

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

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

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ РЕЦИКЛИНГ ОТХОДОВ

Направление/специальность подготовки	20.04.01 Техносферная безопасность
Специализация/профиль/программа подготовки	Инженерная защита окружающей среды
Уровень высшего образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
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	
5	9	3	108	34	0	0	34	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 РЕЦИКЛИНГ 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-1.2 — способность планировать и документально оформлять природоохранную деятельность организации

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

## **ПСК-1.2**

знания:

на уровне представлений:

- понятия, концепции, принципы и методы системного анализа, обеспечения и совершенствования безопасности хранения, транспортировки, переработки, ликвидации и захоронения отходов.

- знать направления создания и совершенствования наилучших доступных технологий в контексте необходимости обеспечения требуемого уровня экологической безопасности при обращении с отходами.

на уровне воспроизведения:

- знать основные нормируемые параметры допустимого воздействия на окружающую среду;
- знать критерии отнесения отходов к классам опасности по степени их воздействия на окружающую среду и методы определения классов опасности;
- знать основные требования в области экологической безопасности, предъявляемые к хозяйствующим субъектам государственными надзорными органами РФ;
- знать основные положения нормативно-правовой базы РФ в области экологической безопасности обращения с отходами, природопользования и охраны окружающей среды, а также наиболее важные международные соглашения, к которым присоединилась РФ.

на уровне понимания:

- знать основные инженерные и правовые подходы к разработке экологических нормативов для предприятий: нормативов обращения с отходами производства и потребления;

- знать основные методы очистки сточных вод промышленных предприятий, укрупненные схемы технологического построения локальных очистных сооружений (ЛОС) предприятий, в зависимости от состава сточных вод;

- знать основные требования государственного экологического контроля, инженерные и правовые подходы при организации производственного экологического контроля;

- знать подходы к оценке экологических рисков, принципы базирования методов экономического стимулирования в области охраны окружающей среды от размещения отходов;

- знать основные методы экологического прогнозирования, оценки уровня загрязнения техносферы отходами, оценки напряженности экологических ситуаций.;

умения:

теоретические:

- осуществлять прогнозирование последствий загрязнения природных сред отходами производства и потребления, проводить инженерно-экологические расчеты и математическое моделирование.

практические:

- уметь производить расчеты отдельных показателей, входящих в проекты нормативов размещения отходов;

- уметь производить инженерные расчеты сооружений механической очистки сточных вод, физико-химической и химической очистки сточных вод;

- уметь анализировать и оценивать степень опасности мест захоронения отходов, проводить инженерно-экономические расчеты мероприятий по обеспечению техносферной безопасности и оптимизировать мероприятия по обеспечению техносферной безопасности хранения отходов;

- уметь пользоваться основными нормативно-правовыми документами для моделирования действий по управлению качеством окружающей среды;

навыки:

- участия в аналитических измерениях, отслеживания тенденций развития соответствующих технологий и инструментальных средств и методами управления безопасностью при захоронении отходов.

- самостоятельной работы с литературой для поиска информации об отдельных определениях, понятиях и терминах, объяснения их применения в практических ситуациях; решения теоретических и практических типовых и системных задач, связанных с профессиональной деятельностью..

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **РЕЦИКЛИНГ ОТХОДОВ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *20.04.01 Техносферная безопасность*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания физико-математической подготовки бакалавра и служит основой для освоения дисциплин: **ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

