

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 01.12.2023 14:57:39

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f91a4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

**имени академика М.Д. Миллионщикова**

**Кафедра «Экспертиза, управление недвижимостью и теплогазоснабжение»**

**УТВЕРЖДЕН**

на заседании кафедры  
протокол № 1  
«01» сентябрь 2023г.  
Заведующий кафедрой  
ЭУНТГ



\_\_ В.Х.Хадисов

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
«ВНУТРЕННИЕ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ»**

**Направление**

08.03.01 - «Строительство»

**Направленность (профиль)**

«Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»

**Квалификация выпускника**

Бакалавр

Составитель старший преподаватель  
кафедры «ЭУНТГ»  
\_ Тазбиева З.М.



**Грозный – 2023**

## 1. ПАСПОРТ

### ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «ВНУТРЕННИЕ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Внутренний водопровод холодной воды	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Собеседование, тесты, решение задач
2.	Внутренний водопровод горячей воды	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Собеседование, тесты, решение задач
3.	Внутреннее водоотведение	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Собеседование, тесты, решение задач

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1.	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний, обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы для обсуждения
2.	Решение задач	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу учебной дисциплины	Комплект задач
3.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
4.	Экзамен	Итоговая форма оценки знаний	Вопросы к экзамену

### 3. ОПИСАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ И КОНТРОЛЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОЦЕНИВАНИЯ

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<i><b>ПК-1.1</b> Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения</i>		
<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов документацию регламентирующих технические решения и требования к проектированию, строительству, эксплуатации и ремонту внутренних систем водоснабжения и водоотведения	1,2,3	Экзамен Защита курсового проекта
<b>Уметь:</b> использовать нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения.	1,2,3	Экзамен Защита курсового проекта
<b>Владеть:</b> выбором действующих нормативно-технических и нормативно-методических документов в сфере внутренних систем водоснабжения и водоотведения, для решения поставленных задач	1,2,3	Экзамен Защита курсового проекта
<i><b>ПК-2.1</b> Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения водоотведения</i>		
<b>Знать:</b> требования нормативной документации по выбору исходных данных для проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения	1,2,3	Экзамен Защита курсового проекта
<b>Уметь:</b> использовать исходные данные для проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения	1,2,3	Экзамен Защита курсового проекта
<b>Владеть:</b> выбора исходной разрешительной документацией для проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения.	1,2,3	Экзамен Защита курсового проекта
<i><b>ПК-2.2</b> Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения и водоотведения</i>		

<b>Знать:</b> виды нормативной, нормативно-технической и нормативно-методической документации, применяемой для проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения.	1,2,3	Экзамен Защита курсового проекта
<b>Уметь:</b> использовать методику применения нормативной, нормативно-технической и нормативно-методической документации, используемой для проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения.	1,2,3	Экзамен Защита курсового проекта
<b>Владеть:</b> работы с нормативной, нормативно-технической и нормативно-методической документации, применяемой для проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения	1,2,3	Экзамен Защита курсового проекта
<b>ПК-2.4. Расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения и водоотведения</b>		
<b>Знать:</b> основное технологическое оборудование внутренних систем водоснабжения и водоотведения и его характеристики.	1,2,3	Экзамен Защита курсового проекта
<b>Уметь:</b> использовать методы расчета, типы и конструкции технологического оборудования внутренних систем водоснабжения и водоотведения	1,2,3	Экзамен Защита курсового проекта
<b>Владеть:</b> расчета и выбора технологического оборудования внутренних систем водоснабжения и водоотведения	1,2,3	Экзамен Защита курсового проекта
<b>ПК-3.6 Выполнение гидравлических расчётов внутренних систем водоснабжения и водоотведения</b>		
<b>Знать:</b> методику гидравлических расчетов внутренних систем водоснабжения и водоотведения	1,2,3	Экзамен Защита курсового проекта
<b>Уметь:</b> использовать методику гидравлических расчетов внутренних систем водоснабжения и водоотведения.	1,2,3	Экзамен Защита курсового проекта
<b>Владеть:</b> методикой гидравлических расчетов внутренних систем водоснабжения и водоотведения, отдельных элементов и узлов	1,2,3	Экзамен Защита курсового проекта

#### 4. ОПИСАНИЕ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ И ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена, защиты курсовых проектов используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

<b>Показатель оценивания</b>	<b>Критерий оценивания</b>
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

## **5. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНИВАНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

### **5.1. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ**

Форма(ы) промежуточной аттестации: экзамен в 5 семестре (для очной формы обучения), в 6 семестре (для очно-заочной формы обучения).

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения экзамена в 5 семестре (для очной формы обучения), в 6 семестре (для очно-заочной формы обучения).

<b>№</b>	<b>Наименование раздела дисциплины</b>	<b>Типовые вопросы/задания</b>
1.	Внутренний водопровод холодной воды	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Системы и схемы водопровода холодной воды.</li> <li>2. Факторы влияющие на величину водопотребления.</li> <li>3. Основные элементы внутреннего водопровода их назначение.</li> <li>4. Мероприятия по рациональному использованию и экономии воды в системе</li> <li>5. Теоретические вопросы водопровода холодной воды</li> <li>6. Режимы водопотребления и его структура</li> <li>7. Определение потерь давления в элементах внутреннего водопровода В1.</li> <li>8. Основные элементы внутреннего водопровода их назначение.</li> <li>9. Определение расчетных расходов (суточных, часовых, секундных).</li> <li>10. Распределение давления в системе. Избыточные давления. Мероприятия по нормализации давления.</li> <li>11. Определение потерь давления в элементах внутреннего водопровода.</li> <li>12. Определение требуемого давления в</li> </ol>

		<p>водопроводе.</p> <p>13. Требования к водоразборной арматуре, гидравлические и эксплуатационные характеристики.</p> <p>14. Виды, типы, водоразборной арматуры.</p> <p>15. Требования к водопроводным сетям. Схемы сетей, область их применения.</p> <p>16. Требования к вводам водопровода, схемы и способы присоединения вводов к наружной водопроводной сети</p> <p>17. Определение давления и производительности насосных установок, требования к установкам для повышения давления</p> <p>18. Трубы из различных материалов, способы их соединения. Область применения труб.</p> <p>19. Микрорайонные (внутриквартальные) сети.</p> <p>20. Виды, типы, трубопроводной арматуры.</p> <p>21. Требование к установкам для повышения давления.</p> <p>Виды установок.</p> <p>22. Запасно-регулирующие емкости. Правила размещения емкостей в зданиях.</p> <p>23. Гидропневматические установки, принцип действия, виды, схемы</p> <p>24. Требования к узлам учета воды. Основные элементы и схемы водомерных узлов.</p> <p>25. Приборы для измерения расхода воды, гидрометрические характеристики счетчиков воды.</p> <p>26. Правила размещения и конструирования узлов учета воды в зданиях</p> <p>27. Методика расчета водопровода холодной воды</p> <p>28. Противопожарный водопровод, назначение, классификация</p> <p>29. Противопожарный водопровод с пожарными кранами.</p> <p>30. Расчет отдельных и объединенных противопожарных водопроводов с пожарными кранами</p> <p>31. Автоматические противопожарные водопроводы.</p> <p>32. Спринклерные и дренчерные системы водоснабжения и водоотведения зданий.</p> <p>33. Основы расчета автоматических противопожарных водопроводов.</p> <p>34. Схемы насосных установок. Регулируемый привод, способы</p>
2.	Внутренний водопровод горячей воды	<p>35. Системы и схемы водопровода горячей воды</p> <p>36. Требования к водопроводу горячей воды</p> <p>37. Материалы труб в соответствии с требованиями СП 30.13330.2020</p> <p>38. Теоретические основы работы системы горячего водоснабжения</p>

