

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП



А.Г. Валишева
«04» июля 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета физики,
математики и инженерных технологий



А.Г. Валишева
«04» июля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ВОДОПРОВОДНЫЕ СЕТИ»

Составитель(и)

Абуова Г.Б., к.т.н., доцент

Согласовано с работодателями:

**Заместитель генерального директора по общим
вопросам ООО “Акведук”
Тетерятников С.А.
Начальник управления по эксплуатации ВКХ
МУП г. Астрахани “Астрводоканал”
Окунев Александр Юрьевич
08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО**

Направление подготовки /
специальность

Направленность (профиль) ОПОП

**ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ
ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ
бакалавр**

Квалификация (степень)

Форма обучения

очная

Год приёма

2026

Курс

3

Семестр

5

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целями освоения дисциплины «Водопроводные сети»: является формирование компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» и получение навыков проектирования водопроводных сетей, которые будут использоваться в проектной деятельности.

1.2. Задачи освоения дисциплины «Водопроводные сети»: научить

- выбирать нормативно-техническую документацию для проектирования водопроводных сетей,
- заполнять исходные данные для проектирования водопроводных сетей,
- пользоваться типовыми техническими решениями отдельных элементов и узлов на водопроводных сетях,
- выбирать оборудование и арматуру для водопроводных сетей,
- подготавливать и оформлять графическую часть проектной и рабочей документации по разработке водопроводных сетей,
- выполнять гидравлический расчет водопроводных сетей,
- выбирать нормативно-технические и методические документы по эксплуатации водопроводных сетей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина «Водопроводные сети» относится к *части, формируемой участниками образовательных отношений*, и осваивается в 5 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями): Основы водоснабжения и водоотведения

Знания:

- профессиональную терминологию, объекты и процессы профессиональной деятельности,
- методы или методики решения задач профессиональной деятельности,
- нормативно-правовые и нормативно-технические документы регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности,
- основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве,
- виды проектно-сметной документации,
- методы проверки соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов,
- состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование

Умения и навыки:

- выполнять описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии,
- методы или методики решения задач профессиональной деятельности,
- выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности,
- выявлять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве,
- представлять информацию об объекте капитального строительства по результатам чтения проектной документации,
- выполнять проверку соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов,
- выбирать состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование,
- выбирать исходные данные для проектирования здания и их основных инженерных систем,
- выбирать типовые проектные решения и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями,
- выполнять графическую часть проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения, эксплуатационная практика; водоснабжение и водоотведение промышленных предприятий, реконструкция инженерных систем зданий и сооружений/современные технологии и оборудование инженерных систем, выпускная квалификационная работа.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующей компетенции в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки

а) профессиональные компетенции (ПК):

ПК-1. Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения

ПК-2. Способность обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения

ПК-3. Способность организовывать работы по эксплуатации элементов и оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения

Таблица 1 - Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ПК-1	ПК-1.1. Подготовка исходных данных для проектирования	Исходные данные для проектирования	Подготавливать исходные данные для	Навыками подготовки исходных

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
	систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения	водопроводных сетей	проектирования водопроводных сетей	данных для проектирования водопроводных сетей
	ПК-1.2. Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения	Нормативно-технические и нормативно-методические документы для проектирования водопроводных сетей	Выбирать нормативно-технические и нормативно-методические документы для проектирования водопроводных сетей	Навыками выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов для проектирования водопроводных сетей
	ПК-1.3. Выбор аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов инженерных систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения	Аналоги и типовые технические решения отдельных элементов и узлов на водопроводных сетях	Выбирать аналоги и типовые технические решения отдельных элементов и узлов на водопроводных сетях	навыками выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов на водопроводных сетях
	ПК-1.5. Выбор оборудования и арматуры для систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения	Оборудование и арматуру для водопроводных сетей	Выбирать оборудование и арматуру для водопроводных сетей	Навыками выбора оборудования и арматуры для водопроводных сетей
	ПК-1.6. Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения	состав проектной и рабочей документации по разработке водопроводных сетей	подготавливать и оформлять графическую часть проектной и рабочей документации по разработке водопроводных сетей	Навыками подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации по разработке водопроводных сетей

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
	водоотведения			
ПК-2	ПК-2.3. Расчет гидравлических параметров систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения	методику гидравлического расчета водопроводных сетей	выполнять гидравлический расчет водопроводных сетей	Навыками расчета гидравлических параметров водопроводных сетей
	ПК-2.5 Расчет прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации	Прочностные показатели материалов водопроводных труб	Вести расчет прочностных показателей материалов водопроводных труб	навыками вести расчет прочностных показателей материалов водопроводных труб
	ПК-2.6. Подготовка текстовой части проектной документации систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения	состав текстовой части проектной документации водопроводных сетей	подготавливать текстовую часть проектной документации водопроводных сетей	навыками подготовки текстовой части проектной документации водопроводных сетей
	ПК-2.7 Расчет основных технологических параметров инженерных систем (сооружений)	порядок расчета основных технологических параметров и подбора оборудования водопроводных сетей	выполнять расчет основных технологических параметров и подбор насосного и технологического оборудования водопроводных сетей	Навыками выполнения расчета основных технологических параметров и подбора оборудования водопроводных сетей
ПК-3	ПК-3.1. Выбор нормативно-технических и методических документов по монтажу, наладке и эксплуатации систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения	нормативно-технические и методические документы по эксплуатации водопроводных сетей	выбирать нормативно-технические и методические документы по эксплуатации водопроводных сетей	навыками выбора нормативно-технических и методических документов по эксплуатации водопроводных сетей

