


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Факультет мореходный

Кафедра «Технологические машины и оборудование»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан мореходного факультета  
  
Труднев С.Ю.  
«01» декабря 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Техника и технологии переработки и утилизации отходов»**

направление:

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»  
(уровень бакалавриата)

профиль:

«Машины и оборудование инженерной и транспортной инфраструктур»

Петропавловск-Камчатский  
2021

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО направления 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

Составитель рабочей программы

Доцент кафедры ТМО



А.В. Костенко

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Технологические машины и оборудование» «23» ноября 2021 г. протокол № 3.

Заведующий кафедрой «Технологические машины и оборудование», к.т.н., доцент

«23» ноября 2021 г.



А. В. Костенко

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью** изучения дисциплины является овладение студентами необходимыми знаниями, умениями и навыками в области техники и переработки и утилизации отходов.

**Задачей дисциплины** является изучение основных процессов переработки и утилизации отходов, типажа и особенностей эксплуатации оборудования для переработки и утилизации отходов.

В результате изучения дисциплины студенты должны

**знать:**

- классификацию отходов и способы их утилизации;
- основные технологии переработки твердых коммунальных отходов;
- назначение, виды, устройство и принцип действия оборудования, применяемого для переработки и утилизации отходов;

– технические системы экологического мониторинга отходов;

– перспективные технологии переработки промышленных и коммунальных отходов,

**уметь:**

- обосновать и выбрать метод утилизации, обезвреживания или уничтожения отходов;

**владеть:**

- навыками выбора оборудования, необходимого для эффективного осуществления процессов переработки и утилизации отходов.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональных компетенций:

ПК-5 Способен контролировать соблюдение режимов эксплуатации технологического оборудования

ПК-6 Способен контролировать выполнение технического обслуживания и ремонта технологического оборудования

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы представлены в таблице.

Таблица – Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ПК-5	Способен контролировать соблюдение режимов эксплуатации технологического оборудования	ИД-1 <sub>ПК-5</sub> : Знает номенклатуру выпускаемой продукции	<b>Знать:</b> – основные технологии переработки твердых коммунальных отходов;	<b>З(ПК-5)1</b>
		ИД-2 <sub>ПК-5</sub> : Умеет читать чертежи и схемы (электрические, гидравлические, принципиальные)	<b>Уметь:</b> – обосновать и выбрать метод утилизации, обезвреживания или уничтожения отходов.	<b>У(ПК-5)1</b>
		ИД-3 <sub>ПК-5</sub> : Владеет навыками контроля соблюдения режимов эксплуатации технологического оборудования	<b>Владеть:</b> – навыками выбора оборудования, необходимого для эффективного осуществле-	<b>В(ПК-5)1</b>

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
			ния процессов переработки и утилизации отходов.	
ПК-6	Способен контролировать выполнение технического обслуживания и ремонта технологического оборудования	ИД-1 <sub>ПК-6</sub> : Знает принципы работы, технические характеристики используемого при техническом обслуживании и ремонте вспомогательного оборудования	<b>Знать:</b> – назначение, виды, устройство и принцип действия оборудования, применяемого для переработки и утилизации отходов.	<b>З(ПК-6)1</b>
		ИД-2 <sub>ПК-6</sub> : Знает нормативно-техническую документацию, используемую при техническом обслуживании и ремонте технологического оборудования	<b>Уметь:</b> – осуществлять техническое обслуживание и ремонт оборудования, применяемого для переработки и утилизации отходов	<b>У(ПК-6)1</b>
		ИД-3 <sub>ПК-6</sub> : Умеет составлять графики технического обслуживания и ремонта технологического оборудования ИД-4 <sub>ПК-6</sub> : Владеет навыками контроля выполнения технического обслуживания и ремонта технологического оборудования	<b>Владеть:</b> – навыками обслуживания и ремонта оборудования, применяемого для переработки и утилизации отходов	<b>В(ПК-6)1</b>

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений в структуре образовательной программы.