		<p>39. Водопровод горячей воды. Расчет в режиме водоразбора</p> <p>40. Расчет в режиме циркуляции</p> <p>41. Методы поддержания расчетной температуры в точках водоразбора.</p> <p>42. Циркуляционные сети и насосы.</p> <p>43. Определение расчетных расходов водопровода горячей воды (суточные, часовые, секундные).</p> <p>44. Устройства для нагрева воды. Конструкции водонагревателей</p> <p>45. Определение расходов теплоты на нагрев воды и определение теплотерь.</p> <p>46. Гидравлический расчет подающих и циркуляционных сетей горячей воды</p> <p>47. Методика расчета водонагревателей</p> <p>48. Расчет систем горячего водоснабжения в режиме водоразбора</p> <p>49. Расчет систем горячего водоснабжения в режиме циркуляции</p> <p>50. Расчет внутриквартирных сетей горячего водоснабжения</p> <p>51. Основные схемы систем горячего водоснабжения, классификация, область применения.</p> <p>52. Основы гидравлического и теплотехнического расчетов систем горячего водоснабжения.</p> <p>53. Схемы подключения систем горячего водоснабжения в ЦТП и ИТП.</p>
3.	Внутреннее водоотведение	<p>54. Внутренняя канализационная сеть, системы и схемы</p> <p>55. Материалы канализационных труб, вентиляция канализационной сети.</p> <p>56. Основные элементы внутренней водоотводящей сети. Их назначение.</p> <p>57. Способы соединения, фасонные соединительные части, устройства для прочистки внутренней канализационной сети.</p> <p>58. Назначение и требование к бытовой канализации.</p> <p>59. Элементы и схемы.</p> <p>60. Теоретические основы внутренней канализации</p> <p>61. Приемники сточных вод, их классификация и условные обозначения</p> <p>62. Правила присоединения санитарно-технических приборов к канализационной сети</p> <p>63. Режимы работы вертикальных трубопроводов водоотводящих внутренних сетей</p> <p>64. Методика расчета бытовой канализации.</p> <p>65. Обеспечение незасоряемости К 1. Вентиляция трубопроводов</p> <p>66. Трассировка внутриквартирных</p>

		водоотводящих сетей и их расчет 67. Водостоки, требования к водостокам и их классификация 68. Устройство водосточных воронок и сетей 69. Конструирование и расчет водостоков 70. Основные элементы и схемы водостоков. 71. Выбор материала трубопроводов и оборудования внутренней системе К1 в соответствии с требованиями СП 30.13330.2020 72. Конструирование системы водоотведения 73. Гидравлический расчет водоотводящей сети здания 74. Гидравлический расчет дворовой водоотводящей 75. Гидравлический расчет водостоков
--	--	---

## 5.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ В ФОРМЕ ЗАЩИТЫ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Тематика курсовых проектов: Проектирование систем водоснабжения и водоотведения здания

Состав типового задания на выполнение курсовых проектов. Курсовой проект по дисциплине «Внутренние системы водоснабжения и водоотведения» состоит из пояснительной записки включающей разделы:

- Выбор систем и схем водоснабжения и водоотведения здания или микрорайона.
- Разработка схем, конструирование и расчет систем водоснабжения и водоотведения.

*Графическая часть состоит* из одно листа А1 с расположением на нем генплана, планов этажа и подвала, аксонометрических схем водоснабжения и водоотведения, продольного профиля дворовой канализации

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсового проекта:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1.	Внутренний водопровод холодной воды	Как произведен выбор системы внутреннего водопровода холодной воды группы зданий? Какая схема холодного водоснабжения принята? Какой вариант присоединения к городским сетям принят и почему? Какая нормативно-правовая документация использована при проектировании? Виды арматуры, принятые при проектировании водопровода холодной воды? Какое оборудование принято при проектировании водопровода холодной воды? Какие приборы приняты при проектировании водопровода холодной воды Какие меры противопожарной безопасности приняты при проектировании Как осуществлялось построение генплана участка с нанесением городских сетей и трассировки микрорайонных сетей холодного водопровода? Каким образом определено диктующее здание ? Как осуществлялось проектирование сети водопровода холодной воды и противопожарного водопровода на плане и подвале диктующего здания: На основании чего произведен выбор материала

		<p>трубопроводов и оборудования внутренней системы водопровода холодной воды?          Как определяются расходы воды?          В чем состоит гидравлический расчет сети водоснабжения микрорайона          Как определяются диаметры трубопроводов ?          Как осуществляется проверка сети на пропуск пожарного расхода?          Как производится подбор и расчет водосчетчиков ?          Как определяется требуемый напор при пропуске максимального хозяйственного расхода ?          Как определяется требуемый напор при пропуске пожарного расхода в момент максимального водопотребления ?          Подбор насосов на хозяйственные нужды.          Подбор пожарных насосов.          Размещение оборудования в ИТП или ЦТП</p>
2.	Внутреннее водоотведение	<p>Какая схема водоотведения принята?          Какая нормативно-правовая документация использована при проектировании?          Виды арматуры, принятые при проектировании?          Выбор системы водоотведения здания (К1)          Выбор схемы (К1)          Проектирование водоотводящей сети здания на плане этажа и подвала здания.          Выбор материала трубопроводов и оборудования внутренней системы К1 в соответствии с требованиями СП 30.13330.2012          Конструирование системы водоотведения          Построение аксонометрической схемы К1          Гидравлический расчет водоотводящей сети здания          Проектирование дворовой водоотводящей сети          Гидравлический расчет дворовой водоотводящей сети          Построение продольного профиля дворовой сети К1          Выполнение курсового проекта по разделу внутреннее водоотведение зданий.          Подготовка к контрольной работе.          Подготовка к защите курсового проекта.          Подготовка к сдаче экзамена.</p>

