

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  Д.В. Панфилов  
«31» августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дисциплины**

«Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики»

**Направление подготовки** 08.03.01 Строительство

**Профиль** Производство и применение строительных материалов,  
изделий и конструкций

**Квалификация выпускника** бакалавр

**Нормативный период обучения** 4 года / 4 года и 11 м.

**Форма обучения** очная / заочная

**Год начала подготовки** 2018

Авторы программы  / Журавлева И.В. /  
 / Степанова Т.В. /

Заведующий кафедрой  
Гидравлики, водоснабжения  
и водоотведения  / Журавлева И.В. /

Руководитель ОПОП  / Усачев А.М. /

Воронеж 2021

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1. Цели дисциплины** формирование у студентов знаний по основным теоретическим и практическим вопросам проектирования, строительства и эксплуатации систем, сооружений и установок по водоснабжению и водоотведению зданий, объектов и населённых пунктов. Изучение основных гидравлических расчетов систем водоснабжения и водоотведения жилых зданий.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

- изучение терминологии, основных понятий, методов гидравлического расчета сооружений применяемых в водоснабжении и водоотведении здания и населенных пунктов;
- изучение нормативно-технических и организационных основ обеспечения бесперебойного водоснабжения и водоотведения;
- приобретение навыков в проектировании, строительстве сооружений водоснабжения и водоотведения здания и населенных пунктов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики» относится к дисциплинам базовой части блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-6 - Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов

ОПК-4 - Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства

ОПК-10 - Способен осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт объектов строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства, проводить технический надзор и экспертизу объектов строительства

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-4	знать нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии трубопроводов и строительных материалов для водоснабжения и водоотведения.
	уметь выявлять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов в области строительства, строительной индустрии для водоснабжения и водоотведения.

	владеть проверкой соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов на строительные материалы
ОПК-6	<p>знать</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– схемы, основные элементы внутреннего водоснабжения и водоотведения зданий;</li> <li>– схемы, основные элементы системы водоснабжения населенных мест;</li> <li>– системы и схемы, основные элементы водоотведения населенных мест;</li> <li>– расчетные и технико-экономические обоснования выбора используемых строительных материалов для систем водоснабжения и водоотведения</li> </ul>
	<p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проектировать системы водоснабжения и водоотведения жилого здания;</li> <li>– выполнять гидравлический расчет систем водоснабжения и водоотведения,</li> <li>– строить продольный профиль водоотводящей сети, аксонометрические схемы водопроводов и канализации жилого здания.</li> </ul>
	владеть средствами автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов при проектировании систем водоснабжения и водоотведения жилого здания.
ОПК-10	знать принципы технического обслуживания и ремонта систем водоснабжения и водоотведения
	уметь проводить технический надзор и экспертизу используемых строительных материалов для систем водоснабжения и водоотведения
	владеть методами организации технической эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения жилого здания.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

##### очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	36	36
<b>Самостоятельная работа</b>	90	90
<b>Курсовая работа</b>	+	+
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

## заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	8	8
В том числе:		
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	4	4
<b>Самостоятельная работа</b>	132	132
<b>Курсовая работа</b>	+	+
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

#### очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Основы гидравлики	Основные понятия: давление, напор, расход, скорость. Виды трубопроводов: напорные, безнапорные. Местные сопротивления. Потери напора. Основы гидравлического расчета	2	9	18	29
2	Схемы, основные элементы, гидравлический расчет внутреннего водоснабжения и водоотведения зданий	Классификация схем и систем водоснабжения и водоотведения, учет расхода воды, стабилизация напоров. Гидравлический расчет внутренних трубопроводов различного назначения. Местные водонапорные установки. Специальные противопожарные, поливочные трубопроводы. Водоотведение зданий и отдельных объектов. Системы внутренней канализации зданий. Устройство сети, трассировка. Гидравлический расчет внутренней водоотводящей сети. Дворовая водоотводящая сеть.	4	9	24	37
3	Схемы, основные элементы системы водоснабжения населенных мест	Схемы, основные элементы системы водоснабжения. Трассировка, устройство и оборудование водопроводной сети. Основные сведения по расчету водопроводных сетей. Источники водоснабжения. Водозаборные сооружения из подземных и поверхностных источников. Регулирующие и запасные емкости (водонапорные башни, резервуары чистой воды). Водонапорные устройства и насосные станции. Схемы, методы и сооружения очистки воды. Специальные методы улучшения качества воды (умягчение, удаление железа, марганца и т.д.). Зоны санитарной охраны источников водоснабжения	6	9	24	39
4	Системы и схемы, основные элементы водоотведения населенных мест	Системы и схемы, основные элементы водоотведения населенных мест. Наружная водоотводящая сеть. Устройство и оборудование водоотводящих сетей. Хозяйственно-бытовая и дождевая канализационная сеть (назначение, устройство). Основные сведения по расчету сетей. Перекачка сточных вод. Состав и свойства стоков. Степень очистки и условия выпуска сточных вод в водоем. Методы очистки сточных вод. Сооружения механической очистки сточных вод. Сооружения для биологической очистки сточных вод. Сооружения для обработки осадка. Обеззараживание, доочистка.	6	9	24	39
<b>Итого</b>			<b>18</b>	<b>36</b>	<b>90</b>	<b>144</b>

## заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Основы гидравлики	Основные понятия: давление, напор, расход, скорость. Виды трубопроводов: напорные, безнапорные. Местные сопротивления. Потери напора. Основы гидравлического расчета	1	1	33	35
2	Схемы, основные элементы, гидравлический расчет внутреннего водоснабжения и водоотведения зданий	Классификация схем и систем водоснабжения и водоотведения, учет расхода воды, стабилизация напоров. Гидравлический расчет внутренних водопроводов различного назначения. Местные водонапорные установки. Специальные противопожарные, поливочные водопроводы. Водоотведение зданий и отдельных объектов. Системы внутренней канализации зданий. Устройство сети, трассировка. Гидравлический расчет внутренней водоотводящей сети. Дворовая водоотводящая сеть.	1	1	33	35
3	Схемы, основные элементы системы водоснабжения населенных мест	Схемы, основные элементы системы водоснабжения. Трассировка, устройство и оборудование водопроводной сети. Основные сведения по расчету водопроводных сетей. Источники водоснабжения. Водозаборные сооружения из подземных и поверхностных источников. Регулирующие и запасные емкости (водонапорные башни, резервуары чистой воды). Водонапорные устройства и насосные станции. Схемы, методы и сооружения очистки воды. Специальные методы улучшения качества воды (умягчение, удаление железа, марганца и т.д.). Зоны санитарной охраны источников водоснабжения	1	1	33	35
4	Системы и схемы, основные элементы водоотведения населенных мест	Системы и схемы, основные элементы водоотведения населенных мест. Наружная водоотводящая сеть. Устройство и оборудование водоотводящих сетей. Хозяйственно-бытовая и дождевая канализационная сеть (назначение, устройство). Основные сведения по расчету сетей. Перекачка сточных вод. Состав и свойства стоков. Степень очистки и условия выпуска сточных вод в водоем. Методы очистки сточных вод. Сооружения механической очистки сточных вод. Сооружения для биологической очистки сточных вод. Сооружения для обработки осадка. Обеззараживание, доочистка.	1	1	33	35
<b>Итого</b>			<b>4</b>	<b>4</b>	<b>132</b>	<b>140</b>

### 5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 4 семестре для очной формы обучения, в 5 семестре для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсовой работы: «Водоснабжение и водоотведение многоэтажного жилого дома»

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

- Конструирование систем внутреннего водопровода и внутренней водоотводящей сети.
- Гидравлический расчет внутренней водопроводной и водоотводящей сети.
- Расчет и подбор оборудования дворовых и районных сетей водоснабжения и водоотведения.

