

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.01.01

(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Оборудование для очистки воздушных выбросов и сточных вод

по направлению подготовки  
20.03.01 Техносферная безопасность

направленность (профиль)  
Экоаналитика и экозащита

Форма обучения: заочная

Год набора: 2019

Общая трудоемкость: 4 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	7	Итого
Вид занятий	Зачет	
Лекции	2	2
Лабораторные		
Практические	4	4
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	6,25	6,25
Самостоятельная работа	134	134
Контроль	3,75	3,75
<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>144</b>

Рабочую программу составил(и):  
Доцент Института инженерной и экологической безопасности, доцент, Шерышева Н.Г.  
*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

---

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» декабря 2024 г.**

УТВЕРЖДЕНО

на заседании Института инженерной и экологической безопасности

---

(протокол заседания № 2 от «09» сентября 2018г.).

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов представления о процессе урбанизации и связанных с ним экологических проблем, выявление закономерностей взаимодействия человека с городской средой, создание базы для подготовки специалистов с необходимыми профессиональными знаниями по решению экологических проблем в области городского строительства и хозяйства.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: экология, промышленная экология.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: методы отбора и анализа проб, природоохранная деятельность по снижению загрязнения водной среды, природоохранная деятельность по снижению загрязнения воздушной среды, региональное природопользование, малоотходные и ресурсосберегающие технологии, малоотходные и ресурсосберегающие технологии.

## 3. Планируемые результаты обучения

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
ПК-2 Способен осуществлять контроль выполнения требований в области охраны окружающей среды	ПК-2.2 Применяет оборудования для очистки воздушных выбросов и сточных вод	

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Тема 1. Оборудование для очистки промышленных сточных вод	Лек	Лекция 1. Характеристика сточных вод приоритетных производственных комплексов. Основные технологии и оборудование очистки производственных сточных вод.	7	2	-	-	Банк тестовых заданий
	Пр	Практическое занятие 1, 2. Выбор наилучших доступных технологий очистки промышленных сточных вод, относящихся к приоритетным областям их применения	7	4	-	-	Отчет по практическому занятию

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Практическое занятие 3, 4. Очистка промышленных сточных вод от нефтепродуктов, минеральных масел и жиров.					
	Ср	Самостоятельное изучение материала, не вошедшего в курс лекций	7	134	-	-	Банк тестовых заданий
	ПА	Итоговое тестирование	7	0,25	-	-	Банк тестовых заданий
	А	Анкетирование	7	1	-	-	Анкета
	К	Контроль	7	3,75	-	-	Банк тестовых заданий
<b>Итого:</b>				<b>144</b>	-		

## 5. Образовательные технологии

Технология	Формы обучения	Методы обучения
<b>Технология традиционного обучения</b> – организация учебного процесса в вузе, основанная на лекционно-семинарско-зачетной формах обучения	Лекция. Практическое занятие. Самостоятельная работа. Индивидуальное домашнее задание.	Наглядные, словесные, практические.
<b>Технология модульного обучения</b> – организация учебного процесса для полного овладения содержанием образовательных программ на основе независимых учебных модулей с учетом индивидуальных интересов и возможностей субъектов образовательного процесса.	Лекция-консультация. Семинар с использованием метода анализа конкретных ситуаций.	Решение ситуационных задач. Презентационный метод. Самостоятельная работа. Консультация. Индивидуальная работа.
<b>Информационные технологии</b> – специальные способы, программные и технические средства (кино, аудио – и видеосредства, компьютеры) для работы с информацией	Лекция-пресс-конференция. Визуальная лекция.	Презентационный метод.
Формы и методы обучения		
<b>Дистанционное обучение</b>	<b>Сетевая технология</b> – изучение курса (учебной дисциплины) посредством электронных учебно-методических материалов, размещенных в обучающей среде с использованием компьютера, подключенного к сети Интернет. <b>CD-технология</b> – изучение курса (учебной дисциплины), представленного студенту в виде автономной электронной обучающей системы и электронной версии учебно-методических материалов на CD-диске.	

## 6. Методические указания по освоению дисциплины

Изучение дисциплины предусматривает чтение лекций, проведение практических занятий, самостоятельное изучение специальной литературы по вопросам лекций.

*Изучение теоретического материала* определяется рабочей учебной программой дисциплины, включенным в нее перечнем литературы. Рекомендуются при подготовке к занятиям повторить материал предшествующих тем лекций.

