Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра технической эксплуатации и ремонта автомобилей

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

*«ФДТ.1 Современные технологии инженерной защиты окружающей среды»*

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность

*23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства*
(код и наименование специальности)

*Автомобильная техника в транспортных технологиях*
(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация
*Инженер*

Форма обучения
*Заочная*

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины *«ФДТ.1 Современные технологии инженерной защиты ающей среды»* рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра технической эксплуатации и ремонта автомобилей
*наименование кафедры*

протокол № 9 от " 19 " февраля 2025 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра технической эксплуатации и ремонта автомобилей Д.А. Дрючин
*наименование кафедры* *подпись* *расшифровка подписи*

*Исполнители:*
Доцент кафедры ТЭиРА В.В. Сорокин
*должность* *подпись* *расшифровка подписи*

Старший преподаватель кафедры ТЭиРА С.В.Булатов
*должность* *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по специальности
23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства Н.Н. Якунин
*код наименование* *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
*личная подпись* *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
*личная подпись* Р.Х. Хасанов *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Сорокин В.В., 2025
© Булатов С.В., 2025
© ОГУ, 2025

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

Получить представление о современных технологиях инженерной защиты окружающей среды от негативного воздействия автотранспортного комплекса.

**Задачи:**

– изучить современные технологии очистки газопылевых выбросов, сточных вод, переработки, утилизации и обезвреживания отходов;

– получить навыки расчёта процессов и аппаратов очистки газопылевых выбросов, сточных вод, переработки, утилизации и обезвреживания отходов.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина является факультативной(ым)

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.7 Право*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций |
|---|---|---|
| УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | УК-8-В-3 Идентифицирует угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека и природной среды<br>УК-8-В-4 В случае возникновения чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов применяет методы защиты жизнедеятельности человека, принимает участие в спасательных и неотложных аварийно-восстановительных мероприятиях | **Знать:**<br>- способы формирования культуры безопасного и ответственного поведения в повседневной жизни и профессиональной деятельности, обеспечивая безопасные и/или комфортные условия жизнедеятельности, труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты.<br>**Уметь:**<br>- применять способы формирования культуры безопасного и ответственного поведения в повседневной жизни и профессиональной деятельности, обеспечивая безопасные и/или комфортные условия жизнедеятельности, труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты.<br>**Владеть:**<br>- навыками формирования культуры безопасного и ответственного поведения в повседневной жизни и профессиональной деятельности, обеспечивая безопасные и/или комфортные условия жизнедеятельности, труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты. |

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

| Вид работы | Трудоемкость, академических часов | |
|---|---|---|
| | 6 семестр | всего |
| **Общая трудоёмкость** | **108** | **108** |
| **Контактная работа:** | **8,25** | **8,25** |
| Лекции (Л) | 4 | 4 |
| Практические занятия (ПЗ) | 4 | 4 |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен) | 0,25 | 0,25 |
| **Самостоятельная работа:**<br>- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);<br>- самоподготовка<br>- проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;<br>- изучение разделов курса в системе электронного обучения;<br>- подготовка к практическим занятиям. | **99,75** | **99,75** |
| **Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)** | **зачет** | |

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

| № раздела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | всего | аудиторная работа | | | внеауд. работа |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Предмет и содержание дисциплины. Классификация методов очистки от газопылевых выбросов | 15 | 1 | - | - | 14 |
| 2 | Сухие методы очистки газопылевых выбросов. Мокрые методы очистки газопылевых выбросов | 15 | - | 2 | - | 13 |
| 3 | Абсорбционные, адсорбционные, каталитические и термические методы очистки отходящих газов | 11 | 1 | - | - | 10 |
| 4 | Состав и показатели качества природных и сточных вод. Источники загрязнения гидросферы | 12 | - | 2 | - | 10 |
| 5 | Классификация методов очистки сточных вод. Основное оборудование механической очистки сточных вод | 11 | - | - | - | 11 |
| 6 | Физико-химические методы очистки (коагуляция, флокуляция, флотация, ионный обмен). Методы обратного осмоса | 11 | 1 | - | - | 10 |
| 7 | Биохимические методы очистки. Аэробные и анаэробные методы (аэротенки, метантенки) | 11 | 1 | - | - | 10 |
| 8 | Образование, основные методы переработки, утилизации и обезвреживания отходов. Твердые коммунальные (бытовые) и промышленные отходы | 11 | - | - | - | 11 |
| 9 | Процессы и оборудование для переработки | 11 | - | - | - | 11 |

| № раздела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | всего | аудиторная работа | | | внеауд. работа |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| | твердых отходов. Термические методы переработки твердых отходов | | | | | |
| | Итого: | 108 | 4 | 4 | | 100 |
| | Всего: | 108 | 4 | 4 | | 100 |