Курсовая работа включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-4	знать нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии трубопроводов и строительных материалов для водоснабжения и водоотведения.	Знать нормативную базу и строительные материалы при проектировании систем водоснабжения и водоотведения	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь выявлять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов в области строительства, строительной индустрии для водоснабжения и водоотведения.	Уметь пользоваться СП, ГОСТ, СанПиН. Рассчитывать основные параметры необходимые для проектирования.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть проверкой соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов на строительные материалы	Владеть СП, ГОСТ, СанПиН, находить необходимую информацию, нормы расходов, расчетные формулы.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-6	<p>знать</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— схемы, основные элементы внутреннего водоснабжения и водоотведения зданий;</li> <li>— схемы, основные элементы системы водоснабжения населенных мест;</li> <li>— системы и схемы, основные элементы водоотведения населенных мест;</li> <li>— расчетные и технико-экономические обоснования используемых строительных материалов</li> </ul>	<p>Знать схемы, основные элементы внутреннего водоснабжения и водоотведения зданий.</p> <p>Знать схемы, основные элементы систем водоснабжения и водоотведения населенных мест.</p> <p>Знать расчетные и технико-экономические обоснования проектов систем водоснабжения и водоотведения</p>	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	для систем водоснабжения и водоотведения			
	уметь — проектировать системы водоснабжения и водоотведения жилого здания; — выполнять гидравлический расчет систем водоснабжения и водоотведения, — строить продольный профиль водоотводящей сети, аксонометрические схемы водопроводов и канализации жилого здания.	Уметь проектировать системы водоснабжения и водоотведения жилого здания. Уметь выполнять гидравлический расчет систем водоснабжения и водоотведения. Уметь вычерчивать аксонометрические схемы водопроводов и канализации жилого здания. Уметь строить продольный профиль водоотводящей сети.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть средствами автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов при проектировании систем водоснабжения и водоотведения жилого здания.	Владеть программой вычерчивания схем при проектировании систем водоснабжения и водоотведения жилого здания.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-10	знать принципы технического обслуживания и ремонта систем водоснабжения и водоотведения	знать методы технического обслуживания и ремонта систем водоснабжения и водоотведения	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь проводить технический надзор и экспертизу используемых строительных материалов для систем водоснабжения и водоотведения	уметь проводить технический надзор и экспертизу систем водоснабжения и водоотведения жилого здания	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методами организации технической эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения жилого здания.	владеть нормами и методами организации технической эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения жилого здания.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 4 семестре для очной формы обучения, 5 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-4	знать нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии трубопроводов и строительных материалов для водоснабжения и водоотведения.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь выявлять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов в области строительства, строительной индустрии для водоснабжения и водоотведения.	Решение стандартных практически задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть проверкой соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов на строительные материалы	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-6	<p>знать</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– схемы, основные элементы внутреннего водоснабжения и водоотведения зданий;</li> <li>– схемы, основные элементы системы водоснабжения населенных мест;</li> <li>– системы и схемы, основные элементы водоотведения населенных мест;</li> <li>– расчетные и технико-экономические обоснования</li> </ul>	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов



	выбора используемых строительных материалов для систем водоснабжения и водоотведения					
	уметь проектировать системы водоснабжения и водоотведения жилого здания; — выполнять гидравлический расчет систем водоснабжения и водоотведения, — строить продольный профиль водоотводящей сети, аксонометрические схемы водопроводов и канализации жилого здания.	Решение стандартных практически х задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть средствами автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов при проектировании систем водоснабжения и водоотведения жилого здания.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-10	знать принципы технического обслуживания и ремонта систем водоснабжения и водоотведения	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь проводить технический надзор и экспертизу используемых строительных материалов для систем водоснабжения и водоотведения	Решение стандартных практически х задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методами организации технической	Решение прикладных задач в	Задачи решены в полном	Продемонстрирован верный ход	Продемонстрирован верный ход решения в	Задачи не решены

эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения жилого здания.	конкретной предметной области	объеме и получены верные ответы	решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	большинстве задач	
--	-------------------------------	---------------------------------	--	-------------------	--

## **7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)**

### **7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию**

#### **1. Диктующая точка при расчете внутренней водопроводной сети это:**

1. точка подключения внутренней водопроводной сети к наружной водопроводной сети
2. точка внутренней водопроводной сети наиболее удаленная и высоко расположенная относительно ввода в здание
3. основание водопроводного стояка наиболее удаленного от ввода
4. точка, находящаяся на магистральной линии в середине здания

#### **2. Систему водоснабжения, обслуживающую несколько объектов, расположенных на значительном расстоянии друг от друга называют:**

1. Местной системой водоснабжения.
2. Районной системой водоснабжения.
3. Объединенной системой водоснабжения.
4. Совмещенной системой водоснабжения.

