

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 01.04.2024 15:21:39  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
инженерных систем и сооружений  
\_\_\_\_\_ О. В. Сидоренко  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: **Насосные и воздуходувные станции**  
направление подготовки: **08.03.01 Строительство**  
Направленность (профиль): **Водоснабжение и водоотведение**  
форма обучения: **очная**

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры инженерных систем и сооружений  
Протокол № 9/1 от 12 мая 2023 г.

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины - формирование у обучающихся системы теоретических знаний и практических навыков по проектированию насосных и воздуходувных станций для успешного решения профессиональных задач на современном уровне развития науки и техники.

Задачи дисциплины:

- сформировать базовые знания нормативно-технических документов по проектированию насосных и воздуходувных станций систем водоснабжения и водоотведения, по современным техническим и технологическим решениям насосных и воздуходувных станций систем водоснабжения и водоотведения;
- научить обучающихся разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проекты насосных и воздуходувных станций и установок систем водоснабжения и водоотведения, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, нормативно-технической документации;
- привить навыки расчета и конструирования насосных и воздуходувных станций, установок и их узлов с профессиональных компьютерных программных средств в соответствии с техническим заданием.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина относится к дисциплинам части Блока 1 учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания:

- правил выполнения чертежей объектов капитального строительства;
- законов равновесия и движения жидкостей;
- видов основных несущих и ограждающих конструкций промышленных зданий;

умения:

- применять законы равновесия и движения жидкостей для решения практических задач;
- подбирать типовые строительные конструкции промышленных зданий;

владения:

- навыками выполнения чертежей объектов капитального строительства;
- выполнения гидравлических расчетов трубопроводных систем.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Начертательная геометрия», «Компьютерная графика», «Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения», «Строительные конструкции в системах водоснабжения и водоотведения», «Водопроводная сеть» и служит основой для освоения дисциплин «Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения», «Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения», «Реконструкция систем водоснабжения» / «Реконструкция систем водоотведения».

### 3. Результаты обучения по дисциплине

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
ПКС-3. Способность выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения	ПКС-3.1. Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	Знать (З1): необходимые исходные данные для проектирования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения
		Уметь (У1): осуществлять поиск и предварительный анализ современных технических и технологических решений, возможных к применению на проектируемых насосных станциях
		Владеть (В1): навыками обобщения и анализа исходных данных для проектирования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения
	ПКС-3.2. Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	Знать (З2): перечень нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих проектирование насосных и воздухоудувных станций систем водоснабжения и водоотведения
		Уметь (У2): выбирать нормативно-технические и нормативно-методические документы, устанавливающие технические и технологические требования к насосным и воздухоудувным станциям
		Владеть (В2): навыками поиска, выбора и проверки актуальности стандартов, сводов правил и технических регламентов, в том числе через информационно-телекоммуникационные сети общего доступа
ПКС-3.3. Выбор типовых технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием	Знать (З3): современные технические и технологические решения создания насосных и воздухоудувных станций систем водоснабжения и водоотведения	
	Уметь (У3): применять современные технические и технологические решения создания насосных станций систем водоснабжения и водоотведения	
	Владеть (В3): навыками выбора проектных решений насосных станций систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих показатели, установленные	

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
		техническим заданием
	ПКС-3.4. Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	Знать (З4): типовые компоновочные решения насосных и воздухоудных станций систем водоснабжения и водоотведения Уметь (У4): выбирать типовые компоновочные решения насосных и воздухоудных станций систем водоснабжения и водоотведения Владеть (В4): навыками выполнения компоновочных решений насосных станций систем водоснабжения и водоотведения
	ПКС-3.5. Расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения)	Знать (З5): основное и вспомогательное оборудование насосных и воздухоудных станций систем водоснабжения и водоотведения Уметь (У5): определять тип оборудования при заданных технических и технологических параметрах проектируемых насосных станций систем водоснабжения и водоотведения Владеть (В5): навыками выполнения расчета и определения основного и вспомогательного оборудования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения
	ПКС-3.6. Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	Знать (З6): требования нормативно-технической документации и нормативных актов, регламентирующих правила оформления проектной и рабочей документации насосных станций систем водоснабжения и водоотведения Уметь (У6): выполнять графическую часть проектной и рабочей документации насосных станций систем водоснабжения и водоотведения с использованием профессиональных компьютерных программных средств Владеть (В6): навыками разработки чертежей размещения основного и вспомогательного оборудования на основе разработанного компоновочного решения
	ПКС-3.7. Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)	Знать (З7): технические требования к смежным системам Уметь (У7): определять технические требования к смежным системам (архитектурным решениям, конструктивным и объемно-планировочным решениям, системам электроснабжения, автоматизации, отопления и вентиляции) Владеть (В7): навыками подготовки информации для составления технического задания по смежным разделам проекта насосной станции систем водоснабжения и водоотведения
ПКС-4. Способность выполнять обоснование	ПКС-4.1. Выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения),	Знать (З8): основные проектные решения насосных станций систем водоснабжения и водоотведения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
проектных решений систем водоснабжения и водоотведения	обеспечивающих выполнение требований технического задания	Уметь (У8): выявлять варианты возможных технических решений насосных станций систем водоснабжения и водоотведения
		Владеть (В8): навыками выполнения сравнительной оценки вариантов технологических процессов и вариантов основного оборудования насосной станции
	ПКС-4.5. Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	Знать (З9): основные технологические параметры работы насосных и воздухоудвжных станций систем водоснабжения и водоотведения
		Уметь (У9): рассчитывать основные технологические параметры работы насосных и воздухоудвжных станций систем водоснабжения и водоотведения
		Владеть (В9): навыками построения графиков совместной работы насосов и трубопроводов (воздухоудвж и воздухоудвж);
	ПК-4.6. Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	Знать (З10): правила оформления пояснительной записки проектной документации
Уметь (У10): разрабатывать тестовую часть проектной документации по выбранному проектному решению		
Владеть (В10): навыками оформления пояснительной записки проектной документации		

