

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

<b>Код модуля</b>	<b>Модуль</b>
1153105	Насосы и насосные станции

**Екатеринбург**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Строительство зданий, сооружений и развитие территорий	<b>Код ОП</b> 1. 08.03.01/33.01
<b>Направление подготовки</b> 1. Строительство	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 08.03.01

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Аникин Юрий Викторович	кандидат химических наук, доцент	Доцент	водного хозяйства и технологии воды

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Насосы и насосные станции

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль посвящен рассмотрению теоретических и практических вопросов работы насосов и воздуходувок, используемых в системах водоснабжения и водоотведения. Рассмотрены вопросы совместной работы нескольких насосов, их регулирования. Освещены вопросы проектирования и эксплуатации насосных станций различного назначения.

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Насосы и насосные станции	5
ИТОГО по модулю:		5

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

<b>Пререквизиты модуля</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Информационные технологии и сервисы</li><li>2. Инженерное обеспечение строительства</li><li>3. Строительное материаловедение</li><li>4. Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения</li></ol>
<b>Постреквизиты и кореквизиты модуля</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Механика</li><li>2. Водное хозяйство промышленных предприятий</li></ol>

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Насосы и насосные станции	ПК-1 - Способность выполнять предпроектную подготовку и работы по проектированию сетей и	З-17 - Перечислять классификацию и особенности применения различных типов насосных станций З-18 - Перечислять требования к составу и оформлению проектной документации по

	<p>сооружений систем водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства с использованием принципов работы современных информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>насосным станциям систем водоснабжения и водоотведения</p> <p>У-17 - Анализировать техническое задание и исходные данные для разработки технологической части проекта насосных станций систем водоснабжения и водоотведения</p> <p>У-18 - Собрать и систематизировать информацию об оптимальных технологических решениях для конкретной насосной станции</p> <p>П-17 - Осуществлять обоснованный выбор основного насосного оборудования на основе сравнения вариантов</p> <p>П-18 - Формировать текстовую и графическую часть проекта насосных станций систем водоснабжения и водоотведения с использованием современных информационно-коммуникационных технологий</p> <p>Д-1 - Демонстрировать инициативность, ответственность и умение работать в команде проекта</p>
	<p>ПК-2 - Способность обеспечивать деятельность по технической эксплуатации водопроводных и канализационных сетей, используя и совершенствуя системы менеджмента качества</p>	<p>З-10 - Перечислять требования к составу и видам работ по технической эксплуатации насосного оборудования</p> <p>У-10 - Выбирать оптимальные методы и инструменты проведения работ по эксплуатации насосных станций</p> <p>П-10 - Использовать и совершенствовать применяемые системы менеджмента качества при эксплуатации насосных станций</p> <p>Д-7 - Демонстрировать инициативность, ответственность и умение работать в коллективе насосной станции</p>
	<p>ПК-3 - Способность осуществлять руководство структурным подразделением по эксплуатации сетей и объектов систем водоснабжения и</p>	<p>З-4 - Знать прогрессивное технологическое и вспомогательное оборудование, обеспечивающие энерго- и ресурсоэффективность работы по эксплуатации насосных станций</p>

	<p>водоотведения, используя и совершенствуя системы менеджмента качества</p>	<p>У-4 - Разрабатывать и обеспечивать выполнение мероприятий по эффективной эксплуатации насосных станций</p> <p>П-4 - Способность осуществлять руководство процессом технической эксплуатации насосных станций</p> <p>Д-4 - Демонстрировать навыки организации работы коллектива на решение текущих и аварийных ситуаций при эксплуатации насосных станций</p>
--	--	---

### **1.5. Форма обучения**

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Насосы и насосные станции**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Аникин Юрий Викторович	кандидат химических наук, доцент	Доцент	водного хозяйства и технологии воды

**Рекомендовано учебно-методическим советом института** Строительства и Архитектуры

Протокол № 1 от 31.08.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Аникин Юрий Викторович, Доцент, водного хозяйства и технологии воды