### 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, %
				ВСЕГО	Практические занятия		ПСК-1.2
5	9	<b>Раздел 1. Предмет курса и задачи его изучения. Основные принципы государственной политики в области обращения с отходами.</b> Анализ существующих воззрений на рециклинг отходов. • Исторический аспект рециклинга. • Определения ключевых понятий рециклинга отходов. • Эволюция представлений о рециклинге отходов. Проблема утилизации отходов промышленности с точки зрения пополнения сырьевых ресурсов, снижение потребности в первичном сырье и предотвращения загрязнения окружающей среды.	6	2	2	4	10
5	9	<b>Раздел 2. Общие принципы классификации отходов по группам и видам.</b> Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 54096-2010 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Взаимосвязь требований Федерального классификационного каталога отходов и Общероссийского классификатора продукции». Совместимость информационных ресурсов двух действующих государственных классификационных систем (ОКП и ФККО) и механизм регулирования процессов перевода отхода во вторичный материальный ресурс. Классификация отходов в зависимости от постановки целей и задач.	10	4	4	6	10
5	9	<b>Раздел 3. Отечественный и зарубежный опыт рециклинга отходов.</b> Раздел 3. Отечественный и зарубежный опыт рециклинга отходов. Современное состояние проблемы отходов в России. Концепция «Ноль отходов» и инициатива «3R». Японский план действий по развитию мирового сообщества, действующего по принципу «ZeroWaste» (ноль отходов — ноль потерь), что предполагает ответственность производителей, экологичное проектирование, уменьшение количества отходов, повторное использование и переработку — и все это в рамках единого подхода. Характеристика ситуация в области образования, использования, обезвреживания, хранения и захоронения отходов приводящее к опасному загрязнению окружающей среды в 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 обращения с отходами. Размещение отходов во временное хранение.	10	4	4	6	10
5	9	<b>Раздел 4. Концепция «Ноль отходов» и инициатива «3R».</b> «Инициатива 3R» – направление в сфере обращения с отходами, (основанное на трех базовых «координатах»: Reduce – сокращение, Reuse – повторное использование отходов, Recycle – использование в качестве вторичных ресурсов), способствующая более эффективному использованию ресурсов при повышении конкурентоспособности экономики и смягчении негативных последствий для окружающей среды. Задачи, выделенные мировым сообществом, для реализации поставленных целей в рамках “Инициативы 3R”: Способы сокращения образования отходов можно достичь следующими способами: - нормированием образования отходов; - разработкой и внедрением безотходных и малоотходных технологий; - внедрением энергосберегающих технологий. Повторное возвращение отходов в процессы техногенеза (рециклинг) и их утилизация путём вовлечения в повторный хозяйственный оборот в качестве: - вторичного сырья или исходного продукта, применяемого взамен первичного сырья и материалов (полностью или частично); - сырья или материалов для использования в другом производстве или для получения энергии; - сырья или материалов с принципиально новыми свойствами, отсутствующими у первичного сырья.	12	4	4	8	18
5	9	<b>Раздел 5. Нормативно-правовые основы обращения с отходами производства и потребления.</b> Современные концепции и инструменты в управлении отходами. Принципы обращения с отходами. Иерархия методов обращения с отходами Политика ЕС в сфере управления с отходами: современные тенденции. Европейская парадигма обращения с отходами: “предотвратить, сократить, повторно использовать, безопасно разместить в природной среде, захоронить”. Нормативная база управления отходами в РФ. Правовые нормативные документы, регулирующие вопросы обращения с отходами в Российской Федерации Соответствие законодательного и нормативно-правового обеспечения в области обращения с отходами новым экономическим условиям, современным научным представлениям о рациональном использовании сырьевых и материальных ресурсов. 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.	10	4	4	6	10
5	9	<b>Раздел 6. Развитие индустрии переработки вторичного сырья.</b> Гибкие системы переработки. Использование вторичного сырья как социальная экономика. Использование вторичного сырья как элемент рыночной экономики. Изменения в структуре ценообразования в 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. Ресурсо- и энергоёмкость технологий рециклирования.	12	4	4	8	10
5	9	<b>Раздел 7. Этапы рециклинга.</b> • Сбор. из мест образования — это жилые дома, коммунальные и частные учреждения, торговые, промышленные и производственные предприятия, а также полезные фракции вторсырья (собираются на пунктах приема, покупаются различными перерабатывающими компаниями). • Сортировка и обработка отходов. Данные процессы осуществляются на мусороперерабатывающих предприятиях и подготавливают вторсырье к дальнейшему использованию. • На этапе переработки происходит измельчение или переплавление отобранных и обработанных вторичных ресурсов, а также производство из них новых изделий. • Завершающий этап рециклинга - реализация готовой к эксплуатации изделий. Виды отходов, используемых для переработки. Дифференцированный подход к отходам, требующим специального регулирования (биологическим, упаковочным, крупнотоннажным и др.). Актуальные методы переработки: четыре класса рециклинга отходов – механический, инсинерация, пиролиз и химический.	11	2	2	9	6
5	9	<b>Раздел 8. Взаимодействие экономики и окружающей природной среды с учетом основных материальных потоков.</b> Требование к материальным потокам опосредующим взаимодействие экономики и окружающей природной среды; Поток материалов и энергии, поступающий из природы в процесс производства; Рециклирование - процесс возвращения в производственный процесс в результате переработки и утилизации отходов сырья, восстановленных деталей, конструкционных материалов и т.; Основные факторы характеризующие эффективность	12	4	4	8	10

