

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 19.06.2026 15:10:33
Уникальный программный ключ:
3beb265d5d589e7ff4c954946f3ad99a1e70ac12

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: **Водоотведение промышленных предприятий**

направление подготовки: **08.03.01 Строительство**

Направленность
(профиль): **Теплогазоснабжение и вентиляция**

форма обучения: **очная**

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры инженерных систем и сооружений
Протокол № 7/1 от 12.03.2026 г.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цель дисциплины – Формирование знаний, умений и навыков по проектированию систем водоотведения промышленных предприятий.

Задачи дисциплины:

- Сформировать у обучающихся базовые знания о системах водоотведения промышленных предприятий, включая системы оборотного и повторного водоснабжения.
- Научить определять расчетные параметры систем водоотведения промышленных предприятий.
- Привить навыки проектирования сетей и сооружений водоотведения промышленных предприятий, включая очистку производственных сточных вод с целью использования в системах оборотного и повторного водоснабжения.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Водоотведение промышленных предприятий» относится к элективным дисциплинам Блока 1 учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знания устройства сетей и сооружений водоотведения;
- методов водоподготовки, очистки сточных вод, строительства внутриплощадочных сетей водоотведения;
- умения выполнять технологические и гидравлические расчеты основных сооружений.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплины «Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики» и может служить основой для выполнения ВКР.

3 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
<i>ПКСдв-1 Способен выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения</i>	<i>ПКСдв-1.1. Выбирает исходные данные для проектирования систем (сооружения) водоснабжения (водоотведения)</i>	<i>Знать: ПКСдв-1.1-31 перечень исходных данных для проектирования систем водоотведения промышленных предприятий</i>
		<i>Уметь: ПКС дв-1.1-У1 выбрать исходные данные для проектирования систем водоотведения промышленных предприятий</i>
		<i>Владеть: ПКС дв-1.1-В1 навыками проектирования систем водоотведения промышленных предприятий опираясь на исходные данные</i>
	<i>ПКСдв-1.2. Выбирает нормативно-технические и нормативно-методические документы для проектирования системы</i>	<i>Знать: ПКСдв-1.2-31 нормативно-технические и нормативно-методические документы для проектирования систем водоотведения промышленных предприятий</i>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	
1	2	3	
	<i>(сооружения) водоснабжения (водоотведения)</i>	Уметь: ПКСдв-1.2-У1 применять на практике нормативно-технические и нормативно-методические документы для проектирования систем водоотведения промышленных предприятий	
	<i>ПКСдв-1.3. Выбирает типовые технические (технологические) решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и адаптирует их в соответствии с техническим заданием</i>	Владеть: ПКСдв-1.2-В1 навыками проектирования систем водоотведения промышленных предприятий с использованием нормативных документов	
		Знать: ПКСдв-1.3-З1 типовые технические (технологические) решения систем водоотведения промышленных предприятий	
		Уметь: ПКСдв-1.3-У1 выбирать типовые технические (технологические) решения систем водоотведения промышленных предприятий	
	Владеть: ПКСдв-1.3-В1 навыками применения типовых технических (технологических) решений при проектировании систем водоотведения промышленных предприятий		
	<i>ПКСдв-1.4. Выбирает типовые компоновочные решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)</i>	Знать: ПКСдв-1.4-З1 типовые компоновочного решения систем водоотведения промышленных предприятий	
		Уметь: ПКСдв-1.4-У1 выбирать типовые компоновочного решения систем водоотведения промышленных предприятий	
		Владеть: ПКСдв-1.4-В1 навыками применять при проектировании типовые компоновочного решения систем водоотведения промышленных предприятий	
	<i>ПКСдв-2 Способен выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения</i>	<i>ПКСдв-2.1. Выбирает и сравнивает проектные решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), обеспечивающие выполнение требований технического задания</i>	Знать: ПКСдв-2.1-З1 проектные решения систем водоотведения промышленных предприятий
			Уметь: ПКСдв-2.1-У1 выбирать и сравнивать проектные решения систем водоотведения промышленных предприятий
Владеть: ПКСдв-2.1-В1 навыками проектирования систем водоотведения промышленных предприятий			
<i>ПКСдв-2.3. Выполняет гидравлические расчёты водоотводящих сетей</i>		Знать: ПКСдв-2.3-З1 методы гидравлических расчетов сетей водоотведения промышленных предприятий	
		Уметь: ПКСдв-2.3-У1 выполнять гидравлический расчет сетей водоотведения промышленных предприятий	
		Владеть: ПКСдв-2.3-В1 навыками проектирования сетей водоотведения промышленных предприятий	
	Знать: ПКСдв-2.4-З1 методы гидравлических расчетов внутренних сетей		

