

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

---

Направление подготовки/специальность: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: Системы теплоэнергоснабжения городов

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ ГОРОДОВ**

<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	<b>Б1.Ч.09.03</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>6 семестр - 5;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>180 часов</b>
<b>Лекции</b>	<b>6 семестр - 28 часа;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>6 семестр - 42 часа;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>6 семестр - 2 часа;</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>6 семестр - 107,5 часов;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>включая:</b>	
<b>Контрольная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Экзамен</b>	<b>6 семестр - 0,5 часа;</b>

**Москва 2024**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бернадинер И.М.
	Идентификатор	Rb54b1d8f-BernadinerIM-8f49883f

И.М.  
Бернадинер

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной  
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Гашо Е.Г.
	Идентификатор	R913da1fa-GashoYG-eb0efe14

Е.Г. Гашо

Заведующий выпускающей  
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Яворовский Ю.В.
	Идентификатор	R7e35b260-YavorovskyYV-dabb149

Ю.В.  
Яворовский

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** Изучение принципов работы и основ проектирования систем водоснабжения и водоотведения

### Задачи дисциплины

- изучение устройства внутренних систем водоснабжения и водоотведения зданий, промышленных и энергетических объектов;;
- изучение основных технических характеристик и особенностей работы элементов систем водоснабжения и водоотведения;;
- изучение основ проектирования систем водоснабжения и водоотведения городов;;
- овладение методиками расчета эксплуатационных режимов систем водоснабжения и водоотведения..

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-2 Способен участвовать в проектировании систем теплоэнергоснабжения городов	ИД-3 <sub>ПК-2</sub> Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации систем теплоэнергоснабжения	знать: - принципы работы основных элементов и установок систем водоснабжения и водоотведения.  уметь: - рассчитывать и подбирать технологическое оборудование систем водоснабжения и водоотведения.
ПК-3 Способен участвовать в эксплуатации систем теплоэнергоснабжения городов	ИД-1 <sub>ПК-3</sub> Обеспечивает контроль соблюдения норм расхода всех видов энергоресурсов систем теплоэнергоснабжения	знать: - основные нормативные документы по назначению, устройству, классификации и принципам действия современного оборудования систем водоснабжения и водоотведения.  уметь: - рассчитывать режимы работы оборудования систем водоснабжения и водоотведения.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Системы теплоэнергоснабжения городов (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания	
				Контактная работа							СР				
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль		
КПР	ГК	ИККП	ТК												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Водопотребление. Сведения о системах водоснабжения и режимах их работы	22	6	6	-	6	-	-	-	-	-	10	-	<p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Водопотребление" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Водопотребление"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], 5-81</p>	
1.1	Категории водопотребления, определение объемов водопотребления. Система водоснабжения и ее основные элементы	22		6	-	6	-	-	-	-	-	10	-		
2	Водопроводные сети и водоводы. Устройство водопроводной сети	54		8	-	12	-	-	-	-	-	34	-		<p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Водопроводные сети и водоводы" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Водопроводные сети и водоводы"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], 90-123</p>
2.1	Общие вопросы проектирования и расчета водопроводных сетей. Требования, предъявляемые к конструкции водопроводных сетей. Арматура и сооружения	54		8	-	12	-	-	-	-	-	34	-		
3	Показатели качества воды для различных систем	28		6	-	12	-	-	-	-	-	10	-	<p><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу Показатели качества воды для различных систем</p>	



## **3.2 Краткое содержание разделов**

### 1. Водопотребление. Сведения о системах водоснабжения и режимах их работы

1.1. Категории водопотребления, определение объемов водопотребления. Система водоснабжения и ее основные элементы

Основные категории водопотребления, удельные расходы и нормативы водопотребления, определение расчетных суточных объемов водопотребления, источники воды, их краткая характеристика. Система водоснабжения и ее основные элементы, классификация систем водоснабжения, выбор системы водоснабжения, режим водопотребления в течение суток, режимы работы системы подачи и распределения воды, особенности работы систем водоснабжения при пожаре, выбор расчетных режимов работы системы водоснабжения, методы определения требуемого объема регулирующих и запасных емкостей.