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	3/6	34	34	18	67	27	Экзамен, курсовой проект

#### 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	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	Насосы	14	8	12	13	47	ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-3.5, ПКС-4.5	Тест, задачи, письменный опрос, защита лабораторны

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
									х работ
2	2	Насосные станции	16	24	6	15	61	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-3.4, ПКС-3.5, ПКС-3.6, ПКС-3.7, ПКС-4.1, ПКС-4.5, ПКС-4.6	Задачи, письменный опрос, защита лабораторных работ
3	3	Воздуходувные станции	4	2	-	9	15		Письменный опрос
4	Курсовой проект		-	-	-	30	30		Устная защита
5	Экзамен		-	-	-	27	27		Экзаменационные вопросы
Итого:			34	34	18	94	180		X

**- заочная форма обучения (ЗФО)**

Не реализуется.

**- очно-заочная форма обучения (ОЗФО)**

Не реализуется.

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

**Раздел 1 Насосы.**

**Тема 1: Классификация насосов. Основные параметры насосов.**

Предмет и задачи курса. Цель изучения дисциплины. Классификация насосов. Термины и определения. Основные параметры насосов.

**Тема 2: Рабочий процесс центробежных насосов.**

Схема устройства и принцип действия центробежного насоса. Напор, развиваемый насосом. Мощность, коэффициент полезного действия.

**Тема 3: Основы теории центробежного насоса.**

Кинематика движения жидкости в рабочих органах насосов. Основное уравнение лопастного насоса. Подобие насосов. Коэффициент быстроходности.

**Тема 4: Высота всасывания насосов. Кавитация.**

Схемы установки насосов. Геометрическая высота всасывания. Вакуумметрическая высота всасывания. Кавитация. Допускаемый кавитационный запас.

**Тема 5: Характеристики и режим работы центробежных насосов.**

Теоретические характеристики центробежных насосов. Характеристики насосов. Оптимальная режимная точка. Влияние изменения диаметра рабочего колеса насоса на его

характеристики. Влияние изменения частоты вращения рабочего колеса насоса на его характеристики.

#### **Тема 6: Совместная работа насосов и трубопроводов.**

Характеристика трубопровода. Эквивалентная характеристика водопроводной сети. Особенности построения графика совместной работе при переменном уровне. Регулирование работы насосов. Параллельная работа насосов с одинаковыми характеристиками, расположенных на одной насосной станции. Параллельная работа насосов с разными характеристиками, расположенных на одной насосной станции. Параллельная работа насосов, расположенных на разных насосных станциях. Последовательная работа насосов с одинаковыми характеристиками, расположенными на одной насосной станции. Последовательная работа насосов с разными характеристиками, расположенными на разных насосных станциях.

#### **Тема 7: Конструкции насосов.**

Основные узлы и детали центробежных насосов. Способы крепления рабочего колеса к валу. Сила осевого давления и способы ее уравнивания. Центробежные насосы консольного типа. Насосы для сточных вод. Центробежные насосы двустороннего входа. Скважинные насосы. Струйные насосы.

#### **Раздел 2 Насосные станции.**

**Тема 8: Типы и конструкции насосных станций систем водоснабжения и водоотведения.**

Назначение и классификация насосных станций систем водоснабжения. Назначение и классификация насосных станций систем водоотведения. Конструкции насосных станций систем водоснабжения и водоотведения.

#### **Тема 9: Определение режимов работы и напоров насосных станций.**

Режим работы и напор насосной станции первого подъема: подача воды из поверхностного источника; подача воды из подземного источника. Режим работы и напор насосной станции второго подъема: в системе с водонапорной башней в начале сети; в системе с контррезервуаром; в безбашенной системе; при пожаре. Режим работы и напор насосной станции системы водоотведения.

#### **Тема 10: Выбор основного оборудования насосных станций.**

Основные требования к выбору насосного оборудования. Типы насосов, применяемые на насосных станциях систем водоснабжения и водоотведения. Выбор типа и числа противопожарных насосов. Подача и напор насосной станции второго подъема при пожаре, 3 случая совместной работы хозяйственно-питьевых и пожарных насосов и трубопроводов.

### **Тема 11: Всасывающие и напорные трубопроводы насосных станций.**

Всасывающие трубопроводы насосных станций: требования, предъявляемые к всасывающим трубопроводам насосных станций; схемы коллекторных переключений. Напорные трубопроводы насосных станций: оборудование, схемы коллекторных переключений, компоновка трубопроводов, перемычки. Особенности всасывающих и напорных трубопроводов насосных станций систем водоотведения.

### **Тема 12: Определение размеров зданий насосных станций.**

Схемы расположения насосных агрегатов. Определение размеров насосных станций в плане. Определение отметки оси насосов водопроводных насосных станций. Определение отметки оси насосов насосных станций систем водоотведения. Подъемно-транспортное оборудование насосных станций. Схемы подъемно-транспортных операций в насосных станциях. Определение высоты верхнего строения зданий насосных станций. Определение возможности установки подъемно-транспортного оборудования в подземной части насосных станций. Здания насосных станций.