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 6 зачетных единиц (216 часа).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной формы обучения приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	6
Объем дисциплины в академических часах	216
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	54
- занятия лекционного типа, в том числе:	18
- практическая подготовка (если предусмотрена)	
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	36
- практическая подготовка (если предусмотрена)	
- консультация (предэкзаменационная)	1
- промежуточная аттестация по дисциплине	3
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	158
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	экзамен – 5 семестр, курсовая работа

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы, для каждой формы обучения представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Для очной формы

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточно й аттестации [по семестрам]
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	в т.ч. · П П	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Семестр 5.										
Раздел 1. Классификации систем водоснабжения.	2		2					12	16	Устный опрос, доклад, тест
Раздел 2. Трассировка водопроводных сетей	2		2					12	16	Устный опрос, практическое задание, тест
Раздел 3. Водопотребление и режим потребления воды на объекте водоснабжения	2		6					22	30	Устный опрос, практическое задание, тест

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточно й аттестации [по семестрам]
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	в т.ч. · П П	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Раздел 4. Гидравлический расчет водопроводных сетей	8		20					82	110	Устный опрос, практическое задание, тест
Раздел 5. Конструирование водопроводных сетей	4		6					30	40	Устный опрос, практическое задание, доклад, тест
Консультации									1	
Контроль промежуточной аттестации									3	Экзамен Курсовая работа
ИТОГО за семестр:	18		36					158	216	

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; КР / КП – курсовая работа / курсовой проект; СР – самостоятельная работа

Таблица 3. Матрица соотношения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции			
		ПК-1	ПК-2	ПК-3	общее количество компетенций
Раздел 1. Классификации систем водоснабжения.	16	+	+		2
Раздел 2. Трассировка водопроводных сетей	16	+	+		2
Раздел 3. Водопотребление и режим потребления воды на объекте водоснабжения	30	+	+		2
Раздел 4. Гидравлический расчет водопроводных сетей	110	+	+		2
Раздел 5. Конструирование водопроводных сетей	40	+	+	+	3
	216				

Краткое содержание каждой темы дисциплины

Раздел 1. Классификации систем водоснабжения

Классификация и характеристики сетей водоснабжения. Классификация систем подачи и распределения воды по функциональному назначению, по количеству водопитателей и напорно-регулирующих емкостей, по способу подачи воды, по типу обслуживаемого объекта, по степени охвата потребителей, по надежности обеспечения потребителей водой. Регулирующие и запасные резервуары. Особенности проектирования зонных систем водоснабжения.

Раздел 2. Трассировка водопроводных сетей

Графические модели водопроводных сетей. Принципы трассировки водопроводных сетей. Материалы труб для водопроводных сетей. Расположение колодцев и пожарных гидрантов

Раздел 3. Водопотребление и режим потребления воды на объекте водоснабжения

Определение норм водопотребления. Расчет суточных и часовых расходов воды на объекте водоснабжения

Раздел 4. Гидравлический расчет водопроводных сетей

Определение путевых и узловых расходов. Определение первоначальных расходов воды на участках водопроводной сети. Определение диаметров трубопроводов и потерь напора на участках сети. Увязка сети. Определение свободных напоров. Построение линий пьезометрических напоров.

Раздел 5. Конструирование водопроводных сетей

Разработка детализировки основных узлов водопроводной сети. Арматура и фасонные части применяемые при проектировании водопроводных сетей. Особенности устройства водопроводных сетей и водоводов в особых условиях. Водоснабжение строительных площадок, сельскохозяйственных объектов. Способы перехода водопроводных линий через препятствия. Спецификация оборудования. Нормативные требования к эксплуатации сети.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебной программы. По форме организации предусмотрено проведение вводной лекции, информационной лекции с опорным конспектированием.

Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Лекции читаются в соответствии с календарно-тематическим планированием, составленным в начале семестра

Организация аудитории и методика чтения лекции.

До начала: проверить состояние аудитории (наличие света, чистой доски и мела, чистоты и свежести воздуха, мебели, кафедры, указки, достаточного количества рабочих мест для обучающихся и др.); написать на доске тему, план, литературу, термины, цифры и

т.д.; подготовить раздаточные материалы; разместить наглядные пособия и технические средства обучения.

В начале лекции: устно сообщить тему и мотивировать ее значение; четко выделить цель и задачи лекции; дать возможность обучающимся записать тему, план и литературу (с аннотациями и заданиями).

При чтении лекции необходимо учесть ряд правил: поддерживать высокий научный уровень излагаемой информации; обеспечивать доказательность и достоверность высказываемых суждений; ясно и точно излагать мысли и активизировать мышление слушателей; выделить интонационно каждый вопрос; в каждом вопросе вычленять главное (для запоминания) и второстепенное (для иллюстрации), интересное и неинтересное (изложить его увлекательно), трудное и простое (изложить его значимо); четко проговаривать термины, расшифровывать и записывать их на доске; доводить каждую истину до каждого обучающегося, избегать нудного тона, заунывности, равнодушия; уметь устанавливать контакт со слушателями, чувствовать и понимать реакцию аудитории; использовать обратную связь, желательно после каждого раздела, вопроса.

Практическое занятие должно опираться на известный теоретический материал, который изложен или на который дана соответствующая ссылка в лекции.

Практическое занятие должно быть нацеленным на формирование определенных умений и закрепления определенных навыков, поэтому цель занятия должна быть заранее известна и понятна преподавателю и обучающимся. Лучше иметь сформулированные в письменном виде цель, задачи, содержание и последовательность занятия, ожидаемый результат.

