

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Маргарит Шаварович

Должность: Ректор

Дата подписания: 22.11.2020 15:43:00

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



« 21 » 09 2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«НАСОСЫ И НАСОСНЫЕ СТАНЦИИ»

Направление подготовки

08.03.01 Строительство

Направленность (профиль)

«Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»

Квалификация

Бакалавр

Грозный – 2020

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 и воздуходувных 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 и воздуходувных 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. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Таблица 2

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-6 - способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных	ОПК-6.2. Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем и строительных конструкций;
	ОПК-6.4. Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями;
	ОПК-6.4. Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в

программных комплексов	соответствии с техническими условиями;	
	ОПК-6.14. Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	
ПКО-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПКО-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические решения в сфере водоснабжения и водоотведения	
	ПКО-1.2 Оценка соответствия технических решений системы водоснабжения и водоотведения требованиям нормативно-технических документов.	
	ПКО-1.4 Оценка технического состояния системы водоснабжения и водоотведения	
ПКО-2. Способность выполнять работу по проектированию систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПКО-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы водоснабжения и водоотведения	
	ПКО-2.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы водоснабжения	
	ПКО-2.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения	
	ПКО-2.5 Выбор типового компоновочного решения системы водоснабжения и водоотведения	
	ПКО-2.7 Расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения и водоотведения	
	ПКО-2.9 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы водоснабжения и водоотведения	
	ПКО-2.11 Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения и водоотведения	
	ПКО-2.12 Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере водоснабжения и водоотведения	
	ПКО-3. Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПКО-3.3 Выбор и сравнение проектных решений системы водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания
		ПКО-3.9 Расчет основных технологических параметров работы системы водоснабжения и водоотведения
ПКО-3.11 Подготовка текстовой части проектной документации системы водоснабжения и водоотведения		

В результате освоения дисциплины студент должен:

знает:

- перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования к насосным и воздухоудувным станциям систем водоснабжения и водоотведения;

- принципы конструирования и параметры, характеризующие работу насосных станций систем водоснабжения и водоотведения;

- устройство, конструкции и принцип работы насосов и воздухоудувок, конструкции и принципы проектирования насосных и воздухоудувных станций систем водоснабжения и водоотведения ;

- методы расчета основных энергетических параметров насосов, расчета трубопроводов насосной станции, выбора насосных агрегатов и технологического оборудования насосных станций, определения режима работы насосов;

- правила и нормы, основные задачи и организацию эксплуатации, технического обслуживания и ремонта насосных установок и насосных и воздухоудувных станций систем водоснабжения и водоотведения;

- параметры работы насосных установок и насосных станций систем водоснабжения и водоотведения и их взаимодействие с емкостными сооружениями и трубопроводами;

имеет навыки (начального уровня):

- выбора действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические решения и требования к проектированию, строительству, эксплуатации и ремонту насосных и воздухоудувных станций систем водоснабжения и водоотведения;

- выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов насосных станций систем водоснабжения и водоотведения их адаптации в соответствии с техническим заданием на проектирование;

- выбора типовых компоновочных решений насосных станций систем водоснабжения и водоотведения;

- расчета и выбора насосов и технологического оборудования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения;

- подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации по насосным станциям систем водоснабжения и водоотведения;

- выбора и сравнения проектных решений насосных станций систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания на проектирование;

- контроля гидравлических режимов работы, насосных и воздухоудувных установок.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

Вид учебной работы	Всего часов/ зач.ед.		Семестры		
	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО	
			4	5	
Контактная работа (всего)	48/1,3	12/0,3	48/1,3	12/0,3	
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	
Самостоятельная работа (всего)	60/1,7	96/2,7	60/1,7	96/2,7	
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	ВСЕГО в часах	108	108	108	108
	ВСЕГО в зач. единицах	3	3	3	3

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 конструкции насосов и воздухоудувных машин. Основные энергетические параметры насосов.	8	-	4	12
2	Рабочий процесс	12	-	8	20

	центробежных насосов и их характеристики. Совместная работа насосов.				
3	Проектирование и эксплуатация насосных и воздуходувных станций.	12	-	4	16
	всего	32	-	16	48