### 5.3. РУБЕЖНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

#### 5.3.1. ТЕСТЫ К ПЕРВОЙ РУБЕЖНОЙ АТТЕСТАЦИИ

##### 1. Что входит в состав внутреннего водопровода?

- А) системы трубопроводов, трубопроводная и водоразборная арматура, приборы учета и контроля
- Б) водоразборная арматура и монометры
- В) Повысительные насосы и водоразборная арматура

##### 2. Какая система обозначается как В1?

- А) хозяйственно-питьевая
- Б) противопожарная
- В) производственная

##### 3. Что такое внутренний водопровод по СП 30 13330 2020?

- А.) Внутренний водопровод зданий — это система трубопроводов и устройств, подающих воду внутри зданий, включая ввод водопровода, который находится снаружи

- Б) Внутренний водопровод зданий — это система трубопроводов и устройств, подающих воду внутри зданий, исключая ввод водопровода, который находится снаружи
- В) Внутренний водопровод зданий — это система трубопроводов и устройств, отводящих воду внутри зданий

**4. Что такое система В2?**

- А) противопожарный водопровод
- Б) поливочный водопровод
- В) производственный водопровод

**5. Что такое В3?**

- А) производственный водопровод
- Б) противопожарный водопровод
- В) хозяйственно-питьевой водопровод

**6. Что такое Т3-Т4?**

- А) система холодного водоснабжения
- Б) Система горячего водоснабжения
- В) система оборотного водоснабжения

**7. Приоритет применения материала водопроводных труб по СП 30 13330 2020**

- А) стальные трубы
- Б) полимерные трубы
- В) чугунные трубы

**8. Способы соединений труб внутреннего водопровода?**

- А) Клеевое, Фланцевое, Сварное и Резьбовое соединение
- Б) только резьбовое соединение
- В) только сварное соединение

**9. Что такое фитинги?**

- А) Фасонные детали
- Б) тип труб
- В) тип соединения труб

**10. Какие приборы применяют во внутренней системе В1?**

- А) манометры, водомеры
- Б) монометры и насосы
- В) насосы и задвижки

### 5.3.2. ТЕСТЫ К ВТОРОЙ РУБЕЖНОЙ АТТЕСТАЦИИ

**1. Что входит в состав внутренней канализации?**

- А) санитарно-технические приборы и приёмники сточных вод; раструбные трубопроводы; соединительные фасонные детали; устройства для прочистки сети.
- Б) санитарно-технические приборы и приёмники сточных вод
- В) соединительные фасонные детали; устройства для прочистки сети

**2. Что такое К1?**

- А) хозяйственно-бытовая канализация
- Б) дождевая канализация (водосток)
- В) производственная водоотводящая сеть

**3. Какая система обозначается как К2?**

- А) дождевая канализация (водосток)
- Б) хозяйственно-бытовая канализация
- В) производственная водоотводящая сеть

**4. Что такое система К3?**

- А) производственная водоотводящая сеть
- Б) дождевая канализация (водосток)
- В) хозяйственно-бытовая канализация

- 5. Каким образом соединяют канализационные трубы?**
- А) раструбное соединение
  - Б) сварочное соединение
  - В) клеевое соединение
- 6. Чем уплотняют раструбы чугунных и пластмассовых канализационных труб?**
- А) Раструбный стык пластмассовых трубопроводов уплотняют резиновым кольцом, а раструбный стык чугунных труб зачеканивают смоляной или битумизированной пеньковой прядью (каболкой) и замазывают расширяющимся цементным раствором
  - Б) Раструбный стык пластмассовых трубопроводов уплотняют резиновым кольцом, а раструбный стык чугунных труб зачеканивают клеем
  - В) Раструбный стык пластмассовых трубопроводов уплотняют смолой, а раструбный стык чугунных труб – резиновым кольцом
- 7. Где применяют косые тройники в К1 согласно СП 30 13330 2020?**
- А) преимущественно для горизонтальных участков
  - Б) на стояках
  - В) на выпусках из здания
- 8. Где применяют прямые крестовины во внутренней системе К1?**
- А) для стояков
  - Б) преимущественно для горизонтальных участков
  - В) в местах присоединения сантехнических приборов
- 9. Какие устройства устанавливают для прочистки внутренней К1?**
- А) ревизии и прочистки
  - Б) вентилируемые стояки
  - В) смотровые колодцы
- 10. Где на внутренних системах К1 должны быть установлены прочистки?**
- А) на горизонтальных участках и поворотах
  - Б) на стояках
  - В) на кровле здания

## **5.4. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ**

### **5.4.1. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ 1-Й РУБЕЖНОЙ АТТЕСТАЦИИ:**

*Тема контрольной работы: водоснабжение и водоотведение населенных мест*

Перечень типовых контрольных вопросов для контрольной работы

- 1) Обоснование применения материалов трубопроводов в соответствии с СП.
- 2) Какая система обозначается как В1,К1,
- 3) Что такое баланс водопотребления и водоотведения?
- 4) Символы и единицы измерения в нормативных документах водопровода и канализации?
- 5) Основные законы естественнонаучных дисциплин используемые в расчетах систем ВиВ (закон сохранения энергии, уравнение Бернули, основной закон гидростатики, уравнение неразрывности потока) ?
- 6) Каковы требования к водопроводным сетям?
- 7) Как осуществляется выбор систем водоснабжения и водоотведения?
- 8) Обоснование принятых проектных решений по выбору систем водоснабжения и водоотведения?
- 9) Основные элементы водопровода и канализации их назначение ?
- 10) Требования к канализационным сетям?
- 11) Устройства для определения расходов воды?
- 12) Конструкции водомерных узлов?
- 13) Определение расчетных расходов воды?
- 14) В чем состоит гидравлический расчет системы водоснабжения?

- 15) Определение потерь давления в элементах водопровода?
- 16) Определение требуемого напора в системе водоснабжения?
- 17) Определение расчетных расходов сточных вод?
- 18) В чем состоит гидравлический расчет системы водоотведения?
- 19) Наименьшая глубина заложения выпуска канализации?
- 20) Минимальная длина выпуска канализации?
- 21) Минимальное расстояние по горизонтали между водопроводом и канализацией?
- 22) Методы соединения водопроводных и канализационных труб?
- 23) В каком случае необходимо предусматривать насосную установку?

## **Контрольная работа №1- расчетное задание «Проектирование внутреннего водопровода здания»**

### **1.1. Выбор системы и схемы внутреннего водопровода**

Система хозяйственно-питьевого водоснабжения предназначена для обслуживания  $U=200$  человек, проживающих в доме, и подачи воды к  $N=170$  приборам.

