

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Емец Валерий Сергеевич  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 26.06.2025 15:58:35  
Уникальный программный ключ:  
f2b8a1573c931f1098cfe699d1debd94fcff35d7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

**Рязанский институт (филиал)  
Московского политехнического университета**

**Рабочая программа дисциплины  
«Водоснабжение и водоотведение высотных и большепролетных  
зданий и сооружений»**

Направление подготовки  
**08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений**

Направленность образовательной программы  
**Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений**

Квалификация, присваиваемая выпускникам  
**Инженер-строитель**

Форма обучения  
**Очная**

**Год набора - 2025**

**Рязань 2025**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 483 от 31 мая 2017 г., зарегистрированным в Минюсте 23.06.2017 регистрационный номер N 47136 (с изменениями на 19 июля 2022 года);
- учебным планом (очной формы обучения) по направлению подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, направленность «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений».

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.7 Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации).

Автор: Байдов А.В., кандидат технических наук, доцент кафедры «Промышленное и гражданское строительство»

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры «Промышленное и гражданское строительство» (протокол № 6 от 28.05.2025).

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

## 1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

- формирование у обучающихся профессиональных компетенций, необходимых для решения следующих задач профессиональной деятельности.

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
10 Архитектура, проектирование, геодезия, топография и дизайн	Проектные	Проектирование и расчёт внутренних инженерных сетей.

К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению следующих трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами.

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
10.003 Специалист в области инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности	А, Разработка проектной и рабочей документации на объекты капитального строительства, относящиеся к категории уникальных, б	А/01.6, Выполнение расчета строительных конструкций и оснований объектов капитального строительства, относящихся к категории уникальных

## 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины «Водоснабжение и водоотведение высотных и большепролетных зданий и сооружений» у обучающегося формируются следующая профессиональная компетенция ПК-2.

Содержание указанных компетенций и перечень планируемых результатов обучения по данной дисциплине представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Основание (ПС) для ПК
<b>ПК-2</b> Техническое руководство процессами разработки проектной документации на объекты капитального строительства, относящиеся к категории уникальных	<b>ПК-2.1.</b> Знать нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативные технические и руководящие документы, относящиеся к сфере градостроительной деятельности	<b>Знает:</b> - нормативную базу в области инженерных изысканий, теплозащиты наружных ограждений, нормирования параметров наружной и внутренней среды здания. <b>Умеет:</b> - пользоваться нормативной базой в области инженерных изысканий, принципов проектирования инженерных систем и оборудования. <b>Владеет:</b> - методами сбора и анализа исходных данных для проектирования инженерных сетей	10.003

		зданий и сооружений, техническую и нормативную документацию для проектирования систем отопления, вентиляции, газоснабжения.	
--	--	---	--

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Водоснабжение и водоотведение высотных и большепролетных зданий и сооружений» входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 образовательной программы специалитета по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений.

Дисциплины, на освоении которых базируется дисциплина «Водоснабжение и водоотведение высотных и большепролетных зданий и сооружений»:

- Физика,
- Инженерная графика,
- Начертательная геометрия,
- Информационные технологии и программирование.

Дисциплины, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения дисциплины «Водоснабжение и водоотведение высотных и большепролетных зданий и сооружений»:

- Теплогазоснабжение высотных и большепролетных зданий и сооружений,
- Организация, планирование и управление в строительстве,
- Основы технологии возведения зданий и специальных сооружений.

Основные положения дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

## 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины «Водоснабжение и водоотведение высотных и большепролетных зданий и сооружений» составляет **4** зачетные единицы, т.е. **144** академических часа.

Объем дисциплины «Водоснабжение и водоотведение высотных и большепролетных зданий и сооружений» в академических часах с распределением по видам учебных занятий указан в таблице 3 для очной формы обучения.