**4.2 Содержание разделов дисциплины**

**Раздел 1. Предмет и содержание дисциплины. Классификация методов очистки от газопылевых выбросов.** Предмет и содержание дисциплины. Основные понятия, принципы выбора и расчета природоохранной техники. Классификация методов очистки от газопылевых выбросов. Основные методы очистки от промышленных пылей. Основные методы очистки от газовых промышленных выбросов. Очистка промышленных выбросов от паров органических веществ.

**Раздел 2. Сухие методы очистки газопылевых выбросов. Мокрые методы очистки газопылевых выбросов.** Основные аппараты сухих методов очистки от пылей. Устройство и принцип работы пылеосадительных камер, одиночных и групповых циклонов, промышленных рукавных фильтров. Основные аппараты мокрых методов очистки от пылей. Пылеосадительные камеры, циклоны, фильтры, электрофильтры. Скрубберы форсуночные (полые), насадочные. Скрубберы Дойля и Вентури.

**Раздел 3. Абсорбционные, адсорбционные, каталитические и термические методы очистки отходящих газов.** Абсорбционные технологии очистки газов от диоксида серы, сероводорода, оксидов азота, галогенов и их соединений, оксида углерода. Адсорбционные методы очистки от оксидов азота, диоксида серы, галогенов и их соединений, сероводорода. Типовые адсорберы и абсорберы. Установки и процессы термических методов.

**Раздел 4. Состав и показатели качества природных и сточных вод. Источники загрязнения гидросферы.** Природные и сточные воды. Показатели качества природных вод. Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в природных водах хозяйственно-питьевого и рыбохозяйственного назначения. Оборотное водоснабжение на предприятии. замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий. Сточные воды, их состав. Основные загрязнители в составе сточных вод. Методы обеззараживания воды.

**Раздел 5. Классификация методов очистки сточных вод. Основное оборудование механической очистки сточных вод.** Классификация методов очистки сточных вод. Удаление взвешенных частиц из сточных вод. Процессы процеживания и отстаивания, процессы удаления всплывающих примесей, процессы фильтрования. Процессы удаления взвешенных частиц под действием центробежных сил и отжиманием. Основное оборудование механической очистки сточных вод. Решетки, песколовки, отстойники, гидроциклоны, центрифуги.

**Раздел 6. Физико-химические методы очистки (коагуляция, флокуляция, флотация, ионный обмен). Методы обратного осмоса.** Основные преимущества физико-химических методов очистки сточных вод по сравнению с механическими. Процессы коагуляции и флокуляции, их сходство и различие. Механизм коагуляционной очистки сточных вод. Основные коагулянты и флокулянты. Суть флотационной очистки сточных вод. Ионообменная очистка. Процессы обратного осмоса.

**Раздел 7. Биохимические методы очистки. Аэробные и анаэробные методы (аэротенки, метантенки).** Закономерности распада органических веществ при биохимических методах очистки сточных вод. Влияние различных факторов на скорость биохимического окисления. Основные характеристики аэробного и анаэробного процессов. ХПК и БПК. Иловый индекс. Установки аэробной (аэротенки) и анаэробной очистки (метантенки).

**Раздел 8. Образование, основные методы переработки, утилизации и обезвреживания отходов. Твердые коммунальные (бытовые) и промышленные отходы.** Объемы образования

твердых отходов. Основные тенденции в области обращения с отходами. Морфологический состав твердых коммунальных отходов. Классификация методов переработки твердых отходов. Механическая, механотермическая и термическая переработка отходов. Процессы обогащения. Основные принципы обращения с твердыми коммунальными отходами.

**Раздел 9. Процессы и оборудование для переработки твердых отходов. Термические методы переработки твердых отходов.** Основные процессы и оборудование для переработки твердых отходов. Термические методы. Термические методы переработки твердых коммунальных отходов при температурах ниже температуры плавления шлака. Термические методы переработки твердых коммунальных отходов при температурах выше температуры плавления шлака. Мусоросжигательные заводы. Полигоны для захоронения отходов.