Текущий контроль на практических работах проводится в виде отчета по выполненной курсовой работе. Оценивается ход практических работ, достигнутые результаты, оформление.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Для успешного усвоения курса необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств;
- выполнять домашние задания по указанию преподавателя.

Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Раздел 1. Классификации систем водоснабжения.	12	Работа с учебной литературой, подготовка к устному опросу, выполнение курсовой работы
Раздел 2. Трассировка водопроводных сетей	12	Работа с учебной литературой, подготовка к устному опросу, выполнение курсовой работы
Раздел 3. Водопотребление и режим потребления воды на объекте водоснабжения	22	Работа с учебной литературой, подготовка к устному опросу, выполнение курсовой работы
Раздел 4. Гидравлический расчет водопроводных сетей	82	Работа с учебной литературой, подготовка к устному опросу,

		выполнение курсовой работы
Раздел 5. Конструирование водопроводных сетей	30	Работа с учебной литературой, подготовка к устному опросу, выполнение курсовой работы

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно

Курсовая работа – это один из видов самостоятельной работы студента, представляющая собой проектирование и расчет оборудования водопроводной сети по конкретной теме в письменной форме. Цель написания курсовой работы – научить студента применять полученные знания на практике для решения конкретных задач. В ходе написания курсовой работы студент детально исследует один вопрос, связанный с изучаемыми предметами. Это является фундаментом для развития творческих навыков и помогает ознакомиться с основами проектной работы. Курсовая работа затрагивает темы, связанные с будущей профессией студента.

Курсовая работа, включает в себя несколько взаимосвязанных частей: содержание, введение, основная часть, заключение, список литературы. При необходимости к этим пунктам добавляют раздел «Приложения», куда помещают чертежи, таблицы и графики. Однако обычно эти элементы визуализации располагаются в тексте основных глав. Объем курсовой работы составляет от 15 до 20 листов. Защита материала производится на кафедре.

Доклад– вид самостоятельной работы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы; приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. В докладе соединяются три качества исследователя: умение провести исследование, умение преподнести результаты слушателям и квалифицированно ответить на вопросы. Ключевыми чертами доклада являются целенаправленность (обращенность), связность, логичность, самостоятельность, выразительность и завершенность. Главным преимуществом доклада является возможность разнообразить свою речь, сделать ее более живой. Кроме того, доклад предполагает возможность экспромта и импровизации (к сожалению, многие студенты забывают, что лучший экспромт – это подготовленный экспромт). Подготовка текста доклада включает в себя сбор материалов, обдумывание содержания выступления, разработку и написание плана выступления, разработку и написание основного развернутого текста и тезисов выступления, его заучивание и репетицию выступления. Сбор материалов осуществляется тем же образом, что и при выполнении рассмотренных выше форм письменной работы. Обдумывание содержания выступления связано с уточнением состава аудитории, перед которой придется выступать (это важно, чтобы предугадать возможные ожидания аудитории от выступления, и на этой основе обычно выстраивается содержание вводной и заключительной частей доклада). Написание текста– один из самых трудоемких этапов работы над докладом. Текст должен соответствовать плану, вводная часть текста должна содержать мотивацию к восприятию содержания доклада.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах on-line и/или off-line в формах: видеолекций, лекций-презентаций, видеоконференции, собеседования в режиме чат, форума, чата, выполнения виртуальных практических и/или лабораторных работ и др.

Таблица 5. Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое	Лабораторная

		занятие, семинар	работа
Раздел 1. Классификации систем водоснабжения.	Лекция -презентация	Опрос, решение практических задач	Не предусмотрено
Раздел 2. Трассировка водопроводных сетей	Лекция -презентация	Опрос, решение практических задач	Не предусмотрено
Раздел 3. Водопотребление и режим потребления воды на объекте водоснабжения	Лекция -презентация	Опрос, решение практических задач	Не предусмотрено
Раздел 4. Гидравлический расчет водопроводных сетей	Лекция -презентация	Опрос, решение практических задач	Не предусмотрено
Раздел 5. Конструирование водопроводных сетей	Лекция -презентация	Опрос, решение практических задач	Не предусмотрено

6.2. Информационные технологии

В ходе изучения дисциплины предусмотрено

- использование возможностей Интернета в учебном процессе (использование информационного сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками и т.д.
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источник информации
- использование возможностей электронной почты преподавателя
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т.д.)
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 10 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер

Наименование программного обеспечения	Назначение
Paint .NET	Растровый графический редактор
KOMPAS-3D V21	Создание трёхмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- 1 Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС»
<http://dlib.eastview.com>
Имя пользователя: AstrGU
Пароль: AstrGU
- 2 Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов
www.polpred.com
- 3 Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARKSQL НПО «Информ-систем» <https://library.asu.edu.ru/catalog/>
- 4 Электронный каталог «Научные журналы АГУ»
<https://journal.asu.edu.ru/>
- 5 Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек.
<http://mars.arbicon.ru>
- 6 Справочная правовая система КонсультантПлюс.
Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила.
<http://www.consultant.ru>
- 7 Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>
- 8 Сайт государственной программы Российской Федерации «Доступная среда»
<http://zhit-vmeste.ru>

