

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»**  
**(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)**

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_  
 (подпись) **Суслин А. В.**  
 ФИО  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ И УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ**

Направление/специальность подготовки	20.04.01 Техносферная безопасность
Специализация/профиль/программа подготовки	Управление экоэффективностью предприятия
Уровень высшего образования	Магистратура
Форма обучения	Очно-заочная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
6	12	3	108	34	17	0	17	74	0	0	74	диф. зач.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

**20.04.01 Техносферная безопасность**

год набора группы: 2023

Программу составил:

Кафедра Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ \_\_\_\_\_  
Пименов Александр Николаевич, к.т.н., доцент

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

Заведующий кафедрой Шашурин А.Е., д.т.н., доц. \_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

Заведующий кафедрой Шашурин А.Е., д.т.н., доц. \_\_\_\_\_

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

## **ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ И УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ**

### **Разделы рабочей программы**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Приложения к рабочей программе дисциплины**

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПСК-3.2 — способность планировать и документально оформлять природоохранную деятельность организации

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

**ПСК-3.2**

знания:

о Современных методов планирования природоохранной деятельности предприятия и особенности их применения;

умения:

о Планировать и документально оформлять природоохранную деятельность организации с учетом современного уровня цифровизации;;

навыки:

о Планирования и документального оформления природоохранной деятельности организации с учетом современного уровня цифровизации.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ И УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *20.04.01 Техносферная безопасность*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ЭКОНОМИКЕ И УПРАВЛЕНИИ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- УК-1 — Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
- УК-2 — Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, % ПСК-3.2
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		
6	12	<b>Раздел 1. Предмет курса и задачи его изучения.</b> Обращение с отходами и их утилизация самостоятельная отрасль народного хозяйства, находящаяся в тесной взаимосвязи со всеми другими отраслями промышленности. Проблема утилизации отходов промышленности с точки зрения пополнения сырьевых ресурсов, снижение потребности в первичном сырье и предотвращения загрязнения окружающей среды. Источники, классификация, кодирование и основные направления переработки отходов. Твердые отходы производства и потребления как источник загрязнения окружающей среды и получения вторичных сырьевых ресурсов.	8	2	1	1	6	10
6	12	<b>Раздел 2. Общие принципы классификации отходов по группам и видам.</b> Классификация отходов в зависимости от постановки задач. Совершенствование классификации отходов, осуществляемой в соответствии с Федеральным классификационным каталогом отходов (ФККО), утвержденным Приказом МПР России от 30 июля 2003 г. № 663.	12	4	2	2	8	10
6	12	<b>Раздел 3. Современное состояние проблемы отходов в России.</b> Состояние проблемы ТБО в России и за рубежом. Основные методы переработки отходов. Характеристика ситуации в области образования, использования, обезвреживания, хранения и захоронения отходов приводящее к опасному загрязнению окружающей среды в Российской Федерации. Решение проблем обезвреживания и переработки бытовых и промышленных отходов на территории субъектов Российской Федерации. Международный опыт переработки и использования твердых бытовых и промышленных отходов. Описание существующих технологий и способов переработки отходов. Осуществление сбора и хранения отходов и государственное регулирование. Размещение отходов во временное хранение.	12	4	2	2	8	10
6	12	<b>Раздел 4. Нормативно-правовые основы обращения с отходами производства и потребления.</b> Принципы обращения с отходами. Иерархия методов обращения с отходами. Нормативная база управления отходами в РФ. Политика ЕС в сфере управления с отходами: современные тенденции. Соответствие законодательного и нормативно-правового обеспечения в области обращения с отходами новым экономическим условиям, современным научным представлениям о рациональном использовании сырьевых и материальных ресурсов. Дифференцированный подход к отходам, требующим специального регулирования (биологическим, упаковочным, крупнотоннажным и др.). Уточнения привнесённые в понятийный аппарат Федерального закона «Об отходах производства и потребления» 89-РФ от 24.06.1998г. Какими нормативно-правовыми документами. Совершенствование законодательной базы направленное на стимулирование хозяйствующих субъектов, осуществляющих внедрение малоотходных технологий, и хозяйствующих субъектов, занятых в сфере обращения с отходами, а также принимать адекватные меры к лицам, наносящим ущерб окружающей среде несанкционированным размещением отходов. Изменения в структуре ценообразования в электроэнергетике с учётом специфики оборудования, применяемого на большинстве отходоперерабатывающих предприятий, относящихся к категории малого и среднего бизнеса. Принцип наилучших доступных технологий при обращении с отходами - один из принципов государственной политики.	14	4	2	2	10	18
6	12	<b>Раздел 5. Стадии обращения с отходами.</b> Переработка промышленных отходов "Техника и технология переработки и утилизации отходов". Закон РФ "Об отходах производства и потребления". Проблема утилизации отходов промышленности с точки зрения пополнения сырьевых ресурсов и снижение потребности в первичном сырье, и предотвращения загрязнения окружающей среды. Основные направления переработки отходов. Источники, классификация, кодирование и методы переработки отходов. Определение класса опасности отходов. Механическая переработка. Обогащение. Физико-химическое выделение ценных компонентов из отходов. Измельчение твердых отходов. Схемы измельчения. Дробилки, мельницы. Классификация (сортировка) твердых отходов. Грохочение, гидравлическая классификация, воздушная сепарация. Грохоты, классификаторы. Смешение и транспортирование твердых отходов. Транспортирующие машины.	12	4	2	2	8	10
6	12	<b>Раздел 6. Обезвреживание и ликвидация отходов.</b> Состав твердых отходов и стратегия их размещения. Способы обезвреживания и ликвидации отходов: биологическое окисление, термическая обработка, складирование, захоронение. Высокая химическая и санитарно-эпидемиологическая опасность неорганизованного складирования и хранения отходов. Санитарные земляные засыпки отходов, свалки, шламохранилища, полигоны. Отверждение отходов. Биодegradация твердых отходов. Использование образующихся на полигонах продуктов. Основные требования к полигону отходов. Принципы проектирования полигонов. Эксплуатация полигонов. Рекультивация территории полигонов. Использование биогаза из захоронений отходов.	12	4	2	2	8	10
6	12	<b>Раздел 7. Термические методы обезвреживания отходов.</b> Методы высокотемпературной переработки ТБО. Сжигание ТБО, экологическая опасность, современные технологии. Предварительная обработка отходов перед сжиганием. Сжигание неразделенного потока отходов. Захоронение золы от мусоросжигания. Прямое сжигание отходов, пиролиз твердых отходов. Требования, предъявляемые к печам. Камерные, барабанные, циклонные, распылительные печи и печи кипящего слоя. Схемы сжигания отходов. Сжигание специально подготовленных отходов в топках котлов или цементных печей.	6	2	1	1	4	6
6	12	<b>Раздел 8. Обработка осадков сточных вод.</b> Классификация, состав и свойства осадков. Химический и гранулометрический состав осадков. Осадки сточных вод и способы их обработки. Уплотнение, сгущение и стабилизация осадков. Обработка осадков химическими реагентами и введение присадочных материалов. Тепловая обработка и замораживание осадков. Обезвоживание осадков на вакуум-фильтрах и фильтр-прессах, центрифугирование осадков. Обеззараживание осадков нагреванием. Химическое	12	4	2	2	8	10