		рециклирования по отношению к различным отходам; • объем (масса) образующихся отходов; • их однородность и не смешиваемость; • степень централизации процессов образования.					
5	9	<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.	13	4	4	9	10
5	9	<b>Раздел 10. Организационная структура системы управления отходами.</b> Комплексная система обращения с отходами. 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.	12	2	2	10	6
<b>Всего за 9 семестр</b>			108	34	34	74	100
<b>Всего по дисциплине</b>			108	34	34	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. Основные принципы	Обращение с отходами и их утилизация самостоятельная отрасль народного хозяйства, находящаяся в тесной взаимосвязи со всеми другими отраслями промышленности.	1
2	государственной политики в области обращения с отходами.	Источники, классификация, кодирование и основные направления переработки отходов. Твердые отходы производства и потребления как источник загрязнения окружающей среды и получения вторичных сырьевых ресурсов.	1
3	Раздел 2. Общие принципы	Классификация отходов в зависимости от постановки целей и задач	2
4	классификации отходов по группам и видам.	Совершенствование классификации отходов, осуществляемой в соответствии с Федеральным классификационным каталогом отходов (ФККО), утвержденным Приказом МПР России от 30 июля 2003 г. № 663.	2
5	Раздел 3. Отечественный и зарубежный опыт рециклинга отходов.	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.	2
6		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 обращения с отходами. Размещение отходов во временное хранение.	2
7	Раздел 4. Концепция «Ноль отходов» и инициатива «3R».	Принципы обращения с отходами. Иерархия методов обращения с отходами. Нормативная база управления отходами в РФ. Политика ЕС в сфере управления с отходами: современные тенденции.	1
8		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.	1
9		Совершенствование законодательной базы направленной на стимулирование хозяйствующих субъектов, осуществляющих внедрение малоотходных технологий, и хозяйствующих субъектов, занятых в сфере обращения с отходами, а также принимать	1