Таблица 3 – Объем дисциплины «Водоснабжение и водоотведение высотных и большепролетных зданий и сооружений» в академических часах (для очной формы обучения)

<b>Виды учебных занятий и работы обучающихся</b>	<b>Трудоемкость, час</b>
<b>Формат изучения дисциплины</b> (традиционный или с использованием элементов электронного обучения)	традиционный с использованием элементов электронного обучения
<b>Общая трудоемкость дисциплины, час</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:</b>	<b>36</b>
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	18
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	18
<b>лабораторные работы</b>	-
<b>Самостоятельная работа всего, в т.ч.:</b>	<b>90</b>
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	50
Выполнение курсового проекта /курсовой работы	40
<b>Контроль (часы на экзамен, зачет)</b>	<b>18</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Экзамен</b>

### 3.1. Содержание дисциплины «Водоснабжение и водоотведение высотных и большепролетных зданий и сооружений», структурированное по темам, для студентов очной формы обучения

Таблица 4 – Разделы дисциплины и их трудоемкость по видам учебных занятий (для очной формы обучения)

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)					Вид промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение в курс водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики	6	1	-	-	2	устный опрос	
2	Гидростатика	6	1	2	-	5	устный опрос	
3	Основы гидродинамики	6	1	2	-	5	устный опрос	
4	Потери напора. Гидравлический расчет напорных трубопроводов	6	1	2	-	4	устный опрос,	
5	Истечение жидкости из отверстий, насадок и из-под затворов	6	1	2	-	4	устный опрос	
6	Движение жидкости в открытых руслах и безнапорных трубах	6	1	2	-	4	устный опрос	
7	Гидравлические машины. Водоподъемные устройства	6	1	-	-	4	устный опрос	
8	Основы движения грунтовых вод	6	1	-	-	4	устный опрос	
9	Водоснабжение поселений	6	1	-	-	5	устный опрос	
10	Наружная водопроводная сеть	6	1	-	-	4	устный опрос	
11	Водозаборные сооружения. Водоподготовка.	6	1	-	-	4	устный опрос	
12	Внутренний водопровод. Хозяйственно-питьевой водопровод В1	6	1	2	-	11	устный опрос	
13	Противопожарный водопровод В2. Производственный водопровод В3	6	1	-	-	5	устный опрос	

14	Сточные воды. Системы водоотведения	6	1	-	-	5	устный опрос	
15	Внутренняя канализация зданий	6	1	2	-	11	устный опрос	
16	Наружная канализация	6	1	2	-	4	устный опрос	
17	Дождевая канализация городов.	6	1	2	-	5	устный опрос	
18	Системы очистки и утилизации сточных вод	6	1	-	-	5	устный опрос	
	<b>Форма аттестации</b>	<b>18</b>						<b>Э</b>
	<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>90</b>		<b>18</b>

### 3.2 Содержание дисциплины структурированное по разделам (темам)

Содержание лекционных занятий приведено в таблице 5, содержание практических занятий – в таблице 6.

Таблица 5 – Содержание лекционных занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины
1	2	3
1	Введение в курс водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики	Общие сведения об инженерном оборудовании зданий. Введение в курс водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики. Исторический обзор водоснабжения. Опыт и исследования отечественных и зарубежных ученых в области водоснабжения. Законодательные аспекты по вопросам сохранения водных ресурсов. Вопросы урбанизации и, как следствие, перспективы развития и совершенствования системы водоснабжения.
2	Гидростатика	Единицы измерения ГСД, приборы для измерения ГСД, давление в точке. Давление на плоские и криволинейные поверхности.
3	Основы гидродинамики	Уравнение Бернулли. Уравнение Навье-Стокса. Гидравлические сопротивления. Режимы движения жидкости. Уравнения Рейнольдса.
4	Потери напора. Гидравлический расчет напорных трубопроводов	Потери напора по длине Гидравлические сопротивления Гидравлический расчет простых трубопроводов. Расчет длинных трубопроводов
5	Истечение жидкости из отверстий, насадок, из-под затворов и через водосливы	Истечение жидкости из отверстий, насадок, из-под затворов и через водосливы. Расчетные формулы
6	Движение жидкости в открытых руслах и безнапорных трубах	Равномерное движение жидкости в открытых руслах. Основные задачи по гидравлическому расчету каналов. Неравномерное движение жидкости в открытых руслах. Особенности равномерного движения жидкости в безнапорных трубах
7	Гидравлические машины. Водоподъемные устройства	Гидравлические машины. Насосы Водоподъемные устройства. Водонапорные баки. Насосные установки: принцип действия ЦБН; характеристики насосов; совместная работа насосов и трубопроводов.