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
	<i>ПКСдв-2.4. Выполняет гидравлические расчёты внутренних систем водоснабжения и водоотведения</i>	<i>водоотведения промышленных предприятий</i>
		Уметь: <i>ПКСдв-2.4-У1 выполнять гидравлический расчет внутренних сетей водоотведения промышленных предприятий</i>
		Владеть: <i>ПКСдв-2.4-В1 навыками проектирования внутренних сетей водоотведения промышленных предприятий</i>
	<i>ПКСдв-2.5. Рассчитывает основные технологические параметры работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)</i>	Знать: <i>ПКСдв-2.5-З1 Основные технологические параметры систем водоотведения промышленных предприятий</i>
		Уметь: <i>ПКСдв-2.5-У1 рассчитывать основные технологические параметры систем водоотведения промышленных предприятий</i>
		Владеть: <i>ПКСдв-2.5-В1 навыками проектных расчетов сооружений систем водоотведения промышленных предприятий</i>

4 Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет **3** зачетные единицы, **108** часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
Очная	4/8	12	22	-	74	-	зачет

5 Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочное средство
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	Системы водоотведения промышленных предприятий	2	2	0	6	10	ПКСдв-1.1, ПКСдв-1.2, ПКСдв-1.3, ПКСдв-1.4, ПКСдв-2.3, ПКСдв-2.4	Устный опрос

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочное средство
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	Механические методы очистки производственных сточных вод	2	4	0	8	14	ПКСдв-1.1, ПКСдв-1.2, ПКСдв-1.3, ПКСдв-1.4, ПКСдв-2.1, ПКСдв-2.5	Письменный опрос
3	3	Биологические методы очистки производственных сточных вод	2	4	0	8	14	ПКСдв-1.1, ПКСдв-1.2, ПКСдв-1.3, ПКСдв-1.4, ПКСдв-2.1, ПКСдв-2.5	Письменный опрос
4	4	Химические методы очистки производственных сточных вод	2	4	0	16	22	ПКСдв-1.1, ПКСдв-1.2, ПКСдв-1.3, ПКСдв-1.4, ПКСдв-2.1, ПКСдв-2.5	Письменный опрос
5	5	Физико-химические методы очистки сточных вод	2	4	0	16	22	ПКСдв-1.1, ПКСдв-1.2, ПКСдв-1.3, ПКСдв-1.4, ПКСдв-2.1, ПКСдв-2.5	Письменный опрос
6	6	Технологические схемы очистки сточных вод различных промышленных предприятий	2	4	0	16	22	ПКСдв-1.1, ПКСдв-1.2, ПКСдв-1.3, ПКСдв-1.4, ПКСдв-2.1, ПКСдв-2.3, ПКСдв-2.4, ПКСдв-2.5	Письменный опрос
6	Зачет		-	-	-	4	4	ПКСдв-1.1, ПКСдв-1.2, ПКСдв-1.3, ПКСдв-1.4, ПКСдв-2.1, ПКСдв-2.3, ПКСдв-2.4, ПКСдв-2.5	Вопросы к зачету
Итого:			12	22	0	74	108		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Системы водоотведения промышленных предприятий». Основные сведения о развитии систем водоотведения промышленных предприятий в мировой и отечественной практике. Водопотребление и водоотведение предприятий. Балансовые схемы. Особенности внутриплощадоч-

ных сетей водоотведения. Нормативные документы по проектированию, строительству и эксплуатации систем водоотведения промышленных предприятий. Исходные данные для проектирования систем водоотведения. Классификация производственных сточных вод и их загрязнений.