*При подготовке к практическому занятию* необходимо изучить материалы лекции, рекомендованную литературу. Изученный материал следует проанализировать в соответствии с планом занятия, затем проверить степень усвоения содержания вопросов.

*Виды самостоятельной работы обучающихся:*

1. Повторение пройденного лекционного материала, чтение рекомендованной литературы.

2. Подготовка к практическим занятиям.
3. Работа с электронными источниками.
4. Подготовка к сдаче зачета/экзамена.

Самостоятельная работа студентов заключается в изучении литературы, дополняющей материал, излагаемый в лекционной части курса. Необходимо овладеть навыками библиографического поиска, в том числе в сетевых Интернет-ресурсах, научиться сопоставлять различные точки зрения и определять методы исследований.

При подготовке к зачету/экзамену следует руководствоваться перечнем вопросов для подготовки к итоговому контролю по курсу. При этом необходимо уяснить суть основных понятий дисциплины.

Предполагается, что, прослушав лекцию, студент должен ознакомиться с рекомендованной литературой из основного списка, осуществить поиск и критическую оценку материала на сайтах Интернет, собрать необходимую информацию

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
7	ПК-2.2	Тестовые задания №1-500. Вопросы к экзамену № 1-60. Практические работы № 1-4.

### 7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

#### 7.2.1. Практическое задание

(наименование оценочного средства)

Практическое занятие 1, 2. Выбор наилучших доступных технологий очистки промышленных сточных вод, относящихся к приоритетным областям их применения.  
Практическое занятие 3, 4. Очистка промышленных сточных вод от нефтепродуктов, минеральных масел и жиров.

#### Типовой пример задания

#### Бланк выполнения проверяемого задания №2

Проверяемое задание 2. Очистка сточных вод от нефтепродуктов, минеральных масел и жиров

Вариант №

Производительность Q, м <sup>3</sup> /час	Модель флотатора	Артикул	Исходная концентрация нефтепродуктов, мг/л	Остаточная концентрация нефтепродуктов, мг/л	Эффективность применения при очистке от нефтепродуктов	Исходная концентрация взвешенных веществ, мг/л	Остаточная концентрация взвешенных веществ, мг/л	Эффективность применения при очистке от взвешенных веществ
---	------------------	---------	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--

#### Темы письменных работ

№ п/п	Темы
1	Основные технологии и оборудование очистки производственных сточных вод.
2	Проектирование, монтаж, эксплуатация и ремонт оборудования, сооружений очистки сточных вод.
3	Наилучшие доступные технологии очистки сточных вод.
4	Перспективные технологии очистки промышленных сточных вод.
5	Очистка сточных вод от биологически разлагаемых органических загрязнений.

#### Краткое описание и регламент выполнения

1. Изучить теоретический материал и нормативно-правовую базу.
2. Оформить отчет о практической работе в соответствии с требованиями к оформлению практических работ.

#### Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если практическое задание выполнено грамотно или имеет несущественные замечания, выполнен отчет по работе.
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если практическое задание не выполнено, имеет грубые ошибки, не подготовлен отчет.

#### 7.2.2. Тестирование

##### Типовой пример тестового задания

Вопрос: С какой целью в технологии очистки сточной промышленной воды применяется установка механической напорной фильтрации?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) для удаления грубодисперсных примесей;
- 2) для очистки сточных вод от биологически разлагаемых органических загрязнений
- 3) для удаления нефтепродуктов;
- 4) для осветления воды.

#### Критерии оценки:

Тестирование считается пройденным, если студент набрал не менее 40 баллов

#### 7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

##### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 7

№ п/п	Вопросы к зачету
1.	Очистка сточных вод от сульфидов
2.	Очистка сточных вод от неорганических солей (общей минерализации)