		адекватные меры к лицам, наносящим ущерб окружающей среде несанкционированным размещением отходов.	
10		Изменения в структуре ценообразования в 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
11		Переработка промышленных 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.	1
12		Основные направления переработки отходов. Источники, классификация и кодирование отходов. Определение класса опасности отходов.	1
13	Раздел 5. Нормативно-правовые основы обращения с отходами производства и потребления.	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. Способы обезвреживания и ликвидации отходов: биологическое окисление, термическая обработка, складирование, захоронение.	1
14		Биодеградация 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.	1
15	Раздел 6.	Требование к материальным потокам опосредующим взаимодействие экономики и окружающей природной среды. Поток материалов и энергии, поступающий из природы в процесс производства.	2
16	Развитие индустрии переработки вторичного сырья.	Рециклирование - процесс возвращения в производственный процесс в результате переработки и утилизации отходов сырья, восстановленных деталей, конструкционных материалов и т.п. Основные факторы характеризующие эффективность рециклирования по отношению к различным отходам: • объем (масса) образующихся отходов; • их однородность и не смешиваемость; • степень централизации процессов образования.	2
17	Раздел 7. Этапы рециклинга.	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. Ресурсо- и энергоемкость технологий рециклирования.	2
18	Раздел 8. Взаимодействие экономики и окружающей природной среды с учетом основных материальных потоков.	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 обеззараживание осадков. Дегельминтизация обезвоженных осадков. Термические методы обезвреживания осадков сточных вод.	2
19		Утилизация осадков сточных вод Требования к составу утилизируемых осадков. Основные направления утилизации осадков.	2



		Утилизация осадков как удобрения. Получение ценных продуктов из осадков методом пиролиза. Экономика утилизации осадков сточных вод.	
20	Раздел 9. Факторы негативного воздействия	Отходы как источник опасности на здоровье населения и состояние объектов окружающей среды. Факторы, определяющие уровень негативного воздействия захороненных отходов на окружающую среду.	2
21	отходов производства и потребления на 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.	2
22	Раздел 10. Организационная структура системы управления отходами.	Комплексная система обращения с отходами. 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.	1
23	управления отходами.	Обязанности участников системы управления отходами. Структура плана по управлению отходами.	1
<b>Всего за 9 семестр</b>			<b>34</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. Основные принципы государственной политики в области обращения с отходами.	Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Проблемы обращения с отходами и их утилизации». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.	1
2		Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Источники, классификация, кодирование и основные направления переработки отходов». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.	1
3		Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «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 по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.	1
4		Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «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 по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.	1
5	Раздел 2. Общие принципы классификации	Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Совершенствование классификации отходов, осуществляемой в соответствии с Федеральным классификационным каталогом отходов (ФККО),	3

	отходов по группам и видам.	утвержденным Приказом МПР России от 30 июля 2003 г. № 663». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.	
6		Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Классификация отходов в зависимости от постановки целей и задач». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.	3
7		Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Состояние проблемы ТБО в России и за рубежом. Основные методы переработки отходов». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.	1
8		Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Характеристика ситуация в области образования, использования, обезвреживания, хранения и захоронения отходов приводящее к опасному загрязнению окружающей среды в Российской Федерации». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия. Основные методы переработки отходов.	1
9	Раздел 3. Отечественный и зарубежный опыт рециклинга отходов.	Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Решение проблем обезвреживания и переработки бытовых и промышленных отходов на территории субъектов Российской Федерации». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.	1
10		Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Международный опыт переработки и использования твердых бытовых и промышленных отходов». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.	1
11		Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Осуществление сбора и хранения отходов и государственное регулирование обращения с отходами». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.	1
12		Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Размещение отходов во временное хранение». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.	1
13		Раздел 4. Концепция «Ноль отходов» и инициатива «3R». Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Принципы обращения с отходами. Иерархия методов обращения с отходами. Нормативная база управления отходами в РФ». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.	1
14		Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к	1

	практическому занятию на темы: «Политика ЕС в сфере управления с отходами: современные тенденции.». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.	
15	Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «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 из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.	1
16	Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «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.». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.	1
17	Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Изменения в структуре ценообразования в с учётом специфики оборудования, применяемого на большинстве отходовперерабатывающих 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 из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.	1
18	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.).	1
19	Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «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.». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.	1
20	Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Принцип наилучших доступных технологий при обращении с отходами.- один из принципов государственной политики.». Чтение основной и дополнительной	1

		литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.	
21	Раздел 5. Нормативно-правовые основы обращения с отходами производства и потребления.	Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Использование образующихся на полигонах продуктов. Основные требования к полигону отходов. Принципы проектирования полигонов. Эксплуатация полигонов. Рекультивация территории полигонов. Использование биогаза из захоронений отходов.». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.	1
22		Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Способы обезвреживания и ликвидации отходов: биологическое окисление, термическая обработка, складирование, захоронение. Биодegradация твердых отходов.». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.	1
23		Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Переработка промышленных 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.». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.	1
24		Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Основные направления переработки отходов. Источники, классификация и кодирование отходов. Определение класса опасности отходов.». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.	1
25		Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Механическая переработка. Обогащение. Физико-химическое выделение ценных компонентов из отходов. Измельчение твердых отходов.». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.	1
26		Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «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 из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.	1
27	Раздел 6. Развитие индустрии переработки вторичного сырья.	Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Требование к материальным потокам опосредующим взаимодействие экономики и окружающей природной среды.». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.	2
28		Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «». Чтение основной и	2

		дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия. Поток материалов и энергии, поступающий из природы в процесс производства.	
29		Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Рециклирование - процесс возвращения в производственный процесс в результате переработки и утилизации отходов сырья, восстановленных деталей, конструкционных материалов и т.п.». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.	2
30		Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Основные факторы характеризующие эффективность рециклирования по отношению к различным отходам: • объем (масса) образующихся отходов; • их однородность и не смешиваемость; • степень централизации процессов образования.». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.	2
31		Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Методы высокотемпературной переработки ТБО. Сжигание ТБО, экологическая опасность, современные технологии. Предварительная обработка отходов перед сжиганием.». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.	3
32	Раздел 7. Этапы рециклинга.	Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «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.». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.	3
33		Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Схемы сжигания отходов. Сжигание специально подготовленных отходов в топках котлов или цементных печей. Ресурсо- и энергоемкость технологий рециклирования.». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.	3
34	Раздел 8. Взаимодействие экономики и окружающей природной среды с учетом основных материальных потоков.	Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Утилизация осадков сточных вод. Требования к составу утилизируемых осадков. Основные направления утилизации осадков. Утилизация осадков как удобрения. Получение ценных продуктов из осадков методом пиролиза. Экономика утилизации осадков сточных вод». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.	4
35		Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Классификация, состав и свойства осадков. Химический и гранулометрический состав осадков. Термические методы обезвреживания осадков сточных вод.». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.	2



36		Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «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 обеззараживание осадков. Дегельминтизация обезвоженных осадков. Термические методы обезвреживания осадков сточных вод.». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.	2	
37	Раздел 9. Факторы негативного воздействия отходов производства и потребления на здоровье населения и состояние объектов окружающей среды.	Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Отходы как источник опасности на здоровье населения и состояние объектов окружающей среды». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.	3	
38		Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия. Факторы, определяющие уровень негативного воздействия захороненных отходов на окружающую среду. Оценочные показатели воздействия захороненных отходов на окружающую среду.	3	
39		Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Воздействие на окружающую среду различных способов обезвреживания и переработки отходов.». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.	3	
40	Раздел 10. Организационная структура системы управления отходами.	Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Стратегические решения по выбору способов обезвреживания отходов, проектированию и строительству соответствующих объектов.». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.	2	
41		Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Структура плана по управлению отходами.». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.	2	
42		Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Обязанности участников системы управления отходами». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.	3	
43		Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Комплексная система обращения с отходами. Стратегия управления отходами». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.	3	
Всего за 9 семестр				74

#### 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
9	ДЗ		ДЗ	ДЗ		ДР	ИПЗ		ДЗ	ДР		ДЗ	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. К. П. Латышенко. . Экологический мониторинг. Москва: Юрайт, 2021, эл. рес.
10. М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова, Н. И. Иванов. . Инженерная экология и экологический менеджмент. М.: Логос, 2004, 5 экз.
11. С. К. Петров, В. Н. Сидоров, С. С. Петрова. . Основы инженерной экологии. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009, эл. рес.
12. С. С. Борцова, М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова. . Инженерная защита окружающей среды. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, 50 экз.
13. С. С. Борцова, М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова. . Инженерная защита окружающей среды. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, эл. рес.

