

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.03.02 Биотехнологические методы утилизации отходов

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

Целью освоения дисциплины «Биотехнологические методы утилизации отходов» является: формирование у студентов фундаментальных и практических знаний об основных биотехнологических способах защиты природных экосистем путем обезвреживания или переработки отходов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ПК-2	Проблемы сохранения биоразнообразия

Таблица 2.2 –Требования к постреквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ПК-2	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-2 Способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин программы магистратуры	Этап 1: основные пути биотехнологического обезвреживания или переработки промышленных, твердых бытовых и сельскохозяйственных отходов; Этап 2: технологические основы переработки отходов.	Этап 1: различать способы переработки отходов разного происхождения; Этап 2: применять на практике методы переработки и биодegradации отходов.	Этап1: навыками к научному эксперименту; Этап 2: биотехнологическими методами обезвреживания отходов.

4 Объем дисциплины

Объем дисциплины «Биотехнологические методы утилизации отходов» составляет 6 зачетных единиц (216 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 таблицах 4.1 и 4.2.

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 № 2		Семестр № 3	
				КР	СР	КР	СР
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Лекции (Л)	8		6		2	
2	Лабораторные работы (ЛР)	16		8		8	
3	Практические занятия (ПЗ)						
4	Семинары(С)						
5	Курсовое проектирование (КП)						
6	Рефераты (Р)		55		20		35
7	Эссе (Э)						
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)		-		-		-
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИБ)		51		21		30
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)		80		15		65
11	Промежуточная аттестация	6		2		4	
12	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	Зачет		Экзамен	
13	Всего	30	186	16	56	14	130

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 Биотехнология переработки отходов сельского хозяйства	2	6	8	-	-	-		-	21	15	2	ПК-2
1.1.	Тема 1 Экологические аспекты утилизации целлюлозосодержащих отходов	2	2		-	-	-		-	2	2		ПК-2
1.2.	Тема 2 Утилизация отходов пищевой промышленности	2		2	-	-	-		-	4	2		ПК-2
1.3	Тема 3 Отходы животноводства, используемые в биотехнологических процессах	2	2		-	-	-		-	2	2		ПК-2
1.4	Тема 4 Традиционное компостирование	2		2	-	-	-		-	2	2		ПК-2
1.5	Тема 5 Вермокультиви-	2	2		-	-	-		-	4	2		ПК-2

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
	рование и вермокомпо-стирование.												
1.6	Тема 6 Утилизация навоза	2		2	-	-	-		-	4	2		ПК-2
1.7	Тема 7Переработка помета птиц	2		2					-	3	3		ПК-2
2.	Контактная работа	2	6	8				20		21	15		x
3.	Самостоятельная работа	2											x
4.	Объем дисциплины в семестре	2	6	8				20		21	15		x
5.	Раздел 2 Основные биотехнологические методы утилизации промышленных отходов	3	2	6	-	-	-		-	23	40		ПК-2
5.1	Тема 8 Проблема образования и накопления нефтесодержащихотходов	3	2		-	-	-		-	5	10		ПК-2
5.2	Тема 9 Современные технологии обезвреживания отходов и загрязнений нефтехимической промышленности	3		2	-	-	-		-	6	10		ПК-2
5.3.	Тема 10 Удаление тяжелых металлов и утилизация ра-	3		2	-	-	-		-	6	10	x	ПК-2

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	
	диоактивных отходов и материалов.													
5.4	Тема 11 Анаэробное сбраживание отходов и активного ила очистных сооружений в метантенках.	3		2	-	-	-			-	6	10	x	ПК-2
6.	Раздел 3 Биотехнологические приемы утилизации твердых бытовых отходов	3		2	-	-	-			-	7	25	1	ПК-2
6.1	Тема 12 Обезвреживание твердых бытовых отходов. Предварительная сепарация и сортировка.	3		2	-	-	-			-	7	25		ПК-2
7.	Контактная работа	3												x
8.	Самостоятельная работа	3	2	8					35		30	65		x
9.	Объем дисциплины в семестре	3	2	8					35		30	65		x
10.	Всего по дисциплине	3	8	16					60		51	80		x

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1 – Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Экологические аспекты утилизации целлюлозосодержащих отходов	2
Л-2	Отходы животноводства, используемые в биотехнологических процессах	2
Л-3	Вермокультивирование и вермокомпостирование.	2
Л-4	Проблема образования и накопления нефтесодержащих отходов	2
Итого по дисциплине		Σ8

5.2.2 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы	Объем, академические часы
ЛР-1	Утилизация отходов пищевой промышленности	2
ЛР-2	Традиционное компостирование	2
ЛР-3	Утилизация навоза	2
ЛР-4	Переработка помета птиц	2
ЛР-5	Современные технологии обезвреживания отходов и загрязнений нефтехимической промышленности	2
ЛР-6	Удаление тяжелых металлов и утилизация радиоактивных отходов и материалов.	2
ЛР-7	Анаэробное сбраживание отходов и активного ила очистных сооружений в метантенках.	2
ЛР-8	Обезвреживание твердых бытовых отходов. Предварительная сепарация и сортировка.	2
Итого по дисциплине		Σ16