### 4.3 Практические занятия (семинары)

| № занятия | № раздела | Тема | Кол-во часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | Выбор и расчет средств очистки газов | 2 |
| 2 | 4 | Озонирование сточных вод. Расчет параметров озонаторной установки, расхода озона и степени очистки воды | 2 |
| | | Итого: | 4 |

### 4.4 Индивидуальное творческое задание

1. Процессы и аппараты переработки отходов.
1.1 Выбор и обоснование технологического процесса переработки твердых отходов.
1.2 Описание процесса переработки.
1.3 Режим работы предприятия.
1.4. Расчет производительности по технологическим переделам.
1.5 Расчет и выбор аппаратов по переработке отходов.
1.6 Сводная ведомость аппаратов и оборудования.
1.7 Расчет потребности в энергетических ресурсах.
2. Оценка воздействия на окружающую среду.

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1. Экологическая безопасность автомобильного транспорта [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, 23.03.01 Технология транспортных процессов, 27.03.01 Стандартизация и метрология, 27.03.02 Управление качеством, 20.03.01 Техносферная безопасность / А. А. Филиппов [и др.]; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 4.53 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2019. - 198 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/116229_20200116.pdf - ISBN 978-5-7410-2408-9.

2. Гарицкая, М. Ю. Экологические особенности городской среды [Текст]: учеб. пособие / М. Ю. Гарицкая, А. И. Байтелова, О. В. Чекмарева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет, образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург, гос. ун-т". - Оренбург: Университет, 2012. - 217 с.: ил. - Библиогр.: с. 215-216. - ISBN 978-5-4417-0091-7

3. Жуков, В. И. Оценка воздействия транспортно-дорожного комплекса на окружающую среду: учеб. пособие / В. И. Жуков, Л. Н. Горбунова, С. В. Севастьянов. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. Ч. 1. – 486 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=231810

4. Жуков, В. И. Оценка воздействия транспортно-дорожного комплекса на окружающую среду: учеб. пособие / В. И. Жуков, Л. Н. Горбунова, С. В. Севастьянов. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. Ч. 2. – 306 с. – Режим доступа:
https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=231811

### 5.2 Дополнительная литература

Бондаренко, Е.В. Экологическая безопасность автомобильного транспорта [Текст]: учебное пособие для студентов вузов обучающихся по специальностям «Автомобили и автомобильное хозяйство» и «Сервис транспортных и технологических машин и оборудования (по отраслям)» направления подготовки «Эксплуатация наземного транспорта и транспортного оборудования» и «Организация и безопасность движения (автомобильный транспорт)» направления подготовки «Организация перевозок и управление на транспорте» / Е.В. Бондаренко [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждения высш. проф. образования «Оренбург. гос. ун-т» Оренбургский государственный университет. - Орёл: ОрёлГТУ, 2010. – 254 с.: ил.; 15,9 печ. л. – Библиогр.: с. 200-204. – Прил.: с. 205-253. – ISBN 978-5-939932-280-5.

### 5.3 Периодические издания

1. Грузовое и пассажирское автохозяйство : журнал (доступные выпуски по каталогу библиотеки ОГУ).
2. Грузовики и автобусы: рынок машин, запчастей и оборудования для ремонта : журнал: приложение к журналу «Грузовое и пассажирское автохозяйство» (доступные выпуски по каталогу библиотеки ОГУ).
3. Автомобильная промышленность: журнал (доступные выпуски по каталогу библиотеки ОГУ).
4. Грузовик: журнал (доступные выпуски по каталогу библиотеки ОГУ).
5. Экология и промышленность России : журнал (доступные выпуски по каталогу библиотеки ОГУ)
6. Безопасность жизнедеятельности : журнал (доступные выпуски по каталогу библиотеки ОГУ).

### 5.4 Интернет-ресурсы

В процессе обучения предусмотрено систематическое обращение к ресурсам:

- https://e.lanbook.com/ - электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»;
- https://biblioclub.ru/ - электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»;
- https://lib.osu.ru/ - научная библиотека Оренбургского государственного университета;
- https://eivis.ru/basic/details - универсальных баз данных "ИВИС";
- https://www.studentlibrary.ru/ - электронно-библиотечная система «Консультант студента»;
- http://elibrary.ru/defaultx.asp - научная электронная библиотека.

### 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС.
2. Пакет офисных приложений LibreOffice (https://ru.libreoffice.org/).
3. Программная система для организации видео-конференц-связи MTS Link.
4. Яндекс.Браузер - браузер, созданный компанией «Яндекс» на основе движка (бесплатная версия) Режим доступа: https://browser.yandex.ru.

5. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ. – Режим доступа в сети ОГУ http://garant.net.osu.ru.

6. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс».

7. http://edu.garant.ru/garant/study/ - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей.

## 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.