

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Институт горного дела и строительства  
Кафедра «Санитарно-технические системы»

Утверждено на заседании кафедры  
«Санитарно-технические системы»  
«20» января 2023 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_ Р.А. Ковалев

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«Насосы и насосные станции»**

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки  
**08.03.01 – "Строительство"**

с направленностью (профилем)  
**"Водоснабжение и водоотведение"**

Форма(ы) обучения: очная, очно-заочная

Идентификационный номер образовательной программы: 080301-02-23

Тула 2023 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**рабочей программы дисциплины (модуля)**

**Разработчик:**

Сальников Б.Ф., доцент, к.т.н., доцент  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



---

(подпись)

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)**

**Целью** освоения дисциплины (модуля) является получение знаний, позволяющих проектировать насосные и воздуходувные станции для систем водоснабжения и водоотведения населенных мест и промышленных предприятий.

**Задачами** освоения дисциплины (модуля) являются

- освоение теоретических основ работы центробежных насосов;
- изучение конструкций насосов и воздуходувок;
- изучение насосных станций систем водоснабжения и водоотведения.

## **2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается в 6 семестре.

## **3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

### **Знать:**

1) технические и технологические требования к проектируемым насосным станциям (код компетенции – ПК-7, код индикатора – ПК-7.1).

### **Уметь:**

1) определять необходимое основное и вспомогательное оборудование техническое и технологическое оборудование насосных станций систем водоснабжения и водоотведения (код компетенции – ПК-7, код индикатора – ПК-7.2).

### **Владеть:**

1) выполнением расчетов, анализом вариантов и определением основного и вспомогательного оборудования, необходимого для проектируемых насосных станций систем водоснабжения и водоотведения (код компетенции – ПК-7, код индикатора – ПК-7.3).

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

## 4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

### 4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
6	Э, КП	4	144	16	16	16		4,5	0,5	91
<b>Итого</b>	–	4	144	16	16	16		4,5	0,5	91
Очно-заочная форма обучения										
6	Э, КП	4	144	15	15			4,5	0,5	109
<b>Итого</b>	–	4	144	15	15			4,5	0,5	109

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

### 4.2 Содержание лекционных занятий

#### Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<i>6 семестр</i>	
1.	Конструкции насосов и воздуходувок
2.	Насосные станции систем водоснабжения
3.	Насосные станции систем водоотведения
4.	Арматура и вспомогательное оборудование насосных станций
5.	Электроснабжение насосных станций
6.	Автоматизация работы насосных станций

#### Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<i>6 семестр</i>	
1.	Конструкции насосов и воздуходувок
2.	Насосные станции систем водоснабжения
3.	Насосные станции систем водоотведения
4.	Арматура и вспомогательное оборудование насосных станций
5.	Электроснабжение насосных станций
6.	Автоматизация работы насосных станций

### 4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

#### Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
<i>6 семестр</i>	
1.	Определение режима работы насосной станции 2-го подъема и ее расчетной подачи. Строится график водопотребления, по которому назначают режимы подач на ступенях.
2.	Гидравлический расчет всасывающих и напорных трубопроводов, определение полного напора насосов, построение характеристики сети. Вычисляются диаметры трубопроводов, потери напора в них. Рассчитываются координаты точек для построения характеристики сети для нормального и аварийного режимов работы.
3.	Подбор насосов и нахождение рабочих точек работы системы. По соотношению подач на ступенях предварительно выбирают по рабочим полям количество и марки насосов. Окончательный вариант характеристик насоса переносят из каталога на характеристику сети, строят характеристику параллельной работы насосов и находят рабочие точки.
4.	Расчет работы насосной станции при аварии на напорных водоводах и пожаротушении. Определяется допустимое снижение расчетной подачи и в случае необходимости рассчитывается и наносится на график характеристика водоводов с перемычками. Рассчитывается подача насосной станции при пожаротушении и строится характеристика водоводов в этом случае. По результатам графического сопоставления с характеристикой параллельной работы насосов определяется общее количество насосов на станции.
5.	Компоновка агрегатов и коммуникаций станции в плане. Рассматривается пример определения размеров «монтажного пятна» насоса, трубопроводов, фасонных частей и арматуры.
6.	Компоновка агрегатов в вертикальной плоскости и определение отметки пола машинного зала. Определяется отметка оси насоса в зависимости от расчетного уровня воды в рвч и размеров насоса, коммуникаций и арматуры.
7.	Подбор грузоподъемного оборудования, выбор конструкции строения насосной станции в вертикальной плоскости и плане. Определяется масса «монтажной единицы», схема подъемно-транспортных операций, рассчитывается необходимая высота помещений, назначаются размеры и тип конструктивных элементов и проемов.
8.	Подбор электрического оборудования станции и определение размеров помещений для него. Подбираются мощность трансформаторов, выбираются тип РУ и ЩУ, определяются размеры их помещений.

#### Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
<i>6 семестр</i>	
1.	Определение режима работы насосной станции 2-го подъема и ее расчетной подачи. Строится график водопотребления, по которому назначают режимы подач на ступенях.
2.	Гидравлический расчет всасывающих и напорных трубопроводов, определение полного напора насосов, построение характеристики сети. Вычисляются диаметры трубопроводов, потери напора в них. Рассчитываются координаты точек для построения характеристики сети для нормального и аварийного режимов работы.