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
Р 1	Общие сведения о насосах и их конструктивных особенностях	Введение. Роль и значение насосных и воздуходушных станций в системах водоснабжения и водоотведения. Термины и определения. Основные параметры насосов и воздуходувок. Классификация насосов и воздуходувок. Маркировка. Принципы работы центробежных насосов. Назначение основных элементов. Напор или давление, развиваемое насосом. Определение напора для вновь проектируемых и работающих насосных установок. Подобие насосов, формулы пересчета, коэффициент быстроходности. Геометрическая и вакуумметрическая высота всасывания. Кавитация.
Р 2	Характеристики и режим работы насосов. Совместная работа насосов и трубопроводов.	Характеристики насосов, варианты их представления. Характеристика трубопровода. Определение режимной точки системы "насос-трубопровод". Регулирование работы насосов. Параллельная работа насосов на один и систему трубопроводов. Последовательная работа насосов на один и систему трубопроводов.
Р 3	Конструкции насосов, применяемых в системах водоснабжения и водоотведения.	Центробежные насосы. Осевые насосы. Насосы для перекачивания сточных вод. Водокольцевые насосы. Воздуходувки. Насосы-дозаторы. Водоструйные насосы. Эрлифты. Специальные насосы и насосы, применяемые для строительных работ.
Р 4	Насосные станции систем водоснабжения и	Назначение насосных станций. Принципиальные схемы. Типы насосных станций. Основное энергетическое и вспомогательное оборудование насосных станций.

	водоотведения. Общие сведения.	
<b>Р 5</b>	Насосные станции систем водоснабжения из поверхностных источников.	Особенности водопроводных насосных станций, режимы их работы. Расчетные схемы. Определение основных расчетных параметров. Выбор основных и резервных насосов. Внутростанционные трубопроводы и арматура. Размещение основного и вспомогательного оборудования в машинном зале. Вспомогательные помещения. Насосные станции систем оборотного водоснабжения промышленных предприятий.
<b>Р 6</b>	Насосные станции на подземных водозаборах.	Водоподъемное оборудование для подземных водозаборов. Определение дебита скважин и расстояний между ними. Определение расчетных параметров для выбора электронасосного оборудования
<b>Р 7</b>	Насосные станции систем водоотведения бытовых сточных вод.	Особенности насосных станций для перекачки сточных вод, осадков, ливневых и талых вод. Режим работы насосных станций. Определение расчетных параметров. Выбор основных и резервных насосов. Приемный резервуар. Оборудование приемного резервуара. Определение объема приемного резервуара. Размещение оборудования в машинном зале. Особенности работы насосных станций промышленных сточных вод.
<b>Р 8</b>	Воздуходувные станции систем водоснабжения и водоотведения.	Комплекс сооружений воздуходувных станций. Основное оборудование: устройства по очистке воздуха, воздуходувные машины, насосы для подачи технической воды, водоохлаждающие сооружения. Расчет воздухопроводов. Определение основных расчетных параметров. Проектирование воздуходувных станций
<b>Р 9</b>	Вспомогательное оборудование насосных станций.	Подъемно-транспортные механизмы. Оборудование для заливки насосов, технического водоснабжения, дренажа и осушения. Контрольно-измерительная аппаратура. Трубопроводное оборудование.
<b>Р 10</b>	Электрическая часть насосных и воздуходувных станций.	Оборудование электрохозяйства. Схемы электрических соединений. Трансформаторные подстанции и распределительные устройства.
<b>Р 11</b>	Автоматизация работы насосных станций.	Основные элементы систем автоматики и схемы автоматического управления.
<b>Р 12</b>	Эксплуатация насосных и воздуходувных станций.	Основные технико-экономические показатели и их определение. Правила технической эксплуатации. Техника безопасности.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональн	целенаправленна я работа с	Технология формирования	ПК-1 - Способность	П-17 - Осуществлять

ое воспитание	информацией для использования в практических целях	уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности  Технология самостоятельной работы	выполнять предпроектную подготовку и работы по проектированию сетей и сооружений систем водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства с использованием принципов работы современных информационно-коммуникационных технологий	обоснованный выбор основного насосного оборудования на основе сравнения вариантов  П-18 - Формировать текстовую и графическую часть проекта насосных станций систем водоснабжения и водоотведения с использованием современных информационно-коммуникационных технологий  Д-1 - Демонстрировать инициативность, ответственность и умение работать в команде проекта
			ПК-2 - Способность обеспечивать деятельность по технической эксплуатации водопроводных и канализационных сетей, используя и совершенствуя системы менеджмента качества	П-10 - Использовать и совершенствовать применяемые системы менеджмента качества при эксплуатации насосных станций  Д-7 - Демонстрировать инициативность, ответственность и умение работать в коллективе насосной станции
			ПК-3 - Способность осуществлять руководство структурным подразделением по	П-4 - Способность осуществлять руководство процессом технической эксплуатации