#### **3. На возвышенном месте территории населенного пункта для аккумуляции запасов воды и регулирования неравномерности водопотребления и работы насосной станции II подъема сооружают:**

1. Резервуар чистой воды.
2. Очистные сооружения.
3. Водонапорную башню.
4. Пожарный гидрант.

#### **4. Количество воды, расходуемое на определенные нужды в единицу времени или на единицу вырабатываемой продукции называют:**

1. Нормой расхода.
2. Коэффициентом водопотребления.
3. Нормой водопотребления.
4. Нормой водоснабжения.

#### **5. Подземные воды, заполняющие водоносный горизонт не полностью и имеющие свободную поверхность называются**

1. Артезианскими.
2. Напорными.
3. Поверхностными.

4. Безнапорными.

**6. Для приема подземных вод, залегающих на глубине более 50 метров, используют:**

1. Водозаборные скважины.
2. Шахтные колодцы.
3. Горизонтальные водозаборы.
4. Каптажные камеры.

**7. При необходимости бесперебойно водоснабжения крупных объектов, для гарантированного двустороннего питания любого водопотребителя прокладывают:**

1. Тупиковые водопроводные сети.
2. Зонные водопроводные сети.
3. Районные водопроводные сети.
4. Кольцевые водопроводные сети.

**8. Для укрупнения мелкодисперсных и коллоидных частиц с целью увеличения скорости их осаждения и способности задерживаться пористыми фильтрующими материалами применяют:**

1. Флотацию.
2. Хлорирование.
3. Коагулирование.
4. Фторирование.

**9. Для равномерного перемешивания коагулянта со всей массой обрабатываемой воды служат:**

1. Камеры хлопьеобразования.
2. Смесители.
3. Осветлители.
4. Отстойники.

**10. Городская система канализации предназначена для:**

1. отвода хозяйственно-бытовых сточных вод
2. отвода производственных сточных вод
3. отвода атмосферных сточных вод
4. отвода смеси хозяйственно-бытовых и атмосферных сточных вод

**11. Полная раздельная система канализации отводит:**

1. смесь хозяйственно-бытовых и атмосферных стоков
2. смесь производственных и атмосферных стоков
3. каждый из видов стоков по отдельной сети
4. смесь производственных и бытовых стоков

**7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

**1. Рекомендуемые скорости во внутренних системах водоснабжения лежат в пределах:**

1. 0,7 – 1,5 м/с
2. 1,6 – 1,9 м/с
3. 0,3 – 0,6 м/с
4. 1,9 – 2,2 м/с

**2. С каким уклоном прокладывается сеть внутреннего водопровода в жилом доме ?**

1. с уклоном не менее 0,002.;
2. с уклоном не менее 0,003;
3. с уклоном более 0,02;
4. с уклоном не менее 0,02.

**3. Ревизии на канализационных стояках внутренней канализации многоэтажных жилых зданий устанавливаются:**

1. на каждом этаже, на высоте 1 м от пола
2. на первом, последнем этаже и не реже чем через три этажа по всей высоте стояка
3. на каждом пятом этаже, начиная с первого этажа
4. только на первом и последних этажах

**4. Выпуски внутренней канализационной сети зданий подключаются:**

1. к колодцам ливневой канализационной сети
2. к колодцам дворовой канализационной сети
3. выводятся над отмосткой здания
4. в резервуары, размещенные в подвале здания

**6. Глубина заложения водопроводных труб, считая до низа трубы, должна быть больше расчетной глубины промерзания грунта на:**

1. 0,4м.
2. 0,5м.
3. 0,7м.
4. 1,0м.

**7. Какой расчетный расход принимается, при проектировании канализационных сетей:**

1. максимальный секундный расход в час максимального водоотведения
2. средний часовой расход
3. средний суточный расход
4. максимальный суточный расход стоков

**8. При определении расчетного расхода стоков применяют:**

1. общий коэффициент неравномерности

2. часовой коэффициент неравномерности
3. сезонный коэффициент неравномерности
4. секундный коэффициент неравномерности

**9. На канализационной сети устанавливаются:**

1. шахтные колодцы
2. колодцы для аккумуляции стоков
3. смотровые колодцы
4. мокрые колодцы

**10. Ливневая канализация служит для отведения:**

1. городских стоков
2. хозяйственно-бытовых стоков
3. производственных стоков
4. атмосферных стоков