### **Тема 13: Приемные резервуары насосных станций систем водоотведения.**

Устройство приемных резервуаров насосных станций систем водоотведения. Определение величины регулирующей емкости приемного резервуара. Решетки и дробилки, устанавливаемые в приемных резервуарах (назначение, принцип действия, расчет). Решетки-дробилки и измельчители, устанавливаемые в приемных резервуарах (назначение, принцип действия, обозначение). Схема аварийного выпуска насосной станции системы водоотведения.

### **Тема 14: Арматура и вспомогательное оборудование насосных станций.**

Арматура трубопроводов насосных станций: задвижки, дисковые поворотные затворы, обратные клапаны, приемные клапаны, предохранительные клапаны. Система технического водоснабжения. Дренажная система. Системы заливки насосов.

### **Тема 15: Техничко-экономические показатели работы насосных станций.**

Определение стоимости насосной станции. Определение эксплуатационных затрат. Себестоимость 1 м<sup>3</sup> перекачиваемой воды. КПД насосной станции.

## **Раздел 3 Воздуходувные станции.**

### **Тема 16: Воздуходувные станции.**

Области применения воздуходувных станций и установок в системах водоснабжения и водоотведения. Воздуходувки и компрессоры. Особенности воздуходувных машин. Устройство воздуходувных станций.

## 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	1	0	0	Классификация насосов. Основные параметры насосов
2		2	0	0	Рабочий процесс центробежных насосов
3		2	0	0	Основы теории центробежного насоса
4		2	0	0	Высота всасывания насосов. Кавитация
5		2	0	0	Характеристики и режим работы центробежных насосов
6		4	0	0	Совместная работа насосов и трубопроводов
7		1	0	0	Конструкции насосов
8	2	1	0	0	Типы и конструкции насосных станций систем водоснабжения и водоотведения
9		4	0	0	Определение режимов работы и напоров насосных станций
10		1	0	0	Выбор основного оборудования насосных станций
11		2	0	0	Всасывающие и напорные трубопроводы насосных станций
12		4	0	0	Определение размеров зданий насосных станций
13		2	0	0	Приемные резервуары насосных станций систем водоотведения
14		1	0	0	Арматура и вспомогательное оборудование насосных станций
15		1	0	0	Технико-экономические показатели работы насосных станций
16	3	4	0	0	Воздуходувные станции
Итого:		34	0	0	X

## Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	0	0	Высота всасывания насосов. Кавитация
2		2	0	0	Обточка рабочего колеса
3		4	0	0	Совместная работа насосов и трубопроводов
4	2	2	0	0	Определение режимов работы водопроводных насосных станций
5		2	0	0	Определение режимов работы насосных станций систем водоотведения
6		2	0	0	Определение напоров насосных станций
7		2	0	0	Выбор основного оборудования насосных станций
8		2	0	0	Параллельная работа насосов и трубопроводов насосных станций систем водоснабжения и водоотведения
9		2	0	0	Выбор электрооборудования. Определение размеров монтажного пятна насоса.
10		2	0	0	Проектирование насосной станции системы водоснабжения
11		2	0	0	Выбор оборудования приемного резервуара насосной станции системы водоотведения
12		2	0	0	Проектирование насосной станции системы водоотведения
13		2	0	0	Определение высоты зданий насосных станций
14		2	0	0	Проектирование систем технического водопровода, откачки дренажных вод, заливки насосов
15		2	0	0	Проектирование насосной станции системы водоотведения с погружными насосами
16	3	2	0	0	Расчет воздухоудвнющей станции
Итого:		34	0	0	X

## Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	0	0	Изучение конструкций центробежных насосов
2		2	0	0	Определение теоретического напора и подачи насоса по размерам рабочего колеса.
3		2	0	0	Изучение конструкций насосов трения
4		2	0	0	Построение рабочих характеристик центробежного насоса по данным его испытания при постоянной частоте вращения двигателя.
5		2	0	0	Построение рабочих характеристик центробежного насоса по данным его испытания при переменной частоте вращения двигателя.
6		2	0	0	Исследование последовательной работы насосов на общую сеть
7	2	6	0	0	Изучение работы систем управления и оборудования на действующих насосных станциях
Итого:		18	0	0	X

## Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СР
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	3	0	0	Центробежные насосы консольного типа	Изучение теоретического материала по разделу
2		3	0	0	Насосы для сточных вод	
3		3	0	0	Центробежные насосы двустороннего входа	
4		2	0	0	Скважинные насосы	

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СР
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
5		2	0	0	Насосы трения	
6	2	5	0	0	Проектирование насосной станции системы водоснабжения	Выполнение типового расчета
7		5	0	0	Здания насосных станций	Изучение теоретического материала по разделу
8		5	0	0	Подъемно-транспортное оборудование насосных станций	
9	3	9	0	0	Воздуходувные станции	Изучение теоретического материала по разделу
10	1, 2	30	0	0	Насосная станция системы водоснабжения (водоотведения)	Выполнение курсового проекта
11	1, 2, 3	27	0	0	-	Подготовка к экзамену
Итого:		94	0	0	X	X

94

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, лабораторные работы);
- разбор практических ситуаций (практические занятия);
- метод проектов (практические занятия);
- наглядный метод (лабораторные работы).

