

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Минцаев Мухамед Шаварович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 04.09.2021 16:41:59  
Уникальный программный ключ:  
236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a582519fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**имени академика М.Д. Миллионщикова**

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор

И.Г. Гайрабеков



«02» 09 2021 \_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

**«НАСОСЫ И НАСОСНЫЕ СТАНЦИИ»**

**Направление подготовки**

08.03.01 Строительство

**Направленность (профиль)**

«Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»

**Квалификация**

Бакалавр

**Год начала подготовки**

2021

Грозный – 2021

### 1. Цели и задачи дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Насосы и насосные станции» является формирование компетенций обучающегося в области расчета и проектирования насосных установок и насосных станций для инженерных систем зданий и сооружений и населенных пунктов.

Задачи дисциплины:

- оценка технических решений к проектированию, строительству, эксплуатации насосных станций действующим нормативно-техническим и нормативно-методическим документам;
- подготовки и оформления текстовой части проектной документации по насосным станциям систем водоснабжения и водоотведения;
- правила и нормы, основные задачи и организацию эксплуатации, технического обслуживания и ремонта насосных установок, насосных станций систем водоснабжения и водоотведения.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 основной образовательной программы «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве».

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторы их достижения (таблица 1).

Таблица 1

Код и наименование компетенции по ФГОС	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
<b>Профессиональные</b>		
<b>ПК-1</b> Способность проводить оценку технических и технологических решений систем теплогазоснабжения, вентиляции,	<b>ПК-1.</b> Способность проводить оценку технических и технологических решений систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и	<b>Знать:</b> перечень нормативно-технических документов регламентирующих технические решения и требования к проектированию, строительству, эксплуатации и ремонту насосов и насосных станций.

<p>водоснабжения и водоотведения</p>	<p>водоотведения</p>	<p><b>Уметь:</b> использовать нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения.  <b>Владеть:</b> выбором действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические решения и требования к проектированию, строительству, эксплуатации и ремонту насосных и воздуходувных станций систем водоснабжения и водоотведения</p>
<p>ПК-2 Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения</p>	<p>ПК-2.1. Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)</p>	<p><b>Знать:</b> перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования к насосным и воздуходувным станциям систем водоснабжения и водоотведения.  <b>Уметь:</b> использовать исходные данные для проектирования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения.  <b>Владеть:</b> выбором исходных данных для проектирования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения.</p>
	<p>ПК-2.2. Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)</p>	<p><b>Знать:</b> виды нормативной, нормативно-технической и нормативно-методической документации, применяемой для проектирования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения.  <b>Уметь:</b> использовать методику применения нормативной, нормативно-технической и нормативно-методической документации, используемой для проектирования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения.  <b>Владеть:</b> выбором действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические решения и требования к проектированию, насосных и воздуходувных станций систем</p>

		водоснабжения и водоотведения.
	ПК-2.4. Расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения)	<p><b>Знать:</b> методы расчета основных энергетических параметров насосов, расчета трубопроводов насосной станции, выбора насосных агрегатов и технологического оборудования насосных станций, определения режима работы насосов.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать методы расчета, типы и конструкции технологического оборудования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения.</p> <p><b>Владеть:</b> расчетом и выбором насосов и технологического оборудования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения.</p>
	ПК-2.6. Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<p><b>Знать:</b> подготовку и оформление графической части проектной и рабочей документации по насосным станциям систем водоснабжения и водоотведения.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать подготовку и оформление графической части проектной и рабочей документации по насосным станциям систем водоснабжения и водоотведения.</p> <p><b>Владеть:</b> подготовкой и оформлением графической части проектной и рабочей документации по насосным станциям систем водоснабжения и водоотведения.</p>
ПК-5. Способность организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-5-5. Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)	<p><b>Знать:</b> нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие работу по эксплуатации, ремонту сооружений насосным станциям систем водоснабжения и водоотведения.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие работу по эксплуатации, ремонту сооружений насосным станциям систем водоснабжения и водоотведения.</p> <p><b>Владеть:</b> выбором нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих работу по</p>