5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Классификация и конструкции насосов и воздуходувных машин. Основные энергетические параметры насосов.	<p>Тема 1. Насосы и воздуходувные машины Классификация насосов и воздуходувных машин. Краткая история развития насосов и компрессоров. Конструкции насосов: динамических, объемных. Особенности конструкций насосов, применяемых для перекачивания загрязненных и агрессивных жидкостей. Струйные и воздушные водоподъемники. Воздуходувки и компрессоры.</p> <p>Тема 2. Основные энергетические параметры насосов. Основные энергетические параметры насосов: подача, напор, давление, мощность, КПД. Терминология, расчеты, измерение.</p> <p>Геометрическая и вакуумметрическая высота всасывания насоса. Кавитация в насосах и борьба с ней. Основное уравнение центробежного насоса. Приближенные формулы подачи и напора насоса.</p>
2	Рабочий процесс центробежных насосов и их характеристики. Совместная работа насосов.	<p>Тема 3. Законы подобия. Коэффициент быстроходности. Законы подобия насосов. Формулы пересчета. Коэффициент быстроходности.</p> <p>Тема 4. Характеристики центробежных насосов. Характеристики центробежных насосов: теоретические, рабочие, универсальные, сводные (графики полей). Построение характеристик насосов. Неустановившиеся и переходные режимы работы насосов. Характеристика трубопровода. Приведенная характеристика насоса.</p> <p>Тема 5. Методы регулирования подачи и напора насосов. Методы регулирования подачи и напора насосов. Влияние изменения уровня воды в источнике и напорном резервуаре на режим работы насосов.</p> <p>Тема 6. Параллельная и последовательная работа насосов. Параллельная работа насосов. Параллельная работа насосов с разными характеристиками. Последовательная работа насосов.</p>

3	<p>Проектирование и эксплуатация насосных и воздуходувных станций.</p>	<p>Тема 7. Конструкции насосных и воздуходувных станций. Нормативные документы, которыми регламентируется проектирование, строительство, эксплуатация и ремонт насосных и воздуходувных станций. Конструкции насосных и воздуходувных станций. Назначение и схемы станций. Водопроводные насосные станции. Насосные станции систем водоотведения. Приемный резервуар насосных станций систем водоотведения. Воздуходувные станции.</p> <p>Тема 8. Проектирование насосных и воздуходувных станций. Организация и проведение проектных работ. Назначение проекта и стадии проектирования насосных и воздуходувных станций. Состав оборудования насосных станций. Расчет энергетических параметров и определение напора насосной станции. Выбор энергетического оборудования. Основные энергетические параметры и определение давления воздуходувной станции.</p> <p>Тема 9. Эксплуатация насосных и воздуходувных станций. Основные положения норм и правил технической эксплуатации насосных и воздуходувных станций. Параметры надежности эксплуатации и мероприятия по их повышению. Износ оборудования насосных станций. Профилактический и капитальный ремонт оборудования. Натурные испытания агрегатов насосных станций. Техничко-экономические показатели работы насосных станций. Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании, строительстве и эксплуатации насосных и воздуходувных станций.</p>
---	--	--

5.3. Лабораторный практикум - не предусмотрен.

5.4. Практические занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	<p>Классификация и конструкции насосов и воздуходувных машин. Основные энергетические параметры насосов.</p>	<p>Основные конструкции и рабочие элементы центробежных машин. Классификация насосов. Особенности конструкций различных видов насосов. Области применения насосов различных видов. Определение подачи водопроводной насосной станции. Расчет подачи насосной станции на хозяйственно-питьевые нужды и на противопожарные нужды. Построение графиков водопотребления населенного пункта и работы насосов второго подъема. Определение емкости и размеров бака водонапорной башни. Определение емкости резервуаров чистой воды. Определение подачи канализационной насосной станции. Определение расчетных расходов канализационной насосной станции и режима работы системы водоотведения. Построение графиков водоотведения населенного пункта и работы насосов. Определение размеров приемного резервуара</p>