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Проектирование насосной станции системы водоснабжения (водоотведения).

## 7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблицах 8.1 и 8.2.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля по курсовому проектированию	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Определение режима работы насосной станции	0...3
2	Определение напора насосной станции	0...3
3	Выбор основного насосного оборудования	0...3

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля по курсовому проектированию	Количество баллов
4	Построение графика совместной работы насосов и трубопроводов	0...6
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0...15
2 текущая аттестация		
5	Выбор электрооборудования насосной станции	0...5
6	Построение монтажного пятна насоса	0...5
7	Определение отметки оси насоса	0...5
8	Компоновка оборудования в машинном зале	0...10
9	Определение высоты верхнего строения здания	0...5
10	Выполнение плана машинного зала насосной станции	0...5
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0...35
3 текущая аттестация		
11	Выбор вспомогательного оборудования	0...3
12	Разработка плана вспомогательных помещений насосной станции	0...4
13	Вычерчивание продольного разреза насосной станции	0...4
14	Вычерчивание поперечного разреза насосной станции	0...4
15	Составление спецификации	0...5
16	Оформление курсового проекта	0...5
17	Защита курсового проекта «Насосная станция системы водоснабжения (водоотведения)»	0...25
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0...50
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0...100</b>

**Примечание:** в курсовом проекте обязательно выполнение всех перечисленных разделов

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Письменный опрос по теме «Конструкции насосов»	0...8
2	Тест по разделу №1 «Насосы», тема «Насосы трения»	0...10
3	Защита лабораторных работ № 1, 2, 3	0...12
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0...30
2 текущая аттестация		
4	Решение и защита задач на практических занятиях по разделу №1 «Насосы» по теме «Совместная работа насосов и трубопроводов»	0...8
5	Письменный опрос по разделу №2 «Насосные станции»	0...10
6	Защита лабораторных работ № 4, 5, 6	0...12
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0...30
3 текущая аттестация		
7	Письменный опрос по разделам №2 и №3 «Насосные станции», «Воздуходувные станции»	0...10
8	Решение и защита задач по разделу 2 «Проектирование насосной станции систем водоснабжения и водоотведения»	0...20
9	Защита лабораторной работы № 7	0...10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0...40
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0...100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронная библиотека Тюменского индустриального университета

<http://webirbis.tsogu.ru/>

- ЭКБСОН – информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки <http://www.vlibrary.ru/>
- Цифровой образовательный ресурс IPR SMART <https://www.iprbookshop.ru/>
- ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
- ЭБС Лань (ООО «Издательство ЛАНЬ») <https://e.lanbook.com>
- Образовательная платформа «ЮРАЙТ» [urait.ru](http://urait.ru)
- Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU» <http://www.elibrary.ru>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>
- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета (УГНТУ) [http://bibl.rusoil.net/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=418](http://bibl.rusoil.net/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=418)
- 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:

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Windows.

## 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 учебных предметов, курсов, дисциплин, практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	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	4
1	Насосные и воздухоудувные	Лекционные занятия:	

станции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2, корп.9
	Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2, корп.9
	Лабораторные работы: Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Лабораторная установка с насосами Wilo-Economy MHI 203 (с постоянной частотой вращения) и Wilo-Economy MHE 205-2G (с частотно-регулируемым приводом).	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2 корп.8/4
	Самостоятельная работа: Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду. 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

## 11. Методические указания по организации СР

### 11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют типовые расчеты. Для эффективной работы обучающиеся должны иметь инженерные калькуляторы и соответствующие канцелярские принадлежности. В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на практическом занятии **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

Задания на выполнение типовых расчетов на практических занятиях обучающиеся получают индивидуально. Порядок выполнения типовых расчетов изложены в следующих методических указаниях:

Максимова, С. В. Насосные станции систем водоснабжения и водоотведения : учебно-методическое пособие / С. В. Максимова. – 2-е изд. – Тюмень : Тюменский индустриальный

университет, 2021. – 77 с. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/122325.html>

### 11.2. Методические указания по подготовке к лабораторным работам.

Лабораторная работа – форма обучения, направленная на формирование необходимых профессиональных умений. В ходе лабораторного занятия обучающиеся под руководством преподавателя практическую работу с целью углубления и закрепления теоретических знаний, развития навыков самостоятельного экспериментирования.

При подготовке к лабораторным работам обучающиеся должны изучить теоретический материал по теме.

Состав лабораторных работ, методика их выполнения изложены в методических указаниях: Насосные и воздуходувные станции : методические указания по выполнению лабораторных работ для обучающихся направления подготовки 08.03.01 «Строительство» профиль «Водоснабжение и водоотведение» всех форм обучения / ТИУ ; сост. С. В. Максимова. – Тюмень : ТИУ, 2021. – 29 с. – Электронная библиотека ТИУ. – Режим доступа: <http://webirbis.tsogu.ru/>

При подготовке отчета по лабораторным работам необходимо соблюдать следующие требования.

Текст отчёта выполняют на одной стороне листа с полями: слева - 25 мм, справа - 15 мм, сверху - 20 мм, снизу - 25 мм.

