

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА ПРОМЫШЛЕННОГО И ГРАЖДАНСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Рабочая программа дисциплины (модуля)  
**ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ С ОСНОВАМИ ГИДРАВЛИКИ**

Направление и направленность (профиль)  
08.03.01 Строительство. Строительство

Год набора на ОПОП  
2025

Форма обучения  
очная

Владивосток 2025

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (утв. приказом Минобрнауки России от 31.05.2017г. №481) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

*Городников О.А., старший преподаватель, Кафедра нефтегазового дела,*

*Gorodnikov.O@vvsu.ru*

Утверждена на заседании кафедры промышленного и гражданского строительства  
от «\_\_\_\_\_» 20\_\_ г. , протокол №\_\_\_\_\_

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Кузнецов П.А.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	1576663924
Номер транзакции	0000000000E15294
Владелец	Кузнецов П.А.

## 1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Целью освоения дисциплины «Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики» является формирование теоретических знаний и практических навыков в области проектирования, эксплуатации и анализа систем водоснабжения и водоотведения, а также понимание основ гидравлики для решения инженерных задач, связанных с движением жидкости в трубопроводах и сооружениях.

Задачи дисциплины:

- ознакомление студентов с основами гидравлики и методами расчета давления, скорости и расхода в трубопроводах;
- изучение схем, элементов систем водоснабжения и водоотведения и принципов проектирования водопроводных сетей.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
			Код результата	Формулировка результата
08.03.01 «Строительство» (Б-СТ)				

В процессе освоения дисциплины решаются задачи воспитания гармонично развитой, патриотичной и социально ответственной личности на основе традиционных российских духовно-нравственных и культурно-исторических ценностей, представленные в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Целевые ориентиры воспитания

Воспитательные задачи	Формирование ценностей	Целевые ориентиры
<b>Формирование гражданской позиции и патриотизма</b>		
Воспитание уважения к истории и культуре России	Взаимопомощь и взаимоуважение	Внимательность к деталям
<b>Формирование духовно-нравственных ценностей</b>		
Воспитание экологической культуры и ценностного отношения к окружающей среде	Созидательный труд	Способность находить, анализировать и структурировать информацию
<b>Формирование научного мировоззрения и культуры мышления</b>		
Развитие познавательного интереса и стремления к знаниям	Коллективизм Созидательный труд	Мотивированность Гибкость мышления Самообучение
<b>Формирование коммуникативных навыков и культуры общения</b>		

Формирование навыков публичного выступления и презентации своих идей	Гражданственность Справедливость	Дисциплинированность Инициативность
--	-------------------------------------	--

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики» входит в обязательную часть учебного плана направления 08.03.01 Строительство Б.1.Б.30. Дисциплина проводится с учетом освоенных дисциплин учебного плана.

### 3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обучения	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудоемкость (З.Е.)	Объем контактной работы (час)						СРС	Форма аттестации			
					Всего	Аудиторная			Внеаудиторная						
						лек.	прак.	лаб.	ПА	КСР					
08.03.01 Строительство	ОФО	Б1.Б	4	4	73	36	18	18	1	0	71	Э			

## 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

### 4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

№	Название темы	Код результата обучения	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
			Лек	Практ	Лаб	СРС	
1	Водоснабжение зданий	РД1	20	12	6	24	Практические задания, собеседование
2	Водоотведение зданий		12	4	6	24	устный опрос
3	Монтаж систем внутреннего водоснабжения и водоотведения, их эксплуатация. Взаимодействие с другими инженерными системами		4	2	6	23	Практические задания, собеседование
Итого по таблице			36	18	18	71	

### 4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

*Тема 1 Водоснабжение зданий.*

Содержание темы: Внутренний хозяйствственно-питьевой водопровод зданий. Устройство основных элементов внутреннего водопровода холодной воды. Водопроводные сети. Водомерные узлы. Проектирование водопровода. Расчет хозяйствственно-питьевого водопровода холодной воды.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: устный опрос.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Изучение конспекта лекций. Подготовка к практическим занятиям.

### *Тема 2 Водоотведение зданий.*

Содержание темы: Внутреннее водоотведение. Внутренняя водоотводящая сеть. Дворовая водоотводящая сеть. Трассировка водоотводящих сетей.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические занятия, лабораторные работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Изучение конспекта лекций. Подготовка к практическим занятиям.

