**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

В.С. Тимонин

23 марта 2022 г.

Кафедра «Химия и инженерная экология»

Автор Сухов Филипп Игоревич, к.т.н., доцент

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Рециклинг отходов

| | |
|---|---|
| Направление подготовки: | 20.03.01 – Техносферная безопасность |
| Профиль: | Экологическая и промышленная безопасность |
| Квалификация выпускника: | Бакалавр |
| Форма обучения: | очная |
| Год начала подготовки | 2020 |

| Одобрено на заседании | Одобрено на заседании кафедры |
|---|---|
| Учебно-методической комиссии института<br>Протокол № 6<br>01 июня 2021 г.<br>Председатель учебно-методической комиссии<br>Н.А. Клычева | Протокол № 8<br>01 июня 2021 г.<br>Заведующий кафедрой<br>В.Г. Попов |

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 2524
Подписал: Заведующий кафедрой Попов Владимир Георгиевич
Дата: 01.06.2021

Москва 2022 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Рециклинг отходов» являются формирование у студента компетенций в области техносферной безопасности и охраны окружающей среды, на основе которых он сможет обеспечить их эффективное использование для удовлетворения потребностей населения в экологической безопасности при соблюдении принципа устойчивого развития.

Дисциплина предназначена для получения знаний и решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

? производственно-технологический:

Применять нормативно-правовые акты в устной и в письменной речи в профессиональной деятельности; использовать нормативно-правовые акты при принятии организационно-управленческих решений;

? организационно-управленческая:

ориентироваться в системе законодательства и нормативно-правовых актов, регламентирующих организацию природоохранной деятельности и отношения в сфере природопользования;

? проектная:

составление проектов мероприятий в сфере экологической безопасности;

? научно-исследовательская:

поиск и анализ информации по объектам исследований; анализ результатов исследований и разработка предложений по их внедрению.

## 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Рециклинг отходов" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

### 2.1. Наименования предшествующих дисциплин

### 2.2. Наименование последующих дисциплин

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

| № п/п | Код и название компетенции | Ожидаемые результаты |
|---|---|---|
| 1 | ПКС-6 Способность обслуживать технологические системы обеспечения экологической безопасности. | ПКС-6.1 Знает основные процессы обеспечения экологической безопасности<br>ПКС-6.2 Знает основные аппараты обеспечения экологической безопасности |

## 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

**4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:**

3 зачетных единиц (108 ак. ч.).

**4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся**

| | Количество часов | |
|---|---|---|
| Вид учебной работы | Всего по учебному плану | Семестр 7 |
| Контактная работа | 32 | 32,15 |
| Аудиторные занятия (всего): | 32 | 32 |
| В том числе: | | |
| лекции (Л) | 16 | 16 |
| практические (ПЗ) и семинарские (С) | 16 | 16 |
| Самостоятельная работа (всего) | 76 | 76 |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы: | 108 | 108 |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.: | 3.0 | 3.0 |
| Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля) | ПК2, ТК | ПК2, ТК |
| Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет) | Зачет | Зачет |

### 4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ/ТП | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | 7 | Раздел 1 Введение | 2 | | 2 | | 11 | 15 | Зачет, ПК2 |
| 2 | 7 | Раздел 2 Транспортирование промышленных отходов | 1 | | 2 | | 5 | 8 | Зачет, ТК |
| 3 | 7 | Раздел 3 Использование автомобильного, железнодорожного и водного транспорта для транспортировки отходов | 2 | | 2 | | 10 | 14 | Зачет, ТК |
| 4 | 7 | Раздел 4 Технологические процессы, используемые при переработке отходов: измельчение и разделение отходов по крупности | 2 | | 2 | | 8 | 12 | Зачет, ТК |
| 5 | 7 | Раздел 5 Технологические процессы, используемые при переработке отходов: агрегирование отходов и смешение материалов | 2 | | 1 | | 8 | 11 | Зачет, ПК2 |
| 6 | 7 | Раздел 6 Технологические процессы, используемые при переработке отходов: физические методы переработки отходов | 1 | | 2 | | 5 | 8 | Зачет, ПК2 |
| 7 | 7 | Раздел 7 Технологические процессы, используемые при переработке отходов: химические методы переработки | 2 | | 2 | | 12 | 16 | Зачет, ПК2 |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ/ТП | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | отходов | | | | | | | |
| 8 | 7 | Раздел 8 Термические способы переработки отходов | 2 | | 2 | | 5 | 9 | Зачет, ПК2 |
| 9 | 7 | Раздел 9 Технологии будущего при переработке отходов | 2 | | 1 | | 12 | 15 | Зачет, ПК2 |
| 10 | | Всего: | 16 | | 16 | | 76 | 108 | |

### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 16 ак. ч.

| № п/п | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины | Наименование занятий | Всего часов/ из них часов в интерактивной форме |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 7 | РАЗДЕЛ 1 Введение | Введение | 2 |
| 2 | 7 | РАЗДЕЛ 2 Транспортирование промышленных отходов | Транспортирование промышленных отходов | 2 |
| 3 | 7 | РАЗДЕЛ 3 Использование автомобильного, железнодорожного и водного транспорта для транспортировки отходов | Использование автомобильного, железнодорожного и водного транспорта для транспортировки отходов | 2 |
| 4 | 7 | РАЗДЕЛ 4 Технологические процессы, используемые при переработке отходов: измельчение и разделение отходов по крупности | Технологические процессы, используемые при переработке отходов: измельчение и разделение отходов по крупности | 2 |
| 5 | 7 | РАЗДЕЛ 5 Технологические процессы, используемые при переработке отходов: агрегирование отходов и смешение материалов | Технологические процессы, используемые при переработке отходов: агрегирование отходов и смешение материалов | 1 |
| 6 | 7 | РАЗДЕЛ 6 Технологические процессы, используемые при переработке отходов: физические методы переработки отходов | Технологические процессы, используемые при переработке отходов: физические методы переработки отходов | 2 |
| 7 | 7 | РАЗДЕЛ 7 Технологические процессы, используемые при переработке отходов: химические методы переработки отходов | Технологические процессы, используемые при переработке отходов: химические методы переработки отходов | 2 |
| 8 | 7 | РАЗДЕЛ 8 Термические способы переработки отходов | Термические способы переработки отходов | 2 |

| № п/п | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины | Наименование занятий | Всего часов/ из них часов в интерактивной форме |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 9 | 7 | РАЗДЕЛ 9 Технологии будущего при переработке отходов | Технологии бедующего при переработке отходов | 1 |
| | | | ВСЕГО: | 16/0 |

### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Рециклинг отходов» осуществляется в форме лекций и практических занятий.

В учебном процессе используются информационно-коммуникационные (в т.ч. – мультимедийные) технологии: лекции с применением персональных компьютеров, видеоматериалов с применением проектора); использование нормативной документации (в том числе – посредством представления в электронном виде и доступа через Интернет).

Практические занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения. Часть практического курса выполняется в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач) в объёме 6 часов. Остальная часть практического курса (12 часов) проводится с использованием интерактивных (диалоговые) технологий, в том числе разбор и анализ конкретных ситуаций; технологий, основанных на коллективных способах обучения.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы (21 час) относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным (диалоговым) технологиям (12 часов) относится подготовка к промежуточным контролям в интерактивном режиме, подготовка презентаций по выбранным темам с использованием электронных информационных ресурсов.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