2	Рабочий процесс центробежных насосов и их характеристики. Совместная работа насосов.	<p>Определение напора насосной станции. Оценка геометрической и вакуумметрической высоты всасывания насоса. Оценка и расчет напора насоса по показаниям приборов и аналитическими методами. Определение диаметров напорных и всасывающих водоводов. Определение требуемого напора насосной станции на различные расчетные случаи. Подбор насосных агрегатов</p> <p>Подбор насосных агрегатов, использование графических характеристик насосов. Определение потребляемой мощности насоса и подбор электродвигателя. Построение графических характеристик насосов и трубопроводов. Построение графических характеристик насосов при параллельной работе. Построение графических характеристик водоводов. Определение рабочих точек. Проверка работы насосной станции на случай аварии. Уточнение режима работы насосной станции. Пересчет основных энергетических параметров насоса на этапе регулирования работы насосной станции. Регулирование работы центробежного насоса при совместной работе насосов. Уточнение режима работы насосной станции при выбранных марках насосов.</p>
3	Проектирование и эксплуатация насосных и воздуходушных станций.	<p>Выбор компоновочных и конструктивных решений здания насосной станции. Анализ основных конструктивных решений зданий насосных станций. Определение расположения насосных агрегатов и определение основных размеров здания насосной станции. Проектирование всасывающих и напорных трубопроводов. Проектирование подземной и надземной части здания насосной станции. Подбор вспомогательного оборудования насосных станций систем водоснабжения. Определение отметки установки насосных агрегатов. Подбор трансформаторов. Подбор подъемно-транспортного оборудования. Вспомогательные системы водопроводной насосной станции. Подбор вспомогательного оборудования насосных станций систем водоотведения. Определение отметки установки погружных насосных агрегатов. Оценка и расчет основных энергетических параметров воздуходушных станций. Подбор решеток и дробилок. Вспомогательные системы канализационной насосной станции. Построение плана насосной станции с размещением насосного и вспомогательного оборудования, систем и коммуникаций. Построение продольного и поперечного разрезов насосной станции.</p>

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

Цель самостоятельной работы студента – осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою

профессиональную квалификацию. В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы:

аудиторная – самостоятельная работа выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию;

внеаудиторная – самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Основным принципом организации самостоятельной работы студентов является комплексный подход, направленный на формирование навыков репродуктивной и творческой деятельности студента в аудитории, при внеаудиторных контактах с преподавателем на консультациях и домашней подготовке. Среди основных видов самостоятельной работы студентов выделяют: подготовка к лекциям, практическим занятиям, экзамену, презентациям и докладам; решение кейсов и ситуационных задач; проведение деловых игр; участие в научной работе.

6.1 Темы для презентаций и самостоятельного изучения

1. Насосы и воздуходувные машины
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 и воздуходувных 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 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. Гидроэлеваторы. Конструкции, принцип действия.
7. Принцип устройства и работы воздушного водоподъемника.
8. Вертикальные центробежные насосы. Особенности конструкций.
9. Осевые насосы. Конструкции, принцип действия.
10. Вихревые насосы. Конструкции, принцип действия.
11. Вакуум-насосы. Конструкции, принцип действия.
12. Многосекционные насосы.
13. Особенности конструкции погружных насосов.
14. Особенности конструкций насосов, применяемых для перекачивания загрязненных жидкостей.
15. Конструкции и принцип действия компрессора и воздуходувки.
16. Энергетические характеристики центробежного насоса.
17. Определение мощности насоса и выбор двигателя к нему.
18. КПД насоса и насосной станции.
19. Определение напора насоса.
20. Теоретический напор (основное уравнение) центробежного насоса.
21. Геометрическая и вакуумметрическая высота всасывания насоса.
22. Кавитация в центробежном насосе и меры борьбы с ней.
23. Законы подобия центробежных насосов. Формулы пересчета.
24. Понятие о коэффициенте быстроходности.
25. Теоретическая характеристика центробежного насоса: $H - Q$.
26. Понятие о неустойчивой работе насосов.
27. Изменение характеристик насоса при обточке рабочего колеса.
28. Изменение энергетических характеристик центробежного насоса при изменении частоты вращения рабочего колеса.
29. Методы регулирования подачи насосов на насосных станциях.
30. Параллельная и последовательная работа центробежных насосов. Построение графических характеристик.
31. Параллельная работа насосов, расположенных на разных насосных станциях. Построение графических характеристик.

32. Работа центробежных насосов при последовательном включении их в системе подачи.

7.2. 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 воздухоудных 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 воздухоудных 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. Электроснабжение насосных станций. Двигатели, применяемые на насосных станциях.
19. Устройство и назначение систем хоз.-питьевого и технического водоснабжения на насосных станциях водоснабжения и водоотведения.
20. Назначение проекта и стадии проектирования насосных и воздухоудных станций.
21. Последовательность проектирования насосных станций.
22. Состав оборудования насосных станций.
23. Определение давления водопроводной насосной станции.
24. Определение давления насосной станции водоотведения.
25. Основные положения норм и правил технической эксплуатации насосных и воздухоудных станций.