Текст отчета выполняется рукописным способом или набором в редакторе MSWord в книжной ориентации, шрифт – Times New Roman, высота кегля – 14. Формулы набираются с использованием встроенного редактора формул или вписываются от руки, рисунки выполняются с использованием любого графического редактора (или сканируются) и внедряются в файл отчёта. Межстрочный интервал – 1 или 1,15. Абзацный отступ – 1,25 см. Страницы отчета должны быть пронумерованы. Обязательно наличие содержания и библиографического списка, оформленного в соответствии с требованиями

При подготовке к защите лабораторных работ необходимо повторить теоретический материал по теме и ответить на контрольные вопросы, приведенные в методических указаниях.

### 11.3. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в выполнении заданий для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации, необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны выполнить типовые расчеты по проектированию насосных станций систем водоснабжения и водоотведения и

изучить теоретический материал по разделам. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

Учебным планом предусмотрено выполнение курсового проекта, направленного на приобретение навыков проектирования насосных станций различного назначения в системах водоснабжения и водоотведения.

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания**

Дисциплина: **Насосные и воздуходувные станции**

Код, направление подготовки: **08.03.01 Строительство**

Направленность (профиль): **Водоснабжение и водоотведение**

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
ПКС-3	ПКС-3.1. Выбор исходных данных для проектирования системы водоснабжения (водоотведения)	Знать (З1): необходимые исходные данные для проектирования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения	Не способен назвать необходимые исходные данные для проектирования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения	Демонстрирует отдельные знания необходимых исходных данных для проектирования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения	Демонстрирует достаточные знания необходимых исходных данных для проектирования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения	Демонстрирует исчерпывающие знания необходимых исходных данных для проектирования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения
		Уметь (У1): осуществлять поиск и предварительный анализ современных технических и технологических решений, возможных к применению на проектируемых насосных станциях	Не умеет осуществлять поиск и предварительный анализ современных технических и технологических решений, возможных к применению на проектируемых насосных станциях	Умеет осуществлять поиск и предварительный анализ современных технических и технологических решений, возможных к применению на проектируемых насосных станциях, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет осуществлять поиск и предварительный анализ современных технических и технологических решений, возможных к применению на проектируемых насосных станциях	В совершенстве умеет осуществлять поиск и предварительный анализ современных технических и технологических решений, возможных к применению на проектируемых насосных станциях
		Владеть (В1): навыками обобщения и анализа исходных данных для проектирования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения	Не владеет навыками обобщения и анализа исходных данных для проектирования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения	Владеет навыками обобщения и анализа исходных данных для проектирования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет навыками обобщения и анализа исходных данных для проектирования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения	В совершенстве владеет навыками обобщения и анализа исходных данных для проектирования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
ПКС-3.2. Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов для проектирования системы водоснабжения (водоотведения)		Знать (З2): перечень нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих проектирование насосных и воздухоудвжных станций систем водоснабжения и водоотведения	Не знает перечень нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих проектирование насосных и воздухоудвжных станций систем водоснабжения и водоотведения	Испытывает затруднения при воспроизводстве перечня нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих проектирование насосных и воздухоудвжных станций систем водоснабжения и водоотведения	Воспроизводит перечень нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих проектирование насосных и воздухоудвжных станций систем водоснабжения и водоотведения	Воспроизводит перечень нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих проектирование насосных и воздухоудвжных станций систем водоснабжения и водоотведения, демонстрируя знание их содержательной части
		Уметь (У2): выбирать нормативно-технические и нормативно-методические документы, устанавливающие технические и технологические требования к насосным и воздухоудвжным станциям	Не способен выбирать нормативно-технические и нормативно-методические документы, устанавливающие технические и технологические требования к насосным и воздухоудвжным станциям	Способен выбирать нормативно-технические и нормативно-методические документы, устанавливающие технические и технологические требования к насосным и воздухоудвжным станциям, испытывая при этом затруднения	Способен выбирать нормативно-технические и нормативно-методические документы, устанавливающие технические и технологические требования к насосным и воздухоудвжным станциям, допуская при этом незначительные ошибки	Способен выбирать нормативно-технические и нормативно-методические документы, устанавливающие технические и технологические требования к насосным и воздухоудвжным станциям
		Владеть (В2): навыками поиска, выбора и проверки актуальности стандартов, сводов правил и технических регламентов, в том числе через информационно-телекоммуникационные сети общего	Не владеет навыками поиска, выбора и проверки актуальности стандартов, сводов правил и технических регламентов, в том числе через информационно-телекоммуникационные сети общего	Владеет навыками поиска, выбора и проверки актуальности стандартов, сводов правил и технических регламентов, в том числе через информационно-телекоммуникационные сети общего	Хорошо владеет навыками поиска, выбора и проверки актуальности стандартов, сводов правил и технических регламентов, в том числе через информационно-телекоммуникационные сети	В совершенстве владеет навыками поиска, выбора и проверки актуальности стандартов, сводов правил и технических регламентов, в том числе через информационно-телекоммуникационные сети