		обеззараживание осадков. Дегельминтизация обезвоженных осадков. Термические методы обезвреживания осадков сточных вод. Утилизация осадков сточных вод..						
6	12	<b>Раздел 9. Факторы негативного воздействия отходов производства и потребления на здоровье населения и состояние объектов окружающей среды.</b> Отходы как источник опасности на здоровье населения и состояние объектов окружающей среды. Факторы, определяющие уровень негативного воздействия захороненных отходов на окружающую среду. Оценочные показатели воздействия захороненных отходов на окружающую среду. Воздействие на окружающую среду различных способов обезвреживания и переработки отходов.	12	4	2	2	8	10
6	12	<b>Раздел 10. Организационная структура системы управления отходами.</b> Принципы комплексного управления отходами. Иерархия отходов. Стратегия управления отходами, Стратегические решения по выбору способов обезвреживания отходов, проектированию и строительству соответствующих объектов. Обязанности участников системы управления отходами. Структура плана по управлению отходами.	8	2	1	1	6	6
<b>Всего за 12 семестр</b>			108	34	17	17	74	100
<b>Всего по дисциплине</b>			108	34	17	17	74	100

### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Предмет курса и задачи его изучения.	Обращение с отходами и их утилизация самостоятельная отрасль народного хозяйства, находящаяся в тесной взаимосвязи со всеми другими отраслями промышленности.	0.5
2		Источники, классификация, кодирование и основные направления переработки отходов. Твердые отходы производства и потребления как источник загрязнения окружающей среды и получения вторичных сырьевых ресурсов.	0.5
3	Раздел 2. . Общие принципы классификации отходов по группам и видам.	Классификация отходов в зависимости от постановки задач.	1
4		Совершенствование классификации отходов, осуществляемой в соответствии с Федеральным классификационным каталогом отходов (ФККО), утвержденным Приказом МПР России от 30 июля 2003 г. № 663.	1
5	Раздел 3. Современное состояние проблемы отходов в России.	Состояние проблемы ТБО в России и за рубежом. Основные методы переработки отходов.	1
6		Международный опыт переработки и использования твердых бытовых и промышленных отходов.	1
7	Раздел 4. Нормативно-правовые основы обращения с отходами производства и потребления.	Принципы обращения с отходами. Иерархия методов обращения с отходами. Нормативная база управления отходами в РФ. Политика ЕС в сфере управления с отходами: современные тенденции. Соответствие законодательного и нормативно-правового обеспечения в области обращения с отходами новым экономическим условиям, современным научным представлениям о рациональном использовании сырьевых и материальных ресурсов. Дифференцированный подход к отходам, требующим специального регулирования (биологическим, упаковочным, крупнотоннажным и др.). Уточнения привнесённые в понятийный аппарат Федерального закона «Об отходах производства и потребления» 89-РФ от 24.06.1998г. Какими нормативно-правовыми документам	1
8		Совершенствование законодательной базы направленной на стимулирование хозяйствующих субъектов, осуществляющих внедрение малоотходных технологий, и хозяйствующих субъектов, занятых в сфере обращения с отходами, а также принимать адекватные меры к лицам, наносящим ущерб окружающей среде несанкционированным размещением отходов. Изменения в структуре ценообразования в электроэнергетике с учётом специфики оборудования, применяемого на большинстве отходоперерабатывающих предприятий, относящихся к категории малого и среднего бизнеса. Принцип наилучших доступных технологий при обращении с отходами - один из принципов государственной политики.	1
9	Раздел 5. Стадии обращения с	Переработка промышленных отходов "Техника и технология переработки и утилизации отходов". Закон РФ "Об отходах	1