		эксплуатации, ремонту сооружений насосных станций систем водоснабжения и водоотведения.
	ПК-5-7. Технический и технологический контроль выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)	<p><b>Знать:</b> технический и технологический контроль выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений насосных станций систем водоснабжения и водоотведения.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать технический и технологический контроль выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений насосных станций систем водоснабжения и водоотведения.</p> <p><b>Владеть:</b> контролем выполнения технических и технологических работ по обслуживанию и ремонту сооружений насосных станций систем водоснабжения и водоотведения.</p>

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

Вид учебной работы	Всего часов/ зач.ед.		Семестры	
	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
			4	4
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>48/1,3</b>	<b>12/0,3</b>	<b>48/1,3</b>	<b>12/0,3</b>
В том числе:				
Лекции	32/0,9	8/0,2	32/0,9	8/0,2
Практические занятия	16/0,4	4/0,1	16/0,4	4/0,1
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>60/1,7</b>	<b>96/2,7</b>	<b>60/1,7</b>	<b>96/2,7</b>
В том числе:				
Презентации	18/0,5	25/0,7	18/0,5	25/0,7
Темы для самостоятельного изучения	18/0,5	25/0,7	18/0,5	25/0,7
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>	24/0,7	46/1,3	24/0,7	46/1,3
Подготовка к лабораторным работам	-	-	-	-
Подготовка к практическим занятиям	18/0,5	36/1	18/0,5	36/1
Подготовка к зачету	6/0,2	10/0,3	6/0,2	10/0,3

Вид отчетности		зачет	зачет	зачет	зачет
Общая трудоемкость дисциплины	<b>ВСЕГО в часах</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<b>ВСЕГО в зач. единицах</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лекционных занятий	Часы лабораторных занятий	Часы практических занятий	Всего часов
1	Классификация и особенности насосов, насосных агрегатов и насосных установок	8	-	6	14
2	Технологическое проектирование насосных станций систем водоснабжения	12	-	6	18
3	Технологическое проектирование насосных станций систем водоотведения	12	-	4	16
	<b>всего</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>48</b>

### 5.2. Лекционные занятия

Таблица 4

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Классификация и особенности насосов, насосных агрегатов и насосных установок	Классификация насосов: Краткая история развития насосов. Классификация насосов. Конструкции насосов: динамических, объемных. Особенности центробежных насосов, насосных агрегатов и насосных установок: Параметры центробежных насосов, насосных агрегатов и насосных установок. Устройство и принцип действия центробежных насосов. Основные конструктивные элементы центробежных насосов. Регулирование работы центробежных насосных агрегатов и насосных установок. Кавитация в центробежных насосах и насосных установках.
2	Технологическое проектирование насосных станций систем водоснабжения	Системы водоснабжения городов и промышленных предприятий. Определение технологических параметров насосных станций систем водоснабжения. Выбор количества рабочих и резервных насосных агрегатов для насосных станций систем водоснабжения.

		<p>Выбор способа установки насосных агрегатов для насосных станций систем водоснабжения</p> <p>Расчет и конструирование всасывающих и напорных водоводов и трубопроводов для насосных станций систем водоснабжения.</p> <p>Компоновка зданий, сооружений и оборудования насосных станций водоснабжения</p>
3	<p>Технологическое проектирование насосных станций систем водоотведения</p>	<p>Назначение насосных станций в системах водоотведения городов и промышленных предприятий.</p> <p>Категории надежности насосных станций в системах водоотведения.</p> <p>Выбор количества рабочих и резервных насосных агрегатов для насосных станций систем водоотведения.</p> <p>Выбор способа установки насосных агрегатов для насосных станций систем водоотведения.</p> <p>Расчет и конструирование всасывающих и напорных трубопроводов и водоводов для насосных станций систем водоотведения.</p> <p>Компоновка зданий, сооружений и оборудования насосных станций систем водоотведения.</p> <p>Технологическое проектирование насосных станций бытовых сточных вод.</p>