8	Основы движения грунтовых вод	Движение грунтовых вод. Основные понятия движения грунтовых вод. Скорость фильтрации. Формула Дарси. Коэффициент фильтрации и методы его определения. Основное уравнение неравномерного движения грунтовых вод
9	Водоснабжение поселений	Классификация систем водоснабжения поселений. Нормы и режимы водопотребления, расчетные расходы. Свободные напоры у потребителей. Свойства природной воды. Требования, предъявляемые водопотребителями к качеству подаваемой воды системой водоснабжения. Структура и схема системы водоснабжения поселения. Источники водоснабжения
10	Наружная водопроводная сеть	Схемы трассировки водопроводных сетей. Материалы, применяемые для устройства систем водоснабжения. Арматура водопроводной сети. Детализировка сети. Колодцы на сети. Глубина заложения водопроводных линий и особенности их прокладки.
11	Водозаборные сооружения. Водоподготовка.	Подземные и поверхностные источники водоснабжения. Выбор источника водоснабжения. Общие сведения о водозаборных сооружениях для приема воды из поверхностных источников. Специальные водозаборные сооружения. Водоподъемные устройства и водопроводные насосные станции. Требования к качеству воды. Умягчение, обессоливание, обезжелезивание, фторирование, обесфторирование, дезорация. Специальные методы подготовки воды для некоторых видов предприятий.
12	Внутренний водопровод. Хозяйственно-питьевой водопровод В1	Классификация систем внутреннего водоснабжения. Элементы внутреннего водопровода. Устройство вводов. Водомерные узлы и водосчетчики. Режимы и нормы водопотребления. Напоры в системах внутренних водопроводов. Гидравлический расчет внутреннего водопровода. Поливные и специальные питьевые водопроводы.
13	Противопожарный водопровод В2. Производственный водопровод В3	Противопожарные водопроводы. Классификация. Системы с пожарными кранами. Автоматические системы: спринклерные, дренчерные. Устройство и принцип действия автоматических систем пожаротушения. Основы расчета. Особенности водоснабжения специальных сооружений и зданий. Водоснабжение строительства и увязка временных водопроводов с постоянными. Объекты производственного назначения.
14	Сточные воды. Системы водоотведения	Состав и свойства сточных вод. Степень очистки и условия спуска очищенных сточных вод в водоем. Назначение системы водоотведения. Основные элементы системы водоотведения. Схемы систем водоотведения. Определение расчетных расходов. Скорости и уклоны. Глубина заложения трубопроводов.
15	Внутренняя канализация зданий	Системы внутренней канализации и их основные элементы. Трассировка и устройство внутренней канализации. Гидравлический расчет сети. Устройство вентиляции внутренних сетей канализации.
16	Наружная канализация	Устройство канализационной сети. Трубы и коллекторы. Колодцы на канализационной сети. Пересечение трубопроводов канализационных сетей с препятствием. Основы гидравлического расчета сетей водоотведения. Глубина заложения. Устройство и оборудование сетей водоотведения.
17	Дождевая канали-	Ливневая канализация. Определение расчетных расхо-

	зация городов.	дов дождевых вод. Основы расчета и устройство дождевой сети. Канализационные насосные станции.
18	Системы очистки и утилизации сточных вод	Методы очистки сточных вод. Сооружения механической очистки. Сооружения для биологической очистки. Основные технологические схемы. Обеззараживание очищенных сточных вод. Доочистка сточных и использование их в системах технического водоснабжения. Сооружения для обработки осадка. Утилизация сточных вод