	отходами.	производства и потребления". Проблема утилизации отходов промышленности с точки зрения пополнения сырьевых ресурсов и снижение потребности в первичном сырье, и предотвращения загрязнения окружающей среды. Основные направления переработки отходов. Источники, классификация, кодирование и методы переработки отходов. Определение класса опасности отходов.	
10		Механическая переработка. Обогащение. Физико-химическое выделение ценных компонентов из отходов. Измельчение твердых отходов. Схемы измельчения. Дробилки, мельницы. Классификация (сортировка) твердых отходов. Грохочение, гидравлическая классификация, воздушная сепарация. Грохоты, классификаторы. Смешение и транспортирование твердых отходов. Транспортирующие машины.	1
11	Раздел 6. Обезвреживание и ликвидация отходов.	Состав твердых отходов и стратегия их размещения. Способы обезвреживания и ликвидации отходов: биологическое окисление, термическая обработка, складирование, захоронение. Высокая химическая и санитарно-эпидемиологическая опасность неорганизованного складирования и хранения отходов. Санитарные земляные насыпи отходов, свалки, шламохранилища, полигоны. Отверждение отходов. Биодegradация твердых отходов. Использование образующихся на полигонах продуктов.	1
12		Основные требования к полигону отходов. Принципы проектирования полигонов. Эксплуатация полигонов. Рекультивация территории полигонов. Использование биогаза из захоронений отходов.	1
13	Раздел 7. Термические методы обезвреживания отходов.	Методы высокотемпературной переработки ТБО. Сжигание ТБО, экологическая опасность, современные технологии. Предварительная обработка отходов перед сжиганием. Сжигание неразделенного потока отходов. Захоронение золы от мусоросжигания. Прямое сжигание отходов, пиролиз твердых отходов. Требования, предъявляемые к печам. Камерные, барабанные, циклонные, распылительные печи и печи кипящего слоя. Схемы сжигания отходов. Сжигание специально подготовленных отходов в топках котлов или цементных печей.	1
14	Раздел 8. Обработка осадков сточных вод.	Классификация, состав и свойства осадков. Химический и гранулометрический состав осадков. Осадки сточных вод и способы их обработки. Уплотнение, сгущение и стабилизация осадков. Обработка осадков химическими реагентами и введение присадочных материалов. Тепловая обработка и замораживание осадков. Обезвоживание осадков на вакуум-фильтрах и фильтр-прессах, центрифугирование осадков.	1
15		Обеззараживание осадков нагреванием. Химическое обеззараживание осадков. Дегельминтизация обезвоженных осадков. Термические методы обезвреживания осадков сточных вод. Утилизация осадков сточных вод..	1
16	Раздел 9. Факторы негативного воздействия отходов производства и потребления на	Отходы как источник опасности на здоровье населения и состояние объектов окружающей среды. Факторы, определяющие уровень негативного воздействия захороненных отходов на окружающую среду.	1
17	здоровье населения и состояние объектов окружающей среды.	Оценочные показатели воздействия захороненных отходов на окружающую среду. Воздействие на окружающую среду различных способов обезвреживания и переработки отходов.	1
18	Раздел 10. Организационная структура системы	Комплексная система обращения с отходами. Иерархия отходов. Стратегия управления отходами. Стратегические решения по выбору способов обезвреживания отходов, проектированию и строительству соответствующих объектов.	0.5



19	управления отходами.	Обязанности участников системы управления отходами. Структура плана по управлению отходами.	0.5
<b>Всего за 12 семестр</b>			<b>17</b>

### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Предмет курса и задачи его изучения.	Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому заданию на тему «Источники, классификация, кодирование и основные направления переработки отходов». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях Заполнение бланка- отчёта выполнения практическому заданию.	1
2		Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому заданию на тему «Проблема утилизации отходов промышленности с точки зрения пополнения сырьевых ресурсов, снижение потребности в первичном сырье и предотвращения загрязнения окружающей среды.». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях Заполнение бланка- отчёта выполнения практическому заданию.	2
3		Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому заданию на тему «Твердые отходы производства и потребления как источник загрязнения окружающей среды и получения вторичных сырьевых ресурсов». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях Заполнение бланка- отчёта выполнения практическому заданию.	2
4		Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому заданию на тему «Обращение с отходами и их утилизация самостоятельная отрасль народного хозяйства, находящаяся в тесной взаимосвязи со всеми другими отраслями промышленности». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях. Заполнение бланка- отчёта выполнения практическому заданию.	1
5	Раздел 2. . Общие принципы классификации отходов по группам и видам.	Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому заданию на тему «Источники, классификация, кодирование и основные направления переработки отходов». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях. Заполнение бланка- отчёта выполнения практическому заданию.	4
6		Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому заданию на тему «Совершенствование классификации отходов, осуществляемой в соответствии с Федеральным классификационным каталогом отходов (ФККО), утвержденным Приказом МПР России от 30 июля 2003 г. № 663». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях. Заполнение бланка- отчёта выполнения практическому заданию.	4
7	Раздел 3. Современное состояние проблемы отходов в России.	Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому заданию на тему «Состояние проблемы ТБО в России и за рубежом. Основные методы переработки отходов. Характеристика ситуация в области образования, использования, обезвреживания, хранения и захоронения отходов приводящее к опасному загрязнению окружающей среды в Российской Федерации. Решение проблем обезвреживания и переработки бытовых и промышленных отходов на территории субъектов Российской Федерации». Чтение основной и дополнительной литературы.	4