### 5.3. Лабораторный практикум - не предусмотрен.

### 5.4. Практические занятия

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Классификация и особенности насосов, насосных агрегатов и насосных установок	<p>Определение режимов работы насосных станций.</p> <p>Определение параметров конструктивных элементов насосной станции.</p> <p>Подбор насосов.</p>
2	Технологическое проектирование насосных станций систем водоснабжения	<p>Подбор оборудования насосных станций.</p> <p>Построение характеристик совместной работы насосов и водоводов.</p> <p>Разработка высотной схемы насосных станций.</p>
3	Технологическое проектирование насосных станций систем водоотведения	<p>Составление схем насосных станций.</p> <p>Подбор вспомогательного оборудования насосных станций.</p>

## **6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине**

### **Темы для самостоятельной работы студентов по дисциплине**

1. Насосы и насосные станции
2. Основные энергетические параметры насосов
3. Основные конструкции и рабочие элементы центробежных машин
4. Определение подачи водопроводной насосной станции
5. Определение подачи канализационной насосной станции
6. Методы регулирования подачи и напора насосов
7. Параллельная и последовательная работа насосов.
8. Определение напора насосной станции
9. Подбор насосных агрегатов
10. Построение графических характеристик насосов и трубопроводов.
11. Конструкции насосных и воздуходувных станций
12. Проектирование насосных станций
13. Эксплуатация насосных и воздуходувных станций
14. Подбор вспомогательного оборудования насосных станций систем водоотведения.

### ***Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:***

1. Журба М.Г., Соколов Л.И., Говорова Ж.М. «Водоснабжение» в 3 томах. М.: АСВ, 2010.
2. Алексеев Е.В. Моделирование систем водоснабжения и водоотведения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ — М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 128 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40194>.— ЭБС «IPRbooks».
3. Рафальская Т.А. Насосные станции [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.А. Рафальская, Р.Ш. Мансуров, В.И. Костин. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 82 с.

## **7. Оценочные средства**

### **7.1.1. Вопросы к первой рубежной аттестации**

1. Классификация центробежных насосов.
2. Сравнение всех типов насосов. Их достоинства и недостатки.
3. Динамические насосы. Конструкции, принцип действия центробежного насоса.
4. Поршневые насосы. Конструкции, принцип действия.
5. Винтовые насосы, шнеки. Конструкции, принцип действия.

6. Принцип устройства и работы воздушного водоподъемника.
7. Вертикальные центробежные насосы. Особенности конструкций.
8. Осевые насосы. Конструкции, принцип действия.
9. Вихревые насосы. Конструкции, принцип действия.
10. Вакуум-насосы. Конструкции, принцип действия.
11. Особенности конструкции погружных насосов.
12. Энергетические характеристики центробежного насоса.
13. Определение мощности насоса и выбор двигателя к нему.
14. КПД насоса и насосной станции.
15. Определение напора насоса.
16. Теоретический напор (основное уравнение) центробежного насоса.
17. Геометрическая и вакуумметрическая высота всасывания насоса.
18. Кавитация в центробежном насосе и меры борьбы с ней.
19. Методы регулирования подачи насосов на насосных станциях.
20. Параллельная и последовательная работа центробежных насосов. Построение графических характеристик.
21. Параллельная работа насосов, расположенных на разных насосных станциях. Построение графических характеристик.