Таблица 6 – Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	2	3
1	Гидростатика.	Единицы измерения ГСД, приборы для измерения ГСД, давление в точке. Давление на плоские и криволинейные поверхности.
2	Основы гидродинамики	Уравнение Бернулли. Гидравлические сопротивления. Режимы движения жидкости. Потери напора.
3	Потери напора. Гидравлический расчет напорных трубопроводов	Потери напора по длине Гидравлические сопротивления Гидравлический расчет простых трубопроводов. Расчет длинных трубопроводов
4	Истечение жидкости из отверстий, насадок, из-под затворов и водосливы	Истечение жидкости из отверстий, насадок, из-под затворов и через водосливы
5	Движение жидкости в открытых руслах и безнапорных трубах	Равномерное движение жидкости в открытых руслах. Основные задачи по гидравлическому расчету каналов. Неравномерное движение жидкости в открытых руслах. Особенности равномерного движения жидкости в безнапорных трубах
6	Проектирование внутреннего водопровода зданий.	Выбор схемы системы внутреннего водопровода. Решение систем водопровода в плане. Составление аксонометрической схемы внутреннего водопровода. Определение расчетных расходов, назначение диаметров трубопроводов, определение вероятности действия санитарно-технических приборов; подбор счетчиков воды. Гидравлический расчет внутреннего водопровода. Определение требуемого напора.
7	Проектирование системы хозяйственно-бытовой канализации.	Проектирование системы хозяйственно-бытовой канализации. Решение систем канализации в плане. Составление аксонометрических схем внутренней канализации. Определение расчетных расходов в системе канализации. Построение профиля сети водоотведения.
8	Наружная канализация	Устройство канализационной сети. Трубы и коллекторы. Колодцы на канализационной сети. Пересечение трубопроводов канализационных сетей с препятствием. Основы гидравлического расчета сетей водоотведения.
9	Дождевая канализация городов.	Ливневая канализация. Определение расчетных расходов дождевых вод. Основы расчета и устройство дождевой сети. Канализационные насосные станции.



## 4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

### 4.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде института (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых институтом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- электронное обучение;
- проблемное обучение;
- разбор конкретных ситуаций.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре – 100.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

**Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень)**, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует повышенному уровню сформированности результатов обучения.

**Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень)**, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует пороговому уровню сформированности результатов обучения.

**Результат обучения считается несформированным**, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с

большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует допороговому уровню.

#### **4.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

#### **4.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях практического (семинарского) типа**

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

#### **4.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

### **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

#### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

Вся литература, включенная в данный перечень, представлена в виде электронных ресурсов в электронной библиотеке института (ЭБС). Литература, используемая в печатном

виде, представлена в научной библиотеке университета в объеме не менее 0,25 экземпляров на одного обучающегося.

### **Основная литература:**

1. Самусь, О. Р. Руководство по изучению дисциплины «Водоснабжение и водоотведение» : учебное пособие / О. Р. Самусь, В. М. Овсянников, А. С. Кондратьев. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. – Часть 1. Водоснабжение и водоотведение высотных зданий. – 54 с. <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=242014>
2. Викулин, П.Д. Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения: учебник [Электронный ресурс] : учеб. / П.Д. Викулин, В.Б. Викулина. — Электрон. дан. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2017. — 248 с. <https://e.lanbook.com/book/95087>

### **Дополнительная литература:**

1. Водоснабжение и водоотведение [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — М.: УМЦ ЖДТ, 2009. — 447 с. <https://e.lanbook.com/book/59003>
2. Водоснабжение и водоотведение [Электронный ресурс] : учеб. / В.С. Дикаревский [и др.]. — Электрон. дан. — М.: УМЦ ЖДТ, 1999. — 440 с. <https://e.lanbook.com/book/59004>
3. Викулин, П.Д. Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения: учебник [Электронный ресурс] : учеб. / П.Д. Викулин, В.Б. Викулина. — Электрон. дан. — М.: МИСИ – МГСУ, 2017. — 248 с. <https://e.lanbook.com/book/95087>
4. Алексеев, Е.В. Основы моделирования систем водоснабжения и водоотведения: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.В. Алексеев, В.Б. Викулина, П.Д. Викулин. — Электрон. дан. — М.: МИСИ – МГСУ, 2015. — 128 с. <https://e.lanbook.com/book/73948>
5. Некрасов, А.В. Компьютерное моделирование гидродинамических процессов систем водоснабжения: учеб. пособие [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Екатеринбург: УрФУ, 2014. — 312 с. <https://e.lanbook.com/book/98259>
6. Инженерные сети. Оборудование зданий и сооружений. Под ред. Соснина. – М.: Высш. шк., 2001.
7. Биленко В.А. Методические указания к выполнению курсовой работы «Водоснабжение и водоотведение жилого дома» - Рязань, МАМИ. 2015г.

