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 2022

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

Кафедра технической эксплуатации и ремонта автомобилей
*наименование кафедры*

протокол № 9 от " 18 " января 2022 г.

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

*Исполнитель:*
Доцент кафедры технической эксплуатации и ремонта автомобилей _____ А.А. Филиппов
*должность* *подпись* *расшифровка подписи*

_____ _____ _____
*должность* *подпись* *расшифровка подписи*

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

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
_____ Н.Н. Бигалиева
*личная подпись* *расшифровка подписи*

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

№ регистрации _____

© Филиппов А.А., 2022
© ОГУ, 2022

## 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>безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов<br>**Уметь:**<br>идентифицировать угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека и природной среды<br>**Владеть:**<br>методами защиты жизнедеятельности человека |

## 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:** | **12,25** | **12,25** |

| Вид работы | Трудоемкость, академических часов | |
|---|---|---|
| | 6 семестр | всего |
| Лекции (Л) | 4 | 4 |
| Практические занятия (ПЗ) | 8 | 8 |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен) | 0,25 | 0,25 |
| **Самостоятельная работа:**<br>*- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);*<br>*- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);*<br>*- подготовка к практическим занятиям.* | **95,75** | **95,75** |
| **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 | 9 | 1 | - | - | 8 |
| 2 | Сухие методы очистки газопылевых выбросов. Мокрые методы очистки газопылевых выбросов | 12 | - | 1 | - | 11 |
| 3 | Абсорбционные, адсорбционные, каталитические и термические методы очистки отходящих газов | 11 | - | - | - | 11 |
| 4 | Состав и показатели качества природных и сточных вод. Источники загрязнения гидросферы | 13 | 1 | 1 | - | 11 |
| 5 | Классификация методов очистки сточных вод. Основное оборудование механической очистки сточных вод | 15 | 1 | 3 | - | 11 |
| 6 | Физико-химические методы очистки (коагуляция, флокуляция, флотация, ионный обмен). Методы обратного осмоса | 13 | - | 2 | - | 11 |
| 7 | Биохимические методы очистки. Аэробные и анаэробные методы (аэротенки, метантенки) | 12 | - | 1 | - | 11 |
| 8 | Образование, основные методы переработки, утилизации и обезвреживания отходов. Твердые коммунальные (бытовые) и промышленные отходы | 12 | 1 | - | - | 11 |
| 9 | Процессы и оборудование для переработки твердых отходов. Термические методы переработки твердых отходов | 11 | - | - | - | 11 |
| | Итого: | 108 | 4 | 8 | - | 96 |
| | Всего: | 108 | 4 | 8 | - | 96 |

### 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 | 1 |
| 1 | 4 | Озонирование сточных вод. Расчет параметров озонаторной | 1 |

| № занятия | № раздела | Тема | Кол-во часов |
|---|---|---|---|
| | | установки, расхода озона и степени очистки воды | |
| 2 | 5 | Выбор и расчет фильтров различных типов конструкции для очистки сточных вод | 1 |
| 2 | 5 | Механическая очистка сточных вод. Расчет гидроциклонов | 1 |
| 3 | 5 | Адсорбционный метод очистки сточных вод. Расчет адсорбера с неподвижным слоем загрузки | 1 |
| 3 | 6 | Флотационный метод очистки сточных вод. Расчет напорного флотатора | 1 |
| 4 | 6 | Ионитное обессоливание воды. Расчет катионитного и анионитного фильтров первой ступени | 1 |
| 4 | 7 | Биохимическая очистка сточных вод. Расчет аэротенков | 1 |
| | | Итого: | 8 |

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1. 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. Издание на др. носителе [Электронный ресурс.] Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/work_all/3040_20120312.pdf.

2. Брюхань, Ф.Ф. Промышленная экология: Учебник [Электронный ресурс] / Ф.Ф. Брюхань, М.В. Графкина, Е.Е. Сдобнякова. - М.: Форум, 2011. - 208 с. Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/208909.

3. Экология и экологическая безопасность автомобиля [Электронный ресурс]: Уч. /Графкина М.В., Михайлов В.А., Иванов К.С.,2-е изд.,испр.и доп.-М.:Форум,НИЦ ИНФРА-М,2016.-320 с. Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/513950.

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. – 784 с. – Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/440994.

### 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

Журналы:

- «Автомобильный транспорт».
- «Экология и промышленность России».

– «Безопасность жизнедеятельности».

### 5.4 Интернет-ресурсы

В процессе обучения предусмотрено систематическое обращение к ресурсам:
- электронно-библиотечная система (ЭБС) «ZNANIUM.COM» (https://znanium.com/).
- центральный коллектор библиотек «Бибком» (https://www.ckbib.ru/).
- электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»» (http://e.lanbook.com/).
- электронной библиотеки Регионального портала образовательного сообщества Оренбуржья (http://www.orenport.ru/).
- научной библиотеки Оренбургского государственного университета (http://artlib.osu.ru).

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

1. Операционная система - Microsoft Windows.
2. Пакет настольных приложений - Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access).
3. Бесплатное средство просмотра файлов PDF - Adobe Reader.
4. Архиватор – WinRAR.
5. Свободный файловый архиватор - 7-Zip.
6. Консультант Плюс [Электронный ресурс]: справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва. – Режим доступа: в локальной сети ОГУ \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe.
7. Гарант [Электронный ресурс]: справочно-правовая система / НПП Гарант-Сервис. – Электрон. дан. – Москва. – Режим доступа: \\fileserver1\GarantClient\garant.exe в локальной сети ОГУ.
8. Законодательство России [Электронный ресурс]: информационно-правовая система. – Режим доступа: http://pravo.fso.gov.ru/ips/, в локальной сети ОГУ.
9. American Institute of Physics [Электронный ресурс]: реферативная база данных / Американский институт физики (AIP), AIP Publishing. – Режим доступа: https://www.scitation.org/, в локальной сети ОГУ.
10. American Physical Society [Электронный ресурс]: реферативная база данных. – Режим доступа: https:aps.org/, в локальной сети ОГУ.
11. Nature Publishing Group [Электронный ресурс]: реферативная база данных. – Режим доступа: http://www.nature.com/siteindex/index.html, в локальной сети ОГУ.
12. SCOPUS [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: https://www.scopus.com/, в локальной сети ОГУ.
13. Springer [Электронный ресурс]: база данных научных книг, журналов, справочных материалов / компания Springer Customer Service Center GmbH. – Режим доступа: http:link.springer.com/, в локальной сети ОГУ.
14. American Chemical Society [Электронный ресурс]: база данных. – Режим доступа: https://www.acs.org/content/acs/en.html, в локальной сети ОГУ.

## 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, приборным обеспечением практических занятий (газоанализатор, дымомер, шумомер).

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