### **Образец теста на первую рубежную аттестацию**

#### *1. Насосом называется*

- А) машина для создания потока жидкой среды
- В) гидроаппарат для регулирования напора жидкости
- С) устройство для перекачивания жидкости
- Д) прибор для уменьшения гидравлического удара в гидросистеме
- Е) устройства для использования энергии жидкости

#### *2. Объёмные насосы работают по принципу:*

- А) для преобразования механической энергии приводного двигателя в энергию потока жидкости
- В) для подачи жидкости с большими скоростями
- С) для вытеснения жидкости из камеры за счет уменьшения ее объема
- Д) для преобразования энергии давления жидкости в механическую энергию выходного звена
- Е) для создания перепада давления в трубопроводах

#### *3. Напором насоса называется:*

- А) разность удельных энергий при выходе из насоса и на входе в него
- В) количество жидкости, перекачиваемое насосом в единицу времени
- С) высота, на которую насос поднимает жидкость
- Д) увеличение давления при прохождении жидкости через насос
- Е) энергия, сообщённая насосом единице веса жидкости

### **7.1.2. Вопросы ко второй рубежной аттестации**

1. Рабочие характеристики центробежных насосов. Их применение.
2. Графическая характеристика трубопровода. Метод построения.
3. Влияние изменения уровня воды в резервуаре или источнике водоснабжения на режим работы насосов.
4. Нормативные документы, которыми регламентируется проектирование, строительство, эксплуатация и ремонт насосных и воздухоудувных станций.
5. Принцип выбора насосов для работы на насосной станции системы водоснабжения.
6. Принцип выбора насосов для работы на насосной станции системы водоотведения.
7. Классификация насосных станций систем водоснабжения.
8. Классификация насосных станций систем водоотведения.
9. Схемы насосных станций 1-го подъема.
10. Схемы насосных станций 2-го подъема.
11. Схемы насосных станций систем водоотведения.
12. Назначение воздухоудувных и компрессорных станций в системах водоснабжения и водоотведения. Особенности их проектирования.
13. Оборудование приемных резервуаров насосных станций систем водоотведения.
14. Определение габаритов приемного резервуара насосной станции системы водоотведения.
15. Особенности строительства и проектирования насосных станций систем водоснабжения.
16. Особенности строительства и проектирования насосных станций систем водоотведения.
17. Требования к проектированию всасывающих и напорных трубопроводов насосных станций.
18. Основные положения норм и правил технической эксплуатации насосных станций.

### Образец теста на вторую рубежную аттестацию

1. С какими насосными агрегатами проектируют насосные станции систем водоотведения?
  - а) с осевыми насосными агрегатами
  - б) с подъемными насосными агрегатами
  - в) с **погружными насосными агрегатами**
  - г) с поворотными насосными агрегатами
2. По какой формуле определяется статический напор?  
А) \_\_\_\_\_
3. Как классифицируют насосные станции систем водоснабжения по назначению?
  1. насосные станции I подъема;
  2. насосные станции II подъема;

3. насосные станции III и последующих подъемов;
4. повысительные насосные станции;
5. насосные станции систем оборотного водоснабжения (циркуляционные насосные станции).

## 7.2. Вопросы к экзамену

1. Классификация центробежных насосов.
2. Сравнение всех типов насосов. Их достоинства и недостатки.
3. Динамические насосы. Конструкции, принцип действия центробежного насоса.
4. Поршневые насосы. Конструкции, принцип действия.
5. Винтовые насосы, шнеки. Конструкции, принцип действия.
6. Принцип устройства и работы воздушного водоподъемника.
7. Вертикальные центробежные насосы. Особенности конструкций.
8. Осевые насосы. Конструкции, принцип действия.
9. Вихревые насосы. Конструкции, принцип действия.
10. Вакуум-насосы. Конструкции, принцип действия.
11. Особенности конструкции погружных насосов.
12. Энергетические характеристики центробежного насоса.
13. Определение мощности насоса и выбор двигателя к нему.
14. КПД насоса и насосной станции.
15. Определение напора насоса.
16. Теоретический напор (основное уравнение) центробежного насоса.
17. Геометрическая и вакуумметрическая высота всасывания насоса.
18. Кавитация в центробежном насосе и меры борьбы с ней.
19. Методы регулирования подачи насосов на насосных станциях.
20. Параллельная и последовательная работа центробежных насосов. Построение графических характеристик.
21. Параллельная работа насосов, расположенных на разных насосных станциях. Построение графических характеристик.
22. Работа центробежных насосов при последовательном включении их в системе подачи.
23. Рабочие характеристики центробежных насосов. Их применение.
24. Графическая характеристика трубопровода. Метод построения.
25. Нормативные документы, которыми регламентируется проектирование, строительство, эксплуатация и ремонт насосных и воздухоподводящих станций.
26. Принцип выбора насосов для работы на насосной станции системы водоснабжения.
27. Принцип выбора насосов для работы на насосной станции системы водоотведения.
28. Классификация насосных станций систем водоснабжения.
29. Классификация насосных станций систем водоотведения.
30. Схемы насосных станций 1-го подъема.