Дисциплина опирается на дисциплины: конструкция двигателей и базовых шасси машин, эксплуатационные материалы, технологическое оборудование инженерной и транспортной инфраструктур, физика, химия, экология

Дисциплина важна для более глубокого и всестороннего изучения и понимания последующих дисциплин учебного плана данного направления. К таким курсам можно отнести «Проектирование технологических баз машин и оборудования инженерной и транспортной инфраструктур», а также выполнение курсовых и дипломного проектов.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается зачетом в восьмом семестре.

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1 Тематический план дисциплины

*Очная форма обучения*

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы контроля
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
Тема 1. Введение.	7	4	2	2		3	Практикум, Собеседование, Зачет.

Тема 2. Основные термины, определения и законах природы, биологии и экологии.	8	4	2	2		4	Практикум, Собеседование, Зачет.
Тема 3. Классификация отходов, их объем и основные направления переработки.	6	4	2	2		2	Практикум, Собеседование, Зачет.
Тема 4. Количество и вещественный состав твердых коммунальных отходов.	7	4	2	2		3	Практикум, Собеседование, Зачет.
Тема 5. Основные технологии переработки твердых коммунальных отходов.	6	4	2	2		2	Практикум, Собеседование, Зачет.
Тема 6. Оборудование, применяемое при складировании ТКО.	6	4	2	2		2	Практикум, Собеседование, Зачет.
Тема 7. Оборудование для термического обезвреживания и переработки ТКО.	6	4	2	2		2	Практикум, Собеседование, Зачет.
Тема 8. Оборудование применяемое для газификации и пиролиза ТКО.	6	4	2	2		2	Практикум, Собеседование, Зачет.
Тема 9. Оборудование, для брикетирования ТКО.	6	4	2	2		2	Практикум, Собеседование, Зачет.
Тема 10. Технические системы экологического мониторинга отходов.	7	4	2	2		3	Практикум, Собеседование, Зачет.
Тема 11. Перспективные технологии переработки промышленных и коммунальных отходов.	7	4	2	2		3	Практикум, Собеседование, Зачет.
Зачет							Зачет
<b>Всего</b>	<b>72</b>	<b>44</b>	<b>22</b>	<b>22</b>		<b>28</b>	

### Заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы контроля
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
Ремонт машин и оборудования. Техническое обслуживание машин и оборудования.	68	8	4	4		60	Практикум, Собеседование, Зачет
Зачет	4						Зачет
<b>Всего</b>	<b>72</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>60</b>	

## 4.2. Описание содержания дисциплины

### Тема 1. Общие понятия в сфере отходов

Основные задачи системы по переработке промышленных и бытовых отходов. Эколого-экономическая база. Взаимодействие предприятий в вопросах 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.

### Тема 2. Классификация отходов, их объем и основные направления переработки.

Источники, классификация и кодирование отходов. Определение класса опасности отходов. Отходы производства и потребления. Промышленные отходы. Твердые коммунальные отходы (ТКО). Классификация опасности отходов.

### Тема 4. Количество и вещественный состав твердых коммунальных отходов.

Принимаемые меры по стимулированию спроса на переработку отходов. Способы хранения и транспортирования твердых коммунальных отходов на перерабатывающие предприятия.

**Тема 5. Основные технологии переработки твердых коммунальных отходов.**

Складирование ТКО на полигонах. Термические технологии обезвреживания и переработки ТКО. Газификация. Пиролиз. Компостирование с получением ценных азотосодержащих удобрений биотоплива и биогаза. Брикетирование ТКО. Измельчение твердых отходов.

**Тема 6. Складирование ТКО**

Назначение, конструкция, принцип действия и особенности эксплуатации оборудования для складирования ТКО.