5.2.3 – Темы практических занятий не предусмотрены

5.2.4 – Темы семинарских занятий не предусмотрены

5.2.5 Темы курсовых работ (проектов) не предусмотрены

5.2.6 Темы рефератов:

1. Биотехнология утилизации зерновой послеспиртовой барды
2. Микробиологическая утилизация пивной дробины
3. Пути биоутилизации картофельной мезги.
4. Пути биоутилизации целлюлозосодержащих отходов
5. Биотехнология утилизации отходов животноводства
6. Обогащение растительных отходов кормовым белком
7. Использование активного ила в качестве кормовой добавки
8. Компостирование органических отходов

9. Анаэробное сбраживание и метаногенерация
10. Биодобreenия и биоинтенсивное земледелие
11. Современные технологии переработки отходов
12. Биотехнология и переработка отходов
13. Вермикомпостирование
14. Биотехнология очистки вод
15. Биотехнология переработки отходов растениеводства
16. Биотехническая очистка почв от нефти и нефтепродуктов
17. Ликвидация токсичных и опасных отходов.
18. Биодеградация нефтяных загрязнений
19. Биодеградация ксенобиотиков в окружающей среде
20. Проблема утилизации твердых бытовых отходов
21. Роль биотехнологий в охране окружающей среды
22. Способы получения энергии из отходов
23. Аэробная переработка отходов в сельском хозяйстве
24. Технология получения молочной кислоты биотехнологическим путем
25. Биокомпосты, их свойства и применение

5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий: не предусмотрено РУП

5.2.9 – Вопросы для самостоятельного изучения

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопроса	Объем, академические часы
1.	Экологические аспекты утилизации целлюлозосодержащих отходов	Методы утилизации отходов древесного производства	2
2.	Утилизация отходов пищевой промышленности	Биодеградация целлюлозосодержащих отходов для получения технических продуктов	4
3.	Отходы животноводства, используемые в биотехнологических процессах	Переработка коллагенсодержащих, жирсодержащих, кератинсодержащих твердых отходов кожевенного и мехового производства	2
4.	Традиционное компостирование	Компосты из бытовых отходов и отходов с/х-го производства	2
5.	Вермокультивирование и вермикомпостирование.	Метод вермикомпостирования в странах мира.	4
6.	Утилизация навоза	Новые технологии утилизации навоза.	4
7.	Переработка помета птиц	Переработка помета перепелиного (птичьего).	3
8.	Проблема образования и накопления нефтесодержащих отходов	Источники образования нефтесодержащих отходов.	5

	дов		
9.	Современные технологии обезвреживания отходов и загрязнений нефтехимической промышленности	Утилизация и вторичная переработка отходов производства полиуретанов.	6
10.	Удаление тяжелых металлов и утилизация радиоактивных отходов и материалов.	Стерилизация с помощью ионизирующих излучений.	6
11.	Анаэробное сбраживание отходов и активного ила очистных сооружений в метантенках.	Химический состав вод, поступающих на очистные сооружения	6
12.	Обезвреживание твердых бытовых отходов. Предварительная сепарация и сортировка.	Утилизация и переработка медицинских отходов	7
Итого по дисциплине			Σ51

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Степанова, И. А. Утилизация отходов агропромышленного комплекса [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. А. Степанова, А. С. Степанов. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2009. — 172 с. — ЭБС «IPRbooks»

2. Ветошкин, А. Г. Техника и технология обращения с отходами жизнедеятельности. Часть 2. Переработка и утилизация промышленных отходов [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Г. Ветошкин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Инфра-Инженерия, 2019. — 380 с. — ЭБС «IPRbooks»

6.2 Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Хабибуллин, Р. Э. Оптимизация биотехнологических процессов переработки отходов агропромышленного комплекса [Электронный ресурс] : монография / Р. Э. Хабибуллин, Г. О. Ежкова, О. А. Решетник. — Электрон. текстовые данные. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 199 с. — ЭБС «IPRbooks»

2. Мелконян, Р. Г. Утилизация опасных отходов. Технология использования и утилизации опасных отходов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р. Г. Мелконян. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский Дом МИСиС, 2018. — 105 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 лабораторных 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.

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

1. OpenOffice

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
4. <http://www.rsl.ru> Российская государственная библиотека (РГБ)
5. <http://www.edu.ru/> - федеральный портал российского образования. Нормативные материалы по образованию, учебно-методические материалы и ресурсы по всем направлениям, специальностям.

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

Таблица 7.1 – Материально-техническое обеспечение лабораторных работ

Номер ЛР	Тема лабораторной работы	Название специализированной лаборатории	Название спецоборудования	Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний
1	2	3	4	5
ЛР-1	Утилизация отходов пищевой промышленности	Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование(проектор, компьютер, экран) и учебно-наглядные пособия	Open Office
ЛР-2	Традиционное компостирование			
ЛР-3	Утилизация навоза			
ЛР-4	Переработка помета птиц			
ЛР-5	Современные технологии обезвреживания отходов и загрязнений нефтехимической промышленности			
ЛР-6	Удаление тяжелых металлов и утилизация радиоактивных отходов и материалов.			
ЛР-7	Анаэробное сбраживание отходов и активного ила очистных сооружений в метантенках.			
ЛР-8	Обезвреживание твердых бытовых отходов. Предварительная сепарация и сортировка.			

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:

Филиппова А.В.