### 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://ibooks.ru/> — ЭБС Айбукс.ру - это большой выбор актуальной литературы для вашей библиотеки в электронном виде;
4. <http://library.voenmeh.ru/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
5. <https://urait.ru/> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов..

### Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
3. <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. Практические занятия:**

1. Проектор;
2. Плакаты.

### **6.2. 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 **РЕЦИКЛИНГ 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-1.2 способность планировать и документально оформлять природоохранную деятельность организации.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с решением инженерных, аналитических и управленческих задач по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов; естественнонаучными, физико-математическими и технологическими методами для решения комплексных инженерных задач при проектировании и внедрении энергосберегающих, малоотходных, экологически чистых технологий; направлениями и способами переработки отходов для извлечения ценных компонентов; проведением расчетов по прогнозированию состава и количества возможных отходов при использовании заданной технологии переработки сырья; анализом отходов известного состава при его технологической переработке; спецификой формирования отходов в технологическом процессе, их состав, свойства и влияние на окружающую среду.

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 практические занятия (**34 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. Основные принципы государственной политики в области обращения с отходами.</b>		
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Проблемы обращения с отходами и их утилизации». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.	С. К. Петров, В. Н. Сидоров, С. С. Петрова. . Основы инженерной экологии: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (Гл. 1) А. Н. Пименов. . Классификация отходов производства и потребления по группам и видам: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (Гл.1,2,3)	1
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Источники, классификация, кодирование и основные направления переработки отходов». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.	В. А. Гордиенко, К. В. Показеев, М. В. Старкова. . Экология: СПб.: Лань, 2014 (Гл.1)	1
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «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 по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.	В. К. Донченко, В. М. Питулько, Н. Д. Сорокин. . Экологическая экспертиза: М.: Академия, 2006 (Введение. Гл.1)	1
Итого по разделу 1		4

Раздел 2. Общие принципы классификации отходов по группам и видам.		
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «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 из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.	М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова, Н. И. Иванов. . Инженерная экология и экологический менеджмент: М.: Логос, 2004 (Гл. 6) С. С. Борцова, 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 (Гл. 1-4)	3
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Классификация отходов в зависимости от постановки целей и задач». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.		3
Итого по разделу 2		6
Раздел 3. Отечественный и зарубежный опыт рециклинга отходов.		
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Состояние проблемы ТБО в России и за рубежом. Основные методы переработки отходов». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.	М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова, Н. И. Иванов. . Инженерная экология и экологический менеджмент: М.: Логос, 2004 (Гл. 13) В. А. Гордиенко, К. В. Показеев, М. В. Старкова. . Экология: СПб.: Лань, 2014 (Гл.1)	1
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Характеристика ситуации в области образования, использования, обезвреживания, хранения и захоронения отходов приводящее к опасному загрязнению окружающей среды в Российской Федерации». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.Основные методы переработки отходов.		1
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Решение проблем обезвреживания и переработки бытовых и промышленных отходов на территории субъектов Российской Федерации». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.		1
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Международный опыт переработки и использования твердых бытовых и промышленных отходов». Чтение		1

основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.		
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Осуществление сбора и хранения отходов и государственное регулирование обращения с отходами». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.		1
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Размещение отходов во временное хранение». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.		1
Итого по разделу 3		6
<b>Раздел 4. Концепция «Ноль отходов» и инициатива «3R».</b>		
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Принципы обращения с отходами. Иерархия методов обращения с отходами. Нормативная база управления отходами в РФ». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.	К. П. Латышенко. . Экологический мониторинг: Москва: Юрайт, 2021 (гл. 2) А. Н. Пименов.	1
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Политика ЕС в сфере управления с отходами: современные тенденции.». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.	. Транспорт и его влияние на окружающую среду: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (Гл.2-4) В. И. Залунин. . Социальная экология: Москва: Юрайт, 2021 (Введение. Гл. 1)	1
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «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 из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.	М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова, Н. И. Иванов. . Инженерная экология и экологический менеджмент: М.: Логос, 2004 (Гл. 14 - 16) А. Н. Пименов.	1
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «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.». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.	Классификация отходов производства и потребления по группам и видам: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (Гл. 14)	1
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Изменения в структуре ценообразования в 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		1

