



## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра микробиологии

УТВЕРЖДАЮ

Декан биолого-почвенного факультета

А. Н. Матвеев

«20» мая 2024 г.



### Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины: Б1.В.10 «ТВЕРДЫЕ БЫТОВЫЕ ОТХОДЫ:  
ИСТОЧНИКИ, СОСТАВ, МЕТОДЫ УТИЛИЗАЦИИ»

Направление подготовки: 06.04.01 «Биология»

Направленность (профиль) подготовки: «Микробиология и вирусология»

Квалификация выпускника: Магистр

Форма обучения: очная с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Согласовано с УМК биолого-почвенного  
факультета  
Протокол № 7 от «20» мая 2024 г.

Председатель А. Н. Матвеев

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 8  
От «23» апреля 2024 г.

Зав. кафедрой О. Ф. Вятчина

Иркутск 2024 г.

## Содержание

	стр.
I. Цель и задачи дисциплины .....	3
II. Место дисциплины в структуре ОПОП .....	3
III. Требования к результатам освоения дисциплины .....	3
IV. Содержание и структура дисциплины .....	5
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов .....	5
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине ...	6
4.3 Содержание учебного материала .....	9
4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ .....	9
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов .....	10
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов ...	11
4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов) .....	12
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	13
а) перечень литературы .....	13
б) базы данных, поисково-справочные и информационные системы.....	13
VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	13
6.1. Учебно-лабораторное оборудование .....	13
6.2. Программное обеспечение .....	14
6.3. Технические и электронные средства обучения .....	14
VII. Образовательные технологии .....	14
VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации.....	15

## I. Цель и задачи дисциплины:

**Цель:** Изучение технологических основ решения проблемы твердых бытовых отходов. Подготовка специалистов современного уровня для работы в сфере управления отходами.

### Задачи:

- изучить классификацию, сбор, удаление, сепарацию ТБО;
- изучить основные принципы переработки твердых бытовых отходов.

## II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина Б1.В.10 «Твердые бытовые отходы: источники, состав, методы утилизации» относится к дисциплинам Блока 1; части, формируемой участниками образовательных отношений, изучается в 3 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Биосферная микробиология», «Метаболизм микроорганизмов», «Микроорганизмы в геохимических круговоротах», «Методы молекулярно-биологических исследований», «Компьютерные технологии и моделирование в биологии».

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: «Экологическая экспертиза и биологическая безопасность», «Санитарно-микробиологическая оценка объектов окружающей среды», «Основы личностного и профессионального роста», выполнение ВКР.

## III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки 06.04.01 «Биология», профиль «Микробиология и вирусология»:

ПК-1: способен использовать теоретические знания в области микробиологии и вирусологии и методологические подходы для решения профессиональных задач.

ПК-3: способен осуществлять поиск научно-технической информации, анализировать результаты экспериментальных исследований, представлять результаты НИР в виде научных отчетов и публикаций.

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

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-1 Способен использовать теоретические знания в области микробиологии и вирусологии и методологические подходы для решения	ИДК ПК 1.1 Знает особенности организации и жизнедеятельности клеточных и неклеточных микроорганизмов, современные принципы	Знать: Основные фундаментальные и прикладные разделы дисциплин, определяющих направленность магистерской программы; роль саморазвития, самореализации и творчества в научных исследованиях в области переработки ТБО.

профессиональных задач.	их систематики, роль в биосферных процессах, возможности их использования в экобиотехнологиях для решения научно-исследовательских задач.	Уметь: использовать полученные теоретические знания для решения фундаментальных и прикладных задач по выбранной теме. Владеть: терминологией, используемой в дисциплине.
	<i>ИДК ПК 1.2</i> Умеет применять методологические подходы при проведении микробиологических исследований.	Уметь: использовать специальные методические подходы для решения профессиональных задач; использовать для решения профессиональных задач творческий потенциал и приобретенные знания. Владеть: владеть навыками разработки методики решения научных задач по теме исследования с обеспечением мер производственной безопасности; способностью творчески использовать знания при оформлении результатов НИР для печати, научных докладов; готовить презентации, научные отчеты по результатам выполненной работы.
ПК-3 Способен осуществлять поиск научно-технической информации, анализировать результаты экспериментальных исследований, представлять результаты НИР в виде научных отчетов и публикаций.	<i>ИДК ПК 3.1</i> Знает основные принципы информационного поиска специальной литературы, анализа и обобщения научной и научно-технической информации при решении исследовательских задач.	Знать: как осуществлять поиск научно-технической информации. Уметь: составлять аналитические обзоры накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности; обобщать полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний.
	<i>ИДК ПК 3.2</i> Умеет анализировать результаты экспериментальных исследований, подвергать их статистической обработке, представлять в виде научного отчета и публикаций в соответствии с предъявляемыми требованиями.	Уметь: представлять отобранную и проанализированную научно-техническую информацию в виде реферата, доклада, презентации в соответствии с предъявляемыми требованиями.

#### IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часов.

Из них реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий \_6\_ часов

Форма промежуточной аттестации: зачет.

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/п	Раздел дисциплины/тема	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Форма текущего контроля успеваемости/ Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельн ая работа	
					Лекция	Семинар/ Практическое, лабораторное занятие/	Консультац ия		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Тема 1. Нормативная правовая база обращения с отходами и классификация отходов.	3	11		-	4	-	7	Устный опрос Реферат Доклад Презентация
2	Тема 2. Полигонное захоронение отходов	3	9		-	2	-	7	Реферат Доклад Презентация
3	Тема 3. Сбор, удаление и принципы переработки ТБО.	3	9		-	2	-	7	Реферат Доклад Презентация
4	Тема 4. Сепарация ТБО.	3	9		-	2	-	7	Реферат Доклад Презентация

5	Тема 5. Термическая переработка ТБО.	3	9	-	2	-	7	Реферат Доклад Презентация
6	Тема 6. Биотермическая переработка ТБО.		11	-	4	-	7	Реферат Доклад Презентация
7	Тема 7. Создание комплексов по переработке ТБО.		8	-	2	-	6	Реферат Доклад Презентация

#### 4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
3	Тема 1. Нормативная правовая база обращения с отходами и классификация отходов.	Подготовка к практическому занятию с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Самостоятельное изучение теоретического материала. Написание реферата Подготовка доклада и презентации по теме реферата.	4	7	Реферат Доклад Презентация	Основная литература п. 1
3	Тема 2. Полигонное захоронение отходов	Подготовка к практическому занятию с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Самостоятельное изучение теоретического материала. Написание реферата Подготовка доклада и презентации по теме реферата.	6	7	Реферат Доклад Презентация	Основная литература п.п. 1-3 Дополнительная литература п. 1

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
3	Тема 3. Сбор, удаление и принципы переработки ТБО.	Подготовка к практическому занятию с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Самостоятельное изучение теоретического материала. Написание реферата Подготовка доклада и презентации по теме реферата.	8	7	Реферат Доклад Презентация	Основная литература п.1
3	Тема 4. Сепарация ТБО.	Подготовка к практическому занятию с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Самостоятельное изучение теоретического материала. Написание реферата Подготовка доклада и презентации по теме реферата.	10	7	Реферат Доклад Презентация	Основная литература п.1
3	Тема 5. Термическая переработка ТБО.	Подготовка к практическому занятию с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Самостоятельное изучение теоретического материала. Написание реферата Подготовка доклада и презентации по теме реферата.	12	7	Реферат Доклад Презентация	Основная литература п.1

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
3	Тема 6. Биотермическая переработка ТБО.	Подготовка к практическому занятию с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Самостоятельное изучение теоретического материала. Написание реферата Подготовка доклада и презентации по теме реферата.	15	7	Реферат Доклад Презентация	Основная литература п.п. 1-3 Дополнительная литература п.п. 1-3
3	Тема 7. Создание комплексов по переработке ТБО.	Подготовка к практическому занятию с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Самостоятельное изучение теоретического материала. Написание реферата Подготовка доклада и презентации по теме реферата.	17	6	Реферат Доклад Презентация	Основная литература п.п. 1-3 Дополнительная литература п.п. 1-3
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час) – <b>48</b>						
<b>Из них объем самостоятельной работы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий 10 час.</b>						



### 4.3 Содержание учебного материала

#### Тема 1. Нормативная правовая база обращения с отходами и классификация отходов.

Российская нормативная правовая база обращения с отходами. Зарубежное природоохранное законодательство. Классификации отходов.

#### Тема 2. Полигонное захоронение отходов.

Устройство полигона и складирование ТБО. Разложение ТБО в местах захоронения. Сбор и обезвреживание фильтрата. Добыча и утилизация биогаза. Мониторинг полигона. Рекультивация полигона.

#### Тема 3. Сбор, удаление и принципы переработки ТБО.

Сбор и удаление ТБО. Принципы переработки ТБО. Характеристика ТБО как объекта переработки.