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Водопроводные сети» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6. Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Раздел 1. Классификации систем водоснабжения.	ПК-1, ПК-2	Устный опрос, доклад, тест
Раздел 2. Трассировка водопроводных сетей	ПК-1, ПК-2	Устный опрос, практическое задание, тест
Раздел 3. Водопотребление и режим потребления воды на объекте водоснабжения	ПК-1, ПК-2	Устный опрос, практическое задание, тест
Раздел 4. Гидравлический расчет водопроводных сетей	ПК-1, ПК-2	Устный опрос, практическое задание, тест
Раздел 5. Конструирование водопроводных сетей	ПК-3	Устный опрос, практическое задание, доклад, тест

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7. Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8. Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Раздел 1. Классификации систем водоснабжения

Примерные вопросы для устного опроса:

1. Состав структурных элементов классической системы водоснабжения.
2. Классификация систем водоснабжения.
3. Роль напорно-регулирующей емкости в системе водоснабжения.
4. Параллельное зонирование. Достоинства и недостатки.
5. Последовательное зонирование. Достоинства и недостатки.
6. Выбор схемы зонирования для объекта водоснабжения.
7. Определение количества зон

Темы докладов:

1. Водонапорные башни. Конструкции и принцип действия.
2. Резервуар чистой воды. Конструкции и принцип действия.
3. Зонная схема водоснабжения. Конструирование.
4. История создания системы водоснабжения в г. Астрахани.

Раздел 2. Трассировка водопроводных сетей

Примерные вопросы для устного опроса:

1. Кольцевые водопроводные сети. Особенности работы. Достоинства и недостатки.
2. Тупиковые водопроводные сети. Особенности работы. Достоинства и недостатки.
3. Выбор модели водопроводной сети для объекта водоснабжения.
4. Принципы трассировки водопроводных сетей.

Примерные практические задания:

- 1 На выданном генплане нанести магистральные водопроводные сети города, указать узлы водопроводной сети, определить расстояние между расчетными точками в соответствии с масштабом генплана, привязать к расчетным точкам сосредоточенных водопотребителей (бани, прачечные, промпредприятие, санаторно-туристические объекты)

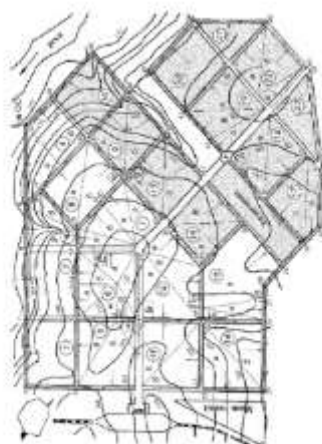


Рисунок 1 – Генеральный план города N

Раздел 3. Водопотребление и режим потребления воды на объекте водоснабжения

Примерные вопросы для устного опроса:

1. Категории водопотребления и требования, предъявляемые ими к качеству воды.
2. Характеристика коэффициента суточной неравномерности.
3. Определение расчетных суточных расходов воды для жилой застройки.
4. Определение расчетных суточных расходов воды на промышленных предприятиях.
5. Понятие коэффициента часовой неравномерности.
6. Режимы водопотребления по часам суток для различных категорий водопотребления.

Примерные практические задания:

- 1 Определить среднесуточный, максимальный и минимальный суточные расходы на хозяйственно-питьевые нужды жителей при норме водопотребления 125 л/чел сут, числе жителей 67 тысяч человек.
- 2 Определить максимальный и минимальный часовые расходы на хозяйственно-питьевые нужды жителей при норме водопотребления 140 л/чел сут, числе жителей 80 тысяч человек.
- 3 Произвести распределение расходов воды на хозяйственно-питьевые нужды по часам суток при норме водопотребления 160 л/чел сут, числе жителей 114 тысяч человек.
- 4 Определить расходы воды на наружное и внутреннее пожаротушение в населенном пункте с число жителей 148 тысяч человек, преимущественная этажность зданий 7-9 этажей.
- 5 4 Определить расходы воды на наружное и внутреннее пожаротушение на промышленном предприятии: категория по пожарной опасности В, степень огнестойкости II, ширина здания 74 м, объем здания 45 тыс. куб. м

Раздел 4. Гидравлический расчет водопроводных сетей

Примерные вопросы для устного опроса:

1. Определение путевых расходов воды.
2. Определение узловых расходов воды.
3. Расчетная модель отбора воды из кольцевой водопроводной сети.
4. Распределение первоначальных расходов по участкам кольцевой водопроводной сети при различных режимах работы
5. Чем необходимо руководствоваться при выборе материала и класса прочности труб.
6. Материалы трубопроводов применяемые для проектирования наружных водопроводных сетей. Достоинства и недостатки.
7. Определение диаметра труб.
8. Энергетический баланс кольцевых водопроводных сетей.
9. Гидравлический расчет водопроводных сетей. Общие сведения
10. Внутренняя гидравлическая увязка кольцевой водопроводной сети методом В.Г. Лобачева - Х. Кросса.
11. Алгоритм выполнения внутренней гидравлической увязки кольцевых водопроводных сетей.

12. Внутренняя гидравлическая увязка методом М.М. Андрияшева.
13. Определение величины минимального свободного напора.
14. Определение свободных и пьезометрических напоров в расчетных узловых точках, при различных режимах работы.
15. Определение высоты водонапорной башни.
16. Определение напора насосов насосной станции второго подъема.