государственной политики.». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.		
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.).		1
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «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 из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.		1
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Принцип наилучших доступных технологий при обращении с отходами.- один из принципов государственной политики.». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.		1
Итого по разделу 4		8
<b>Раздел 5. Нормативно-правовые основы обращения с отходами производства и потребления.</b>		
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Использование образующихся на полигонах продуктов. Основные требования к полигону отходов. Принципы проектирования полигонов. Эксплуатация полигонов. Рекультивация территории полигонов. Использование биогаза из захоронений отходов.». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.	С. С. Борцова, М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова. . Инженерная защита окружающей среды: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (Гл. 6,7)	1
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Способы обезвреживания и ликвидации отходов: биологическое окисление, термическая обработка, складирование, захоронение. Биodeградация твердых отходов.». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.		1
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Переработка промышленных 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.». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.		1
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Основные направления переработки отходов. Источники, классификация и кодирование отходов. Определение класса опасности отходов.». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков,		1



полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.		
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Механическая переработка. Обогащение. Физико-химическое выделение ценных компонентов из отходов. Измельчение твердых отходов.». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.		1
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «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 из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.		1
Итого по разделу 5		6
Раздел 6. Развитие индустрии переработки вторичного сырья.		
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Требование к материальным потокам опосредующим взаимодействие экономики и окружающей природной среды.». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.	С. С. Борцова, М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова. . Инженерная защита окружающей среды: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (Гл. 4) М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова, Н. И. Иванов. . Инженерная экология и экологический менеджмент: М.: Логос, 2004 (Гл. 6)	2
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.Поток материалов и энергии, поступающий из природы в процесс производства.		2
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Рециклирование - процесс возвращения в производственный процесс в результате переработки и утилизации отходов сырья, восстановленных деталей, конструкционных материалов и т.п.». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.		2
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Основные факторы характеризующие эффективность рециклирования по отношению к различным отходам: • объем (масса) образующихся отходов; • их однородность и не смешиваемость; • степень централизации процессов образования.». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.		2
Итого по разделу 6		8
Раздел 7. Этапы рециклинга.		
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Методы высокотемпературной переработки ТБО. Сжигание ТБО, экологическая опасность, современные технологии. Предварительная обработка отходов перед сжиганием.». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.	А. Н. Пименов. . Классификация отходов производства и потребления по группам и видам: СПб.БГТУ	3
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к		3



практическому занятию на темы: «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.». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.	"ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (Гл. 4)	
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Схемы сжигания отходов. Сжигание специально подготовленных отходов в топках котлов или цементных печей. Ресурсо- и энергоемкость технологий рециклирования.». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.		3
Итого по разделу 7		9
<b>Раздел 8. Взаимодействие экономики и окружающей природной среды с учетом основных материальных потоков.</b>		
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Утилизация осадков сточных вод Требования к составу утилизируемых осадков. Основные направления утилизации осадков. Утилизация осадков как удобрения. Получение ценных продуктов из осадков методом пиролиза. Экономика утилизации осадков сточных вод». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.	А. Н. Пименов. . Классификация отходов производства и потребления по группам и видам: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (Гл. 2)	4
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Классификация, состав и свойства осадков. Химический и гранулометрический состав осадков. Термические методы обезвреживания осадков сточных вод.». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.	М. В. Буторина, Л. Ф. Дроздова, Н. И. Иванов. . Инженерная экология и экологический менеджмент: М.: Логос, 2004 (Гл. 7)	2
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «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 обеззараживание осадков. Дегельминтизация обезвоженных осадков. Термические методы обезвреживания осадков сточных вод.». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.		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 занятию на темы: «Отходы как источник опасности на здоровье населения и состояние объектов окружающей среды». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.	В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, А. В. Черняев. . Экологический мониторинг техносферы: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (Гл. 3) Е. В.	3
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия. Факторы, определяющие уровень негативного воздействия захороненных отходов на		3