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
3.	Подбор насосов и нахождение рабочих точек работы системы. По соотношению подач на ступенях предварительно выбирают по рабочим полям количество и марки насосов. Окончательный вариант характеристик насоса переносят из каталога на характеристику сети, строят характеристику параллельной работы насосов и находят рабочие точки.
4.	Расчет работы насосной станции при аварии на напорных водоводах и пожаротушении. Определяется допустимое снижение расчетной подачи и в случае необходимости рассчитывается и наносится на график характеристика водоводов с перемычками. Рассчитывается подача насосной станции при пожаротушении и строится характеристика водоводов в этом случае. По результатам графического сопоставления с характеристикой параллельной работы насосов определяется общее количество насосов на станции.
5.	Компоновка агрегатов и коммуникаций станции в плане. Рассматривается пример определения размеров «монтажного пятна» насоса, трубопроводов, фасонных частей и арматуры.
6.	Компоновка агрегатов в вертикальной плоскости и определение отметки пола машинного зала. Определяется отметка оси насоса в зависимости от расчетного уровня воды в рвч и размеров насоса, коммуникаций и арматуры.
7.	Подбор грузоподъемного оборудования, выбор конструкции строения насосной станции в вертикальной плоскости и плане. Определяется масса «монтажной единицы», схема подъемно-транспортных операций, рассчитывается необходимая высота помещений, назначаются размеры и тип конструктивных элементов и проемов.
8.	Подбор электрического оборудования станции и определение размеров помещений для него. Подбираются мощность трансформаторов, выбираются тип РУ и ЩУ, определяются размеры их помещений.

#### 4.4 Содержание лабораторных работ

##### Очная форма обучения

№ п/п	Наименования лабораторных работ
<i>6 семестр</i>	
1.	Конструкция центробежных насосов типа К, КМ
2.	Конструкция центробежных насосов с двусторонним входом (типа Д).
3.	Конструкция погружных насосов (типа ЭЦВ).
4.	Конструкция насосов для сточных вод с горизонтальным валом (типа СМ).
5.	Построение рабочих характеристик центробежного насоса.
6.	Параллельная и последовательная работа насосов

##### Очно-заочная форма обучения

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

#### 4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

#### 4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

##### Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<i>6 семестр</i>	
1	Изучение дополнительного материала по темам лекций
2	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям
3	Подготовка к лабораторным занятиям
4	Выполнение КП
5	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

##### Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<i>6 семестр</i>	
1	Изучение дополнительного материала по темам лекций
2	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям
3	Выполнение КП
4	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

#### 5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

##### Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося		Максимальное количество баллов	
<i>6 семестр</i>			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Посещение лекционных занятий	10
		Выполнение лабораторных работ	10
		Работа на практических (семинарских) занятиях	10
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Посещение лекционных занятий	10
		Выполнение лабораторных работ	10
		Работа на практических (семинарских) занятиях	10
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Экзамен	40 (100*)	
	Защита курсового проекта	100	

\* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

### Очно-заочная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося		Максимальное количество баллов
<i>6 семестр</i>		
Текущий контроль успеваемости	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
	Посещение лекционных занятий	20
	Работа на практических (семинарских) занятиях	40
	Итого	60
Промежуточная аттестация	Экзамен	40 (100*)
	Защита курсового проекта	100

\* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

### Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Стобалльная система оценивания				
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

### 6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется аудитория оснащенная видеопроектором, компьютером (ноутбуком) и настенным или переносным экраном.

Для проведения лабораторных работ требуется лаборатория инженерной гидравлики оборудованная насосными установками и лаборатория конструкций насосного оборудования оборудованная моделями насосных агрегатов.

### 7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) (модуля)

#### 7.1 Основная литература

1. Моргунов, К. П. Насосы и насосные станции [Электронный ресурс] : учебное пособие / Моргунов К. П. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург : Лань, 2019, 308 с., ISBN 978-5-8114-2956-1
2. Авсюкевич Д. А. Насосы. Вентиляторы. Кондиционеры : справочник / Авсюкевич Д.А.[и др.]; под ред. Е.М. Рослякова. — СПб. : Политехника, 2006. — 822с. : ил. — ISBN 5-7325-0794-9 /в пер./ : 794.75. 14 экз

3. Сайриллинов, С. Ш. Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения : учеб. пособие для вузов / С. Ш. Сайриллинов .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : АСВ, 2008 .— 351 с. : ил. — Библиогр. в конце кн. — ISBN 978-5-93093-247-8 (в пер.) . 27 экз.
4. Лямаев Б.Ф. Системы водоснабжения и водоотведения зданий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лямаев Б.Ф., Кириленко В.И., Нелюбов В.А.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Политехника, 2012.— 304 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15910>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

## 7.2 Дополнительная литература

1. Эксплуатация оборудования и систем водоснабжения и водоотведения : учебник для сред. спец. учеб. заведений / Г.Н.Жмаков .— М. : Инфра-М, 2005 .— 237с. : ил. — (Среднее профессиональное образование) .— Библиогр. в конце кн. — ISBN 5-16-001998-7 /в пер./ : 100.00.

## 8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) (модуля)

1. Электронный читальный зал “БИБЛИОТЕХ” : учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам.- Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/>, по паролю.- Загл. С экрана
2. ЭБС IPRBooks универсальная базовая коллекция изданий.-Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>, по паролю.- - Загл. с экрана
3. Научная Электронная Библиотека eLibrary – библиотека электронной периодики, режим доступа: <http://elibrary.ru/> , по паролю.- Загл. с экрана.
4. НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа, режим доступа <http://cyberleninka.ru/> ,свободный.- Загл. с экрана.
5. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <http://window.edu.ru>. - Загл. с экрана.

## 9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) (модулю)

### 9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel;
3. Программа подготовки презентаций Microsoft PowerPoint
4. Пакет офисных приложений «МойОфис»

### 9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы не требуются