### **Нормативно-техническая документация**

1. СП 30.13330.2020 «СНиП 2.04.01-85\* Внутренний водопровод и канализация зданий»
2. СП 31.13330.2021 «СНиП 2.04.02-84\* Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»
3. СП 253.1325800.2016 «Инженерные системы высотных зданий»

### **5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы**

1. Электронная библиотечная система «КнигаФонд»– <http://library.knigafund.ru>
2. [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) - Справочная правовая система «Консультант Плюс»
3. [www.government.ru](http://www.government.ru) - Официальный сайт Правительства Российской Федерации

### **5.3. Программное обеспечение**

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства:

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3	КонсультантПлюс	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
4	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)

#### 5.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Водоснабжение и водоотведение высотных и большепролетных зданий и сооружений»

Перечень разделов дисциплины «Водоснабжение и водоотведение высотных и большепролетных зданий и сооружений» и рекомендуемой литературы (из списка основной и дополнительной литературы) для самостоятельной работы студентов приведены в таблице 7.

Таблица 7 - Учебно-методическое обеспечения самостоятельной работы

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Литература (ссылка на номер в списке литературы)
1	2	3
1	Введение в курс водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики	Основная: 1,2 Дополнительная: 1,2,3,4,5,6
2	Гидростатика	Основная: 1,2 Дополнительная: 1,2,3,4,5,6
3	Основы гидродинамики	Основная: 1,2 Дополнительная: 1,2,3,4,5,6
4	Потери напора. Гидравлический расчет напорных трубопроводов	Основная: 1,2 Дополнительная: 1,2,3,4,5,6
5	Истечение жидкости из отверстий, насадок и из-под затворов	Основная: 1,2 Дополнительная: 1,2,3,4,5,6
6	Движение жидкости в открытых руслах и безнапорных трубах	Основная: 1,2 Дополнительная: 1,2,3,4,5,6
7	Гидравлические машины. Водоподъемные устройства	Основная: 1,2 Дополнительная: 1,2,3,4,5,6
8	Основы движения грунтовых вод	Основная: 1,2 Дополнительная: 1,2,3,4,5,6
9	Водоснабжение поселений	Основная: 1,2 Дополнительная: 1,2,3,4,5,6
10	Наружная водопроводная сеть	Основная: 1,2 Дополнительная: 1,2,3,4,5,6
11	Водозаборные сооружения. Водоподготовка.	Основная: 1,2 Дополнительная: 1,2,3,4,5,6
12	Внутренний водопровод. Хозяйственно-питьевой водопровод В1	Основная: 1,2 Дополнительная: 1,2,3,4,5,6,7
13	Противопожарный водопровод В2. Производственный водопровод В3	Основная: 1,2 Дополнительная: 1,2,3,4,5,6
14	Сточные воды.	Основная: 1,2 Дополнительная: 1,2,3,4,5,6,7
15	Внутренняя канализация зданий	Основная: 1,2 Дополнительная: 1,2,3,4,5,6,7
16	Наружная канализация	Основная: 1,2 Дополнительная: 1,2,3,4,5,6
17	Дождевая канализация городов.	Основная: 1,2 Дополнительная: 1,2,3,4,5,6
18	Системы очистки и утилизации сточных вод	Основная: 1,2 Дополнительная: 1,2,3,4,5,6

#### 6. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

**Занятия лекционного типа.** Учебные аудитории для занятий лекционного типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия (презентации по темам лекций), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие данной программе дисциплины.