26. Порядок пуска и остановки центробежного насоса при работе со всасыванием и подпором воды.
27. Порядок пуска и остановки осевого насоса.
28. Параметры надежности эксплуатации и мероприятия по их повышению.
29. Износ оборудования насосных станций. Профилактический и капитальный ремонт оборудования.
30. Техничко-экономические показатели работы насосных станций.
31. Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании, строительстве и эксплуатации насосных и воздухоудных станций.

7.3. 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. Гидроэлеваторы. Конструкции, принцип действия.
7. Принцип устройства и работы воздушного водоподъемника.
8. Вертикальные центробежные насосы. Особенности конструкций.
9. Осевые насосы. Конструкции, принцип действия.
10. Вихревые насосы. Конструкции, принцип действия.
11. Вакуум-насосы. Конструкции, принцип действия.
12. Многосекционные насосы.
13. Особенности конструкции погружных насосов.
14. Особенности конструкций насосов, применяемых для перекачивания загрязненных жидкостей.
15. Конструкции и принцип действия компрессора и воздухоудки.
16. Энергетические характеристики центробежного насоса.
17. Определение мощности насоса и выбор двигателя к нему.
18. КПД насоса и насосной станции.
19. Определение напора насоса.
20. Теоретический напор (основное уравнение) центробежного насоса.
21. Геометрическая и вакуумметрическая высота всасывания насоса.
22. Кавитация в центробежном насосе и меры борьбы с ней.
23. Законы подобия центробежных насосов. Формулы пересчета.
24. Понятие о коэффициенте быстроходности.
25. Теоретическая характеристика центробежного насоса: $H - Q$.
26. Понятие о неустойчивой работе насосов.
27. Изменение характеристик насоса при обточке рабочего колеса.
28. Изменение энергетических характеристик центробежного насоса при изменении частоты вращения рабочего колеса.
29. Методы регулирования подачи насосов на насосных станциях.

30. Параллельная и последовательная работа центробежных насосов. Построение графических характеристик.
31. Параллельная работа насосов, расположенных на разных насосных станциях. Построение графических характеристик.
32. Работа центробежных насосов при последовательном включении их в системе подачи.
33. Рабочие характеристики центробежных насосов. Их применение.
34. Графическая характеристика трубопровода. Метод построения.
35. Влияние изменения уровня воды в резервуаре или источнике водоснабжения на режим работы насосов.
36. Нормативные документы, которыми регламентируется проектирование, строительство, эксплуатация и ремонт насосных и воздухоудных станций.
37. Принцип выбора насосов для работы на насосной станции системы водоснабжения.
38. Принцип выбора насосов для работы на насосной станции системы водоотведения.
39. Классификация насосных станций систем водоснабжения.
40. Классификация насосных станций систем водоотведения.
41. Схемы насосных станций 1-го подъема.
42. Схемы насосных станций 2-го подъема.
43. Схемы насосных станций систем водоотведения.
44. Назначение воздухоудных и компрессорных станций в системах водоснабжения и водоотведения. Особенности их проектирования.
45. Оборудование приемных резервуаров насосных станций систем водоотведения.
46. Определение габаритов приемного резервуара насосной станции системы водоотведения.
47. Особенности строительства и проектирования насосных станций систем водоснабжения.
48. Особенности строительства и проектирования насосных станций систем водоотведения.
49. Требования к проектированию всасывающих и напорных трубопроводов насосных станций.
50. Электроснабжение насосных станций. Двигатели, применяемые на насосных станциях.
51. Устройство и назначение систем хоз.-питьевого и технического водоснабжения на насосных станциях водоснабжения и водоотведения.
52. Назначение проекта и стадии проектирования насосных и воздухоудных станций.
53. Последовательность проектирования насосных станций.
54. Состав оборудования насосных станций.
55. Определение давления водопроводной насосной станции.
56. Определение давления насосной станции водоотведения.