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
		доступа	доступа	доступа, допуская ряд ошибок	общего доступа, допуская незначительные ошибки	ционные сети общего доступа
	ПКС-3.3. Выбор типовых технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием	Знать (З3): современные технические и технологические решения создания насосных и воздухоудвжных станций систем водоснабжения и водоотведения	Не знает современные технические и технологические решения создания насосных и воздухоудвжных станций систем водоснабжения и водоотведения	Воспроизводит отдельные современные технические и технологические решения создания насосных и воздухоудвжных станций систем водоснабжения и водоотведения	Демонстрирует частичные знания современных технических и технологических решений создания насосных и воздухоудвжных станций систем водоснабжения и водоотведения	В совершенстве знает современные технические и технологические решения создания насосных и воздухоудвжных станций систем водоснабжения и водоотведения
		Уметь (У3): применять современные технические и технологические решения создания насосных станций систем водоснабжения и водоотведения	Не умеет применять современные технические и технологические решения создания насосных станций систем водоснабжения и водоотведения	Умеет применять современные технические и технологические решения создания насосных станций систем водоснабжения и водоотведения, допуская ряд ошибок	Умеет применять современные технические и технологические решения создания насосных станций систем водоснабжения и водоотведения, допуская незначительные неточности	Умеет применять современные технические и технологические решения создания насосных станций систем водоснабжения и водоотведения
		Владеть (В3): навыками выбора проектных решений насосных станций систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих показатели, установленные техническим заданием	Не владеет навыками выбора проектных решений насосных станций систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих показатели, установленные техническим заданием	Владеет навыками выбора проектных решений насосных станций систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих показатели, установленные техническим заданием, допуская ряд ошибок	Уверенно владеет навыками выбора проектных решений насосных станций систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих показатели, установленные техническим заданием, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками выбора проектных решений насосных станций систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих показатели, установленные техническим заданием
ПКС-3	ПКС-3.4. Выбор типового компоновочного решения	Знать (З4): типовые компоновочные решения	Не знает типовые компоновочные решения	Знает типовые компоновочные решения насосных и	Знает типовые компоновочные решения насосных и	Знает типовые компоновочные решения насосных и

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
	о решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	насосных и воздуходушных станций систем водоснабжения и водоотведения	насосных и воздуходушных станций систем водоснабжения и водоотведения	воздуходувных станций систем водоснабжения и водоотведения, допуская ошибки	воздуходувных станций систем водоснабжения и водоотведения, допуская незначительные ошибки	воздуходувных станций систем водоснабжения и водоотведения
		Уметь (У4): выбирать типовые компоновочные решения насосных и воздуходушных станций систем водоснабжения и водоотведения	Не умеет производить выбор типовых компоновочных решений насосных и воздуходушных станций систем водоснабжения и водоотведения, допуская грубые ошибки	Умеет производить выбор типовых компоновочных решений насосных и воздуходушных станций систем водоснабжения и водоотведения, допуская незначительные ошибки	Умеет производить выбор типовых компоновочных решений насосных и воздуходушных станций систем водоснабжения и водоотведения	Умеет самостоятельно производить выбор типовых компоновочных решений насосных и воздуходушных станций систем водоснабжения и водоотведения
		Владеть (В4): навыками выполнения компоновочных решений насосных станций систем водоснабжения и водоотведения	Демонстрирует отсутствие навыков выполнения компоновочных решений насосных станций систем водоснабжения и водоотведения, допуская ряд грубых ошибок	Владеет навыками выполнения компоновочных решений насосных станций систем водоснабжения и водоотведения, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет навыками выполнения компоновочных решений насосных станций систем водоснабжения и водоотведения, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками выполнения компоновочных решений насосных станций систем водоснабжения и водоотведения
	ПКС-3.5. Расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения)	Знать (З5): основное и вспомогательное оборудование насосных и воздуходушных станций систем водоснабжения и водоотведения	Не знает основное и вспомогательное оборудование насосных и воздуходушных станций систем водоснабжения и водоотведения	Знает основное и вспомогательное оборудование насосных и воздуходушных станций систем водоснабжения и водоотведения, допуская ряд ошибок	Знает основное и вспомогательное оборудование насосных и воздуходушных станций систем водоснабжения и водоотведения	Знает основное и вспомогательное оборудование насосных и воздуходушных станций систем водоснабжения и водоотведения, четко объясняя их предназначение
		Уметь (У5): определять тип оборудования при заданных	Не умеет определять тип оборудования при заданных	Умеет определять тип оборудования при заданных	Умеет определять тип оборудования при заданных	Умеет самостоятельно определять тип

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
		технических и технологических параметрах проектируемых насосных станций систем водоснабжения и водоотведения	технических и технологических параметрах проектируемых насосных станций систем водоснабжения и водоотведения	технических и технологических параметрах проектируемых насосных станций систем водоснабжения и водоотведения, испытывая при этом затруднения	технических и технологических параметрах проектируемых насосных станций систем водоснабжения и водоотведения, испытывая при этом незначительные затруднения	оборудования при заданных технических и технологических параметрах проектируемых насосных станций систем водоснабжения и водоотведения
		Владеть (B5): навыками выполнения расчета и определения основного и вспомогательного оборудования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения	Не владеет навыками выполнения расчета и определения основного и вспомогательного оборудования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения	Владеет навыками выполнения расчета и определения основного и вспомогательного оборудования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет навыками выполнения расчета и определения основного и вспомогательного оборудования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками выполнения расчета и определения основного и вспомогательного оборудования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения
	ПКС-3.6. Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	Знать (36): требования нормативно-технической документации и нормативных актов, регламентирующих правила оформления проектной и рабочей документации насосных станций систем водоснабжения и водоотведения	Не знает требования нормативно-технической документации и нормативных актов, регламентирующих правила оформления проектной и рабочей документации насосных станций систем водоснабжения и водоотведения	Знает отдельные требования нормативно-технической документации и нормативных актов, регламентирующих правила оформления проектной и рабочей документации насосных станций систем водоснабжения и водоотведения	Знает требования нормативно-технической документации и нормативных актов, регламентирующих правила оформления проектной и рабочей документации насосных станций систем водоснабжения и водоотведения, допуская незначительные ошибки	Знает требования нормативно-технической документации и нормативных актов, регламентирующих правила оформления проектной и рабочей документации насосных станций систем водоснабжения и водоотведения
		Уметь (У6): выполнять графическую	Не умеет выполнять графическую	Умеет выполнять графическую	Умеет выполнять графическую	Умеет выполнять графическую