**Занятия практического типа.** Учебные аудитории для занятий практического типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

**Промежуточная аттестация.** Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и/или учебные аудитории, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения.

**Самостоятельная работа.** Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде института. Для организации самостоятельной работы обучающихся используются:

- компьютерные классы института;
- библиотека, имеющая места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет.

**Электронная информационно-образовательная среда института (ЭИОС).** Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории института, так и вне ее.

ЭИОС института обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации образовательной программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий ЭИОС дополнительно обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательной программы;
- проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

Аудитории, задействованные для проведения лекционных и практических занятий указаны в таблице 8.

Таблица 8 - Аудитории для лекционных и практических занятий

Водоснабжение и водоотведение высотных и большепролётных зданий и сооружений	<p>Аудитория № 221, Лекционная аудитория Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций Столы, стулья, классная доска, кафедра для преподавателя, экран, проектор, ноутбук, жалюзи</p>	<p>390000, Рязанская область, г. Рязань, ул. Праволыбедская, 26/53</p>
	<p>Аудитория № 212, Аудитория для практических и семинарских занятий, Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, Столы, стулья, классная доска, кафедра для преподавателя</p>	<p>390000, Рязанская область, г. Рязань, ул. Праволыбедская, 26/53</p>
	<p>Аудитория № 208 Компьютерная аудитория Аудитория для курсового проектирования Аудитория для самостоятельной работы оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в Электронную информационно-образовательную среду института Рабочее место преподавателя: - персональный компьютер; Рабочее место учащегося: - персональный компьютер программное обеспечение - Microsoft Win Starter 7 Russian Academic OPEN 1 License No Level Legalization Get Genuine. Лицензия № 47945625 от 14.01.2011 - Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level. Лицензия № 47945625 от 14.01.2011 - Kaspersky Security Cloud 21.1.15.500. Отечественного производства, бесплатная версия - LibreOffice 7.0.3. Сво-</p>	<p>390000, Рязанская область, г. Рязань, ул. Праволыбедская, 26/53</p>

	бодно распространяемая Срок действия Лицензий: до 30.08.2024.	
--	---	--

## 7. Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Паспорт фонда оценочных указан в таблице 9.

Таблица 9 – Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение в курс водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики	ПК-2	Вопросы к экзамену. Курсовая работа
2	Гидростатика		
3	Основы гидродинамики		
4	Потери напора. Гидравлический расчет напорных трубопроводов		
5	Истечение жидкости из отверстий, насадок и из-под затворов		
6	Движение жидкости в открытых руслах и безнапорных трубах		
7	Гидравлические машины. Водоподъемные устройства		
8	Основы движения грунтовых вод		
9	Водоснабжение поселений		
10	Наружная водопроводная сеть		
11	Водозаборные сооружения. Водоподготовка.		
12	Внутренний водопровод. Хозяйственно-питьевой водопровод В1		
13	Противопожарный водопровод В2. Производственный водопровод В3		
14	Сточные воды.		
15	Внутренняя канализация зданий		
16	Наружная канализация		
17	Дождевая канализация городов.		
18	Системы очистки и утилизации сточных вод		

### 7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Основным видом текущего контроля является выполнение курсовой работы.

Курсовая работа является предварительным перед экзаменом этапом в изучении дисциплины " Водоснабжение и водоотведение высотных и большепролётных зданий и сооружений ". Выполняется в 6 семестре.

Целью курсовой работа является:

- закрепление, углубление и обобщение знаний, полученных студентами за время обучения, и применение этих знаний к комплексному решению конкретной инженерной задачи.
- развитие навыков пользования научно-технической и справочной литературой.

Курсовая работа включает в себя разработку и расчёт внутренних систем холодного водоснабжения и канализации для многоэтажного жилого дома.