Ориентировочный потребный напор, м, в точке подключения внутреннего водопровода к уличной сети определяется по формуле

$$6. \quad H^c = 10 + 4 \cdot (n - 1), \quad (1)$$

где 10 – напор, требуемый при одноэтажной застройке, м;

4 – напор, необходимый для каждого последующего этажа, м;

$n$  – число этажей в здании.

$$H^c = 10 + 4 \cdot (5 - 1) = 26 \text{ м.}$$

Гарантированный напор в сети городского водопровода в месте подключения ввода 31 м.

Следовательно, принимается простейшая система, при которой гарантированный напор в наружной водопроводной сети обеспечивает нормальную работу внутреннего водопровода, то есть подачу воды к самой удаленной от ввода и высокорасположенной водоразборной точке.

Внутренний водопровод состоит из следующих элементов: ввода, водомерного узла, водопроводной сети и арматуры.

Для жилого здания проектируется тупиковая водопроводная сеть с нижней разводкой магистралей, поскольку здание малоэтажное и допускается временное прекращение подачи воды.

Ввод проложен в центральную часть здания (водопотребители расположены равномерно по обе стороны) на расстоянии 1,5 м от оси несущей стены с уклоном 0,005 к городскому водопроводу с целью выпуска из него воды при опорожнении. Ввод запроектирован из полиэтиленовых напорных труб ПЭ100 SDR11 диаметром  $\varnothing 50 \times 4,6$  мм, тип «Питьевая» (ГОСТ 18599–2001). В месте прохода труб ввода через фундамент здания в нем предусматривается проем размером 400×400 мм, в который закладывают стальной футляр (гильзу). После прокладки ввода через гильзу свободное пространство заделывается просмоленной пряжей и жирной глиной с затиркой цементом. В месте присоединения ввода к наружной сети водопровода устраивается колодец с запорной арматурой для возможности отключения на ремонт холодного водопровода всего дома. Так как трубы наружного водопровода и ввода выполнены из разных материалов, то их соединение производится с использованием фланцев.

После пересечения вводом стены здания устанавливается водомерный узел с обводной линией на высоте 1 м от пола подвала. Водомерный узел состоит из водосчетчика – устройства для измерения количества расходуемой воды, запорной арматуры, контрольно-спускного крана, соединительных фасонных частей и патрубков из водогазопроводных стальных труб. После подбора диаметра счетчика воды вычерчивается схема водомерного узла со всеми размерами (см. рис. 2).

На ответвлениях трубопроводов от стояков в каждую квартиру устанавливаются счетчики воды ВСХ–15. Счетчики приняты без расчета.

Водопроводная сеть здания принята с нижней разводкой. Основная магистраль прокладывается ниже потолка подвала на 0,5 м с уклоном 0,002 в сторону ввода, чтобы при опорожнении сети обеспечить выпуск воды. К магистральной линии присоединены стояки и поливочные краны. Стояки монтируют в санитарных кабинках у входа. От стояков предусматривается разводка труб к водоразборной арматуре. Разводящие трубопроводы к санитарно-техническим приборам прокладывают на высоте 0,3 м от пола и вертикальными трубопроводами подводят к водоразборной арматуре. Соединение арматуры с трубами производится с помощью гибких подводок (шлангов), позволяющих варьировать различные варианты компоновки сантехники относительно труб.

Для полива дворовой территории (цветники, газоны) вокруг здания на внутреннем водопроводе на каждые 60–70 м периметра здания предусматривают по одному поливочному крану условным проходом  $du25$  мм. Поскольку периметр здания составляет 96 м, устанавливаются 2 поливочных крана, размещаемых в нишах наружных стен здания. Краны располагаются симметрично в противоположных точках наружной стены здания, чтобы расстояние по периметру между ними по часовой и против часовой стрелки было приблизительно одинаковым.

Внутренняя водопроводная сеть (магистральные трубопроводы, стояки, разводки по санузлам и подводки к санитарно-техническим приборам) монтируется из полипропиленовых водопроводных напорных труб РР-Р с номинальным рабочим давлением PN20, выполненных по ГОСТ Р 52134–2003.

Магистраль и подводки к стоякам в пределах подвала изолируются изделиями из минеральной ваты (или вспененного полиэтилена, или вспененного каучука) в виде трубок мерной длины для предотвращения образования конденсата.

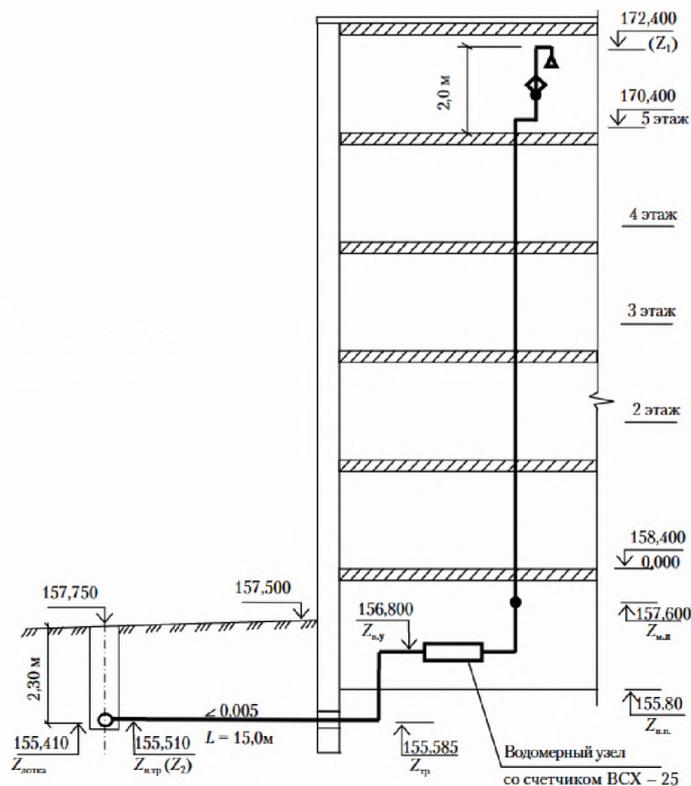


Рис. 1. Схема подъема воды от уличной сети до диктующей водоразборной точки

В качестве водоразборной арматуры применяются смесители, так как в здании принята система с централизованным горячим водоснабжением.

На водопроводной сети для управления потоком воды предусматривается установка запорной арматуры. Дисковые затворы  $du40$  мм располагают в водомерном узле. Вентили и

шаровые краны размещают на ответвлениях магистральной линии, у основания каждого стояка, на ответвлении трубы в каждую квартиру, перед смывным бачком и поливочным краном. Дополнительные шаровые краны  $du15$  мм устанавливают у каждого стояка для спуска воды при его отключении.

## 1.2. Определение расходов воды на участках водопроводной сети

На аксонометрической схеме намечается расчетная линия от места присоединения ввода к сети городского водопровода до самого удаленного и высокорасположенного прибора. Диктующим прибором является душевая сетка, установленная на Ст. В1-1 верхнего этажа. Она обозначается цифрой 1. Остальные расчетные точки расставляются в местах ответвления трубопроводов, там, где изменяется расход.