		Закрепление навыков, полученных на практических занятиях. Заполнение бланка- отчёта выполнения практического задания.	
8		Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому заданию на тему «Международный опыт переработки и использования твердых бытовых и промышленных отходов. Описание существующих технологий и способов переработки отходов. Осуществление сбора и хранения отходов и государственное регулирование. Размещение отходов во временное хранение». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях. Заполнение бланка- отчёта выполнения практического задания.	4
9		Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому заданию на тему «Принципы обращения с отходами. Иерархия методов обращения с отходами. Нормативная база управления отходами в РФ. Политика ЕС в сфере управления с отходами: современные тенденции». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях. Заполнение бланка- отчёта выполнения практического задания.	2
10	Раздел 4. Нормативно-правовые основы обращения с отходами производства и потребления.	Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому заданию на тему «Соответствие законодательного и нормативно-правового обеспечения в области обращения с отходами новым экономическим условиям, современным научным представлениям о рациональном использовании сырьевых и материальных ресурсов. Дифференцированный подход к отходам, требующим специального регулирования (биологическим, упаковочным, крупнотоннажным и др.). Уточнения привнесённые в понятийный аппарат Федерального закона «Об отходах производства и потребления» 89-РФ от 24.06.1998г. Какими нормативно-правовыми документами». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях. Заполнение бланка- отчёта выполнения практического задания. Индивидуальное практическое задание - расчёт класса опасности отходов.	2
11		Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому заданию на тему «Совершенствование законодательной базы направленной на стимулирование хозяйствующих субъектов, осуществляющих внедрение малоотходных технологий, и хозяйствующих субъектов, занятых в сфере обращения с отходами, а также принимать адекватные меры к лицам, наносящим ущерб окружающей среде несанкционированным размещением отходов.». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях. Заполнение бланка- отчёта выполнения практического задания.	3
12		Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому заданию на тему «Изменения в структуре ценообразования в электроэнергетике с учётом специфики оборудования, применяемого на большинстве отходоперерабатывающих предприятий, относящихся к категории малого и среднего бизнеса. Принцип наилучших доступных технологий при обращении с отходами - один из принципов государственной политики». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях. Заполнение бланка- отчёта выполнения практического задания.	3
13		Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому заданию на тему «Переработка промышленных отходов "Техника и технология переработки и утилизации отходов". Закон РФ "Об отходах производства и потребления". Проблема утилизации отходов промышленности с точки зрения пополнения сырьевых ресурсов и снижение потребности в первичном сырье, и	2

		предотвращения загрязнения окружающей среды. Основные направления переработки отходов. . Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях. Заполнение бланка- отчёта выполнения практического задания.	
14		Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому заданию на тему «Источники, классификация, кодирование и методы переработки отходов. Определение класса опасности отходов. ». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях. Заполнение бланка- отчёта выполнения практического задания.	3
15		Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому заданию на тему «Механическая переработка. Обогащение. Физико-химическое выделение ценных компонентов из отходов. Измельчение твердых отходов. Схемы измельчения. Дробилки, мельницы. Классификация (сортировка) твердых отходов. Грохочение, гидравлическая классификация, воздушная сепарация. Грохоты, классификаторы. Смешение и транспортирование твердых отходов. Транспортирующие машины.». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях. Заполнение бланка- отчёта выполнения практического задания.	3
16		Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому заданию на тему «Состав твердых отходов и стратегия их размещения. Способы обезвреживания и ликвидации отходов: биологическое окисление, термическая обработка, складирование, захоронение. Высокая химическая и санитарно-эпидемиологическая опасность неорганизованного складирования и хранения отходов». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях. Заполнение бланка- отчёта выполнения практического задания.	2
17	Раздел 6. Обезвреживание и ликвидация отходов.	Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому заданию на тему « Санитарные земляные засыпки отходов, свалки, шламохранилища, полигоны. Отверждение отходов. Биодegradация твердых отходов. Использование образующихся на полигонах продуктов». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях. Заполнение бланка- отчёта выполнения практического задания.	3
18		Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому заданию на тему «Основные требования к полигону отходов. Принципы проектирования полигонов. Эксплуатация полигонов. Рекультивация территории полигонов. Использование биогаза из захоронений отходов». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях. Заполнение бланка- отчёта выполнения практического задания. Индивидуальное практическое задание - Расчёт полигона.	3
19	Раздел 7. Термические методы обезвреживания отходов.	Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому заданию на тему « Прямое сжигание отходов, пиролиз твердых отходов. Требования, предъявляемые к печам. Камерные, барабанные, циклонные, распылительные печи и печи кипящего слоя.». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях. Заполнение бланка-отчёта выполнения практического задания.	2
20		Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому заданию на тему « Схемы сжигания отходов. Сжигание специально подготовленных отходов в топках котлов или цементных печей.». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях. Заполнение бланка- отчёта выполнения практического задания.	1

21		Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому заданию на тему «Методы высокотемпературной переработки ТБО. Сжигание ТБО, экологическая опасность, современные технологии. Предварительная обработка отходов перед сжиганием. Сжигание неразделенного потока отходов. Захоронение золы от мусоросжигания». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях. Заполнение бланка- отчёта выполнения практического задания.	1
22		Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому заданию на тему «Классификация, состав и свойства осадков. Химический и гранулометрический состав осадков. Осадки сточных вод и способы их обработки.». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях. Заполнение бланка- отчёта выполнения практического задания.	3
23	Раздел 8. Обработка осадков сточных вод.	Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому заданию на тему «Уплотнение, сгущение и стабилизация осадков. Обработка осадков химическими реагентами и введение присадочных материалов. Тепловая обработка и замораживание осадков. Обезвоживание осадков на вакуум-фильтрах и фильтр-прессах, центрифугирование осадков. Химическое обеззараживание осадков. Дегельминтизация обезвоженных осадков. Т». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях. Заполнение бланка-отчёта выполнения практического задания.	3
24		Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому заданию на тему «Обеззараживание осадков нагреванием. Термические методы обезвреживания осадков сточных вод. Утилизация осадков сточных вод». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях. Заполнение бланка- отчёта выполнения практического задания.	2
25	Раздел 9. Факторы негативного воздействия отходов производства и потребления на здоровье населения и состояние объектов окружающей среды.	Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому заданию на тему «Отходы как источник опасности на здоровье населения и состояние объектов окружающей среды. Факторы, определяющие уровень негативного воздействия захороненных отходов на окружающую среду.». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях. Заполнение бланка- отчёта выполнения практического задания.	4
26		Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому заданию на тему «Оценочные показатели воздействия захороненных отходов на окружающую среду. Воздействие на окружающую среду различных способов обезвреживания и переработки отходов.». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях. Заполнение бланка- отчёта выполнения практического задания.	4
27	Раздел 10. Организационная структура системы управления отходами.	Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому заданию на тему «Комплексная система обращения с отходами. Иерархия отходов. Стратегия управления отходами. Стратегические решения по выбору способов обезвреживания отходов, проектированию и строительству соответствующих объектов». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях. Заполнение бланка- отчёта выполнения практического задания.	3
28		Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому заданию на тему «Обязанности участников системы управления отходами. Структура плана по управлению отходами.». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление	3