31. Схемы насосных станций 2-го подъема.
32. Схемы насосных станций систем водоотведения.
33. Назначение воздуходушных и компрессорных станций в системах водоснабжения и водоотведения. Особенности их проектирования.
34. Оборудование приемных резервуаров насосных станций систем водоотведения.
35. Определение габаритов приемного резервуара насосной станции системы водоотведения.
36. Особенности строительства и проектирования насосных станций систем водоснабжения.
37. Особенности строительства и проектирования насосных станций систем водоотведения.
38. Требования к проектированию всасывающих и напорных трубопроводов насосных станций.
39. Электроснабжение насосных станций. Двигатели, применяемые на насосных станциях.
40. Последовательность проектирования насосных станций.
41. Состав оборудования насосных станций.
42. Определение давления водопроводной насосной станции.
43. Определение давления насосной станции водоотведения.
44. Основные положения норм и правил технической эксплуатации насосных и воздуходушных станций.

**Образец билета на экзамен по дисциплине**  
**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**имени академика М.Д. Миллионщикова**

---

Дисциплина Насосы и насосные станции  
Институт САиД Форма обучения очная, заочная  
Направление 08.03.01 Строительство Профиль Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве

**Билет № 1**

1. Оборудование приемных резервуаров насосных станций систем водоотведения.
2. Состав оборудования насосных станций
3. Задача

### **7.3. Формы и виды оценки успеваемости студентов**

В качестве форм текущего контроля рекомендуются: проведение и проверка практических задач.

#### **Образцы задач для текущего контроля**

1. Объем бака водонапорной башни, определенный с помощью табл. 1, в которой представлен режим работы водопроводной насосной станции второго подъема (ВНС-II), составляет  $1970 \text{ м}^3$ . Проверить правильность этого определения, если расход воды, необходимой для тушения пожара, составляет  $40 \text{ л/с}$ , а производительность водопроводной насосной станции –  $30000 \text{ м}^3/\text{сутки}$ .
2. Объем приемного резервуара главной канализационной насосной станции (КНС), определенный с помощью табл. 2, в которой представлен режим работы КНС, составляет  $96 \text{ м}^3$ . Проверить правильность этого определения, если производительность насосной станции составляет  $24000 \text{ м}^3/\text{сут}$ .
3. Максимальный часовой приток сточных вод составляет  $7,5\%$  от суточного, а минимальный часовой приток –  $1,25\%$ . Определить число рабочих насосов, устанавливаемых в районной канализационной насосной станции. Принятое решение обосновать.

**7.4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания.**

**Таблица 6**

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование
	менее 41 баллов (неудовлетворит.)	41-60 баллов (удовлетворит.)	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
<b>ПК-1</b> Способность проводить оценку технических и технологических решений систем теплогасоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения					
<i>ПК-1.1</i> Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения					
<b>Знать:</b> перечень нормативно-технических документов регламентирующих технические решения и требования к проектированию, строительству, эксплуатации и ремонту насосов и насосных станций.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	<i>задания для контрольной работы, тестовые задания, темы на презентации о доклады</i>
<b>Уметь:</b> использовать нормативно-технические документы, регламентирующие технические решения в сфере водоснабжения и водоотведения.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> выбором действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические решения и требования к проектированию, строительству, эксплуатации и ремонту насосных станций систем водоснабжения и водоотведения	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