#### Тема 4. Сепарация ТБО.

Процессы сепарации. Дробление. Грохочение. Магнитная сепарация. Электродинамическая сепарация. Электросепарация. Аэросепарация. Специальные методы сепарации. Ручная сортировка. Анализ технологических схем сепарации ТБО. Санитарно-микробиологические и гигиенические аспекты технологии сепарации ТБО.

#### Тема 5. Термическая переработка ТБО.

Оценка потенциально опасных ингредиентов, влияющих на газовые выбросы при термической переработке ТБО. Выбор температуры термического процесса. Классификации методов термической переработки ТБО. Термические методы переработки ТБО при температурах ниже и выше температуры плавления шлака. Основы газоочистки.

#### Тема 6. Биотермическая переработка ТБО.

Аэробная ферментация. Анаэробная ферментация.

#### Тема 7. Создание комплексов по переработке ТБО.

Комплексная переработка ТБО. Вермикультивирование и вермикомпостирование. Основы управления ТБО.

#### 4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудовая нагрузка (час.)	Оценочные средства	Формируемые компетенции (индикаторы)*	
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
1	2	3	4	5	6	7
1	Тема 1.	Нормативная правовая база обращения с отходами и классификация отходов.	4		Реферат Доклад Презентация	<b>ПК-1</b> <i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ОПК 1.2</i> <b>ПК-3</b> <i>ИДК ПК 3.1</i> <i>ИДК ОПК 3.2</i>

2	Тема 2.	Полигонное захоронение отходов.	2		Реферат Доклад Презентация	<b>ПК-1</b> <i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 17.2</i> <b>ПК-3</b> <i>ИДК ПК 3.1</i>
3	Тема 3.	Сбор, удаление и принципы переработки ТБО.	2		Реферат Доклад Презентация	<b>ПК-1</b> <i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ОПК 1.2</i> <b>ПК-3</b> <i>ИДК ПК 3.1</i> <i>ИДК ОПК 3.2</i>
4	Тема 4.	Сепарация ТБО.	2		Реферат Доклад Презентация	<b>ПК-1</b> <i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.2</i>
5	Тема 5.	Термическая переработка ТБО.	2		Реферат Доклад Презентация	<b>ПК-1</b> <i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ОПК 1.2</i> <b>ПК-3</b> <i>ИДК ПК 3.1</i> <i>ИДК ОПК 3.2</i>
6	Тема 6.	Биотермическая переработка ТБО.	4		Реферат Доклад Презентация	<b>ПК-1</b> <i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ОПК 1.2</i> <b>ПК-3</b> <i>ИДК ПК 3.1</i> <i>ИДК ОПК 3.2</i>
7	Тема 7.	Создание комплексов по переработке ТБО.	2		Реферат Доклад Презентация	<b>ПК-1</b> <i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ОПК 1.2</i> <b>ПК-3</b> <i>ИДК ПК 3.1</i> <i>ИДК ОПК 3.2</i>

**4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)**

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1	Тема 1.	Изучить теоретический материал по вопросу: «Нормативная правовая база обращения с отходами и классификация отходов.»	ПК-1  ПК-3	<i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.2</i>  <i>ИДК ПК 3.1</i> <i>ИДК ПК 3.2</i>
2	Тема 2.	Изучить теоретический материал по вопросу: «Полигонное захоронение отходов.»	ПК-1  ПК-3	<i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.2</i>  <i>ИДК ПК 3.1</i> <i>ИДК ПК 3.2</i>
3	Тема 3.	Изучить теоретический материал по вопросу: «Сбор, удаление и принципы переработки ТБО.»	ПК-1  ПК-3	<i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.2</i>  <i>ИДК ПК 3.1</i> <i>ИДК ПК 3.2</i>
	Тема 4.	Изучить теоретический материал по вопросу:	ПК-1	<i>ИДК ПК 1.1</i>

4		«Сепарация ТБО».		<i>ИДК ПК 1.2</i>
5	Тема 5.	Изучить теоретический материал по вопросу: «Термическая переработка ТБО».	ПК-1  ПК-3	<i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.2</i>  <i>ИДК ПК 3.1</i> <i>ИДК ПК 3.2</i>
6	Тема 6.	Изучить теоретический материал по вопросу: «Биотермическая переработка ТБО».	ПК-1  ПК-3	<i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.2</i>  <i>ИДК ПК 3.1</i> <i>ИДК ПК 3.2</i>
7	Тема 7.	Изучить теоретический материал по вопросу: «Создание комплексов по переработке ТБО».	ПК-1  ПК-3	<i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.2</i>  <i>ИДК ПК 3.1</i> <i>ИДК ПК 3.2</i>