		навыков, полученных на практических занятиях. Заполнение бланка-отчёта выполнения практического задания.	
<b>Всего за 12 семестр</b>			<b>74</b>

#### 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
12	ДЗ		ДЗ		ДЗ	ДР	ИПЗ	ДЗ	ДЗ	ДР		ДЗ		ДЗ	ДЗ	ДР	Тест, Вопр.Диф.Зач, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ДЗ – домашнее задание;
- ИПЗ – индивидуальное практическое задание;
- Тест – тест;
- Вопр.Диф.Зач – вопросы к дифференцированному зачету;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- домашнее задание;
- индивидуальное практическое задание;
- тест;
- вопросы к дифференцированному зачету.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. Н. Пименов. . Классификация отходов производства и потребления по группам и видам. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, 51 экз.
2. А. Н. Пименов. . Транспорт и его влияние на окружающую среду. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, эл. рес.
3. В. А. Гордиенко, К. В. Показеев, М. В. Старкова. . Экология. СПб.: Лань, 2014, 15 экз.
4. В. И. Залунин. . Социальная экология. Москва: Юрайт, 2021, эл. рес.
5. В. К. Донченко, В. М. Питулько, Н. Д. Сорокин. . Экологическая экспертиза. М.: Академия, 2006, 6 экз.
6. В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, А. В. Черняев. . Экологический мониторинг техносферы. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
7. Е. В. Сотникова, В. П. Дмитренко. . Техносферная токсикология. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
8. Е. В. Сотникова, В. П. Дмитренко, В. С. Сотников. . Теоретические основы процессов защиты среды обитания. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
9. М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова, Н. И. Иванов. . Инженерная экология и экологический менеджмент. М.: Логос, 2004, 5 экз.
10. С. С. Борцова, М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова. . Инженерная защита окружающей среды. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, 50 экз.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

### 5.3. Периодические издания:

1. Естественные и технические науки;
2. Научно-технические технологии;
3. Безопасность жизнедеятельности.

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
2. <http://www.tnt-ebook.ru/> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система;
3. <https://urait.ru/> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
4. <https://ibooks.ru> — ЭБС Айбукс.ру - это большой выбор актуальной литературы для вашей библиотеки в электронном виде;
5. <http://library.voenmeh.ru> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

### Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
- <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

### Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

### 5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

#### 5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

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

### **6.1. Лекционные занятия:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **6.2. Практические занятия:**

1. Проектор;
2. Плакаты.

### **6.3. Прочее:**

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.



### Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ И УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *20.04.01 Техносферная безопасность*. Дисциплина реализуется на факультете *Е Оружие и системы вооружения* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой **Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:  
ПСК-3.2 способность планировать и документально оформлять природоохранную деятельность организации.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением: технологий крупномасштабных производств, характеризующихся получением твердых отходов; специфики формирования отходов в технологическом процессе, их состава, свойств и влияния на окружающую среду; направлений возможного использования отходов для получения дополнительной продукции в других отраслях промышленности; методов расчетов по прогнозированию состава и количества возможных отходов при использовании заданной технологии переработки сырья; методов анализа отходов; методов инженерно-экологических исследований, включая методические, аналитические, экспертные, социологические; методов лабораторных исследований, включая методы моделирования экологического, химического, технологического; методов натурных исследований различного пространственного уровня, включая методы формирования программ мониторинга техногенных месторождений и источников их формирования; методов дистанционного зондирования и дешифрирования данных; инструментальных методов оценки уровня загрязнения природной среды.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- домашнее задание;
- индивидуальное практическое задание;
- тест;
- вопросы к дифференцированному зачету.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**74 ч**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 34 ч. аудиторных занятий, и 74 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
<b>Раздел 1. Предмет курса и задачи его изучения.</b>		
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому заданию на тему «Источники, классификация, кодирование и основные направления переработки отходов». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях Заполнение бланка- отчёта выполнения практическому заданию.	А. Н. Пименов.	1
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому заданию на тему «Проблема утилизации отходов промышленности с точки зрения пополнения сырьевых ресурсов, снижение потребности в первичном сырье и предотвращения загрязнения окружающей среды.». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях Заполнение бланка- отчёта выполнения практическому заданию.	Классификация отходов производства и потребления по группам и видам: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014	2
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому заданию на тему «Твердые отходы производства и потребления как источник загрязнения окружающей среды и получения вторичных сырьевых ресурсов». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях Заполнение бланка- отчёта выполнения практическому заданию.	(гл.1, 2, 3) В. К. Донченко, В. М. Питулько, Н. Д. Сорокин. . Экологическая экспертиза: М.: Академия, 2006 (Введение. Гл.1)	2
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому заданию на тему «Обращение с отходами и их утилизация самостоятельная отрасль народного хозяйства, находящаяся в тесной взаимосвязи со всеми другими отраслями промышленности». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях. Заполнение бланка- отчёта выполнения практическому заданию.		1
Итого по разделу 1		6
<b>Раздел 2. . Общие принципы классификации отходов по группам и видам.</b>		
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому заданию на тему «Источники, классификация, кодирование и основные направления переработки отходов». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях. Заполнение бланка- отчёта выполнения практическому заданию.	М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова, Н. И. Иванов. . Инженерная экология и экологический менеджмент:	4
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому заданию на тему «Совершенствование классификации отходов, осуществляемой в соответствии с Федеральным классификационным каталогом отходов (ФККО), утвержденным	М.: Логос, 2004 (Гл..6) С. С. Борцова,	4