Примерные практические задания:

- 1 В среде Excel произвести расчет путевых и узловых расходов воды с учетом данных, полученных при определении расчетных расходов и с учетом длин расчетных участков.
- 2 Произвести предварительное распределение расходов воды по участкам по составленной схеме магистральной водопроводной сети города с учетом расходов от насосной станции и водонапорной башни

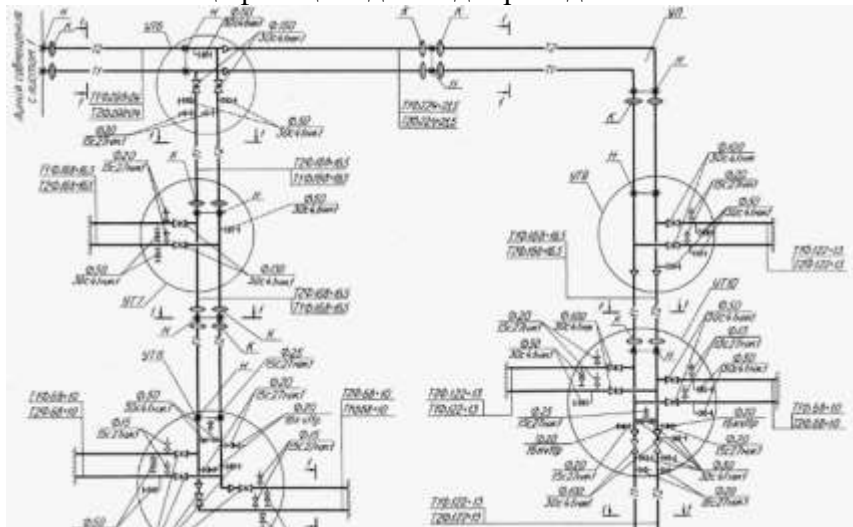
Раздел 5. Конструирование водопроводных сетей

Примерные вопросы для устного опроса:

1. Виды арматуры, устанавливаемой на водопроводных сетях.
2. Выполнение детализировки колодцев.
3. Подбор фасонных частей и арматуры, для проектирования и строительства водопроводных сетей.
4. Пластмассовые водопроводные трубы и способы их соединения.
5. Способы перехода водопроводных линий через препятствия
6. Водоснабжение строительных площадок, сельскохозяйственных объектов.
7. Устройство водоводов.

Практические задания:

Составить спецификацию для водопроводной сети



Темы докладов:

1. Металлические материалы труб. Способы соединения, достоинства и недостатки.
2. Неметаллические материалы труб. Способы соединения, достоинства и недостатки.
3. Запорная арматура для водопроводной сети.
4. Водоразборная арматура для водопроводной сети.
5. Предохранительная арматура для водопроводной сети.
6. Регулирующая арматура для водопроводной сети.
7. Колодцы. Конструкции, материалы, формы.
8. Пожарные гидранты. Конструкции, принцип работы.

Вопросы для итогового теста (все разделы):

1. По видам обслуживаемых объектов системы водоснабжения могут быть:
 - а) местные, районные, групповые;
 - б) городские и поселковые, промышленные, железнодорожные;

в) хозяйственно-питьевые, противопожарные;

г) напорные и безнапорные.

2. По территориальному охвату системы водоснабжения могут быть:

а) местные, районные, групповые;

б) городские и поселковые, промышленные, железнодорожные;

в) хозяйственно-питьевые, противопожарные;

г) напорные и безнапорные.

3. По назначению системы водоснабжения могут быть:

а) местные, районные, групповые;

б) городские и поселковые, промышленные, железнодорожные;

в) хозяйственно-питьевые, противопожарные;

г) напорные и безнапорные.

4. По способу подачи воды потребителям системы водоснабжения могут быть:

а) местные, районные, групповые;

б) городские и поселковые, промышленные, железнодорожные;

в) противопожарные, производственные, поливочные;

г) напорные и безнапорные.

5. Укажите, для каких целей служат распределительные линии водопроводной сети:

1) для распределения основных потоков воды по водопроводной сети

2) для подачи воды к потребителям через домовые вводы и пожарные гидранты

3) для подачи воды от насосной станции II подъема до водопроводной сети

4) для подачи воды от резервуара чистой воды до водопроводной сети

5) для выравнивания загрузки основных магистральных линий

6. Резервуары чистой воды необходимы для _____

1) сглаживания неравномерности режима водопотребления населенного пункта и насосной станции I подъема

2) сглаживания неравномерности режима водопотребления населенного пункта и насосной станции II подъема

3) сглаживания неравномерности режима работы насосных станций I и II подъема

4) хранения неприкосновенного запаса воды

5) хранения воды, используемой на очистной станции для собственных нужд

7. Свободным напором называется:

1) напор, необходимый в узлах сети для снабжения водой потребителей

2) геодезическая отметка рассматриваемой точки

3) напор, развиваемый насосной станцией I подъема

4) напор, развиваемый насосной станцией II подъема

5) разность геодезических отметок расчетной точки и насосной станции II подъема

6. Укажите, для каких целей предназначены водоводы I подъема:

1) для передачи воды от резервуаров чистой воды до сети

2) для транспортирования воды от водозабора до очистных сооружений

3) для транспортирования воды от водонапорной башни до сети

4) для транспортирования воды в пределах населенного пункта

5) для транспортирования воды в пределах насосной станции I подъема

7. Назовите преимущества разветвленной водопроводной сети в сравнении с кольцевой:

1) обеспечивает более надежную подачу воды

2) имеет меньшую стоимость

3) более долговечна

4) имеет лучшие гидравлические показатели

5) может использоваться при любой численности жителей населенного пункта

8. Какая из перечисленных систем водоснабжения промышленных предприятий обеспечивает более экономное использование водных ресурсов?