			эксплуатации сетей и объектов систем водоснабжения и водоотведения, используя и совершенствуя системы менеджмента качества	насосных станций Д-4 - Демонстрировать навыки организации работы коллектива на решение текущих и аварийных ситуаций при эксплуатации насосных станций
--	--	--	--	---

1.4. Программа дисциплины реализуется .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Насосы и насосные станции

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Портнов, В. В.; Водоснабжение : учебное пособие.; Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, Воронеж; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/100442.html> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Карасев, Б. В.; Насосные и воздухоудные станции : Учеб. для вузов по спец. 29. 08 "Водоснабжение, канализация, рационал. использ. и охрана вод. ресурсов".; Высшэйшая школа, Минск; 1990 (21 экз.)

2. Залуцкий; Насосные станции : Курсовое проектирование: Учеб. пособие для вузов.; Вища шк., Киев; 1987 (1 экз.)

3. Земляной, В. В., Левинская, Н. В., Леонов, Б. В.; Насосы и насосные станции : Метод. указания к курсовому проекту для студентов специальности 290800 - "Водоснабжение и водоотведение".; ДВГТУ, Владивосток; 2002; <http://library.ustu.ru/dspace/handle/123456789/1380> (Электронное издание)

#### Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Профессиональная справочная система "Техэксперт". Доступ с любого компьютера корпоративной сети УрФУ по ссылке, размещенной на интернет-сайте ЗНБ УрФУ (<http://lib.urfu.ru/>).

2. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.ru» (<http://elibrary.ru/>).

3. Электронно-библиотечная система «Лань» (<http://e.lanbook.com> Доступ: 1) свободный из корпоративной сети УрФУ для чтения изданий (без функций личного кабинета); 2) удаленный доступ через сеть Интернет по логинам и паролям. Для получения логина и пароля необходимо зарегистрироваться, используя любой компьютер корпоративной сети УрФУ.

4. Электронный научный архив УрФУ (<http://elar.urfu.ru/>).

5. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (<http://cyberleninka.ru/>). Свободный доступ из сети Интернет

6. Поисковая система «Академия Гугл» (<https://scholar.google.ru/>). Свободный доступ из сети Интернет

7. Поисковая система «Гугл» (<https://www.google.ru/>). Свободный доступ из сети Интернет.

8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (<http://biblioclub.ru/>). Доступ: 1) свободный из корпоративной сети УрФУ для чтения изданий (без функций личного кабинета); 2) удаленный доступ через сеть Интернет по логинам и паролям. Для получения логина и пароля необходимо зарегистрироваться, используя любой компьютер корпоративной сети УрФУ.

### Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

1. Электронно-библиотечная система «Лань» (<http://e.lanbook.com> Доступ: 1) свободный из корпоративной сети УрФУ для чтения изданий (без функций личного кабинета); 2) удаленный доступ через сеть Интернет по логинам и паролям. Для получения логина и пароля необходимо зарегистрироваться, используя любой компьютер корпоративной сети УрФУ.

2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (<http://biblioclub.ru/>). Доступ: 1) свободный из корпоративной сети УрФУ для чтения изданий (без функций личного кабинета); 2) удаленный доступ через сеть Интернет по логинам и паролям. Для получения логина и пароля необходимо зарегистрироваться, используя любой компьютер корпоративной сети УрФУ.

### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

ИС «Техэксперт». Режим доступа из корпоративной сети университета: <http://sk5-410-lib-te.at.urfu.ru/doc/>

## 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Насосы и насосные станции

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES M365AppsForEnterpriseEDU ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr

2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>M365AppsForEnterpriseEDU ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr</p>
3	Лабораторные занятия	<p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<b>Не требуется</b>
4	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p>	<p>WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>M365AppsForEnterpriseEDU ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr</p>
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p>	<p>WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>M365AppsForEnterpriseEDU ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr</p>