Приказом МПР России от 30 июля 2003 г. № 663». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях. Заполнение бланка- отчёта выполнения практическому заданию.	М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова. . Инженерная защита окружающей среды: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (Гл. 1) А. Н. Пименов. . Классификация отходов производства и потребления по группам и видам: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (Введение. Гл.1-4)	
Итого по разделу 2		8
<b>Раздел 3. Современное состояние проблемы отходов в России.</b>		
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому заданию на тему «Состояние проблемы ТБО в России и за рубежом. Основные методы переработки отходов. Характеристика ситуация в области образования, использования, обезвреживания, хранения и захоронения отходов приводящее к опасному загрязнению окружающей среды в Российской Федерации. Решение проблем обезвреживания и переработки бытовых и промышленных отходов на территории субъектов Российской Федерации». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях. Заполнение бланка- отчёта выполнения практического задания.	В. А. Гордиенко, К. В. Показеев, М. В. Старкова. . Экология: СПб.: Лань, 2014 (Гл.1) М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова, Н. И. Иванов. . Инженерная экология и экологический менеджмент: М.: Логос, 2004 (Гл. 13)	4
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому заданию на тему «Международный опыт переработки и использования твердых бытовых и промышленных отходов. Описание существующих технологий и способов переработки отходов. Осуществление сбора и хранения отходов и государственное регулирование. Размещение отходов во временное хранение». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях. Заполнение бланка- отчёта выполнения практического задания.		4
Итого по разделу 3		8
<b>Раздел 4. Нормативно-правовые основы обращения с отходами производства и потребления.</b>		
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому заданию на тему «Принципы обращения с отходами. Иерархия методов обращения с отходами. Нормативная база управления отходами в РФ. Политика ЕС в сфере управления с отходами: современные тенденции». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях. Заполнение бланка- отчёта выполнения практического задания.	В. И. Залунин. . Социальная экология: Москва: Юрайт, 2021 (Введение. гл. 1) В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, А. В. Черняев. . Экологический мониторинг техносферы:	2
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому заданию на тему «Соответствие законодательного и нормативно-правового обеспечения в области обращения с отходами новым экономическим условиям, современным научным представлениям о рациональном использовании сырьевых и		2

материальных ресурсов. Дифференцированный подход к отходам, требующим специального регулирования (биологическим, упаковочным, крупнотоннажным и др.). Уточнения привнесённые в понятийный аппарат Федерального закона «Об отходах производства и потребления» 89-РФ от 24.06.1998г. Какими нормативно-правовыми документами». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях. Заполнение бланка- отчёта выполнения практического задания. Индивидуальное практическое задание - расчёт класса опасности отходов.	Санкт-Петербург: Лань, 2022 (Гл.3) А. Н. Пименов. . Классификация отходов производства и потребления по группам и видам: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (Гл.1,4.) М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова, Н. И. Иванов. . Инженерная экология и экологический менеджмент: М.: Логос, 2004 (Гл.14, 15, 16)	
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому заданию на тему «Совершенствование законодательной базы направленной на стимулирование хозяйствующих субъектов, осуществляющих внедрение малоотходных технологий, и хозяйствующих субъектов, занятых в сфере обращения с отходами, а также принимать адекватные меры к лицам, наносящим ущерб окружающей среде несанкционированным размещением отходов.». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях. Заполнение бланка- отчёта выполнения практического задания.		3
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому заданию на тему «Изменения в структуре ценообразования в электроэнергетике с учётом специфики оборудования, применяемого на большинстве отходоперерабатывающих предприятий, относящихся к категории малого и среднего бизнеса. Принцип наилучших доступных технологий при обращении с отходами - один из принципов государственной политики». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях. Заполнение бланка- отчёта выполнения практического задания.		3
Итого по разделу 4		10
<b>Раздел 5. Стадии обращения с отходами.</b>		
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому заданию на тему «Переработка промышленных отходов "Техника и технология переработки и утилизации отходов". Закон РФ "Об отходах производства и потребления". Проблема утилизации отходов промышленности с точки зрения пополнения сырьевых ресурсов и снижение потребности в первичном сырье, и предотвращения загрязнения окружающей среды. Основные направления переработки отходов. . Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях. Заполнение бланка- отчёта выполнения практического задания.	А. Н. Пименов. . Транспорт и его влияние на окружающую среду: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (гл.2-4) С. С. Борцова, М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова. . Инженерная защита окружающей среды: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (Гл.6, 7)	2
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому заданию на тему «Источники, классификация, кодирование и методы переработки отходов. Определение класса опасности отходов. ». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях. Заполнение бланка- отчёта выполнения практического задания.		3
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому заданию на тему «Механическая переработка. Обогащение. Физико-химическое выделение ценных компонентов из отходов. Измельчение твердых отходов. Схемы измельчения. Дробилки, мельницы. Классификация (сортировка) твердых отходов. Грохочение, гидравлическая классификация, воздушная сепарация. Грохоты, классификаторы. Смешение и транспортирование твердых отходов. Транспортирующие машины.». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях. Заполнение бланка- отчёта выполнения практического задания.		3
Итого по разделу 5		8