Раздел 2. «Механические методы очистки производственных сточных вод». Качество производственных сточных вод. Показатели качества сточных вод промпредприятий. Режимы поступления сточных вод. Усреднение сточных вод по расходам и концентрациям. Проектирование усреднителей и накопителей сточных вод. Методы очистки сточных вод промышленных предприятий. Механические методы очистки. Технологии процессов и сооружения. Обработка и утилизация вторичных отходов.

Раздел 3. «Биологические методы очистки производственных сточных вод». Особенности органических загрязнений сточных вод, удаляемые методами биологической очистки. Способы биологической очистки сточных вод промышленных предприятий. Технологии процессов и сооружения. Проектирование сооружений биологической очистки сточных вод предприятий. Аэротенки и биофильтры в системах промышленного водоотведения. Обработка и утилизация вторичных отходов.

Раздел 4. «Химические методы очистки производственных сточных вод». Особенности специфических загрязнений сточных вод промышленных предприятий, удаляемые методами химической очистки. Способы химической очистки сточных вод промышленных предприятий. Нейтрализация. Окисление. Восстановление. Технологии процессов, реагенты и сооружения. Химическое окисление органических веществ в сточных водах промышленных предприятий. Проектирование сооружений химической очистки сточных вод предприятий. Обработка и утилизация вторичных отходов.

Раздел 5. «Физико-химические методы очистки производственных сточных вод». Особенности специфических загрязнений сточных вод промышленных предприятий, удаляемые методами физико-химической очистки. Способы физико-химической очистки сточных вод промышленных предприятий. Проектирование сооружений физико-химической очистки сточных вод предприятий. Оборудование в системах промышленного водоотведения. Обработка и утилизация вторичных отходов.

Раздел 6. «Технологические схемы очистки сточных вод различных промышленных предприятий». Особенности специфических загрязнений сточных вод промышленных предприятий, методы очистки. Технологические схемы систем водоотведения гальванического цеха, окрасочного цеха, завода по производству строительных материалов, вино-водочного комбината, пивзавода, молокозавода и других предприятий. Особенности режимов поступления сточных вод. Системы оборотного и повторного водоснабжения.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1.	1	2	0	0	Системы водоотведения промышленных предприятий
2.	2	2	0	0	Механические методы очистки производственных сточных вод
3.	3	2	0	0	Биологические методы очистки производственных сточных вод
4.	4	2	0	0	Химические методы очистки производственных сточных вод
5.	5	2	0	0	Физико-химические методы очистки сточных вод
6.	6	2	0	0	Технологические схемы очистки сточных вод различных промышленных предприятий
Итого:		12	0	0	X

Практические занятия

Таблица 5.2.5

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование практических занятий
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1.	1	2	0	0	Разработка балансовой схемы водоснабжения и водоотведения промышленного предприятия.
2.	2	2	0	0	Расчет усреднителя по концентрациям и расходам. Конструирование усреднителей.
3.	2	2	0	0	Расчет сооружений механической очистки: решёток, песколовков, отстойников и сепараторов.
4.	3	2	0	0	Расчет сооружения биологической очистки – аэротенка.
5.	3	2	0	0	Расчет сооружения биологической очистки – дискового биофильтра
6.	4	2	0	0	Расчет сооружений химической очистки способом нейтрализации.
7.	4	2	0	0	Расчет сооружений химической очистки способами окисления и восстановления.
8.	5	2	0	0	Расчет сооружений физико-химической очистки способами коагуляции и флокуляции.
9.	5	2	0	0	Расчет сооружений физико-химической очистки способами сорбции и флотации.
10.	6	2	0	0	Определение объемов вторичных отходов, образующихся в системах водоотведения промпредприятий.
11.	6	2	0	0	Разработка технологической схемы очистки сточных вод предприятия до требований, установленных для использования воды в оборотной системе водоснабжения.
Итого:		22	0	0	X

Лабораторные работы

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.7

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1.	1	6	0	0	Системы водоотведения промышленных предприятий	Изучение теоретического материала по разделу.
2.	2	8	0	0	Механические методы очистки производственных сточных вод	Изучение теоретического материала по разделу.
3.	3	8	0	0	Биологические методы очистки производственных сточных вод	Изучение теоретического материала по разделу.