### *Тема 3 Монтаж систем внутреннего водоснабжения и водоотведения, их эксплуатация. Взаимодействие с другими инженерными системами.*

Содержание темы: Увязка монтажа и трассировки коммуникаций, а также установка оборудования водопровода со строительными конструкциями и другими инженерными системами в зданиях. Трассировка водоотводящих сетей. Увязка с инженерными коммуникациями и строительными конструкциями. Крепление трубопроводов. Сдача в эксплуатацию. Осмотр и ремонт систем и оборудования.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические занятия, лабораторные работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Изучение конспекта лекций. Подготовка к практическим занятиям.

## **5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)**

### **5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы**

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы: лекциях и практических занятиях, выполнение аттестационных мероприятий, эффективную самостоятельную работу.

В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на самостоятельную проработку основной и дополнительной литературы по дисциплине, подготовку к практическим занятиям, выполнение практических заданий, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Экзамен в виде контрольного тестирования проводится в соответствии с пояснениями к соответствующим темам, а также в соответствии с основной и дополнительной учебной литературой

Темы практических работ и вопросы к экзамену представлены в ФОС к дисциплине. Текущий контроль проводится:

- по результатам работы студентов на практических занятиях и выполнения практических и лабораторных работ.

Экзамен по дисциплине является суммой баллов, набранных студентом в процессе обучения по дисциплине и складывается из:

- а) выполненных практических и лабораторных – 80 баллов;
- б) ответов на все вопросы на экзамене – 20 баллов.

## **5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

## **6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

## **7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **7.1 Основная литература**

1. Гидравлика : учебное пособие / составитель И. Л. Соколов. — пос. Караваево : КГСХА, 2021. — 76 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/252359> (дата обращения: 17.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Первов, А. Г. Водоснабжение промышленных предприятий : учебник / А. Г. Первов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 440 с. - ISBN 978-5-9729-0979-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1903421> (Дата обращения - 18.06.2025)

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Воронов Ю. В., Алексеев Е. В., Саломеев В. П., Пугачев Е. А. Водоотведение : Учебник [Электронный ресурс] : НИЦ ИНФРА-М , 2021 - 415 - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=374581>
2. Курочкин, Е. Ю. Инженерные системы водоснабжения, водоотведения, теплогазоснабжения : учебник для среднего профессионального образования / Е. Ю. Курочкин, Е. П. Лашкивский. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 151 с. —

(Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15193-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/567895> (дата обращения: 18.06.2025).

3. Овсянников, В. М. Инженерные системы зданий и сооружений. Водоснабжение, водоотведение с основами гидравлики : методические рекомендации / В. М. Овсянников. - Москва : РУТ (МИИТ), 2022. - 31 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2135326> (Дата обращения -18.06.2025)

4. Тагиев, Р. С. Современные гидравлические и пневматические системы транспортно-технологических машин и комплексов : учебное пособие / Р. С. Тагиев, А. В. Озолин. — Краснодар : КубГТУ, 2023. — 175 с. — ISBN 978-5-8333-1236-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/413660> (дата обращения: 17.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### ***7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):***

1. Образовательная платформа "ЮРАЙТ"
2. Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM - Режим доступа: <https://znanium.com/>
3. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"
4. Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ"
5. Open Academic Journals Index (OAJI). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
6. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prlib.ru/>
7. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

## **8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения**

### Основное оборудование:

- Компьютеры
- Проектор
- Машина Атвуда(с эл.блоком)ФМ11
- Маятник Максвелла с эл.блоком ФМ1/1 ФМ12
- Маятник унив. с эл.блоком ФМ1/1(ФМ13)
- Модуль ФПЭ-04(маг.поле саленоида)
- Модуль ФПЭ-ИП(источникпитания)
- Тренажер оператора автозаправочной станции Шельф АЗС
- Унифелярный подвес с пушкой с эл.бл ФМ1/1(ФМ15)
- Уст."соударение шаров" с эл.бл.ФМ1/1 (ФМ17)
- Установка ФПК 07(темпер.зав.э/пров.мет. и п/пр
- Установка ФПТ1-1(коэффициент вязкости воздуха)
- Установка ФПТ1-11(изменение энтропии)

### Программное обеспечение:

- AutoCAD

- Acrobat
- Компас-3D

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА ПРОМЫШЛЕННОГО И ГРАЖДАНСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Фонд оценочных средств  
для проведения текущего контроля  
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

**ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ С ОСНОВАМИ ГИДРАВЛИКИ**

Направление и направленность (профиль)  
08.03.01 Строительство. Строительство

Год набора на ОПОП  
2025

Форма обучения  
очная

Владивосток 2025

## 1 Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
08.03.01 «Строительство» (Б-СТ)		

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критерии оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

## 2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

## 3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Контролируемые планируемые результаты обучения		Контролируемые темы дисциплины	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Очная форма обучения				
PД1	Знание : Методов расчета и принципов проектирования систем водоснабжения и водоотведения; нормативных документов и стандартов, регулирующих проектирование и эксплуатацию систем водоснабжения и водоотведения.	1.1. Водоснабжение зданий	Устная защита	Экзамен в устной форме
PД2	Навык : Сформировавшийся систематический навык выбора состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	1.2. Водоотведение зданий	Устная защита	Экзамен в устной форме
PД3	Умение : проектирование здания (сооружения) и инженерных систем водоснабжения и водоотведения	1.3. Монтаж систем внутреннего водоснабжения и водоотведения, их эксплуатация. Взаимодействие	Устная защита	Экзамен в устной форме

	ения и выполнять расчёты трубопроводов, скорости потока и расхода.	тие с другими инженерными системами		
--	--	-------------------------------------	--	--

#### 4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенции
от 91 до 100	«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на итоговом уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Умеет собирать и анализировать необходимую информацию, используя Интернет и электронные базы данных. Свободно оперирует приобретенными знаниями, выполняя творческие задания, предусмотренные программой. Умеет выполнять чертежи по правилам проектной графики. Оформляет расчетно-графические работы на высоком уровне.
от 76 до 90	«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на хорошем уровне, обнаруживает знания учебного материала, усвоил основную литературу, умеет собирать и анализировать необходимую информацию, используя Интернет и электронные базы данных. Выполняет творческие задания, допуская незначительные ошибки и неточности. Умеет выполнять чертежи по правилам проектной графики. Оформляет расчетно-графические работы на хорошем уровне.
от 61 до 75	«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне: проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями, в ходе выполнения творческих заданий допускает значительные ошибки. Выполняет чертежи, допуская ошибки, выявляет слабые знания проектной графики. Оформляет расчетно-графические работы не в полном объеме, на удовлетворительном уровне.
от 41 до 60	«не зачтено» / «не удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниже базового, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков. Выполняя творческие задания не в полном объеме, оформляя чертежи и демонстрационный планшет, испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями.
от 0 до 40	«не зачтено» / «не удовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков. Не выполняет расчетно-графические работы.

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенции
от 91 до 100	«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточн

		ости, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 41 до 60	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

## 5 Примерные оценочные средства

### 5.1 Вопросы к экзамену

1. Назначение и требования к внутреннему хозяйственно-питьевому водопроводу.
2. Схемы внутреннего хозяйственно-питьевого водопровода. Область применения.
3. Граница между наружным и внутренним водопроводом. Устройство водомерного узла.
4. Виды внутренних водопроводов. Их назначение.
5. Виды водоразборной арматуры. Ее назначение.
6. Установки для повышения давления. Насосы.
7. Материал труб для внутреннего водопровода. Способы соединения.
8. Ввод водопровода при различной планировке зданий в сухих и влажных грунтах.
9. Основные элементы и схемы водопроводных узлов.
10. Приборы для измерения расхода воды.
11. Правила построения аксонометрических схем внутреннего водопровода.
12. Основы гидравлического расчета водопроводных сетей.
13. Требования к бытовой системе водоотведения.
14. Схемы внутренней системы водоотведения.
15. Основные элементы внутренней системы водоотведения.
16. Гидравлические затворы.
17. Материал труб для систем водоотведения. Фасонные соединительные части.
18. Выпуски водоотводящей сети из здания.
19. Проектирование дворовой водоотводящей системы.
20. Правила построения аксонометрических схем внутренней водоотводящей сети.
21. Основы расчета бытовой системы водоотведения. Определение расчетных расходов.
22. Внутренние водостоки. Требования к ним.
23. Увязка монтажа и трассировки коммуникаций.
  
1. Что такое фекальная канализация и какие требования к ней?
2. Принципы работы насосных станций для водоснабжения и водоотведения.
3. Особенности проектирования систем водоснабжения и водоотведения в условиях холодного климата.
4. Что такое дренажные системы и где они применяются?
5. Основные параметры, влияющие на выбор насосного оборудования для водоснабжения.
6. Как рассчитываются пиковые нагрузки для системы водоснабжения?
7. Основные этапы проектирования системы водоснабжения для многоквартирного дома.