**Тема 7. Термическое обезвреживание и переработка ТКО**

Назначение, конструкция, принцип действия и особенности эксплуатации оборудования для термического обезвреживания и переработки ТКО.

**Тема 8. Газификация и пиролиз ТКО**

Назначение, конструкция, принцип действия и особенности эксплуатации оборудования для газификации и пиролиза ТКО.

**Тема 9. Измельчение и брикетирование ТКО**

Назначение, конструкция, принцип действия и особенности эксплуатации оборудования для измельчения и брикетирования ТКО.

**Тема 10. Технические системы экологического мониторинга отходов.**

Объекты экологического мониторинга. Система и подсистемы экологического мониторинга.

**Тема 11. Перспективные технологии переработки промышленных и коммунальных отходов.**

Графеновые технологии. Нанотехнологии. Композиционные технологии. Резонансные технологии. Синергетические технологии (самоформирующиеся). Радиоактивные отходы.

**Практическая работа № 1.** Классификация отходов.

**Практическая работа № 2.** Определение морфологического состава твердых бытовых отходов.

**Практическая работа № 3.** Обращение с ТКО.

**Практическая работа № 4.** Оборудование для складирования ТКО.

**Практическая работа № 5.** Оборудование для термического обезвреживания и переработки ТКО.

**Практическая работа № 6.** Оборудование для газификации и пиролиза ТКО.

**Практическая работа № 7.** Оборудование для брикетирования ТКО.

**Практическая работа № 8.** Оборудование для измельчения ТКО.

## **5.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

В целом внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- проработка (изучение) материалов лекций;
- чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- подготовка к практическим занятиям;
- поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, периодической печати;
- подготовка к текущему и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по дисциплине.

Основная доля самостоятельной работы обучающихся приходится на подготовку к практическим занятиям, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к практическим занятиям предполагает умение работать с первичной информацией.

Для проведения практических работ, для самостоятельной работы используется методическое пособие:

Техника и технологии переработки и утилизации отходов Методическое пособие к выполнению практических работ для студентов направления подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» профиль «Машины и оборудование инженерной и транспортной инфраструктур» очной и заочной форм обучения - Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ»

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

### **Вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (зачет)**

1. Задачи системы утилизации и переработки промышленных и бытовых отходов.
2. Эколого-экономическая база при утилизации.
3. Классификация отходов производства.
4. Классификация отходов потребления.
5. Степень опасности отходов.
6. Классификация отходов по степени их опасности.
7. Меры по стимулированию спроса на переработку отходов.
8. Основные операции по утилизации отходов.
9. Состав оборудования, применяемого при складировании ТКО.
10. Состав оборудования для термического обезвреживания и переработки ТКО.
11. Состав оборудования, применяемого для газификации.
12. Состав оборудования, применяемого для пиролиза.
13. Состав оборудования, применяемого для брикетирования.
14. Классификация систем экологического мониторинга и утилизации отходов.
15. Системы и подсистемы экологического мониторинга.
16. Основные направления развития систем утилизации отходов.
17. Особенности организации процесса обучения по утилизации отходов.
18. Основные направления развития технологий утилизации отходов.
19. Экономическая составляющая в вопросах утилизации отходов.
20. Графеновые технологии.
21. Нанотехнологии.
22. Композиционные технологии.
23. Резонансные технологии.
24. Синергетические технологии (самоформирующиеся).
25. Радиоактивные отходы (РАО).
26. Складирование ТКО на полигонах.
27. Термические технологии обезвреживания и переработки ТКО.
28. Газификация. Пиролиз.

29. Компостирование с получением ценных азотосодержащих удобрений биотоплива и биогаза.
30. Брикетирование ТКО.
31. Измельчение твердых отходов.
32. Назначение, конструкция, принцип действия и особенности эксплуатации оборудования для складирования ТКО.
33. Назначение, конструкция, принцип действия и особенности эксплуатации оборудования для термического обезвреживания и переработки ТКО.
34. Назначение, конструкция, принцип действия и особенности эксплуатации оборудования для газификации и пиролиза ТКО.
35. Назначение, конструкция, принцип действия и особенности эксплуатации оборудования для измельчения и брикетирования ТКО.
36. Объекты экологического мониторинга.
37. Система и подсистемы экологического мониторинга.