Нормативные расходы воды для расчета водопроводной сети приняты в зависимости от степени благоустройства здания по прил. 12 и сведены в табл. 1.

Расчетные расходы на участках водопроводной сети  $q^c$ , л/с, определяются по формуле

$$q^c = 5 \cdot q_o^c \cdot \alpha \quad (2)$$

где  $q_o^c$  – секундный расход холодной воды прибором, л/с;

$\alpha$  – величина, определяемая в зависимости от общего числа приборов  $N$  на расчетном участке сети и вероятности их действия  $P^c$ , вычисляемой по формуле

$$P^c = \frac{q_{hr,u}^c \cdot U}{3600 \cdot q_o^c \cdot N} \quad (3)$$

где  $q_{hr,u}^c$  норма расхода холодной воды, л, потребителем в час наибольшего водопотребления;

$U$  – общее число жителей, чел.;

$N$  – общее количество приборов, шт.

$$P^c = \frac{5,1 \cdot 200}{3600 \cdot 0,2 \cdot 170} = 0,00833.$$

Таблица 1

### Исходные данные для расчета водопроводной сети

Водопотребители		Количество потребителей $U$ , чел.		Норма расхода воды, л			Расход воды прибором				
		200	170	в сутки наибольшего водопотребления		в час наибольшего водопотребления		общая $q_o^{tot}$	холодной $q_o^c$	горячей $q_o^h$	
				общая $q_u^{tot}$	холодной $q_u^c$	горячей $q_u^h$	общая $q_{hr,u}^{tot}$				холодной $q_{hr,u}^c$
Жилые дома квартирного типа с водопроводом, канализацией	200	170	180	110	70	11,6	5,1	6,5	0,3	0,2	0,2

Рассмотрим участок 1-2.

Количество приборов  $N = 1$  шт., тогда  $P^c \cdot N = 0,00833 \cdot 1 = 0,00833$ .

По прил. 13 находим  $\alpha = 0,200$ .

Расход воды на участке 1-2 будет следующим:

$$q_{1-2}^c = 5 \cdot 0,200 \cdot 0,2 = 0,200 \text{ л/с.}$$

На участке 2-3 количество приборов будет  $N = 2$  шт.

При  $P^c \cdot N = 0,00833 \cdot 2 = 0,0167 \rightarrow \alpha = 0,207$

$$q_{2-3}^c = 5 \cdot 0,207 \cdot 0,2 = 0,207 \text{ л/с.}$$

На участке 3-4  $N = 4$  шт.  $P^c \cdot N = 0,00833 \cdot 4 = 0,033 \rightarrow \alpha = 0,243$

$$q_{3-4}^c = 5 \cdot 0,243 \cdot 0,2 = 0,243 \text{ л/с.}$$

На участке 4-5  $N = 8$  шт.  $P^c \cdot N = 0,00833 \cdot 8 = 0,067 \rightarrow \alpha = 0,300$

$$q_{4-5}^c = 5 \cdot 0,300 \cdot 0,2 = 0,300 \text{ л/с.}$$

Таким образом, вычисляется расчетный расход холодной воды на всех участках водопроводной сети. Расчет сводится в таблицу, составленную по форме табл. 2.

### 1.3. Гидравлический расчет сети холодного водопровода

По расчетным расходам на каждом участке водопроводной сети определяются диаметры и потери напора от ввода до диктующей точки.

Согласно диаметры труб внутренних водопроводных сетей назначаются из расчета наибольшего использования гарантированного напора воды в наружной водопроводной сети и рекомендуемых скоростей движения воды в трубопроводах внутренних водопроводных сетей (для стояков и магистральных трубопроводов  $v = 0,8-1,5$  м/с, для труб, проходящих в санитарно-технических узлах,  $v = 1,2-1,8$  м/с) и максимально до  $v = 3,0$  м/с.

По расчетному расходу и назначенной скорости по прил. 15 подбираются диаметр трубопровода  $d$ , мм; потери на единицу длины  $i$ , м; уточненная скорость  $v$ , м/с.

На участке 1-2, при расходе  $q^c=0,20$  л/с, учитывая оптимальное значение скорости, находим:  $\varnothing 20$  мм;  $v = 1,46$  м/с;  $i = 0,22$  м.

Потери напора на участках трубопровода  $H_i^{tot}$ , м, определяются по формуле

$$H_i^{tot} = i \cdot l \cdot (1 + K_l), \quad (4)$$

где  $l$  – длина расчетного участка, м;

$K_l$  – коэффициент, учитывающий потери напора в местных сопротивлениях. В сетях хозяйственно-питьевого водопровода жилых и общественных зданий  $K_l = 0,3$ .

Весь гидравлический расчет сети сводится в табл.2.

### 1.4. Подбор счетчиков воды

Для учета количества воды на вводе предусмотрена установка счетчика воды. Счетчик воды подбирают исходя из среднечасового расхода воды, который не должен превышать эксплуатационный расход, принимаемый по прил. 10. Средний часовой расход воды  $q_T^c$ , м<sup>3</sup>/ч, за сутки максимального водопотребления определяется по формуле

$$q_T^c = \frac{q_{\text{н}}^c \cdot U}{1000 \cdot T}, \quad (5)$$

где  $q_T^c$  – норма расхода холодной воды потребителем в сутки наибольшего водопотребления, л;

$U$  – число водопотребителей в здании, чел.;

$T$  – расчетное время потребления воды, ч (в жилых зданиях  $T=24$  ч).

$$q_T^c = \frac{180 \cdot 200}{1000 \cdot 24} = 1.50 \text{ м}^3/\text{ч.}$$

При  $q_T^c = 1,50 \text{ м}^3/\text{ч}$  подбирается счетчик с диаметром условного прохода  $d_y = 20 \text{ мм}$  и эксплуатационным расходом  $q_{\text{экс}} = 2,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

Счетчик с принятым диаметром условного прохода надлежит проверить на пропуск максимального (расчетного) расхода  $q^c$ , л/с, при котором потери напора в крыльчатых счетчиках не должны превышать 5 м.

Потери напора  $h_w$ , м, определяются по формуле

$$h_w = S \cdot (q^c)^2 \quad (6)$$

где  $S$  – гидравлическое сопротивление счетчика, м/(л/с)<sup>2</sup>;

$q^c$  – расчетный расход на вводе, л/с (см. табл. 2).