| № п/п | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины | Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы | Всего часов |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 7 | РАЗДЕЛ 1 Введение | 1 | 9 |
| 2 | 7 | РАЗДЕЛ 1 Введение | 1 | 9 |
| 3 | 7 | РАЗДЕЛ 2 Транспортирование промышленных отходов | 2 | 5 |
| 4 | 7 | РАЗДЕЛ 3 Использование автомобильного, железнодорожного и водного транспорта для транспортировки отходов | 3 | 10 |
| 5 | 7 | РАЗДЕЛ 4 Технологические процессы, используемые при переработке отходов: измельчение и разделение отходов по крупности | 4 | 8 |
| 6 | 7 | РАЗДЕЛ 5 Технологические процессы, используемые при переработке отходов: агрегирование отходов и смешение материалов | 5 | 8 |
| 7 | 7 | РАЗДЕЛ 6 Технологические процессы, используемые при переработке отходов: физические методы переработки отходов | 6 | 5 |
| 8 | 7 | РАЗДЕЛ 7 Технологические процессы, используемые при переработке отходов: химические методы переработки отходов | 7 | 5 |
| 9 | 7 | РАЗДЕЛ 7 Технологические процессы, используемые при переработке отходов: химические методы переработки отходов | СМ №2 | 7 |
| 10 | 7 | РАЗДЕЛ 8 Термические способы | 8 | 5 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | переработки отходов | | |
| 11 | 7 | РАЗДЕЛ 9 Технологии будущего при переработке отходов | 9 | 12 |
| 12 | 7 | | Введение | 2 |
| | | | ВСЕГО: | 85 |

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

| № п/п | Наименование | Автор (ы) | Год и место издания Место доступа | Используется при изучении разделов, номера страниц |
|---|---|---|---|---|
| 1 | ОБЩАЯ ЭКОЛОГИЯ | Е.И. Павлова, Василий Константинович Новиков | 2019 Кафедра "ХИИЭ" 5302 | Все разделы |
| 2 | ЭКОЛОГИЯ | Е.И. Павлова, Василий Константинович Новиков | 2019 Кафедра "ХИИЭ" 5302 | Все разделы |

### 7.2. Дополнительная литература

| № п/п | Наименование | Автор (ы) | Год и место издания Место доступа | Используется при изучении разделов, номера страниц |
|---|---|---|---|---|
| 3 | ЭКОЛОГИЯ ТРАНСПОРТА | Е.И. Павлова, Василий Константинович Новиков | 2019 Кафедра "ХИИЭ" 5302 | Все разделы |
| 4 | ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ | С.А. Правкин, Л.М. Зейналова | 2017 Кафедра "ХИИЭ" 5302 | Все разделы |

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. http://library.miit.ru/ - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. http://rzd.ru/ - сайт ОАО «РЖД».
3. http://elibrary.ru/ - научно-электронная библиотека.
4. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

Информационно-справочные интернет-ресурсы:
http://www.ecoindustry.ru/ - информационный портал журнала «Экология производства»
http://www.rzd-expo.ru/innovation/environmental_protection/ - Инновационный дайджест. Все самое интересное о железной дороге (Раздел «Охрана окружающей среды»).
http://greenevolution.ru/ - Портал о проблемах человечества
http://www.ecology-portal.ru/ - Экологический портал
http://ecoportal.su/ - Экопортал. Вся экология.
http://www.mosecom.ru/ - ГПБУ «Мосэкомониторинг»
http://www.ecocommunity.ru/ - Ecocom — всё об экологии
http://sgi-rzd.ru/ecostrategy/ - Совет главных инженеров ОАО «РЖД». Экологическая стратегия.
http://www.virtulab.net/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=41&Itemid=101 – Виртуальная лаборатория (раздел «Экология»)

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Компьютер преподавателя должен быть обеспечен стандартными лицензионными программными продуктами и обязательно программным продуктом Microsoft Office версии не ниже Microsoft Office 2007 (2013) и доступом к сети Интернет.

## 10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой.
Аудиторные компьютеры оснащаются лицензионным программным обеспечением, обеспечивающим удовлетворительную скорость получения материалов из сети Интернет, надежную демонстрацию видеоматериалов различных форматов.
Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:
1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET и INTRANET.
2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе.
Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.
Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.
Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.
Основные функции лекций: 1. Познавательно-обучающая; 2. Развивающая; 3. Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6. Организующая; 7. Информационная.
Выполнение практических заданий служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.
Проведение практических занятий не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а, следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.
При подготовке специалиста важны не только серьезная теоретическая подготовка, знание основ надежности подвижного состава, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому

способствует форма обучения в виде практических занятий. Задачи практических занятий: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Практическому занятию должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что- то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств являются составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы, и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.