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
		часть проектной и рабочей документации насосных станций систем водоснабжения и водоотведения с использованием профессиональных компьютерных программных средств	часть проектной и рабочей документации насосных станций систем водоснабжения и водоотведения с использованием профессиональных компьютерных программных средств	часть проектной и рабочей документации насосных станций систем водоснабжения и водоотведения с использованием профессиональных компьютерных программных средств, допуская ошибки	часть проектной и рабочей документации насосных станций систем водоснабжения и водоотведения с использованием профессиональных компьютерных программных средств, допуская незначительные ошибки	часть проектной и рабочей документации насосных станций систем водоснабжения и водоотведения с использованием профессиональных компьютерных программных средств
		Владеть (В6): навыками разработки чертежей размещения основного и вспомогательного оборудования на основе разработанного компоновочного решения	Не владеет навыками разработки чертежей размещения основного и вспомогательного оборудования на основе разработанного компоновочного решения	Владеет навыками разработки чертежей размещения основного и вспомогательного оборудования на основе разработанного компоновочного решения, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет навыками разработки чертежей размещения основного и вспомогательного оборудования на основе разработанного компоновочного решения, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками разработки чертежей размещения основного и вспомогательного оборудования на основе разработанного компоновочного решения
	ПКС-3.7. Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)	Знать (З7): технические требования к смежным системам	Не знает технические требования к смежным системам	Знает неполный перечень технических требований к смежным системам	Знает технические требования к смежным системам, допуская незначительные ошибки	Знает технические требования к смежным системам
		Уметь (У7): определять технические требования к смежным системам (архитектурным решениям, конструктивным и объемно-планировоч-	Не умеет определять технические требования к смежным системам (архитектурным решениям, конструктивным и объемно-планировочны	Умеет определять технические требования к смежным системам (архитектурным решениям, конструктивным и объемно-планировочны	Умеет определять технические требования к смежным системам (архитектурным решениям, конструктивным и объемно-планировочны	Умеет определять технические требования к смежным системам (архитектурным решениям, конструктивным и объемно-планировочны

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
		ным решениям, системам электроснабжения, автоматизации, отопления и вентиляции)	м решениям, системам электроснабжения, автоматизации, отопления и вентиляции)	м решениям, системам электроснабжения, автоматизации, отопления и вентиляции), допуская ряд ошибок	м решениям, системам электроснабжения, автоматизации, отопления и вентиляции), допуская незначительные ошибки	м решениям, системам электроснабжения, автоматизации, отопления и вентиляции)
		Владеть (В7): навыками подготовки информации для составления технического задания по смежным разделам проекта насосной станции систем водоснабжения и водоотведения	Не владеет навыками подготовки информации для составления технического задания по смежным разделам проекта насосной станции систем водоснабжения и водоотведения	Владеет навыками подготовки информации для составления технического задания по смежным разделам проекта насосной станции систем водоснабжения и водоотведения, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет навыками подготовки информации для составления технического задания по смежным разделам проекта насосной станции систем водоснабжения и водоотведения, допуская при этом незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками подготовки информации для составления технического задания по смежным разделам проекта насосной станции систем водоснабжения и водоотведения
ПКС-4	ПКС-4.1. Выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения водоснабжения (водоотведения), обеспечивающих выполнение требований технического задания	Знать (З8): основные проектные решения насосных станций систем водоснабжения и водоотведения	Не знает основные проектные решения насосных станций систем водоснабжения и водоотведения	Знает основные проектные решения насосных станций систем водоснабжения и водоотведения, допуская ряд ошибок	Знает основные проектные решения насосных станций систем водоснабжения и водоотведения, допуская незначительные ошибки	Знает основные проектные решения насосных станций систем водоснабжения и водоотведения
		Уметь (У8): выявлять варианты возможных технических решений насосных станций систем водоснабжения и водоотведения	Не умеет выявлять варианты возможных технических решений насосных станций систем водоснабжения и водоотведения	Умеет выявлять варианты возможных технических решений насосных станций систем водоснабжения и водоотведения, допуская ряд	Умеет выявлять варианты возможных технических решений насосных станций систем водоснабжения и водоотведения, допуская	Умеет выявлять варианты возможных технических решений насосных станций систем водоснабжения и водоотведения, допуская