1) последовательная

- 2) обратная
 - 3) прямоточная
 - 4) прямоточно-последовательная
 - 5) замкнутая
- 7 Для каких целей используется предохранительная арматура водопроводной сети?
- 1) для перекрытия потока жидкости и отключения отдельных участков сети при ремонте
 - 2) для предотвращения повышения давления в сети сверх определенного предела и защиты от гидравлических ударов, удаления из системы воздуха
 - 3) для отбора воды из водопроводной сети
 - 4) для отбора воды из сети для тушения пожара
 - 5) для предотвращения замерзания воды в сети и отключения отдельных участков при ремонте
8. Предложите вариант питания водопроводной сети населенного пункта, расположенного на равнине
- 1) с контррезервуаром (с двусторонним питанием)
 - 2) с односторонним питанием (с проходной башней);
 - 3) комбинированное питание
 - 4) в данном случае подойдет любой известный вариант
9. Предложите вариант питания водопроводной сети населенного пункта, расположенного в низине
- 1) с контррезервуаром (с двусторонним питанием)
 - 2) с односторонним питанием (с проходной башней)
 - 3) комбинированное питание
 - 4) с контррезервуаром или с проходной башней
 - 5) в данном случае подойдет любой известный вариант
10. Трассы трубопроводов, как правило, следует проектировать в туннелях
- 1) подземными вблизи автодорог и проездов
 - 2) параллельно с другими коммуникациями
 - 3) подземно или надземно в туннелях параллельно с другими коммуникациями
11. Расстояние между гидрантами на сети должно быть не более, м
- 1) 150
 - 2) 200
 - 3) 250
12. Минимальный диаметр водопроводных ответвлений к отдельно стоящим объектам водоснабжения должен быть не меньше, мм
- 1) 50
 - 2) 100
 - 3) 150
 - 4) 75
13. На водоводах и водопроводных линиях для выпуска выделяющегося из воды воздуха в процессе работы трубопровода необходимо предусматривать установку
- 1) вантузов
 - 2) выпусков
 - 3) регуляторов давления
 - 4) компенсаторов
14. Вантузы на водоводах устанавливаются
- 1) для выпуска воды в пониженных переломных точках профиля трассы трубопровода
 - 2) для выпуска воздуха в повышенных переломных точках профиля трассы трубопровода на воздухоборниках
 - 3) через каждые 5 км
 - 4) через каждые 100 м

15. При переходе трубопроводов через водотоки устраивается дюкер. Количество линий дюкера

- 1) устанавливается по согласованию с соответствующими организациями
- 2) должно быть не менее двух
- 3) должно быть минимальным
- 4) 3 и больше

16. Угол наклона к горизонту восходящих частей дюкера следует принимать

- 1) не менее 20°
- 2) не более 20°
- 3) менее 10°
- 4) равным углу берегового наклона

17. Высота рабочей части водопроводных колодцев

- 1) принимается конструктивно с учетом глубины заложения водопроводных труб
- 2) должна быть не менее 1,5 м
- 3) должна быть не менее 1 м

18. Что произойдет с потерями напора при увеличении скорости движения воды в трубе в 3 раза?

- 1) увеличатся примерно в 9 раз
- 2) увеличатся примерно в 3 раза
- 3) уменьшатся примерно в 3 раза;
- 4) уменьшатся примерно в 9 раз
- 5) потери напора не зависят от скорости и поэтому не изменятся

19. Гидравлический расчет наружного водопровода производят на пропуск

- 1) максимального секундного расхода
- 2) среднего часового расхода
- 3) среднего суточного расхода
- 4) среднего годового расхода
- 5) максимального часового расхода

20. Расчетное хозяйственно-питьевое водопотребление в поселениях и городских округах на одного жителя среднесуточное (за год), л/сут определяется по СП:

- 1) СП 31.13330.2021
- 2) СП 30.13330.2020
- 3) СП 32.13330.2018
- 4) ГОСТ ГОСТ 2761-84

21. Согласно СП 31.13320.2021 какой категории относятся объединенные хозяйственно-питьевые и производственные водопроводы поселения или городского округа при численности жителей в них более 50 тыс. чел

- 1) 1 категория
- 2) 2 категория
- 3) 3 категория

22. Выбирать материал и класс прочности труб для водоводов и водопроводных сетей следует на основании:

- 1) технико-экономического, статического и гидравлического расчетов, коррозионной агрессивности грунта и транспортируемой воды,
- 2) условий обеспечения надежности и долговечности работы трубопроводов и требований к качеству воды
- 3) нет правильного ответа
- 4) варианты ответов 1) и 2) верны

23. Водопровод, подающий воду потребителям нескольких населенных пунктов - _____ водопровод

24. Расчетный расход воды для целей водоснабжения - это _____ воды, протекающей в интервал времени, для расчетов сетей и сооружений водоснабжения