Раздел 6. Обезвреживание и ликвидация отходов.		
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому заданию на тему «Состав твердых отходов и стратегия их размещения. Способы обезвреживания и ликвидации отходов: биологическое окисление, термическая обработка, складирование, захоронение. Высокая химическая и санитарно-эпидемиологическая опасность неорганизованного складирования и хранения отходов». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях. Заполнение бланка- отчёта выполнения практического задания.	С. С. Борцова, М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова. . Инженерная защита окружающей среды: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (Гл. 4)	2
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому заданию на тему « Санитарные земляные насыпи отходов, свалки, шламохранилища, полигоны. Отверждение отходов. Биодegradация твердых отходов. Использование образующихся на полигонах продуктов». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях. Заполнение бланка- отчёта выполнения практического задания.	М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова, Н. И. Иванов. . Инженерная экология и экологический менеджмент: М.: Логос, 2004 (Гл. 6)	3
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому заданию на тему «Основные требования к полигону отходов. Принципы проектирования полигонов. Эксплуатация полигонов. Рекультивация территории полигонов. Использование биогаза из захоронений отходов». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях. Заполнение бланка- отчёта выполнения практического задания. Индивидуальное практическое задание - Расчёт полигона.		3
Итого по разделу 6		8
Раздел 7. Термические методы обезвреживания отходов.		
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому заданию на тему « Прямое сжигание отходов, пиролиз твердых отходов. Требования, предъявляемые к печам. Камерные, барабанные, циклонные, распылительные печи и печи кипящего слоя.». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях. Заполнение бланка-отчёта выполнения практического задания.	А. Н. Пименов. .	2
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому заданию на тему « Схемы сжигания отходов. Сжигание специально подготовленных отходов в топках котлов или цементных печей.». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях. Заполнение бланка-отчёта выполнения практического задания.	Классификация отходов производства и потребления по группам и видам: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (Гл. 4)	1
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому заданию на тему «Методы высокотемпературной переработки ТБО. Сжигание ТБО, экологическая опасность, современные технологии. Предварительная обработка отходов перед сжиганием. Сжигание неразделенного потока отходов. Захоронение золы от мусоросжигания». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях. Заполнение бланка- отчёта выполнения практического задания.		1
Итого по разделу 7		4
Раздел 8. Обработка осадков сточных вод.		
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому заданию на тему «Классификация, состав и свойства осадков. Химический и гранулометрический состав осадков. Осадки сточных вод и способы их обработки.». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях. Заполнение бланка- отчёта выполнения практического задания.	А. Н. Пименов. .	3
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому заданию на тему «Уплотнение, сгущение и	Классификация отходов производства и потребления по группам и видам: СПб.БГТУ	3



стабилизация осадков. Обработка осадков химическими реагентами и введение присадочных материалов. Тепловая обработка и замораживание осадков. Обезвоживание осадков на вакуум-фильтрах и фильтр-прессах, центрифугирование осадков. Химическое обеззараживание осадков. Дегельминтизация обезвоженных осадков. Т». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях. Заполнение бланка-отчёта выполнения практического задания.	"ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (Гл. 2) М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова, Н. И. Иванов. . Инженерная экология и экологический менеджмент: М.: Логос, 2004 (Гл. 7)	
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому заданию на тему «Обеззараживание осадков нагреванием. Термические методы обезвреживания осадков сточных вод. Утилизация осадков сточных вод». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях. Заполнение бланка-отчёта выполнения практического задания.		2
Итого по разделу 8		8
<b>Раздел 9. Факторы негативного воздействия отходов производства и потребления на здоровье населения и состояние объектов окружающей среды.</b>		
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому заданию на тему «Отходы как источник опасности на здоровье населения и состояние объектов окружающей среды. Факторы, определяющие уровень негативного воздействия захороненных отходов на окружающую среду.». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях. Заполнение бланка-отчёта выполнения практического задания.	Е. В. Сотникова, В. П. Дмитренко. . Техносферная токсикология: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (Гл.5) В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, А. В. Черняев. . Экологический мониторинг техносферы: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (Гл. 3)	4
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому заданию на тему «Оценочные показатели воздействия захороненных отходов на окружающую среду. Воздействие на окружающую среду различных способов обезвреживания и переработки отходов.». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях. Заполнение бланка-отчёта выполнения практического задания.	Е. В. Сотникова, В. П. Дмитренко, В. С. Сотников. . Теоретические основы процессов защиты среды обитания: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (Гл.5)	4
Итого по разделу 9		8
<b>Раздел 10. Организационная структура системы управления отходами.</b>		
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому заданию на тему «Комплексная система обращения с отходами. Иерархия отходов. Стратегия управления отходами. Стратегические решения по выбору способов обезвреживания отходов, проектированию и строительству соответствующих объектов». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях. Заполнение бланка-отчёта выполнения практического задания.	А. Н. Пименов. . Классификация отходов производства и потребления по группам и видам: СПб.БГТУ	3
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к		3

практическому заданию на тему «Обязанности участников системы управления отходами. Структура плана по управлению отходами.». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях. Заполнение бланка- отчёта выполнения практического задания.	"ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (Гл.4)	
Итого по разделу 10		6

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- домашнее задание;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- индивидуальное практическое задание;
- тест;
- дифференцированный зачет.

### Критерии оценивания

#### Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

#### Домашнее задание

Домашнее задание (ДЗ) заключается в написании реферата на одну из тем, связанной с Организацией надзора и контроля за состоянием охраны труда, промышленной безопасности, охраны окружающей среды, пожарной безопасности, профилактики чрезвычайных ситуаций. Выполнение домашнего задания развивает умение анализировать конкретную обстановку, оценивать степень ее соответствия нормативным требованиям и разрабатывать организационные и технические средства защиты окружающей среды. На кафедре имеется стенд с вариантами заданий для выполнения ДЗ. В библиотеке БГТУ имеются учебные пособия и методические указания, достаточные для выполнения ДЗ.

Цель выполнения домашнего задания - проверить знания студентов, привить навыки самостоятельной работы с литературой, научить правильно излагать свои мысли.