<b>ПК-2</b> Способность выполнять работы по проектированию систем теплогасоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения					
<i><b>ПК-2.1</b> Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения водоотведения</i>					
<b>Знать:</b> перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования к насосным и воздухоподводящим станциям систем водоснабжения и водоотведения.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	<i>задания для контрольной работы, тестовые задания, темы на презентации о доклады</i>
<b>Уметь:</b> использовать исходные данные для проектирования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> выбором исходных данных для проектирования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
<i><b>ПК-2.2</b> Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения и водоотведения</i>					
<b>Знать:</b> виды нормативной, нормативно-технической и нормативно-методической документации, применяемой для проектирования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	<i>задания для контрольной работы, тестовые задания, темы на презентации о доклады</i>
<b>Уметь:</b> использовать методику применения нормативной, нормативно-технической и нормативно-методической документации, используемой для проектирования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

<b>Владеть:</b> выбором действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические решения и требования к проектированию, насосных и воздухоудувных станций систем водоснабжения и водоотведения.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное систематическое применение навыков	и
<b>ПК-2.4. Расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения)</b>					
<b>Знать:</b> методы расчета основных энергетических параметров насосов, расчета трубопроводов насосной станции, выбора насосных агрегатов и технологического оборудования насосных станций, определения режима работы насосов.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	<i>задания для контрольной работы, тестовые задания, темы на презентации о доклады.</i>
<b>Уметь:</b> использовать методы расчета, типы и конструкции технологического оборудования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> расчета и выбора насосов и технологического оборудования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное систематическое применение навыков	
<b>ПК-2.6. Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)</b>					
<b>Знать:</b> подготовку и оформление графической части проектной и рабочей документации по насосным станциям систем водоснабжения и водоотведения.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	<i>задания для контрольной работы, тестовые</i>

<b>Уметь:</b> использовать подготовку и оформление графической части проектной и рабочей документации по насосным станциям систем водоснабжения и водоотведения.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	<i>задания, темы на презентации о доклады.</i>
<b>Владеть:</b> подготовкой и оформлением графической части проектной и рабочей документации по насосным станциям систем водоснабжения и водоотведения.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
<b>ПК-5.</b> Способность организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения					
<i>ПК-5-5. Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)</i>					
<b>Знать:</b> нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие работу по эксплуатации, ремонту сооружений насосным станциям систем водоснабжения и водоотведения.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	<i>задания для контрольной работы, тестовые задания, темы на презентации о доклады</i>
<b>Уметь:</b> использовать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие работу по эксплуатации, ремонту сооружений насосным станциям систем водоснабжения и водоотведения.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> выбором нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих работу по эксплуатации, ремонту сооружений насосных станций систем водоснабжения и водоотведения.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

**ПК-5-7. Технический и технологический контроль выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)**

<p><b>Знать:</b> технический и технологический контроль выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений насосных станций систем водоснабжения и водоотведения.</p>	<p>Фрагментарные знания</p>	<p>Неполные знания</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания</p>	<p>Сформированные систематические знания</p>	<p><i>задания для контрольной работы, тестовые задания, темы на презентации о доклады</i></p>
<p><b>Уметь:</b> использовать технический и технологический контроль выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений насосных станций систем водоснабжения и водоотведения.</p>	<p>Частичные умения</p>	<p>Неполные умения</p>	<p>Умения полные, допускаются небольшие ошибки</p>	<p>Сформированные умения</p>	
<p><b>Владеть:</b> контролем выполнения технических и технологических работ по обслуживанию и ремонту сооружений насосных станций систем водоснабжения и водоотведения.</p>	<p>Частичное владение навыками</p>	<p>Несистематическое применение навыков</p>	<p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков</p>	

## **8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

### **1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:**

- **для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- **для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для

- выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;
- 2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по слуху:**
    - для глухих и слабослышащих: обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;
    - для слепоглухих допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);
  - 3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;
  - 4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, **имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:**
    - для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся.