### 7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине экзамен.

Перечень вопросов для подготовки к зачету (ПК-2):

1. Основные понятия гидравлики. Свойства жидкости.
2. Силы, действующие на жидкость. Давление в жидкости.
3. Гидростатическое давление и его свойства.
4. Основное уравнение гидростатики.
5. Понятие об абсолютном и избыточном давлении, пьезометрической высоте.
6. Единицы измерения давления. Приборы для измерения давления. Пьезометр. Жидкостные манометры.
7. Давление жидкости на плоские поверхности. Центр давления.
8. Сила давления на криволинейные стенки.
9. Плавание тел. Закон Архимеда.
10. Основные понятия и определения гидродинамики: установившееся, равномерное и неравномерное движение.
11. Элементарная струйка-основной элемент гидравлической модели потока. Расход и уравнение неразрывности для элементарной струйки.
12. Поток жидкости. Скорость потока, расход, уравнение неразрывности.
13. Смоченный периметр и гидравлический радиус потока жидкости.
14. Энергия потока и уравнение Бернулли. Геометрический смысл уравнения Бернулли.
15. Энергетический смысл уравнения Бернулли.
16. Приборы для измерения скорости течения жидкости. Трубка Пито и Прандтля.
17. Уравнение Бернулли для элементарной струйки реальной жидкости. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. Правила использования уравнения Бернулли.
18. Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса.
19. Движение жидкости по трубам. Теория ламинарного течения в круглых трубах. Линейные потери напора. Формула Дарси — Вейсбаха.
20. Теория турбулентного течения в круглых трубах. Понятие о механизме турбулентного потока.
21. Шероховатость стенок. Влияние разных факторов на коэффициент  $\lambda$ . Кривые Никитадзе
22. Местные потери напора.
23. Движение жидкости в напорных трубопроводах. Назначение и классификация трубопроводов.
24. Гидравлический расчет простого водопровода.
25. Гидравлический удар.
26. Истечение жидкости через отверстия. Истечение жидкости через насадки.
27. Насосы. Водоподъемные установки.
28. Системы и схемы водоснабжения. Схема водоснабжения населенного пункта. Нормативная база инженерных систем и оборудования, планировка и застройка населенных мест.
29. Водоснабжение промпредприятий, инженерных систем и оборудование, планировка.
30. Основные данные для проектирования водопроводной сети (нормы водопотребления, режим водопотребления, расходы, напор).
31. Источники водоснабжения, оценка технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов и коммунального оборудования водоснабжения.
32. Водозаборные сооружения из подземных источников, эксплуатация, профилактические осмотры и ремонты.
33. Водозаборные сооружения из поверхностных источников, эксплуатация, профилактические ремонты.
34. Центробежные насосы (устройство, принцип работы, рабочие характеристики, нормативные требования).
35. Водопроводные насосные станции (классификация, назначение, эксплуатация, ремонты).
36. Наружная водопроводная сеть (схемы трассировки, элементы, трубы и арматура, эксплуатация, профилактические осмотры и ремонты). Требования к водопроводным сетям.
37. Методы очистки и обеззараживания воды.
38. Реагентное хозяйство (назначение, элементы, техника безопасности).
39. Смесители, отстойники, осветлители со взвешенным слоем осадка, скорые зернистые фильтры: оценка технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов жилищно-коммунального хозяйства и жилищно-коммунального оборудования.



40. Схема канализации населенного пункта и ее основные элементы.
41. Схемы трассировки канализационных сетей. Расположение коммуникаций относительно фундаментов зданий и других коммуникаций.
42. Определение расчетных расходов, скорости, уклоны, глубина заложения канализационной сети.
43. Устройство канализационной сети. Трубы. Колодцы. Требования к эксплуатации, осмотрам и ремонтам.
44. Дождевая канализационная сеть (назначение, устройство).
45. Перекачка сточных вод. Канализационные насосные станции.
46. Состав загрязнений и методы очистки сточных вод.
47. Технологическая схема городских канализационных очистных сооружений: оценка технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов станции и оборудования.
48. Требования к расположению станции очистки сточных вод относительно города и водных объектов.