#### **4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебного процесса и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

Для организации самостоятельной работы по дисциплине «Твердые бытовые отходы: источники, состав, методы утилизации» используются следующие формы самостоятельной учебной работы:

- Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы.
- Самостоятельное изучение отдельных тем, параграфов.
- Подготовка к практическому занятию состоит в теоретической подготовке и выполнении практических заданий (решение задач, ответы на вопросы и т.д.).
- Написание рефератов, подготовка докладов.
- Подготовка к тестированию.
- Подготовка к зачету.

*Реферат* – форма письменной работы, которую рекомендуется применять при освоении вариативных (профильных) дисциплин профессионального цикла. Представляет собой краткое изложение содержания научных трудов, литературы по определенной теме. Объем реферата может достигать 15-20 стр.; время, отводимое на его подготовку – от 2 недель до месяца. Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (учебников, монографий, научных статей и т.д.) по определённой теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение. Цель написания реферата – привитие студенту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям.

Структура реферата включает:

- Титульный лист.
- Содержание.
- Введение, где кратко формулируется проблема, цель и задачи реферата.
- Основная часть работы состоит из нескольких разделов, в которых излагается суть темы реферата.

- Заключение.
- Список использованной литературы.

При оформлении реферата следует придерживаться технических требований, предъявляемых к рефератам и курсовым работам, имеющихся на кафедре.

Критерии оценивания реферата:

- Оценка «отлично» выставляется в том случае, если в реферате полностью раскрыта тема, проанализировано современное состояние вопроса, материал изложен логично, последовательно, приведено не менее 10 литературных источников (среди которых преобладает литература за последние 5 лет), реферат оформлен в соответствии с техническими требованиями, предъявляемыми к такого рода работам.

- Оценка «хорошо» - тема раскрыта, приведено достаточное количество материала, но при этом материал в недостаточной степени проанализирован автором, оформление реферата соответствует техническим требованиям.

- Оценка «удовлетворительно» - тема раскрыта поверхностно, материал приведен как простая констатация фактов, не проанализирован, в оформлении имеются технические недостатки, список литературы содержит менее 5 источников.

- Оценка «неудовлетворительно» - тема не раскрыта, скудный объем приведенных материалов.

*Устный доклад* – это сообщение в течение 10-15 мин, в котором студент в лаконичной форме должен изложить материал по соответствующей теме, придерживаясь следующего плана: введение, основная часть, заключение. Доклад сопровождается презентацией, отражающей основные положения по соответствующей теме, включающей наглядные материалы (схемы, таблицы, фото и т.д.). По окончании доклада студенту задают вопросы, как преподаватель, так и студенты, на которые докладчик должен дать исчерпывающие ответы.

Критерии оценивания устного доклада:

- Оценка «отлично». В докладе полностью раскрыта тема, проанализировано современное состояние вопроса; студент свободно владеет материалом, излагает его логично, последовательно, лаконично, соблюдая основные правила культуры речи. Доклад сопровождается презентацией, которая отражает основные положения доклада, презентация составлена грамотно с соблюдением общих требований, правил шрифтового оформления, подачи графического материала, имеются ссылки на приведенные фото, рисунки, схемы и т.д., приводится список использованной литературы. При обсуждении доклада студент дает исчерпывающие, аргументированные, корректные ответы на вопросы.

- Оценка «хорошо». Тема раскрыта, приведено достаточное количество материала, но при этом материал в недостаточной степени проанализирован автором. Презентация не в полной степени соответствует общим требованиям. Ответы студента не на все вопросы являются исчерпывающими и аргументированными.

- Оценка «удовлетворительно». Тема раскрыта не полно, материал приведен как простая констатация фактов, не проанализирован, студент показывает поверхностные знания. Презентация частично соответствует установленным требованиям. При обсуждении доклада студент не всегда дает правильные, исчерпывающие ответы на задаваемые вопросы.

- Оценка «неудовлетворительно». Тема доклада не раскрыта, скудный объем приведенных материалов; презентация отсутствует. При обсуждении доклада студент не дает ответы или они не соответствуют заданным вопросам.