25. Колебание расхода воды в интервал времени - _____ водопотребления.
26. Отношение максимального или минимального водопотребления к среднему за определенный интервал времени - коэффициент _____ водопотребления.
27. Система трубопроводов с сооружениями на них для подачи воды к местам ее потребления - это _____.
28. Водопроводная _____ сеть - водопроводная сеть, подающая воду потребителю только с одной стороны
29. Сооружение на водопроводной сети, предназначенное для установки арматуры и эксплуатации сети - это _____.
30. Сооружения, выполняющие роль регулирующей емкости _____ башня.
31. Под этим понятием подразумевают напорный участок трубопровода, пролегающий под водной преградой, оврагом или расположенной в ложбине транспортной магистралью - это _____.
32. Одним из главных исходных данных для проектирования водопроводных сетей является степень _____ населенных пунктов.
33. Типовые водопроводные колодцы включают в себя конструкции прямоугольных и _____ форм.
34. В качестве запорной арматуры для водопроводных сетей диаметром более 100мм применяют _____.
35. Этот документ устанавливает правила выполнения проектной документации и наружных сетей водоснабжения _____ **21.619-2023**.
36. В данном документе прописываются основные требования эксплуатации водопроводных сетей _____ 517.1325800.2022 «Эксплуатация централизованных систем, сооружений водоснабжения и водоотведения».
37. Глубина заложения трубопроводов зависит от глубины _____ грунта.
38. Подбор диаметров труб для сетей водоснабжения ведется по таблицам _____.
39. Согласно СП 517.1325800.2022 «Эксплуатация централизованных систем, сооружений водоснабжения и водоотведения» при эксплуатации насосных станций необходимо обеспечить наличие _____ плана с нанесенными водопроводными сетями инженерно-технического обеспечения.
40. Гидроудар в водопроводной сети возникает из-за резкого изменения _____ потока воды.
41. В каком документе прописан состав проектной и рабочей документации проектирования наружных сетей водоснабжения:
- а) СП 8.13130
- б) СП 31.13330
- в) СП 30.13330
- г) постановлением Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 года N 87

Вопросы и задания, выносимые на экзамен

1. Общие сведения о системах водоснабжения.
2. Схемы водоснабжения.
3. Элементы системы водоснабжения.
4. Системы водоснабжения: прямоточная, обратная, с повторным использованием воды.
5. Виды потребления воды.
6. Режимы потребления воды.
7. Режим работы отдельных сооружений и их функциональная взаимная связь. Работа систем водоснабжения при возникновении пожара.
8. Основные расчетные режимы работы систем подачи и распределения воды.

9. Требования, предъявляемые к качеству воды.
10. Требования к материалу труб. Типы труб и их выбор.
11. Мероприятия по обеспечению эффективной работы трубопроводов и защиты их от внешних дестабилизирующих факторов.
12. Основы теории надежности систем водоснабжения. Техническая эксплуатация и ремонт водопроводных сетей.
13. Типы водоводов и водопроводных сетей.
14. Состав графической части проектной и рабочей документации по разработке водопроводных сетей
15. Детализация сети. Построение. Спецификация.
16. Арматура трубопроводной сети. Водопроводные колодцы и камеры. Упоры и компенсаторы. Водомеры.
17. Запасные и регулирующие емкости в системах водоснабжения. Резервуары чистой воды. Водонапорные башни.
18. Трассировка водоводов и водопроводной сети.
19. Теоретические основы и практические методы внутренней увязки водопроводных сетей.
20. Напоры в системах водоснабжения. Основные типы и область применения зонных систем водоснабжения.
21. Принципы определения диаметров труб водопроводных линий. Формулы для гидравлического расчета водопроводных труб.
22. Задача гидравлического расчета водопроводных сетей.
23. Первоначальное потокораспределение воды в кольцевых сетях.
24. Определение объемов расходуемой воды и расчетных расходов.
25. Состав текстовой части проектной документации сетей водоснабжения.
26. Перечень исходных данных для проектирования наружных сетей хозяйственно-питьевого водоснабжения.
27. Перечень исходных данных для проектирования наружных сетей объединенной системы хозяйственно-питьевого и противопожарного водоснабжения
28. Нормативно-технические документы, определяющие требования для проектирования наружных сетей водоснабжения.
29. Нормативно-методические документы, определяющие требования для проектирования наружных сетей водоснабжения.
30. Методика гидравлического расчета наружных водопроводных сетей.
31. Нормативно-технические и методические документы по эксплуатации наружных водопроводных сетей

Курсовая работа на тему: “Проектирование водопроводной сети для населенного пункта”

Курсовая работа состоит из пояснительной записки и графической части

В состав графической части входят:

- 1) генеральный план объекта в масштабе 1:10000 с горизонталями через 1,0÷5,0 м, на который наносятся все запроектированные сооружения (сеть, водоводы, водонапорная башня, резервуары чистой воды, насосные станции, очистные и водозаборные сооружения, источник водоснабжения), с указанием длин расчетных участков, их диаметров и нумерацией водопроводных колодцев
- 2) Конструирование и детализация водопроводной сети:
детализация колец водопроводной сети без масштаба, на которой показываются водопроводные колодцы, установленная в них арматура, фасонные части с указанием их размеров, номеров позиций по спецификации, номера водопроводных колодцев с пожарными гидрантами и без них, а также расстояния между колодцами и диаметры трубопроводов.
- 3) профиль водопроводной сети с пьезометрическими отметками по основной магистрали в

масштабе: вертикальный 1:100 (200), горизонтальный 1:2000 (5000);

4) конструктивный чертеж (план и разрез) колодца с пожарным гидрантом в масштабе 1:20 (50).

Спецификация фасонных частей и арматуры выполняется на листе графической части или в пояснительной записке.