Ответы на вопросы должны быть четкими, краткими, исчерпывающими. Запрещается дословное переписывание материала учебных пособий. Для замечаний рецензента следует оставлять поля. Объем домашнего задания составляет 10-15 страниц с их обязательной нумерацией. Сначала пишется номер варианта, номер вопроса, его содержание, а затем с красной строки - ответ. Должны быть оформлены ссылки на литературные источники с указанием автора, места и года издания и страницы текста. Список используемой литературы должен быть пронумерован и приведен в конце работы. После списка литературы необходимо поставить дату выполнения и подпись. Представить домашнее задание на проверку. В случае необходимости доработки домашнее задание следует исправить и вместе с замечаниями защитить.

Защита ДЗ в форме доклада на семинарском занятии (ПЗ).

- Варианты домашних заданий приведены в УМК по дисциплине. ДЗ оценивается по следующим критериям:
- соответствие целям и задачам дисциплины, соответствие содержания заявленной теме - 1 балл;
- постановка проблемы, корректное изложение смысла основных научных идей, их теоретическое обоснование и объяснение - 0,5 баллов;
- логичность и последовательность в изложении материала - 0,5 баллов;
- объем исследованной литературы и других источников информации - 0,5 баллов;
- использование более 1 иностранного источника - 0,5 баллов;
- способность к анализу и обобщению информационного материала, - 0,5 баллов;
- использование компьютерных программ для расчетов – 0,5 баллов;
- обоснованность выводов - 0,5 баллов;
- правильность оформления (соответствие стандарту, структурная упорядоченность, ссылки, цитаты, таблицы, рисунки и т.д.) - 0,5 баллов.

ДЗ признается выполненной в случае его оценки не ниже 3 баллов.

Оценка «отлично» ставится в случае, если автор набрал более 4,5 баллов, «хорошо» - от 3,5 до 4,5 баллов, «удовлетворительно» - от 3 до 3,5 баллов включительно, «неудовлетворительно» - менее 3 баллов.

### Вопросы к дифференцированному зачету



Вопросы приведены в УМК - Фонд оценочных средств (40 вопросов по тематике дисциплины).

### **Индивидуальное практическое задание**

Индивидуальное практическое задание (ИПЗ) заключается в выполнении расчетной работы на одну из тем. Выполнение домашнего задания прививает умение анализировать конкретную задачу, оценивать степень возможности ее решения имеющимися средствами и правильно выбирать расчетную схему и математическую модель, позволяющую решить заданную задачу.

Задание (семестр 9 раздел 4, семестр 9 раздел 6.)

Темы ИПЗ:

1. Расчетный метод определения класса опасности токсичных отходов производства и потребления.
2. Расчет полигона твердых бытовых отходов

### **Тест**

Сдача зачёта проводится в форме письменных ответов на вопросы тестового задания, Тестовое задание состоит из 20 вопросов (тестов) и признается выполненным при правильных ответах на 60% и более из 20 вопросов (тестов). За каждый правильный ответ студент получает 0,5 балла, таким образом, минимальное количество баллов за выполнение тестового задания составляет 6 баллов, максимальное – 10 баллов.

### **Дифференцированный зачет**

Сдача зачета производится по результатам выполненных в течении семестра контрольных мероприятий (ДЗ) и тестирования. Для подготовки к зачету используются контрольные вопросы. Сдача зачёта проводится в форме письменных ответов на вопросы тестового задания, Тестовое задание состоит из 20 вопросов (тестов) и признается выполненным при правильных ответах на 60% и более из 20 вопросов (тестов). За каждый правильный ответ студент получает 0,5 балла, таким образом, минимальное количество баллов за выполнение тестового задания составляет 6 баллов, максимальное – 10 баллов.

Оценка сдачи зачёта производится за выполнение тестового задания с учетом результата работы в семестре: 0,5 балла добавляется студенту при условии выполнения мероприятий, предусмотренных рабочей программой.

0,5 балла добавляется студенту при условии посещаемости практических занятий (не менее 75%) и активной работы в течение семестра.

Удовлетворительно – 6 – 7

Хорошо -8 - 9,

Отлично – 10 и выше.

Фонды оценочных средств, включающие типовые домашние задания, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты образования по данной дисциплине, включены в состав УМК дисциплины.

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-3.2	
6	12	Раздел 1. Предмет курса и задачи его изучения.	8	2	1	1	6	10	Домашнее задание, Вопросы к дифференцированному зачету
6	12	Раздел 2. . Общие принципы классификации отходов по группам и видам.	12	4	2	2	8	10	Домашнее задание, Вопросы к дифференцированному зачету
6	12	Раздел 3. Современное состояние проблемы отходов в России.	12	4	2	2	8	10	Домашнее задание, Вопросы к дифференцированному зачету
6	12	Раздел 4. Нормативно-правовые основы обращения с отходами производства и потребления.	14	4	2	2	10	18	Домашнее задание, Индивидуальное практическое задание, Вопросы к дифференцированному зачету
6	12	Раздел 5. Стадии обращения с отходами.	12	4	2	2	8	10	Домашнее задание, Вопросы к дифференцированному зачету
6	12	Раздел 6. Обезвреживание и ликвидация отходов.	12	4	2	2	8	10	Домашнее задание, Индивидуальное практическое задание, Вопросы к дифференцированному зачету
6	12	Раздел 7. Термические методы обезвреживания отходов.	6	2	1	1	4	6	Домашнее задание, Вопросы к дифференцированному зачету
6	12	Раздел 8. Обработка осадков сточных вод.	12	4	2	2	8	10	Домашнее задание, Вопросы к дифференцированному зачету
6	12	Раздел 9. Факторы негативного воздействия отходов производства и потребления на здоровье населения и состояние объектов окружающей среды.	12	4	2	2	8	10	Домашнее задание, Вопросы к дифференцированному зачету

6	12	<b>Раздел 10. Организационная структура системы управления отходами.</b>	8	2	1	1	6	6	Тест, Домашнее задание, Вопросы к дифференцированному зачету
<b>Всего за 12 семестр</b>			108	34	17	17	74	100	
<b>Всего по дисциплине</b>			108	34	17	17	74	100	