57. Основные положения норм и правил технической эксплуатации насосных и воздуходушных станций.
58. Порядок пуска и остановки центробежного насоса при работе со всасыванием и подпором воды.
59. Порядок пуска и остановки осевого насоса.
60. Параметры надежности эксплуатации и мероприятия по их повышению.
61. Износ оборудования насосных станций. Профилактический и капитальный ремонт оборудования.
62. Техничко-экономические показатели работы насосных станций.
63. Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании, строительстве и эксплуатации насосных и воздуходушных станций.

7.4 Формы и виды оценки успеваемости студентов

7.4.1 Формы текущего контроля

В качестве форм текущего контроля рекомендуются:

- проведение и проверка практических задач.

7.4.2 Формы промежуточной аттестации

В качестве промежуточной аттестации предусматривается проведение экзамена, в который включены теоретические вопросы по насосам и насосным станциям систем водоснабжения и водоотведения.

Насосы и насосные станции предусматривает применение следующих образовательных технологий:

- использование наглядных плакатов, выставочных образцов, макетов сооружений, научно-технической информации и рекламно-полиграфической продукции организаций, предприятий и фирм, занимающихся вопросами систем и сооружений водоснабжения и водоотведения;

- самостоятельное изучение студентами разделов дисциплины с помощью учебной, учебно-методической литературы и электронных информационных ресурсов, подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.

7.5 Образцы форм и виды оценки успеваемости студентов

7.5.1 Образцы тестов на рубежную аттестацию

1-я аттестация

Ф.И.О. _____ группа _____ Дата _____

1. Насосом называется

- A) машина для создания потока жидкой среды
- B) гидроаппарат для регулирования напора жидкости
- C) устройство для перекачивания жидкости
- D) прибор для уменьшения гидравлического удара в гидросистеме
- E) 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

7.5.2 Образец задачи 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 м^3 . Проверить правильность этого определения, если расход воды, необходимой для тушения пожара, составляет 40 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 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.

7.5.3 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

Факультет Строительный

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

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Орлов В.А. Водоснабжение: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 08.03.01 (270800) «Строительство» (профиль «Водоснабжение и водоотведение») / В.А. Орлов, Л.А. Квитка. – М.: ИНФРА-М, 2015. – 435 с.

2. 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

3. Оборудование водопроводных и канализационных сооружений: учеб. для вузов / Б. А. Москвитин [и др.]. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: БАСТЕТ, 2011.

б) дополнительная литература

1. Васильев, В. М. Насосы и насосные станции : учебное пособие / В. М. Васильев, С. В. Федоров, А. В. Кудрявцев. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 133 с. <http://www.iprbookshop.ru/80751.html>

2. 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>

3. 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>

4. Быкова, П. Г. Насосы и воздухоудные станции : лабораторный практикум / П. Г. Быкова, Ю. П. Дуданова. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 48 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/90640.html>

5. Быкова, П. Г. Насосы и воздухоудные станции : лабораторный практикум / П. Г. Быкова, Ю. П. Дуданова. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 48 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/90640.html>

в) нормативная литература

1. СП 30.13330.2012. Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85* . – М.: ФАУ «ФЦС», 2012.
2. СП 31.13330.2012 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. СНиП 2.04.02-84*».
3. СП 32.13330.2012 «Канализация. Наружные сети и сооружения. СНиП 2.04.03-85».
4. СП 73.13330.2012 «СНиП 3.05.01-85* Внутренние санитарно-технические системы зданий».

г) программное обеспечение

1. Программы AUTOCAD, RAUCAD, MAGICAD.
2. Видео фильмы по современному оборудованию, монтаже систем.

д) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. База данных (Кодекс)
2. Интернет сайты: <http://www.iprbookshop.ru>, <http://e.lanbook.com> ., <http://www.studentlibrary.ru> ., [http:// IPRbooks.ru](http://IPRbooks.ru), www.abok.ru, и другие.
3. Поисковые системы: Yandex, Mail и др.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютерный класс для проведения практических занятий с использованием ЭВМ.
2. Видео техника для демонстрации учебных видео фильмов и сайтов.
3. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.
4. Поточная лекционная аудитория, оснащенная современными техническими средствами обучения (ТСО)

Составитель:

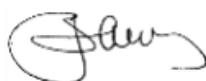
Ст. преподаватель кафедры «ЭУНТГ»



/ З.М.Тазбиева /

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой «ЭУНТГ»



/ В.Х.Хадисов /

Директор ДУМР



/ М.А. Магомаева /