**4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов):** не предусмотрены учебным планом.

## **V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **а) перечень литературы**

#### **-основная литература**

1. Гринин А.С. Промышленные и бытовые отходы. Хранение, утилизация, переработка / А.С. Гринин, В.Н. Новиков. - М.: ФАИР-ПРЕСС, 2002.- 336 с.
2. Заварзин Г.А. Введение в природоведческую микробиологию / Г.А. Заварзин, Н.Н. Колотилова.- М.: Университет. дом, 2001.- 256 с.
3. Экология микроорганизмов / Под ред. А.И. Нетрусова.– М.:Академия, 2004.–267 с.

#### **- дополнительная литература**

1. Добровольский Г.В. Экология почв / Г.В. Добровольский, Е.Д. Никитин. - М.: Наука, МГУ, 2006. – 362 с.
2. Звягинцев Д.Г. Биология почв / Д.Г. Звягинцев, И.П. Бабьева, Г.М. Зенова. – М.: Изд-во МГУ, 2005. – 445 с.
3. Макарова А.П. Микроорганизмы почв природных и урбанизированных экосистем Байкальского региона: Учеб.-метод. пособие / А.П. Макарова. - Иркутск: Изд-во ИГУ, 2003. - 61с.

### **б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Научная Электронная Библиотека <http://www.e-library.ru>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru>)
3. ЭБС «ЮРАЙТ». Адрес доступа: <https://www.biblio-online.ru/>
4. <http://www.fptl.ru/biblioteka/biotehnologiya.html>
5. <http://www.medbook.net.ru/010512.shtml>
6. Союз образовательных сайтов - Естественные науки
7. <http://tusearch.blogspot.com> - Поиск электронных книг, публикаций, законов, ГОСТов на сайтах научных электронных библиотек.
8. Google Scholar –Поисковая система по научной литературе.
9. Science Research Portal - Научная поисковая система, осуществляющая полнотекстовый поиск в журналах многих крупных научных издательств, таких как Elsevier, Highwire, IEEE, Nature, Taylor & Francis и др. Ищет статьи и документы в открытых научных базах данных: Directory of Open Access Journals, Library of Congress Online Catalog, Science.gov и Scientific News.

## **VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Учебно-лабораторное оборудование:**

Аудитория для проведения занятий лекционного типа: оборудована специализированной (учебной) мебелью на 25 посадочных мест; техническими средствами обучения: проектор Epson EB-X03, доска маркерная; учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации по дисциплине: презентации по темам программы.

Аудитория для проведения занятий практического типа: оборудована специализированной (учебной) мебелью на 10 посадочных мест; доской меловой; техническими средствами обучения: проектор BenQ MS521P учебно-наглядными пособиями: презентации по темам программы.

Компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, организации самостоятельной работы: аудитория оборудована специализированной (учебной) мебелью

на 20 посадочных мест, доской меловой; оборудована техническими средствами обучения: системный блок PentiumG850, монитор BenQ G252HDA-1 шт.; системный блок Athlon 2 X2 250, монитор BenQ G252HDA – 8 шт.; системный блок PentiumD 3.0GHz, монитор Samsung 740N – 3 шт.; моноблок IRU T2105P – 2 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор BenQG955 – 1 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор BenQ GL2250 – 1 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор Samsung T200 HD – 1 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор Samsung T190N – 1 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор Samsung 740N – 1 шт.; проектор BenQ MX503; экран ScreenVtdiaEcot. С неограниченным доступом к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: аудитория оборудована специализированной мебелью на 3 посадочных места; ноутбук Lenovo П580, проектор BenQ MS521P.

### **6.2. Программное обеспечение:**

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition;

Foxit PDF Reader 8.0;

LibreOffice 5.2.2.2;

Ubuntu 14.0;

АСТ-Тест Plus 4.0 (на 75 одновременных подключений) и Мастер-комплект (АСТ-Maker и АСТ-Converter).

### **6.3. Технические и электронные средства:**

Презентации по всем темам курса.

## **VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Для освоения дисциплины ««Твердые бытовые отходы: источники, состав, методы утилизации»» применяются следующие образовательные технологии:

- *Информационная лекция.* Лекция – это сжатое изложение основных научных фактов, что является базой для анализа рассуждений, оценок.

- *Лекция-визуализация.* Учит студентов преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения. Задача преподавателя использовать такие формы наглядности, которые не только дополняют словесную информацию, но и сами являются носителями информации (схемы, рисунки, слайды-презентации, и т.п.). Лекции лучше всего использовать на этапе введения студентов в новый раздел, тему дисциплины.