## **7. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **7.1. Основная литература:**

1. Ковалева, О. П. Утилизация промышленных отходов : учебное пособие / О. П. Ковалева. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2021. — 68 с. — ISBN 978-5-9239-1216-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171345>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **7.2. Дополнительная литература:**

1. Комаров, О. С. Переработка и использование отходов, содержащих цветные металлы : монография / О. С. Комаров, Д. О. Комаров, Н. И. Урбанович. — Минск : БНТУ, 2018. — 114 с. — ISBN 978-985-583-197-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/174855>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Ларичев, Т. А. Утилизация, переработка и захоронение промышленных отходов : учебное пособие / Т. А. Ларичев. — Кемерово : КеМГУ, 2013. — 80 с. — ISBN 978-5-8353-1342-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/44356>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **7.3 Методические указания**

Техника и технологии переработки и утилизации отходов Методическое пособие к выполнению практических работ для студентов направления подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» профиль «Машины и оборудование инженерной и транспортной инфраструктур» очной и заочной форм обучения - Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ»

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»**

1. Российское образование. Федеральный портал: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.edu.ru>
2. Электронно-библиотечная система «eLibrary»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>
3. Электронно-библиотечная система «Буквояд»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://91.189.237.198:8778/poisk2.aspx>
4. Электронно-библиотечная система «Буквояд»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://91.189.237.198:8778/poisk2.aspx>



5. Электронно-библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным специфическим проблемам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа студентов, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации (зачет).

*Лекции* посвящаются рассмотрению наиболее важных и общих вопросов.

*Целью проведения практических занятий* является закрепление знаний обучающихся, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно.

При изучении дисциплины используются интерактивные методы обучения, такие как:

- проблемная лекция, предполагающая изложение материала через проблемность вопросов, задач или ситуаций. При этом процесс познания происходит в научном поиске, диалоге и сотрудничестве с преподавателем в процессе анализа и сравнения точек зрения;
- лекция-визуализация – представление материала осуществляется средствами технических средств обучения с кратким комментированием демонстрируемых визуальных материалов (презентаций).

## **10. КУРСОВОЙ ПРОЕКТ (РАБОТА)**

По дисциплине не предусмотрено выполнение курсового проекта (работы).

## **11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

### ***11.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса***

- электронные образовательные ресурсы, представленные выше;
- использование слайд-презентаций;
- интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

### ***11.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса***

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- текстовый редактор Microsoft Word;
- пакет Microsoft Office;
- электронные таблицы Microsoft Excel;
- презентационный редактор Microsoft Power Point.

### ***11.3. Перечень информационно-справочных систем***

- справочно-правовая система Консультант-плюс <http://www.consultant.ru/online>
- справочно-правовая система Гарант <http://www.garant.ru/online>

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

– для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется аудитория 7-111 с комплектом учебной мебели на 30 посадочных мест;

– для проведения практических и лабораторных занятий используется аудитория 3-112: набор мебели на 15 посадочных мест, стенды со справочно-информационными материалами; макеты узлов и агрегатов машин и оборудования; стенды с элементами деталей машин и оборудования;

– для самостоятельной работы обучающихся – кабинетом для самостоятельной работы №7-103, оборудованный 1 рабочей станцией с доступом к сети «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации, и комплектом учебной мебели на 6 посадочных места и аудиторией для самостоятельной работы обучающихся 3-302, оборудованный 4 рабочими станциями с доступом к сети «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации, и комплектом учебной мебели на 6 посадочных мест;

- доска аудиторная;
- мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор);
- презентации в Power Point по темам курса.