## **8. Организация проведения промежуточной аттестации по дисциплине с использованием средств ДО и ЭОС**

### **8.1. Общие положения**

1 Положение о порядке проведения ПА с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий разработано на основе:

— Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

— приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.06.2015 № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;

— приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

— Устава Московского политехнического университета;

— Положения о Рязанском институте (филиале) Московского политехнического университета;

2. Требования и правила настоящего Положения распространяются на случаи проведения государственной итоговой аттестации с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий по всем направлениям (специальностям) подготовки, реализуемым в Институте по образовательным программам высшего образования: программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

### **8.2. Решение технических и организационных проблем при проведении ПА с использованием ЭОС, ДОТ**

1. Основной задачей при организации и проведении ИА с применением ЭО, ДОТ является обеспечение мер контроля и идентификации личности обучающихся, гарантирующих самостоятельное прохождение процедуры итоговой аттестации. Аппаратно-программное обеспечение проведения итоговой аттестации с применением ЭО, ДОТ предоставляют сотрудники технических служб Института.

2. Ответственность за соблюдение правил проведения ИА с применением ЭО, ДОТ несет заведующий выпускающей кафедрой. В целях обеспечения прозрачности ИА с применением ЭО, ДОТ во время проведения итоговой аттестации применяется видеозапись. Необходимость видеозаписи должна учитываться при планировании ИА. Факт видеозаписи доводится до сведения студентов.

3. Перед началом ИА с применением ЭО, ДОТ в обязательном порядке проводится идентификация личности обучающегося по фотографиям в паспорте и (или) в зачётной книжке, оглашается перечень материалов, разрешённый к использованию при проведении ИА. Пользование иными неразрешёнными материалами запрещено. Перед ответом обучаю-

щийся называет фамилию, имя и отчество (при наличии), демонстрирует в камеру страницу паспорта с фотографией для визуального сравнения, а также для сравнения с фотографией, фамилией, именем и отчеством (при наличии) в зачётной книжке.

4. При проведении аттестационных испытаний в режиме видеоконференции, применяемые технические средства и используемые помещения должны обеспечивать:

- идентификацию личности обучающегося, проходящего государственные аттестационные испытания;
- видеонаблюдение в помещении, задействованном для проведения государственных аттестационных испытаний: обзор помещения, входных дверей; обзор обучающегося, проходящего государственные аттестационные испытания с возможностью контроля используемых им материалов;
- возможность демонстрации обучающимся презентационных материалов;
- возможность для экзаменатора задавать вопросы, а для обучающегося, отвечать на них как в процессе сдачи зачета или экзамена;
- возможность оперативного восстановления связи в случае технических сбоев каналов связи или оборудования.

5. Камера, установленная в месте нахождения обучающегося, должна охватывать изображение его самого и его рабочего места и быть установленной не напротив источника света (окно, лампа и т.п.).

6. На подготовку обучающемуся предоставляется не менее 30 и не более 45 минут. В период подготовки обучающегося к ответу на вопросы осуществляется видеозапись и визуальное наблюдение за обучающимся экзаменатором.

7. При возникновении технического сбоя в период проведения ИА с применением ЭО, ДОТ и невозможности устранить проблемы в течение 1 часа принимается решение о переносе ИА на другой день в пределах срока проведения.

8. Если в период проведения ГИА с применением ЭО, ДОТ (включая наблюдение за обучающимися в период подготовки к ответу) замечены нарушения со стороны обучающегося, а именно: подмена сдающего аттестационного испытания посторонним, пользование посторонней помощью, появление сторонних шумов, пользование электронными устройствами кроме компьютера (планшеты, мобильные телефоны и т. п.), пользование наушниками, списывание, выключение веб-камеры, выход за пределы веб-камеры, иное «подозрительное поведение», что также подтверждается видеозаписью, аттестационное испытание прекращается. Обучающемуся выставляется оценка «неудовлетворительно».

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

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифло-сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

Обучение по дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

По дисциплине обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и дистанционно с использованием возможностей электронной образовательной среды (образовательного портала) и электронной почты.