- *Проблемная лекция.* В отличие от содержания информационной лекции, которое предлагается преподавателем в виде известного, подлежащего лишь запоминанию материала, на проблемной лекции новое знание вводится как неизвестное для обучающихся. Проблемная лекция начинается с вопросов, с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. Лекция строится таким образом, что познания обучающегося приближаются к поисковой, исследовательской деятельности. Здесь участвуют мышление обучающегося и его личностное отношение к усваиваемому материалу.

- *Лекция-беседа.* Предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей студентов.

- *Практические занятия* – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы, которое

формирует практические умения. Одной из форм практических занятий в вузе является семинар.

- *Семинар-исследование.* Технология проведения такого семинара может быть различной, в зависимости от того, какой метод заложен в его основу. В рамках дисциплины «Твердые бытовые отходы: источники, состав, методы утилизации» проводится семинар с подготовкой и заслушиванием рефератов по актуальным проблемам теории и практики и последующим их обсуждением.

- *Дистанционные образовательные технологии.* Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей. При освоении дисциплины «Твердые бытовые отходы: источники, состав, методы утилизации» используются следующие технологии:

- кейсовая технология – форма дистанционного обучения, основанная на предоставлении обучающимся информационных образовательных ресурсов в виде специализированных наборов учебно-методических комплексов с использованием различных видов носителей информации (кейсов);

- интернет-технология – способ дистанционной передачи информации, основанный на использовании глобальных и локальных компьютерных сетей для обеспечения доступа обучающихся к информационным образовательным ресурсам и для формирования совокупности методических, организационных, технических и программных средств реализации и управления учебным процессом независимо от места нахождения его субъектов. Используется Образовательный портал ИГУ - educa.isu.ru.

## **VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### ***Оценочные материалы для входного контроля***

В качестве оценочных средств для входного контроля оценки уровня знаний студентов используется собеседование. В процессе собеседования оценивается уровень владения базовыми знаниями, умениями, навыками, необходимыми для начала обучения по дисциплине «Твердые бытовые отходы: источники, состав, методы утилизации», определяется степень владения новым материалом до начала его изучения.

***Оценочные материалы текущего контроля формируются в соответствии с ЛНА университета***

В рамках дисциплины «Твердые бытовые отходы: источники, состав, методы утилизации» используются следующие формы текущего контроля:

- устный опрос;
- письменная работа;
- реферат;
- доклад;
- контроль самостоятельной работы.

Фонд оценочных средств включает:

- тематика и материалы заданий,
- перечень тем рефератов/докладов,
- вопросы для самостоятельного изучения (СРС)
- вопросы для зачета,
- критерии оценки знаний студентов.

Назначение оценочных средств: выявить сформированность компетенций ПК-1 и ПК-

### Темы рефератов

1. Классификации отходов.
2. Добыча и утилизация биогаза.
3. Сбор и удаление ТБО.
4. Принципы переработки ТБО.
5. Процессы сепарации.
6. Классификации методов термической переработки ТБО.
7. Переработка ТБО. Аэробная ферментация.
8. Переработка ТБО. Анаэробная ферментация.
9. Комплексная переработка ТБО.
10. Вермикультивирование и вермикомпостирование.

### **Оценочные материалы для промежуточной аттестации в форме зачета.**

Форма промежуточной аттестации - **зачет**. ОС этого типа должны выявлять степень освоения теоретических знаний как базу для формирования компетенций, умения их применять в ситуациях, моделирующих профессиональную деятельность, а также сформированность компетенций ПК-1 и ПК-3, заявленных в п. III.

### Примерный список вопросов к зачету

1. Российская нормативная правовая база обращения с отходами.
2. Зарубежное природоохранное законодательство.
3. Классификации отходов.
4. Полигонное захоронение отходов.
5. Устройство полигона и складирование ТБО.
6. Добыча и утилизация биогаза.
7. Рекультивация полигона. ТБО как объекта переработки.
8. Процессы сепарации ТБО.
9. Специальные методы сепарации ТБО.
10. Термическая переработка ТБО.
11. Классификации методов термической переработки ТБО.
12. Аэробная ферментация ТБО.
13. Анаэробная ферментация ТБО.
14. Комплексная переработка ТБО.
15. Вермикультивирование и вермикомпостирование.
16. Основы управления ТБО.

### Разработчик:



доцент Т. Ф. Казаринова

(подпись)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 06.04.01 «Биология», профилю подготовки «Микробиология и вирусология».

Программа рассмотрена на заседании кафедры микробиологии

«23» апреля 2024 г.

Протокол № 8

Зав. кафедрой



О. Ф. Вятчина

*Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.*