## *Краткие методические указания*

### **Краткие методические указания**

На экзамене учитывается правильность ответов, указывающая на остаточные знания пройденного учебного материала. Максимальное количество баллов, набранных на экзамене составляет 20 баллов. При ответах на вопросы студенты не должны пользоваться записями лекционных материалов и электронными гаджетами.

### **Шкала оценки**

Оценка	Баллы	Описание
5	16–20	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала. Умеет правильно изложить материал, иллюстрируя его формулами, расчетами и примерами.
4	10–15	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются ошибки. Умеет изложить материал, иллюстрируя его формулами, расчетами и примерами.
3	3–9	Студент демонстрирует не достаточную сформированность дисциплинарных компетенций, допускает значительные ошибки, проявляет отсутствие отдельных знаний. В целом излагает материал, не всегда может проиллюстрировать его формулами, расчетами и примерами.
2	0–2	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков. Не может ответить на вопросы, допускает значительные ошибки в ответах, не иллюстрирует его формулами, расчетами и примерами.

## **5.2 устная защита**

### **Примеры практических заданий**

Практическое занятие 1. Расчёт хозяйственно-питьевого водопровода холодной и горячей воды:

- Определить суточный и часовой расход воды для заданного объекта (жилого дома, офиса и т.д.).
- Выполнить расчёт общего потребления холодной и горячей воды.

Практическое занятие 2. Гидравлический расчёт водопроводных сетей:

- Выполнить расчёт диаметров трубопроводов по заданным расходам и длинам трубопроводов.
- Определить потери давления и проверить соответствие нормативным значениям.

Практическое занятие 3. Построение аксонометрических схем согласно правилам оформления рабочих чертежей:

- Построить аксонометрическую схему водопроводной сети для заданного объекта, используя условные обозначения согласно ГОСТ.
- Проверить корректность подключения элементов системы.

Практическое занятие 4. Расчёт бытовой системы водоотведения:

- Определить расчётные расходы сточных вод для здания.
- Проверить пропускную способность стояков и рассчитать горизонтальные участки трубопроводов с учётом их незасоряемости.
- Построить аксонометрическую схему системы водоотведения.

Практическое занятие 5. Конструирование и расчёт водостоков:

- Рассчитать объём дождевой воды, поступающей на водосточную систему здания, исходя из интенсивности осадков и площади крыши.

- Определить размеры и количество водосточных труб.

### *Краткие методические указания*

#### *Краткие методические указания*

При выполнении практических работ студенты анализируют знания, полученные на лекционных занятиях, пользуются основной и дополнительной литературой, а также источниками в сети интернет. Задания выполняются на практических занятиях, а также студенты заканчивают их самостоятельно. Работы выполняются на листах формата А3. Чертежи выполняются в компьютерной графической программе по требованиям ГОСТ. Задания формируют компетенции, необходимые для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности.

#### *Шкала оценки*

Оценка	Баллы	Описание
5	35-40	Студент выполняет все практические работы, не допуская ошибок. При поиске информации для выполнения заданий, студент использовал материалы лекций, а также рекомендованные основную и дополнительную литературу и дополнительные источники. Оформляет расчетно-графические работы. Чертежи выполнены на высоком графическом уровне с использованием компьютерных графических программ
4	30-34	Студент выполняет все практические работы, допуская не значительные ошибки. При поиске информации для выполнения заданий, студент использовал материалы лекций, а также рекомендованную основную и дополнительную литературу и дополнительные источники. Оформляет расчетно-графические работы с небольшими неточностями. Чертежи выполнены на хорошем графическом уровне с использованием компьютерные графических программ
3	25-29	Студент выполняет практические работы, допуская значительные ошибки. При поиске информации для выполнения заданий, студент использовал материалы лекций, но не пользовался дополнительными источниками информации. Оформляет расчетно-графические работы со значительными ошибками. Чертежи выполнены на удовлетворительном графическом уровне с использованием компьютерных графических программ
2	1-24	Студент выполняет не все практические работы, допускает много ошибок. Студент не использовал материалы лекций и рекомендованную основную и дополнительную литературу. Не оформляет расчетно-графические работы. Чертежи выполнены на низком графическом уровне