Т а б л и ц а 2. - Гидравлический расчет системы холодного водоснабжения

№ участка	Число приборов на участке $N$ , шт	Число потребителей $U$ , чел.	Расход одним прибором $q^o$ , л/с	Вероятность действия прибора $P^o$	$P^o \cdot N$	$\alpha$	Расчётный расход $q^c$ , л/с	Диаметр труб $\varnothing$ ( $d_y$ ), мм	Скорость $v$ , м/с	Удельные потери напора $i$	Длина расчётного участка $l$ , м	Потери напора по длине $i \cdot l$ , м	Коэффициент местных сопротивлений $kl$	Потери на участке сети $H^{ол}_l$ , м
1-2	1	5			0,0083	0,200	0,200	20	1,46	0,220	0,6	0,132	0,3	0,172
2-3	2	5			0,0167	0,207	0,207	20	1,53	0,244	0,7	0,171	0,3	0,222
3-4	4	5			0,0333	0,243	0,243	25	1,11	0,104	4,5	0,468	0,3	0,608
4-5	8	10			0,0667	0,300	0,300	25	1,39	0,150	3,0	0,450	0,3	0,585
5-6	12	15			0,0996	0,342	0,342	32	0,96	0,059	3,0	0,177	0,3	0,230
6-7	16	20	0,2	0,00833	0,1333	0,382	0,382	32	1,07	0,071	3,0	0,213	0,3	0,277
7-8	20	25			0,1666	0,416	0,416	32	1,19	0,085	7,6	0,646	0,3	0,840
8-9	40	50			0,3332	0,558	0,558	40	1,01	0,047	3,1	0,146	0,3	0,190
9-10	75	100			0,6247	0,758	0,758	40	1,37	0,082	5,8	0,476	0,3	0,619
10-11	85	100			0,7081	0,809	0,809	50	0,92	0,031	1,1	0,034	0,3	0,044

При  $d_y = 20$  мм  $S = 5,18$  м/(л/с)<sup>2</sup>:

$$h_w = 5,18 \cdot (1,177)^2 = 7,176 \text{ м} > 5 \text{ м.}$$

Это противоречит поэтому принимаем для расчета водосчетчик с большим условным проходом.

Подбирается счетчик воды  $d_y=25$  мм с сопротивлением, равным  $S = 2,64$  м/(л/с)<sup>2</sup>. Тогда

$$h_w = 2,64 \cdot (1,177)^2 = 3,66 \text{ м} < 5 \text{ м.}$$

Водомерный узел со счетчиком воды ВСХ-25 с привязочными размерами представлен на рис. 2.

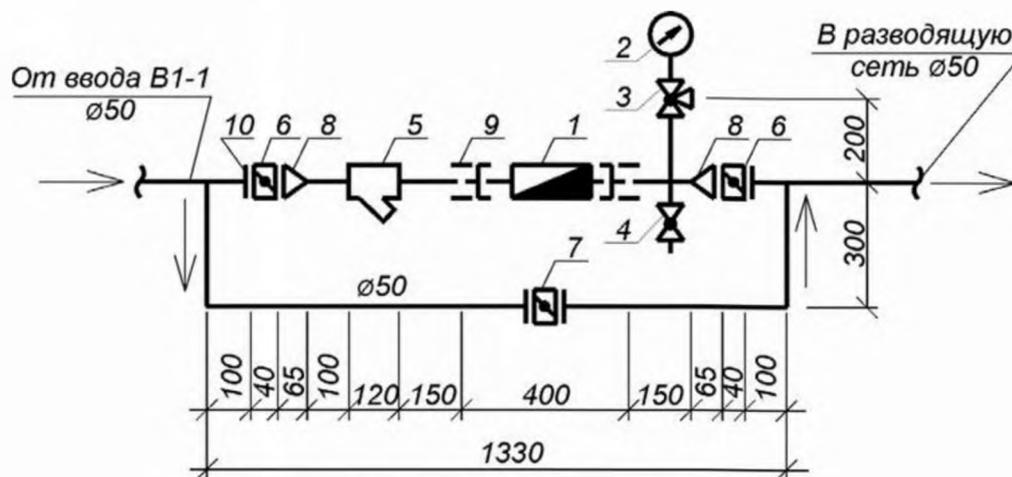


Рис.2. Водомерный узел:

1 – счетчик холодной воды ВСХ-25; 2 – манометр показывающий МПЗ-У; 3 – трехходовой кран; 4 – контрольно-спускной кран  $d_y 15$ ; 5 – фильтр магнитный муфтовый ФММ-25; 6 – затвор дисковый поворотный межфланцевый  $d_y 40$ ; 7 – опломбированный затвор дисковый поворотный межфланцевый  $d_y 40$ ; 8 – переход стальной  $d_y 40 \times d_y 25$ ; 9 – сгон с муфтой  $d_y 25$ ; 10 – фланцы  $d_y 40$

### 1.5. Определение требуемого напора в сети

Требуемый напор  $H_r^c$ , м, в месте присоединения ввода к наружному водопроводу определяется по формуле

$$H_r^c = H_{geom} + \sum H_i^{tot} + h_w + H_f, \quad (7)$$

где  $H_{geom}$  – геометрическая высота подъема воды, м, равная разности отметок диктующего водоразборного прибора  $Z_1$  (душевая сетка) и  $Z_2$  оси трубопровода в месте присоединения ввода к городскому водопроводу (см. рис. 1),

$$H_{geom} = Z_1 - Z_2 = 172,400 - 155,510 = 16,89 \text{ м,}$$

$\sum H_i^{tot}$  – сумма потерь напора по длине и на местные сопротивления;

$h_w$  – потери напора в счетчике воды, м;

$H_f$  – свободный напор, м, у диктующего водоразборного прибора, принимаемый по [1, прил. А табл. А1]. Для ванны со смесителем  $H_f = 3$  м.

$$H_r^c = 16,89 + 4,985 + 3,66 + 3 = 28,535 \text{ м.}$$

Требуемый напор  $H_r^c = 29,29$  м меньше гарантированного напора в наружной сети водопровода  $H_q = 31$  м. Следовательно, простейшая система без повысительных установок выбрана правильно.

## 6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация проводится в форме **экзамена в пятом семестре** (для очной формы обучения), в **шестом семестре** (для очно-заочной формы обучения).

Правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности и, самостоятельно их интерпретируя

				и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания  
«Навыки»

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулирование м корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

**Критерии оценки:**

- оценка «Неудовлетворительно» (менее 41 баллов) выставляется студенту, если он набрал по итогам двух аттестации данное количество баллов;

- оценка «Удовлетворительно» (от 41 до 60 баллов) выставляется студенту, если он не набрал по итогам двух аттестации данное количество баллов.
- оценка «Хорошо» (от 61 до 80 баллов) выставляется студенту, если он набрал по итогам двух аттестации данное количество баллов;
- оценка «Отлично» (от 81 до 100 баллов) выставляется студенту, если он не набрал по итогам двух аттестации данное количество баллов.

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

**Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о зачетах, экзаменах и курсового проектирования обучающихся в ГГНТУ.**

Аттестационные испытания проводятся преподавателем (или комиссией преподавателей – в случае модульной дисциплины), ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими практические и лабораторные занятия (кроме устного экзамена). Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре (структурному подразделению).