окружающую среду. Оценочные показатели воздействия захороненных отходов на окружающую среду.	Сотникова, В. П. Дмитренко. .	
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Воздействие на окружающую среду различных способов обезвреживания и переработки отходов.». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.	Техносферная токсикология: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (Гл.5)	3
Итого по разделу 9		9
<b>Раздел 10. Организационная структура системы управления отходами.</b>		
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Стратегические решения по выбору способов обезвреживания отходов, проектированию и строительству соответствующих объектов.». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.	Е. В. Сотникова, В. П. Дмитренко, В. С. Сотников. . Теоретические основы процессов защиты среды обитания: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (Гл. 5)	2
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Структура плана по управлению отходами.». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.	А. Н. Пименов. .	2
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Обязанности участников системы управления отходами.». Чтение основной и дополнительной литературы. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.	Классификация отходов производства и потребления по группам и видам: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (Гл. 4)	3
Изучение теоретического материала. Подготовка докладов к практическому занятию на темы: «Комплексная система обращения с отходами. Стратегия управления отходами.». Чтение основной и дополнительной литературы из списка п.5. Закрепление навыков, полученных на практических занятиях по разделу. Заполнение бланка – отчета выполнения практического занятия.		3
Итого по разделу 10		10

## 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**

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	Практические занятия		ПСК-1.2		
5	9	Раздел 1. Предмет курса и задачи его изучения. Основные принципы государственной политики в области обращения с отходами.	6	2	2	4	10		Домашнее задание, Вопросы к дифференцированному зачету
5	9	Раздел 2. Общие принципы классификации отходов по группам и видам.	10	4	4	6	10		Домашнее задание, Вопросы к дифференцированному зачету
5	9	Раздел 3. Отечественный и зарубежный опыт рециклинга отходов.	10	4	4	6	10		Домашнее задание, Вопросы к дифференцированному зачету
5	9	Раздел 4. Концепция «Ноль отходов» и инициатива «3R».	12	4	4	8	18		Домашнее задание, Индивидуальное практическое задание, Вопросы к дифференцированному зачету
5	9	Раздел 5. Нормативно-правовые основы обращения с отходами производства и потребления.	10	4	4	6	10		Домашнее задание, Вопросы к дифференцированному зачету
5	9	Раздел 6. Развитие индустрии переработки вторичного сырья.	12	4	4	8	10		Домашнее задание, Индивидуальное практическое задание, Вопросы к дифференцированному зачету
5	9	Раздел 7. Этапы рециклинга.	11	2	2	9	6		Домашнее задание, Вопросы к дифференцированному зачету
5	9	Раздел 8. Взаимодействие экономики и окружающей природной среды с учетом основных материальных потоков.	12	4	4	8	10		Домашнее задание, Вопросы к дифференцированному зачету
5	9	Раздел 9. Факторы негативного воздействия отходов производства и потребления на здоровье населения и состояние объектов окружающей среды.	13	4	4	9	10		Домашнее задание, Вопросы к дифференцированному зачету

5	9	<b>Раздел 10. Организационная структура системы управления отходами.</b>	12	2	2	10	6	Тест, Домашнее задание, Вопросы к дифференцированному зачету
<b>Всего за 9 семестр</b>			108	34	34	74	100	
<b>Всего по дисциплине</b>			108	34	34	74	100	