**11. Дождеприемный колодец имеет:**

1. бетонную плиту перекрытия
2. решетку, перекрывающую колодец
3. сетку, перекрывающую колодец
4. очистное сооружение

**12. Канализационная насосная станция:**

1. не имеет приемного резервуара стоков
2. имеет резервуар противопожарного запаса воды
3. не имеет сорозадерживающих устройств
4. имеет приемный резервуар стоков

**7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

**1. Назначение диаметров на расчетных участках внутренней водопроводной сети производится:**

1. по числу потребителей
2. по расчетному расходу с учетом рекомендуемых экономичных скоростей
3. по требуемому напору
4. по суммарным потерям напора

**2. Колодцы дворовой канализации для приема стоков от выпусков устанавливаются:**

1. в одном метре от фундамента здания
2. в двух метрах от фундамента здания
3. в 3 – 5 м от фундамента здания
4. в 10 – 15 м от фундамента здания
5. не ближе 25 м от фундамента здания

**3. Канализационный стояк многоэтажного жилого здания:**

1. должен быть заглушен на последнем этаже
2. должен сообщаться с атмосферой и быть вентилируемым
3. должен иметь диаметр менее 50 мм
4. должен иметь диаметр меньше диаметра подключаемых к нему поэтажных отводов

**4. Повысительный насос для жилого здания назначается по:**

1. диаметру рабочего колеса
2. по требуемому напору и расходу
3. по числу потребителей
4. по числу санитарно-технических приборов, установленных в здании

**5. Скорость течения стоков в канализационной сети должна быть:**

1. не менее самоочищающей
2. не более 0,7 м/с
3. произвольной
4. равномерной

**6. Трубы наружной самотечной канализационной сети укладываются:**

1. горизонтально
2. с расчетным уклоном по направлению движения стоков
3. с расчетным уклоном против направления движения стоков
4. произвольно

**7. Трубопроводы наружной канализационной сети прокладываются:**

1. ниже глубины промерзания грунта на 1 метр
2. на глубине не менее 5 метров
3. на глубине не менее 0,7 метра до верха трубы, с учетом глубины промерзания и диаметра трубы
4. на глубине 0,3 – 0,5 метра до верха трубы

**8. Трубопроводы дворовой канализационной сети прокладываются из труб диаметром:**

1. не менее 150 мм
2. только диаметром 50 мм
3. диаметром более 300 мм
4. только диаметром 500 мм

**9. Повысительные насосы для систем внутреннего водоснабжения зданий устанавливаются:**

1. при гарантированном напоре в наружной водопроводной сети равном 10 м. в. ст.
2. при гарантированном напоре в наружной водопроводной сети

- превышающем требуемый напор
3. при требуемом напоре превышающем гарантированный напор в наружной водопроводной сети
  4. при этажности здания свыше 12 этажей

**10. Где предусматривается прокладка внутреннего холодного водопровода круглогодичного действия ( без тепловой изоляции) в помещениях с разным температурным режимом?**

1. в помещениях с температурой воздуха зимой выше 2°С;
2. в помещениях с температурой воздуха зимой 2°С;
3. в помещениях с температурой до 0°С и ниже;
4. в помещениях с температурой до 1°С и ниже.

**7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**  
Не предусмотрено учебным планом

**7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой**

1. Гидравлический расчет систем водоснабжения. Основные понятия: давление, напор, расход, скорость. Виды трубопроводов: напорные, безнапорные.
2. Гидравлический расчет систем водоотведения. Основные понятия: расход, скорость.
3. . Гидравлический расчет трубопроводов: напорных, безнапорных.
4. Системы и схемы водоснабжения. Схема водоснабжения населенного пункта.
5. Водоснабжение промпредприятий.
6. Основные данные для проектирования водопроводной сети (нормы водопотребления, режим водопотребления, расходы, напор).
7. Наружная водопроводная сеть (схемы трассировки, элементы, трубы и арматура).
8. Источники водоснабжения.
9. Водозаборные сооружения из подземных источников.
10. Водозаборные сооружения из поверхностных источников.
11. Регулирующие и запасные емкости (водонапорные башни, резервуары чистой воды).
12. Водопроводные насосные станции (классификация, назначение).
13. Методы водоподготовки и обеззараживания воды.
14. Реагентное хозяйство в схеме водоподготовки (назначение, элементы).
15. Смесители (назначение, классификация, принцип работы).
16. Отстойники (назначение, классификация, принцип работы).
17. Осветлители (принцип работы, устройство).
18. Фильтры (принцип работы, устройство).
19. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения
20. Схема канализации населенного пункта и ее основные элементы.