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 30 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения. При проведении письменных аттестационных испытаний или компьютерного тестирования – в день их проведения или не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

Результаты выполнения аттестационных испытаний, проводимых в письменной форме, форме итоговой контрольной работы или компьютерного тестирования, должны быть объявлены обучающимся и выставлены в зачётные книжки не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

## БИЛЕТЫ на ЭКЗАМЕН

---

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова  
Институт строительства, архитектуры и дизайна  
Группа "ИСЖ" Семестр "5"  
Дисциплина "Внутренние системы водоснабжения и водоотведения"

Билет № 1

1. Расчет систем горячего водоснабжения в режиме циркуляции
2. Расчет в режиме циркуляции
3. Определение расчетных расходов (суточных, часовых, секундных).

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ З.М. Тазбиева  
Подпись заведующего кафедрой \_\_\_\_\_ В.Х. Хадисов

---

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова  
Институт строительства, архитектуры и дизайна  
Группа "ИСЖ" Семестр "5"  
Дисциплина "Внутренние системы водоснабжения и водоотведения"

Билет № 2

1. Гидравлический расчет водоотводящей сети здания
2. Требования к водопроводным сетям. Схемы сетей, область их применения.
3. Трассировка внутриквартальных водоотводящих сетей и их расчет

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ З.М. Тазбиева  
Подпись заведующего кафедрой \_\_\_\_\_ В.Х. Хадисов

---

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова  
Институт строительства, архитектуры и дизайна  
Группа "ИСЖ" Семестр "5"  
Дисциплина "Внутренние системы водоснабжения и водоотведения"

Билет № 3

1. Выбор материала трубопроводов и оборудования внутренней системе К1 в соответствии с требованиями СП 30.13330.2012
2. Схемы насосных установок. Регулируемый привод, способы
3. Запасно-регулирующие емкости. Правила размещения емкостей в зданиях.

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ З.М. Тазбиева  
Подпись заведующего кафедрой \_\_\_\_\_ В.Х. Хадисов

---

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова  
Институт строительства, архитектуры и дизайна  
Группа "ИСЖ" Семестр "5"  
Дисциплина "Внутренние системы водоснабжения и водоотведения"

Билет № 4

1. Водостоки, требования к водостокам и их классификация
2. Виды, типы, водоразборной арматуры.
3. Водопровод горячей воды. Расчет в режиме водоразбора

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ З.М. Тазбиева  
Подпись заведующего кафедрой \_\_\_\_\_ В.Х. Хадисов

---

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова  
Институт строительства, архитектуры и дизайна  
Группа "ИСЖ" Семестр "5"  
Дисциплина "Внутренние системы водоснабжения и водоотведения"

Билет № 5

1. Требования к водопроводу горячей воды
2. Теоретические основы внутренней канализации
3. Материалы труб в соответствии с требованиями СП 30.13330.2012

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ З.М. Тазбиева  
Подпись заведующего кафедрой \_\_\_\_\_ В.Х. Хадисов

---

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова**  
**Институт строительства, архитектуры и дизайна**  
**Группа "ИСЖ" Семестр "5"**  
**Дисциплина "Внутренние системы водоснабжения и водоотведения"**  
**Билет № 6**

1. Конструирование и расчет водостоков
2. Расчет внутриквартальных сетей горячего водоснабжения
3. Основы гидравлического и теплотехнического расчетов систем горячего водоснабжения.

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ **З.М. Тазбиева**  
Подпись заведующего кафедрой \_\_\_\_\_ **В.Х. Хадисов**

---

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова**  
**Институт строительства, архитектуры и дизайна**  
**Группа "ИСЖ" Семестр "5"**  
**Дисциплина "Внутренние системы водоснабжения и водоотведения"**  
**Билет № 7**

1. Основные схемы систем горячего водоснабжения, классификация, область применения.
2. Гидропневматические установки, принцип действия, виды, схемы
3. Гидравлический расчет дворовой водоотводящей

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ **З.М. Тазбиева**  
Подпись заведующего кафедрой \_\_\_\_\_ **В.Х. Хадисов**

---

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова**  
**Институт строительства, архитектуры и дизайна**  
**Группа "ИСЖ" Семестр "5"**  
**Дисциплина "Внутренние системы водоснабжения и водоотведения"**  
**Билет № 8**

1. Основные элементы внутреннего водопровода их назначение.
2. Виды, типы, трубопроводной арматуры.
3. Требования к вводам водопровода, схемы и способы присоединения вводов к наружной водопроводной сети

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ **З.М. Тазбиева**  
Подпись заведующего кафедрой \_\_\_\_\_ **В.Х. Хадисов**

---

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова**  
**Институт ""**  
**Группа "ИСЖ" Семестр "5"**  
**Дисциплина "Внутренние системы водоснабжения и водоотведения"**  
**Билет № 9**

1. Основы расчета автоматических противопожарных водопроводов.
2. Виды, типы, водоразборной арматуры.
3. Гидравлический расчет водоотводящей сети здания

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ **З.М. Тазбиева**  
Подпись заведующего кафедрой \_\_\_\_\_ **В.Х. Хадисов**

---

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова**  
**Институт строительства, архитектуры и дизайна**  
**Группа "ИСЖ" Семестр "5"**  
**Дисциплина "Внутренние системы водоснабжения и водоотведения"**  
**Билет № 10**

1. Системы и схемы водопровода горячей воды
2. Требования к водопроводу горячей воды
3. Системы и схемы водопровода холодной воды.

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ **З.М. Тазбиева**  
Подпись заведующего кафедрой \_\_\_\_\_ **В.Х. Хадисов**

---

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова  
Институт строительства, архитектуры и дизайна  
Группа "ИСЖ" Семестр "5"  
Дисциплина "Внутренние системы водоснабжения и водоотведения"  
Билет № 11

1. Определение потерь давления в элементах внутреннего водопровода В1.
2. Определение потерь давления в элементах внутреннего водопровода.
3. Устройства для нагрева воды. Конструкции водонагревателей

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ З.М. Тазбиева  
Подпись заведующего кафедрой \_\_\_\_\_ В.Х. Хадисов

---

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова  
Институт строительства, архитектуры и дизайна  
Группа "ИСЖ" Семестр "5"  
Дисциплина "Внутренние системы водоснабжения и водоотведения"  
Билет № 12

1. Определение расчетных расходов (суточных, часовых, секундных).
2. Расчет отдельных и объединенных противопожарных водопроводов с пожарными кранами
3. Определение потерь давления в элементах внутреннего водопровода.

