

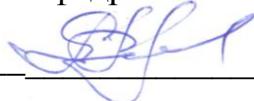
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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 2022 г., протокол № 6

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: 080301-02-22

Тула 2022 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 5 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										
5	Э, КП	6	216	16	32	16		4,5	0,5	147
Итого	–	6	216	16	32	16		4,5	0,5	147
Очно-заочная форма обучения										
5	Э, КП	6	216	16	16			4,5	0,5	179
Итого	–	6	216	16	16			4,5	0,5	179

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>5 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>5 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>5 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>5 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>5 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>5 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>5 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	
5 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	10
		Выполнение лабораторных работ	10
		Работа на практических (семинарских) занятиях	10
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		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>5 семестр</i>		
Текущий контроль успеваемости	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
	Посещение лекционных занятий	20
	Работа на практических (семинарских) занятиях	40
	Итого	60
Промежуточ- ная аттестация	Экзамен	40 (100*)
	Защита курсового проекта	100

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Шкала соответствия оценок в стабильной и академической системах оце- нивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Стабильная система оценивания				
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовле- творительно	Удовлетво- рительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не засчитено	Засчитено		

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образо- вательного 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, необхо- димой 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. Авсюкович Д. А. Насосы. Вентиляторы. Кондиционеры : справочник / Авсюкович 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. Сайриддинов, С. Ш. Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения : учеб. пособие для вузов / С. Ш. Сайриддинов . — 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