4.	4	16	0	0	Химические методы очистки производственных сточных вод	Изучение теоретического материала по разделу.
5.	5	16	0	0	Физико-химические методы очистки сточных вод	Изучение теоретического материала по разделу.
6.	6	16	0	0	Технологические схемы очистки сточных вод различных промышленных предприятий	Изучение теоретического материала по разделу.
	Зачет	4				Подготовка к зачету
Итого:		74	0	0	X	X

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия);
- разбор практических ситуаций (практические занятия, СРС).

6 Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7 Контрольные работы

Учебным планом не предусмотрено выполнение обучающимися контрольных работ.

8 Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля по дисциплине	Количество баллов
1	2	3
1 текущая аттестация		
1	Устный опрос по теме: Системы водоотведения промышленных предприятий	0...15
2	Письменный опрос по теме: Механические методы очистки производственных сточных вод	0...15
3	Письменный опрос по теме: Биологические методы очистки производственных сточных вод	0...20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0...50
2 текущая аттестация		
4	Письменный опрос по теме: Химические методы очистки производственных сточных вод	0...15
5	Письменный опрос по теме: Физико-химические методы очистки сточных вод	0...15

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля по дисциплине	Количество баллов
1	2	3
6	Письменный опрос по теме: Технологические схемы очистки сточных вод различных промышленных предприятий	0...20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0...50
	ВСЕГО	100

9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 1.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <https://jirbis.tyuiu.ru>
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ) <https://rusneb.ru/>
- Библиотеки нефтяных вузов России :
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>,
- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/>,
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Операционная система Windows;
- Пакет программных продуктов MS Office;
- Компас-3D, NanoCAD, ZWCAD.

10 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3

1	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2
	Практические занятия: Учебная лаборатория. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2
	Самостоятельная работа: Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, №355, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 5 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2 корп. 1
	Самостоятельная работа: Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, №362, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 5 шт.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2 корп. 1

11 Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета эксплуатационных параметров сетей и сооружений водоотведения. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории. В процессе подготовки к занятиям обучающемуся необходимо: - проработать конспект лекций по теме практического занятия; - самостоятельно изучить рекомендованную учебную и учебно-методическую литературу, в том числе электронные издания ЭБС; при этом необходимо особое внимание уделить материалу, примерам, непосредственно связанным с проблемными вопросами по теме занятия; - своевременно выполнить все задания преподавателя по каждой тем.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся – это процесс активного, целенаправленного приобретения обучающимся новых для него знаний и умений без непосредственного участия преподавателя. СРО должна быть конкретной по своей предметной направленности и сопровождаться эффективным контролем и оценкой ее результатов. Предметно и содержательно СРО определяется федеральным государственным образовательным стандартом, действующим учебным планом и рабочей программой дисциплины. К средствам обеспечения СРО относятся учебники, учебные пособия и методические руководства, система поддержки учебного процесса EDUCON и т.д. Критериями оценки результатов самостоятельной работы обучающегося являются:

- уровень освоения учебного материала;
- умения обучающегося использовать теоретические задания при выполнении практических заданий;
- сформированность компетенций, предусмотренных компетентностной моделью;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.). В рамках СРС предусмотрено изучение теоретического материала по всем разделам дисциплины, подготовка к зачету.

**КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: **Водоотведение промышленных предприятий**

Код, направление подготовки: **08.03.01 Строительство**

Направленность (профиль): **Теплогазоснабжение и вентиляция**

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающейся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Воронов, Ю. В. Водоотведение и очистка сточных вод : учебное издание / Воронов Ю. В. - Москва : Издательство АСВ, 2009. - 760 с. - ISBN 978-5-93093-119-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930931194.html	ЭР*	90	БИК	+
2	Мишуков, Б. Г. Глубокая очистка городских сточных вод : учебное пособие / Б. Г. Мишуков, Е. А. Соловьева. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 180 с. — ISBN 978-5-9227-0501-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/30006.html	ЭР*	90	БИК	+
3	Павлинова, И. И. Водоснабжение и водоотведение : учебник и практикум для вузов / И. И. Павлинова, В. И. Баженов. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 462 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-2899-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/582759	ЭР*	90	БИК	+

*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <https://jirbis.tyuiu.ru/>