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ З.М. Тазбиева  
Подпись заведующего кафедрой \_\_\_\_\_ В.Х. Хадисов

---

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова  
Институт строительства, архитектуры и дизайна  
Группа "ИСЖ" Семестр "5"  
Дисциплина "Внутренние системы водоснабжения и водоотведения"  
Билет № 13

1. Системы и схемы водопровода горячей воды
2. Методика расчета водонагревателей
3. Определение расходов теплоты на нагрев воды и определение теплотерь.

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ З.М. Тазбиева  
Подпись заведующего кафедрой \_\_\_\_\_ В.Х. Хадисов

---

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова  
Институт строительства, архитектуры и дизайна  
Группа "ИСЖ" Семестр "5"  
Дисциплина "Внутренние системы водоснабжения и водоотведения"  
Билет № 14

1. Определение расчетных расходов водопровода горячей воды (суточные, часовые, секундные).
2. Приемники сточных вод, их классификация и условные обозначения
3. Расчет систем горячего водоснабжения в режиме циркуляции

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ З.М. Тазбиева  
Подпись заведующего кафедрой \_\_\_\_\_ В.Х. Хадисов

---

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова  
Институт строительства, архитектуры и дизайна  
Группа "ИСЖ" Семестр "5"  
Дисциплина "Внутренние системы водоснабжения и водоотведения"  
Билет № 15

1. Требования к водопроводу горячей воды
2. Определение расходов теплоты на нагрев воды и определение теплотерь.
3. Определение потерь давления в элементах внутреннего водопровода В1.

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ З.М. Тазбиева  
Подпись заведующего кафедрой \_\_\_\_\_ В.Х. Хадисов

---

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова**  
**Институт строительства, архитектуры и дизайна**  
**Группа "ИСЖ" Семестр "5"**  
**Дисциплина "Внутренние системы водоснабжения и водоотведения"**  
**Билет № 16**

1. Определение потерь давления в элементах внутреннего водопровода В1.
2. Гидравлический расчет водоотводящей сети здания
3. Системы и схемы водопровода горячей воды

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ **З.М. Тазбиева**      Подпись заведующего  
кафедрой \_\_\_\_\_ **В.Х. Хадисов**

---

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д.**  
**Миллионщикова**  
**Институт строительства, архитектуры и дизайна**  
**Группа "ИСЖ" Семестр "5"**  
**Дисциплина "Внутренние системы водоснабжения и водоотведения"**  
**Билет № 17**

1. Теоретические основы внутренней канализации
2. Виды, типы, водоразборной арматуры.
3. Способы соединения, фасонные соединительные части, устройства для прочистки внутренней канализационной сети.

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ **З.М. Тазбиева**  
Подпись заведующего кафедрой \_\_\_\_\_ **В.Х. Хадисов**

---

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова**  
**Институт строительства, архитектуры и дизайна**  
**Группа "ИСЖ" Семестр "5"**  
**Дисциплина "Внутренние системы водоснабжения и водоотведения"**  
**Билет № 18**

1. Противопожарный водопровод, назначение, классификация
2. Способы соединения, фасонные соединительные части, устройства для прочистки внутренней канализационной сети.
3. Гидравлический расчет водоотводящей сети здания

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ **З.М. Тазбиева**  
Подпись заведующего кафедрой \_\_\_\_\_ **В.Х. Хадисов**

---

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова**  
**Институт строительства, архитектуры и дизайна**  
**Группа "ИСЖ" Семестр "5"**  
**Дисциплина "Внутренние системы водоснабжения и водоотведения"**  
**Билет № 19**

1. Трассировка внутриквартальных водоотводящих сетей и их расчет
2. Материалы канализационных труб, вентиляция канализационной сети.
3. Основные схемы систем горячего водоснабжения, классификация, область применения.

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ **З.М. Тазбиева**  
Подпись заведующего кафедрой \_\_\_\_\_ **В.Х. Хадисов**

---

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова**  
**Институт строительства, архитектуры и дизайна**  
**Группа "ИСЖ" Семестр "5"**  
**Дисциплина "Внутренние системы водоснабжения и водоотведения"**  
**Билет № 20**

1. Правила присоединения санитарно-технических приборов к канализационной сети
2. Устройства для нагрева воды, Конструкции водонагревателей
3. Расчет систем горячего водоснабжения в режиме водоразбора

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ **З.М. Тазбиева**  
Подпись заведующего кафедрой \_\_\_\_\_ **В.Х. Хадисов**

---

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова  
Институт строительства, архитектуры и дизайна  
Группа "ИСЖ" Семестр "5"  
Дисциплина "Внутренние системы водоснабжения и водоотведения"  
Билет № 21

1. Основные элементы внутренней водоотводящей сети. Их назначение.
2. Требования к узлам учета воды. Основные элементы и схемы водомерных узлов.
3. Основы гидравлического и теплотехнического расчетов систем горячего водоснабжения.

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ З.М. Тазбиева  
Подпись заведующего кафедрой \_\_\_\_\_ В.Х. Хадисов

---

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова  
Институт строительства, архитектуры и дизайна  
Группа "ИСЖ" Семестр "5"  
Дисциплина "Внутренние системы водоснабжения и водоотведения"  
Билет № 22

1. Конструирование и расчет водостоков
2. Виды, типы, водоразборной арматуры.
3. Гидравлический расчет дворовой водоотводящей

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ З.М. Тазбиева  
Подпись заведующего кафедрой \_\_\_\_\_ В.Х. Хадисов

---

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова  
Институт строительства, архитектуры и дизайна  
Группа "ИСЖ" Семестр "5"  
Дисциплина "Внутренние системы водоснабжения и водоотведения"  
Билет № 23

1. Элементы и схемы.
2. Устройство водосточных воронок и сетей
3. Трубы из различных материалов, способы их соединения. Область применения труб.

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ З.М. Тазбиева  
Подпись заведующего кафедрой \_\_\_\_\_ В.Х. Хадисов

---

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова  
Институт строительства, архитектуры и дизайна  
Группа "ИСЖ" Семестр "5"  
Дисциплина "Внутренние системы водоснабжения и водоотведения"  
Билет № 24

1. Определение требуемого давления в водопроводе.
2. Основные схемы систем горячего водоснабжения, классификация, область применения.
3. Внутренняя канализационная сеть, системы и схемы

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ З.М. Тазбиева  
Подпись заведующего кафедрой \_\_\_\_\_ В.Х. Хадисов

---

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова  
Институт строительства, архитектуры и дизайна  
Группа "ИСЖ" Семестр "5"  
Дисциплина "Внутренние системы водоснабжения и водоотведения"  
Билет № 25

1. Элементы и схемы.
2. Методика расчета водопровода холодной воды
3. Трассировка внутриквартальных водоотводящих сетей и их расчет

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ З.М. Тазбиева  
Подпись заведующего кафедрой \_\_\_\_\_ В.Х. Хадисов