3.	Обработка осадков и отходов водоподготовки станций промышленного водоснабжения
4.	Обработка осадков и отходов водоподготовки станций промышленного водоснабжения
5.	Очистка сточных вод от нефтепродуктов, минеральных масел и жиров
6.	Очистка сточных вод, содержащих тяжелые металлы
7.	Сокращение поступления в сточные воды особо опасных и биологически неразлагаемых загрязняющих веществ
8.	Удаление из сточных вод фосфора
9.	Очистка сточных вод, содержащих биологически неразлагаемые и (или) токсичные органические загрязнения
10.	Стабилизация органического вещества осадка
11.	Оборудование для очистки промышленных сточных вод
12.	Оборудование для очистки промышленных выбросов
13.	Какие новые методы очистки производственных сточных вод разрабатываются в настоящее время?
14.	На какие группы разделяются аппараты, предназначенные для очистки промышленных выбросов от пыли?
15.	Объясните принцип работы циклонов.
16.	Какие аппараты применяются для очистки технологических газов от кислот, щелочей, масел и других жидкостей?
17.	На каком принципе работают пылеосадительные камеры?
18.	В чем состоит принцип работы электрофильтра?
19.	Расскажите устройство двухступенчатого каталитического нейтрализатора.
20.	Какие аппараты относятся к сухим пылеуловителям?
21.	Какие аппараты осуществляют мокрую очистку промышленных выбросов?
22.	На чем основан принцип работы скрубберов мокрого типа?
23.	Какие методы применяют для очистки промышленных выбросов от газо- и парообразных примесей?
24.	Объясните принцип работы абсорбционного метода?
25.	Объясните принцип работы метода адсорбции?
26.	Назовите основные адсорбенты.
27.	Назовите основные адсорбенты.
28.	Какие реакции происходят на окислительном и восстановительном катализаторах в двухступенчатом каталитическом нейтрализаторе?
29.	В каких случаях применяют термическое обезвреживание промышленных выбросов?
30.	Для обезвреживания каких выбросов применяют биологический метод?
31.	На чем основаны биологические (биохимические) методы очистки выбросов?
32.	Назовите основные принципы выбора метода и аппаратуры очистки газовых выбросов от твердых частиц и аэрозолей?
33.	Какие аппараты применяются для грубой, а какие - для тонкой очистки промышленных выбросов от пыли?
34.	Расскажите методы очистки сточных вод от загрязнений.
35.	Назовите общую схему очистки сточных вод.
36.	Объясните общую схему очистки сточных вод.
37.	Какое оборудование включают методы механической очистки сточных вод?
38.	Назовите оборудование, предназначенное для химических методов очистки

	сточных вод.
39.	Какое оборудование включают физико-химические методы очистки сточных вод?
40.	В каких случаях применяются термические методы очистки сточных вод?
41.	На чем основаны биохимические методы очистки сточных вод?
42.	Какое оборудование применяется при аэробном и анаэробном методах биохимической очистки сточных вод?
43.	В каких случаях применяют горизонтальные и радиальные отстойники?
44.	На каком принципе происходит удаление взвешенных примесей из сточных вод с помощью гидроциклона?
45.	В каком случае применяется окисление и восстановление для очистки сточных вод?
46.	Какие реагенты применяются в качестве коагулянтов?
47.	С какой целью применяется адсорбция в процессе очистки сточных вод?
48.	Для очистки от каких загрязнителей применяют метод флотации?
49.	Дайте понятие процесса ректификации как метода очистки сточных вод.
50.	Что такое активный ил?
51.	Расскажите принцип работы аэротенка?
52.	Что происходит в результате анаэробного сбраживания при биологической очистке сточных вод?
53.	В каком оборудовании происходит осветление сточных вод?
54.	Назовите общие требования к эксплуатации установок очистки газа?
55.	Какие сведения должна содержать инструкция по эксплуатации и обслуживанию установок очистки газа?
56.	На чем основаны методы детоксикации вредных веществ сточных вод с использованием электромагнитных полей?
57.	В чем состоит суть метода радиационной очистки газовых выбросов?
58.	Какие новые методы очистки атмосферного воздуха разрабатываются в настоящее время?
59.	На чем основаны методы утилизации вредных веществ сточных вод с использованием электромагнитных полей?
60.	В чем состоит суть метода радиационной очистки производственных сточных вод?