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
				ошибок	незначительные ошибки	
		Владеть (B8): навыками выполнения сравнительной оценки вариантов технологических процессов и вариантов основного оборудования насосной станции	Не владеет навыками выполнения сравнительной оценки вариантов технологических процессов и вариантов основного оборудования насосной станции	Владеет навыками выполнения сравнительной оценки вариантов технологических процессов и вариантов основного оборудования насосной станции, допуская ряд ошибок	Владеет навыками выполнения сравнительной оценки вариантов технологических процессов и вариантов основного оборудования насосной станции, допуская незначительные ошибки	Владеет навыками выполнения сравнительной оценки вариантов технологических процессов и вариантов основного оборудования насосной станции
	ПКС-4.5. Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	Знать (З9): основные технологические параметры работы насосных и воздухоудельных станций систем водоснабжения и водоотведения	Не знает основные технологические параметры работы насосных и воздухоудельных станций систем водоснабжения и водоотведения	Знает основные технологические параметры работы насосных и воздухоудельных станций систем водоснабжения и водоотведения, допуская ряд ошибок	Знает основные технологические параметры работы насосных и воздухоудельных станций систем водоснабжения и водоотведения, допуская незначительные ошибки	Знает основные технологические параметры работы насосных и воздухоудельных станций систем водоснабжения и водоотведения
		Уметь (У9): рассчитывать основные технологические параметры работы насосных и воздухоудельных станций систем водоснабжения и водоотведения	Не умеет рассчитывать основные технологические параметры работы насосных и воздухоудельных станций систем водоснабжения и водоотведения	Умеет рассчитывать основные технологические параметры работы насосных и воздухоудельных станций систем водоснабжения и водоотведения, допуская ряд ошибок	Умеет рассчитывать основные технологические параметры работы насосных и воздухоудельных станций систем водоснабжения и водоотведения, допуская незначительные ошибки	Умеет рассчитывать основные технологические параметры работы насосных и воздухоудельных станций систем водоснабжения и водоотведения
		Владеть (B9): навыками построения графиков совместной работы насосов и трубопроводов	Не владеет навыками построения графиков совместной работы насосов и трубопроводов	Владеет навыками построения графиков совместной работы насосов и трубопроводов	Владеет навыками построения графиков совместной работы насосов и трубопроводов	Владеет навыками построения графиков совместной работы насосов и трубопроводов

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
		(воздуходувки и воздуховодов)	(воздуходувки и воздуховодов)	(воздуходувки и воздуховодов), допуская ряд ошибок	(воздуходувки и воздуховодов), допуская незначительные ошибки	(воздуходувки и воздуховодов)
	ПК-4.6. Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения водоснабжения (водоотведения))	Знать (З10): правила оформления пояснительной записки проектной документации	Не знает правила оформления пояснительной записки проектной документации	Знает правила оформления пояснительной записки проектной документации, допуская ряд ошибок	Знает правила оформления пояснительной записки проектной документации, допуская незначительные ошибки	Знает правила оформления пояснительной записки проектной документации
Уметь (У10): разрабатывать тестовую часть проектной документации по выбранному проектному решению		Не умеет разрабатывать тестовую часть проектной документации по выбранному проектному решению	Умеет разрабатывать тестовую часть проектной документации по выбранному проектному решению, допуская ряд ошибок	Умеет разрабатывать тестовую часть проектной документации по выбранному проектному решению, допуская незначительные ошибки	Умеет разрабатывать тестовую часть проектной документации по выбранному проектному решению	
Владеть (В10): навыками оформления пояснительной записки проектной документации		Не владеет навыками оформления пояснительной записки проектной документации	Владеет навыками оформления пояснительной записки проектной документации, допуская ряд ошибок	Владеет навыками оформления пояснительной записки проектной документации, допуская незначительные ошибки	Владеет навыками оформления пояснительной записки проектной документации	

## КАРТА

## обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: **Насосные и воздухоудные станции**Код, направление подготовки: **08.03.01 Строительство**Направленность (профиль): **Водоснабжение и водоотведение**

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	2	3	4	5	6
1	Васильев, В. М. Насосы и насосные станции : учебное пособие / В. М. Васильев, С. В. Федоров, А. В. Кудрявцев. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. – 133 с. - ISBN 978-5-9227-0771-8. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. - URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/80751.html">https://www.iprbookshop.ru/80751.html</a>	ЭР*	90	100	+
2	Дерюшев, Л. Г. Воздуходувные установки и станции : учебное пособие / Л. Г. Дерюшев. - Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. – 163 с. – ISBN 978-5-7264-1159-0. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/39649.html">https://www.iprbookshop.ru/39649.html</a>	ЭР*	90	100	+
3	Максимова, С. В. Насосные станции систем водоснабжения и водоотведения : учебно-методическое пособие / С. В. Максимова. – 2-е изд. – Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2021. – 77 с. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/122325.html">https://www.iprbookshop.ru/122325.html</a>	ЭР*	90	100	+
4	Насосные и воздухоудные станции : методические указания по выполнению лабораторных работ для обучающихся направления подготовки 08.03.01 «Строительство» профиль «Водоснабжение и водоотведение» всех форм обучения / ТИУ ; сост. С. В. Максимова. – Тюмень : ТИУ, 2021. – 29 с. – Электронная библиотека ТИУ. – Режим доступа: <a href="http://webirbis.tsogu.ru/">http://webirbis.tsogu.ru/</a>	ЭР*	90	100	+

\*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

## Лист согласования

Внутренний документ "Насосные и воздухоудвные станции\_2023\_08.03.01\_ВиВ6"

Документ подготовил: Сидоренко Ольга Владимировна

Документ подписал: Сидоренко Ольга Владимировна

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат
76 A3 68 73 6A C8 8E 76	Директор института	Набоков Александр Вале- рьевич		Согласовано
09 07 DF B5 51 36 14 E9	Специалист 1 категории		Радичко Диана Викторовна	Согласовано
5A 75 76 26 3B FE 18 E8	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна		Согласовано