопрепараты на основе микроорганизмов и ферментов.	2	0,5	-	1	-	15	x	-		3		ПК-8
5.3	Тема 7 Этапы рекультивационных работ	2	0.5	-	2	-	15	x	-	15	2		ПК-8
6.	Контактная работа	2	6		4			x				4	ПК-8
7.	Самостоятельная работа	2					38	x		15	7		ПК-8
6.	Объем дисциплины в семестре	2	2	-	4	-	38	x	-	15	7	4	
7.	Всего по дисциплине		6	-	10	-	38	20	-	44	20	4	

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1 – Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Тема 1 Классификация методов и технологий ремедиации и основные факторы, влияющие на выбор методов.	1
	Тема 2 Биологические методы – биостимулирование, биоконцентрирование и локализация, биомобилизация и биовыщелачивание, реакционно-активные барьеры.	1
Л-2	Тема 3 Биоаугментация	1
	Тема 4 Специализированные биопрепараты для ликвидации загрязнений.	1
Л-3	Тема 5 Почвенные грунты и различные органические отходы, модифицированные в процессе компостирования и вермокультивирования.	1
	Тема 6 Специализированные биопрепараты на основе микроорганизмов и ферментов.	0,5
	Тема 7 Этапы рекультивационных работ	0,5
Итого по дисциплине		Σ 6

5.2.2 – Темы лабораторных работ не предусмотрены РУП

5.2.3 – Темы практических занятий

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы	Объем, академические часы
ПЗ-1	Тема 1 Классификация методов и технологий ремедиации и основные факторы, влияющие на выбор методов.	2
ПЗ - 2	Тема 2 Биологические методы – биостимулирование, биоконцентрирование и локализация, биомобилизация и биовыщелачивание, реакционно-активные барьеры.	2
ПЗ-3	Тема 3 Биоаугментация	1
	Тема 4 Специализированные биопрепараты для ликвидации загрязнений.	1
ПЗ-4	Тема 5 Почвенные грунты и различные органические отходы, модифицированные в процессе компостирования и вермокультивирования.	1
	Тема 6 Специализированные биопрепараты на основе микроорганизмов и ферментов.	1
ПЗ-5	Тема 7 Этапы рекультивационных работ	2
Итого по дисциплине		Σ 10

5.2.4 – Темы семинарских занятий не предусмотрены

5.2.5 Темы курсовых работ:

1. Свойства веществ-загрязнителей почв
2. Небиологические методы и технологии ремедиации
3. Обезвреживание загрязненных территорий методом *in situ*
4. Локализация загрязнений как способ инженерной рекультивации
5. Использование природных биологических процессов самоочистки
6. Биостимулирование *in situ*
7. Биоаугментация для ликвидации не застарелых загрязнений
8. Биоконцентрирование для удаления тяжелых металлов и радионуклидов
9. Биомобилизация и биовыщелачивание
10. Обработка загрязненного материала в штабелях, буртах, насыпях и компостированием.
11. Использование биореакторов для ремедиации загрязненных почв
12. Использование комбинированных и гибридных процессов для биоремедиации загрязненных сред
13. Биопрепараты для ликвидации загрязнений
14. Биопрепараты для рекультивации территорий
15. Биопрепараты для переработки отходов
16. Биопрепараты для мониторинга и биотестирования

5.2.6 Темы рефератов:

1. Сравнение применения методов ремедиации и биоремедиации
2. Практические работы и затраты при проведении биоремедиационных работ
3. Основные этапы биоремедиационных работ
4. Мониторинг как необходимый этап для выбора оптимальной технологии
5. Затраты на ремедиационные мероприятия
6. Фиторемедиация
7. Биоиндикация загрязнения почвы
8. Оценочные технико-экономические расчеты процессов биоремедиации
9. Преимущества биоремедиации
10. Извлечение и захоронение загрязненного материала
11. Механическое разделение загрязненных почв на специальных установках
12. Разложение загрязнений под воздействием ультрафиолетового облучения
13. Сорбционные методы для очистки почв
14. Реакционно-активные биобарьеры

5.2.7 Темы эссе не предусмотрены

5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий: не предусмотрено

5.2.9 – Вопросы для самостоятельного изучения

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопроса	Объем, академические часы
1.	Классификация методов и технологий ремедиации и основные факторы, влияющие на выбор методов.	1. Влияние влажности почвы на подвижность загрязнений 2. Методы фиксации, стабилизации и отвердевания загрязнений 3. Комбинированные и гибридные процессы в биоремедиации загрязненных почв	14

2.	Специализированные биопрепараты для ликвидации загрязнений.	1. Биопрепараты для разрушения ксенобиотиков 2. Биопрепараты для очистки почв от фенола 3. Биопрепараты для очистки почв от хлорорганических соединений	15
3.	Этапы рекультивационных работ	1. Методы пассивной ремедиации 2. Электрокинетическая обработка почв с низкой проницаемостью	15
Итого по дисциплине			Σ 44

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Васильченко, А. В. Рекультивация нарушенных земель. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Васильченко. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 231 с. — ЭБС «IPRbooks»

2. Васильченко, А. В. Рекультивация нарушенных земель. Часть 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Васильченко. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 159 с. - ЭБС «IPRbooks»

6.2 Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Использование углерододокисляющих бактерий при биоремедиации нефтезагрязненных почв и вод [Электронный ресурс] : монография / О. А. Кирий, С. И. Колесников, А. Н. Зинчук, К. Ш. Казеев. — Электрон. текстовые данные. — Ростов-на-Дону : Южный федеральный университет, 2013. — 140 с. - ЭБС «IPRbooks»

6.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и другие материалы к занятиям

Электронное учебное пособие включающее:

- конспект лекций;
- методические указания по выполнению практических работ;

6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации для студентов по самостоятельному изучению вопросов;
- методические рекомендации по подготовке к занятиям;
- методические рекомендации по подготовке реферата;
- методические рекомендации по выполнению курсовой работы (проекта).

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Open Office

6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://e.lanbook.com/> - ЭБС
2. <http://rucont.ru/>- ЭБС
3. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - ЭБС

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Занятия лекционного типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации, укомплектованной специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Занятия семинарского типа проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий семинарского типа, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещениях для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Учебное оборудование хранится и обслуживается в помещениях для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование

Разработала

Канакова А.А.