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
		«зачтено»	55 -100 баллов
7	Зачет (по накопительному рейтингу)	«не зачтено»	0-54 баллов

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Бахтиярова А. В., Спицын А. А., Михайлова А. Е.	Расчет оборудования для очистки газовых выбросов и сточных вод	Учебное пособие для студентов	2022	ЭБС Лань URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/257837">https://e.lanbook.com/book/257837</a>
2	Ветошкин А. Г.	Технические средства инженерной экологии	Учебное пособие	2022	ЭБС Лань
3	Ветошкин А. Г.	Инженерная защита водной среды	Учебное пособие	2022	ЭБС Лань URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/261632">https://e.lanbook.com/book/261632</a>

### 8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Никулин В. Б.	Инженерная экология	Учебное пособие	2020	ЭБС Лань URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168294">https://e.lanbook.com/book/168294</a>
2	Воронова Л. А., Горячкин Н. Б., Селиванов А. С.	Экология и охрана окружающей среды	Учебно-методическое пособие	2021	ЭБС Лань <a href="https://e.lanbook.com/book/269645">https://e.lanbook.com/book/269645</a>

<b>№ п/п</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие (заголовок)</b>	<b>Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)</b>	<b>Год издания</b>	<b>Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС</b>
1	Никулин В. Б.	Инженерная экология	Учебное пособие	2020	ЭБС Лань URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168294">https://e.lanbook.com/ book/168294</a>
3	Шмидт И. С.	Словарь основных терминов и понятий	Словарь	2021	ЭБС Лань <a href="https://e.lanbook.com/book/146959">https:// e.lanbook.com/book/ 146959</a>

### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Каталог программных продуктов с технологическими характеристиками [Электронный ресурс] Режим доступа: [www.consultant.ru/](http://www.consultant.ru/)
- Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.garant.ru/doc/main/> - Гарант
- Информационно-правовая система по законодательству Российской Федерации [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.kodeks.ru/>
- Информационный портал «Охрана труда в России» [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://ohranatruda.ru/>
- Сайт журнала «Безопасность жизнедеятельности» [Электронный ресурс]: ежемесячный научно-технический и производственный журнал — Электрон. журн. — Режим доступа к журн.: <http://novtex.ru/jorn.htm>
- WebofScience[Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016– . – Режим доступа : [apps.webofknowledge.com](http://apps.webofknowledge.com). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus[Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004– . – Режим доступа : [scopus.com](http://scopus.com). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary[Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : [elibrary.ru](http://elibrary.ru). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- SpringerLink[Электронный ресурс] : [база данных]. – Switzerland: SpringerNature, 1842– . – Режим доступа : [link.springer.com](http://link.springer.com). – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- ScienceDirect[Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018– . – Режим доступа : [sciencedirect.com](http://sciencedirect.com). – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- Cambridgeuniversitypress[Электронный ресурс] : журналы издательства. – Cambridge: Cambridgeuniversitypress, 2018– . – Режим доступа : [cambridge.org](http://cambridge.org). – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- NEICON[Электронный ресурс] : электронная информация : архив научных журналов. – Москва : НЭИКОН, 2002– . – Режим доступа : [neicon.ru/resources/archive](http://neicon.ru/resources/archive). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

### 8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	Windows (Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно);
2	OfficeStandart	- OfficeStandart (Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно)
3.	Консультант+	- Консультант+ (Договор №1522 от 25.12.2015, срок действия - бессрочно)

### 8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Помещение для самостоятельной работы обучающихся Д -409	Столы-парты двухместные, стулья, стол преподавательский-, стул преподавательский, передвижная доска, экран, процессор, проектор, компьютерные столы, компьютеры для студентов с выходом в сеть интернет, компьютер преподавателя, сетевой шкаф
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся Г-401	Столы, стулья, компьютеры
3	Аудитория веб-конференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации Э-705	Стол преподавательский, экран телевизионный, роутер, стойка для телевизора, веб. камера, транспарант-перетяжка, ширма, наушники, компьютер с выходом в Интернет.
4	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. Д 402	Столы ученические двухместные , стулья, стол преподавательский , стул преподавательский ,доска аудиторная (меловая) , кафедра напольная
5	Лаборатория "Техносферная безопасность". Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения	Столы ученические двухместные , стол преподавательский, стул преподавательский , стулья ученические, доска аудиторная (меловая) , шкаф , стенд для размещения документов по охране труда, пожарной безопасности , экран на треноге Da-Lite Versatol 152x152 ,

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
	<p>групповых и индивидуальных консультаций</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Д407</p>	<p>проектор №265910 Acer P1, ноутбук №6512 BWL HP Compaq nx 7300 CM-430 -, стенд для размещения нормативных документов по дисциплине «Безопасность грузоподъемных машин и механизмов», стенд к лабораторной работе № 2 «Браковка канатных строп».</p>