В состав пояснительной записки входят:

1. Исходные данные;
2. Характеристика объекта
3. Выбор системы и составление схемы водоснабжения объекта в целом, выбор места расположения водозаборных сооружений, насосных станций, регулирующих емкостей и трассировка кольцевой магистральной водопроводной сети.
4. Определение общего объема водопотребления и расчетных расходов воды, предварительное потокораспределение воды по сети с учетом требований надежности, определение наиболее выгодных диаметров труб расчетных участков магистральной сети и водоводов, выполнение гидравлического расчета сети и водоводов на основные расчетные случаи (частично с использованием ЭВМ) задание, включает в себя подбор вспомогательного оборудования насосной станции
5. Определение расчетной величины подачи, напора насосов и подбор марки насоса. Определение пьезометрических отметок и свободных напоров в расчетных узлах сети, объема бака водонапорной башни и емкости резервуара чистой воды.
6. Составление текста пояснительной записки (сопровождается необходимыми таблицами, рисунками и ссылками на литературу)

Типовые вопросы для оценивания курсовой работы:

1. Выбор норм водопотребления для различных категорий водопользователей.
2. Определение расчетных суточных расходов воды в населенном пункте.
3. Распределение максимально суточного расхода воды в населенном пункте по часам суток.
4. Выполнение трассировки магистральной водопроводной сети.
5. Алгоритм внутренней гидравлической увязки методом В.Г. Лобачева - Х. Кросса.
6. Определение свободных напоров в узловых точках сети.
7. Определение пьезометрических напоров в узловых точках сети.
8. Принципы выполнения детализировки водопроводных узлов.
9. Построение профиля системы подачи и распределения воды.
10. Какая арматура устанавливается на водопроводных сетях.

Таблица 9. Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ПК-1. Способность выполнять работы по проектированию систем теплогоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения				
1	Задание открытого типа	Одним из главных исходных данных для проектирования водопроводных сетей является степень _____ населенных пунктов	благоустройства	2
2		Типовые водопроводные колодцы включают в себя конструкции прямоугольных и _____ форм	круглых	2
		В качестве запорной арматуры для водопроводных сетей диаметром более 100мм применяют _____	затвора	2

3	Задание закрытого типа	В каком документе прописан состав проектной и рабочей документации проектирования наружных сетей водоснабжения: а) СП 8.13130 б) СП 31.13330 в) СП 30.13330 г) постановлением Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 года N 87	г	2
4		Расчетное хозяйственно-питьевое водопотребление в поселениях и городских округах на одного жителя среднесуточное (за год), л/сут определяется по СП: 5) СП 31.13330.2021 6) СП 30.13330.2020 7) СП 32.13330.2018 8) ГОСТ ГОСТ 2761-84	а	2
ПК-2. Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения				
5	Задание открытого типа	Подбор диаметров труб для сетей водоснабжения ведется по таблицам _____.	Шевелева	2
6		Целью гидравлического расчета является под оптимального __ труб	Диаметра	2
7	Задание закрытого типа	Минимальный диаметр водопроводных ответвлений к отдельно стоящим объектам водоснабжения должен быть не меньше, мм 1)50 2)100 3)150 4) 75	4	2

8		Выбирать материал и класс прочности труб для водоводов и водопроводных сетей следует на основании: 1)технико-экономического, статического и гидравлического расчетов, коррозионной агрессивности грунта и транспортируемой воды, 2) условий обеспечения надежности и долговечности работы трубопроводов и требований к качеству воды 3) нет правильного ответа 4) варианты ответов 1) и 2) верны	1	
ПК-3. Способность организовывать работы по эксплуатации элементов и оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения				
9	Задание открытого типа	Согласно СП 517.1325800.2022 «Эксплуатация централизованных систем, сооружений водоснабжения и водоотведения» при эксплуатации насосных станций необходимо обеспечить наличие __ плана с нанесенными водопроводными сетями инженерно-технического обеспечения.	генерального	2
10		Гидроудар в водопроводной сети возникает из-за резкого изменения потока воды.	скорости	2

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля).

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Таблица 10. Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	<i>Ответ на занятии при фронтальном опросе</i>	9/1	9	По расписанию
2.	<i>Выполнение практического задания</i>	9/2	18	По расписанию
3.	<i>Доклад</i>	2/7	14	По расписанию
4.	<i>Защита курсовой работы</i>		49	
Всего			90	
Блок бонусов				

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
5.	Посещение занятий	18/0,2	3,6	По расписанию
6.	Своевременное выполнение всех заданий		6,4	По расписанию
Всего			10	-
ИТОГО			100	-

Таблица 11. Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
Опоздание на занятие	-5
Нарушение учебной дисциплины	-10
Неготовность к занятию	-10

Таблица 12. Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

При реализации дисциплины в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Основная литература:

1.Зубарева О.Н. Водопроводные сети : учебно-методическое пособие / Зубарева О.Н., Михайлин А.В.. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. — 54 с. — ISBN 978-5-7264-2183-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/101786.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8.2. Дополнительная литература:

2.Помогаева, В. В. Водопроводные сети. Гидравлические закономерности расчета наружной водопроводной сети : учебное пособие / В. В. Помогаева. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2024. — 83 с. — ISBN 978-5-7731-1199-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/146992.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

3. Водопроводные сети : методические указания по выполнению курсового и дипломного проектов для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 08.03.01 «Строительство» (профиль «Водоснабжение и водоотведение») и 08.04.01 «Строительство» (программа «Водоснабжение и водоотведение») всех форм обучения / . — Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2022. — 102 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/145216.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

4. Орлов, В. А. Диагностика трубопроводных сетей / В. А. Орлов, К. Е. Хренов - Москва : Издательство АСВ, 2018. - 100 с. - ISBN 978-5-4323-0250-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302502.html>. - Режим доступа : по подписке.

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины

1. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». www.studentlibrary.ru.
2. Электронная библиотечная система IPRbooks. www.iprbookshop.ru.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются:

- компьютерный класс с посадочными местами;
- мультимедийные средства – презентации по темам дисциплины;
- технические средства обучения: наличие персональных компьютеров, плазменной панели;
- программное обеспечение;
- зал самостоятельной работы обучающихся, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с

нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).