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.**

### **9.1. Литература**

1. Дячек П.И. Насосы, вентиляторы, компрессоры: учебное пособие для вузов / П. И. Дячек ; [рец.: Л. С. Герасимович, В. И. Бодров]. - М. : Изд-во АСВ, 2012. - 432 с.
2. Оборудование водопроводных и канализационных сооружений: учеб. для вузов / Б. А. Москвитин [и др.]. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: БАСТЕТ, 2011.
3. 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. <http://www.iprbookshop.ru/80751.html>.
4. Тихоненков, Б. П. Проектирование насосных станций систем водоснабжения и водоотведения: учебное пособие / Б. П. Тихоненков. — Москва: Московская государственная академия водного транспорта, Московский государственный строительный университет, 2002. — 75 с. —

ISBN 5-7264-0064-X. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/49236.html>.

5. Рафальская, Т. А. Насосные станции: учебное пособие / Т. А. Рафальская, Р. Ш. Мансуров, В. И. Костин. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 82 с. — ISBN 978-5-4486-0111-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71570.html>.

## 9.2 Методические указания по освоению дисциплины (Приложение).

### 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Таблица 7

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа 3-14 (УК №2 ФГБОУ ВО ГГНТУ, г. Грозный, пр. Кадырова, 30)	Аудитория на 48 посадочных мест оборудована специализированной учебной мебелью, переносной проектор BENQ, переносной экран, ноутбук, колонки Genius SP-S110. Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий	WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmс, право на использование (код FQC-09519) WINHOME 10 RUS OLP NL Acdmс Legalization Get Genuine, право на использование (код KW9-00322) Office Std 2019 RUS OLP NL Acdmс, право на использование (код 021-10605) (контракт 267-ЭА-19 от 15.02.2019 г., лицензия № 87630749, бессрочная)
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации 3-01 (УК №2 ФГБОУ ВО ГГНТУ, г. Грозный, пр. Кадырова, 30)	Аудитория на 30 посадочных мест оборудована специализированной учебной мебелью, переносной проектор BENQ, переносной экран, ноутбук, колонки Genius SP-S110.	WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmс, право на использование (код FQC-09519) WINHOME 10 RUS OLP NL Acdmс Legalization Get Genuine, право на использование (код KW9-00322) Office Std 2019 RUS OLP NL Acdmс, право на использование (код 021-10605)

		(контракт 267-ЭА-19 от 15.02.2019 г., лицензия № 87630749, бессрочная)
Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций 4-09 (УК №2 ФГБОУ ВО ГГНТУ, г. Грозный, пр. Кадырова, 30)	Аудитория на 16 посадочных мест оборудована специализированной учебной мебелью.	
Помещение для самостоятельной работы 2-13. Читальный зал библиотеки (УК №2 ФГБОУ ВО ГГНТУ, г. Грозный, пр. Кадырова, 30)	Аудитория на 16 посадочных мест оборудована специализированной учебной мебелью ; оснащена системными блоками – Сервер: Depo. Модель: Storm 1480LT Процессор: <a href="#">Intel® Xeon® E5-2620 v4</a> . Количество ядер: 8. Количество потоков: 16. 64 ГБ. Системный дисковый массив: (onboard SATA): 1 x 240 ГБ SSD SATA-накопитель Дисковый массив: 1 x 1000 ГБ SATA-накопитель (7200 об/мин) Тонкий клиент DEPO Sky 180 Процессор: Intel® Celeron® Processor J3060 (2-Cores, 1.60GHz, 2Mb, up to 2.48 GHz).	WinPro 10 RUS Upgrd OLD NL Acdmc. Код соглашения FQC-09519. WINHOME 10 RUS OLP NL Acdmc Legalization GetGenuine. Код соглашения KW9-00322. Officesid 2019 RUS OLD NL Acdmc. Код соглашения Q21-10605.