21. Схемы трассировки канализационных сетей.
22. Определение расчетных расходов, скорости, уклоны, глубина заложения канализационной сети.
23. Устройство канализационной сети. Трубы. Колодцы.
24. Дождевая канализационная сеть (назначение, устройство).
25. Перекачка сточных вод. Канализационные насосные станции.
26. Состав загрязнений и методы очистки сточных вод.
27. Технологическая схема городских канализационных очистных сооружений.
28. Сооружения механической очистки сточных вод.
29. Сооружения биологической очистки сточных вод.
30. Сооружения для обработки осадка сточных вод.
31. Обеззараживание, доочистка сточных вод.

#### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

*Зачёт с оценкой проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.*

*1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.*

*2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов*

*3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.*

*4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)*

#### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основы гидравлики.	ОПК-6, ОПК-4, ОПК-10	Тест, требования к курсовой работе, устный опрос, зачет с оценкой
2	Схемы, основные элементы, гидравлический расчет внутреннего водоснабжения и водоотведения зданий.	ОПК-6, ОПК-4, ОПК-10	Тест, требования к курсовой работе, устный опрос, зачет с оценкой
3	Схемы, основные элементы системы водоснабжения населенных мест.	ОПК-6, ОПК-4, ОПК-10	Тест, требования к курсовой работе, устный опрос, зачет с оценкой
4	Системы и схемы, основные элементы водоотведения населенных мест.	ОПК-6, ОПК-4, ОПК-10	Тест, требования к курсовой работе, устный опрос, зачет с оценкой



### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Инженерные сети, оборудование зданий и сооружений: учебник для вузов: допущено УМО /под ред. Ю.П. Соснина – М.: Высшая школа, 2008.–414 с.
2. Кедров В. С. Санитарно – техническое оборудование зданий. Учебник/ Кедров В. С., Ловцов Е. Н. – 2-е издание перераб. – М. (б.и), 2008 (Ярославль ОАО «Ярославский полиграфкомбинат», 2008) – 478с.
3. Белоконев Е. Н. Водоотведение и водоснабжение : учебное пособие для бакалавров : допущено УМО. - 2-е изд/ Е. Н. Белоконев. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2012 . - 379 с.
4. Водоснабжение и водоотведение жилого дома : учеб. пособие / Моск. гос. строит. ун-т ; сост. Т. Г. Федоровская [и др.]. - М. : АСВ, 2011. - 99 с.
5. Водоснабжение и водоотведение жилой застройки: учебное пособие/ ред. О.Н. Брюханова. - Москва : АСВ, 2013. - 143 с.
6. Водоснабжение и водоотведение жилого здания. Методические указания к выполнению курсовой работы и практических занятий по дисциплине «Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики» для студентов, обучающихся по направлению 08.03.01 «Строительство» всех профилей/ сост. Хузин В.Ю. Бахметьев А.В. Помогаева В.В. Воронежский ГАСУ, 2015. -51 с.

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

1. LibreOffice
2. <http://www.edu.ru/>  
Образовательный портал ВГТУ
3. БД ЭБС «ЛАНЬ»
4. ЭБС IPRbooks
5. «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU»
6. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные средства; демонстрационные приборы:

Аудитория 6258 - проектор для проведения лекций и практических занятий.

Лаборатория 6038 – санитарно-техническое оборудование зданий:

Используются натуральные образцы оборудования:

- приспособления для производства санитарно-технических работ;
- образцы фасонных частей, арматуры,
- бочёк водонагревательный;
- образцы труб из различных материалов: сталь, ПНД, чугун,
- запорная и соединительная арматура.

Стенд с санитарно-техническими приборами и водоразборной арматурой.

Лаборатория 6042 – оборудование для изучения основ гидравлики.

Лаборатория 6041 – насосное оборудование

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовая работа.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения жилого дома, наружных сетей водоотведения, гидравлических расчетов систем, определения основных параметров для расчета. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Методика выполнения курсовой работы изложена в

учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсовой работы должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой, зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.