## 11. Дополнения и изменения в рабочей программе на учебный год

Дополнения и изменения в рабочие программы вносятся ежегодно перед началом нового учебного года по форме. Изменения должны оформляться документально и вносятся во все учтенные экземпляры.

### Методические указания по освоению дисциплины «НАСОСЫ И НАСОСНЫЕ СТАНЦИИ»

#### 1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины.

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Дисциплина «Насосы и насосные станции»

состоит из 3 связанных между собою тем, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Насосы и насосные станции» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, практические занятия).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, практическим/тестам/презентациям, и иным формам письменных работ, выполнение, индивидуальная консультация с преподавателем).
3. Интерактивные формы проведения занятий (лекция-дискуссия и др. формы).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения. Многие проблемы, изучаемые в курсе, носят дискуссионный характер, что предполагает интерактивный характер проведения занятий на конкретных примерах.

Описание последовательности действий обучающегося:

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10 – 15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10 - 15 минут).
3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке (по 1 часу).
4. При подготовке к практическому занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, - предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1 - 2 практические ситуации.

#### 2. Методические указания по работе обучающихся во время проведения лекций.

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Для студентов в большинстве случаев в проблемном стиле. Проблемный стиль позволяет стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, прибегать к противопоставлениям и сравнениям, делать обобщения, активизировать внимание обучающихся путем постановки

проблемных вопросов, поощрять дискуссию.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления, или процессов, выводы и практические рекомендации.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает преподаватель, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, необходимо использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

### **3. Методические указания обучающимся по подготовке к практическим занятиям.**

На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике семинарских занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. Ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. Проработать конспект лекций;
3. Прочитать основную и дополнительную литературу.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов отношение к конкретной проблеме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса;

4. Ответить на вопросы плана практического занятия;
5. Проработать тестовые задания и задачи;
6. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и иные задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

### **4. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы.**

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине «Насосы и насосные станции» - это углубление и расширение знаний в области систем водоснабжения и

водоотведения; формирование навыка и интереса к самостоятельной познавательной деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения содержания дисциплины, подготовки к практическим занятиям и к контрольной работе. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение тем дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, практического применения полученных знаний.

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению, с учетом потребностей и возможностей личности.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Подготовка к практическому занятию включает, кроме проработки конспекта и презентации лекции, поиск литературы (по рекомендованным спискам и самостоятельно), подготовку заготовок для выступлений по вопросам, выносимым для обсуждения по конкретной теме. Такие заготовки могут включать цитаты, факты, сопоставление различных позиций, собственные мысли. Если проблема заинтересовала обучающегося, он может подготовить презентацию или доклад и выступить с ним на практическом занятии. Практическое занятие - это, прежде всего, дискуссия, обсуждение конкретной ситуации, то есть предполагает умение внимательно слушать членов малой группы и модератора, а также стараться высказать свое мнение, высказывать собственные идеи и предложения, уточнять задавать вопросы коллегам по обсуждению.

При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий - на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания - на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Виды СРС и критерии оценок (по балльно-рейтинговой системе ГГНТУ, СРС оценивается в 15 баллов)

1. Доклад (презентация).
2. Участие в мероприятиях.

Темы для самостоятельной работы прописаны в рабочей программе дисциплины. Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронным библиотечным систем.

**Составитель:**

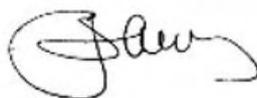
Ст. преподаватель кафедры «ЭУНТГ»



/З.М.Тазбиева/

**СОГЛАСОВАНО:**

Зав. кафедрой «ЭУНТГ»



/В.Х.Хадисов/

Директор ДУМР



/М.А. Магомаева/