### 2. Водопроводные сети и водоводы. Устройство водопроводной сети

2.1. Общие вопросы проектирования и расчета водопроводных сетей. Требования, предъявляемые к конструкции водопроводных сетей. Арматура и сооружения

Общие вопросы проектирования и расчета водопроводных сетей, гидравлический расчет с определением диаметров и потерь напора, теоретические основы и методы гидравлических расчетов водопроводных сетей, кольцевые сети и их расчет, требования надежности, технико-экономические показатели водопроводных сетей, зонирование систем водоснабжения, Особенности проектирования и устройства зонных систем.. Устройство водопроводной сети, требования, предъявляемые к конструкции водопроводных сетей, металлические и неметаллические водопроводные трубы, защита труб, глубина заложения и их укладка. Арматура и сооружения в сетях водоснабжения. Техническая эксплуатация водопроводных сетей и водоводов. Сооружения для приема воды из поверхностных источников, подземных вод, охрана природных источников воды..

### 3. Показатели качества воды для различных систем водоснабжения

3.1. Показатели качества воды для различных систем водоснабжения, требования в системах оборотного водоснабжения.

Показатели качества воды для различных систем водоснабжения, требования в системах оборотного водоснабжения. Способы обработки воды. Оборудование для обработки воды. Особые формы обработки воды. Качество природной воды, показатели качества и нормативные требования. Основные задачи водопроводных очистных сооружений и основные процессы ее обработки. Принципиальные схемы комплекса водопроводных очистных сооружений. Регулирующие и запасные емкости. Водоснабжение городского хозяйства, промышленных предприятий и объектов энергетики. Охлаждающие системы водооборотного водоснабжения..

### 4. Системы водоотведения

4.1. Системы водоотведения. Виды и показатели загрязнения сточных вод.

Системы водоотведения. Виды и показатели загрязнения сточных вод. Условия приема сточных вод в канализацию. Канализационные трубы, глубина заложения канализационной сети. Материалы для устройства коллекторов и каналов, колодцы и камеры. Вентиляция сетей. Канализационные насосные станции. Основы гидравлического расчета канализационной сети, автоматизация ее работы. Сооружения для очистки и обезвреживания сточных вод..

### **3.3. Темы практических занятий**

1. Классификация и нормативные документы систем водоснабжения и водоотведения;
2. Расчет внутренних водопроводов различного назначения;
3. Понятие о гидравлических потерях в системах водоснабжения. Расчеты местных потерь энергии в запорной арматуре систем водоснабжения;
4. Основы расчетов наружных канализационных сетей;
5. Расчеты внутренней канализации зданий и внутренних водостоков системы водоотведения;
6. Основы расчета противопожарных систем водоснабжения. Расчеты потерь напора по длине пожарного водовода;
7. Расчеты режимов работы установок для повышения напора;
8. Системы водоподготовки.

### **3.4. Темы лабораторных работ не предусмотрено**

### **3.5 Консультации**

#### *Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)*

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Водопотребление"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Водопроводные сети и водоводы"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Показатели качества воды для различных систем водоснабжения"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Системы водоотведения"

### **3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ**

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)				Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	
<b>Знать:</b>						
принципы работы основных элементов и установок систем водоснабжения и водоотведения	ИД-3ПК-2				+	Контрольная работа/Водопотребление. Сведения о системах водоснабжения и режимах их работы
основные нормативные документы по назначению, устройству, классификации и принципам действия современного оборудования систем водоснабжения и водоотведения	ИД-1ПК-3			+		Контрольная работа/Водопроводные сети и водоводы. Устройство водопроводной сети Контрольная работа/Показатели качества воды для различных систем водоснабжения
<b>Уметь:</b>						
рассчитывать и подбирать технологическое оборудование систем водоснабжения и водоотведения	ИД-3ПК-2		+			Контрольная работа/Показатели качества воды для различных систем водоснабжения Контрольная работа/Системы водоотведения
рассчитывать режимы работы оборудования систем водоснабжения и водоотведения	ИД-1ПК-3	+				Контрольная работа/Водопотребление. Сведения о системах водоснабжения и режимах их работы Контрольная работа/Водопроводные сети и водоводы. Устройство водопроводной сети

## **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)**

### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

**6 семестр**

Форма реализации: Письменная работа

1. Водопотребление. Сведения о системах водоснабжения и режимах их работы (Контрольная работа)
2. Водопроводные сети и водоводы. Устройство водопроводной сети (Контрольная работа)
3. Показатели качества воды для различных систем водоснабжения (Контрольная работа)
4. Системы водоотведения (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

Экзамен (Семестр №6)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.

В диплом выставляется оценка за 6 семестр.

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Н. Н. Абрамов- "Водоснабжение", (Изд. 2-е, перераб. и доп.), Издательство: "Стройиздат", Москва, 1974 - (480 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617204>;
2. Калицун, В. И. Гидравлика, водоснабжение и канализация : учебное пособие для вузов по специальности "Промышленное и гражданское строительство" / В. И. Калицун, В. С. Кедров, Ю. М. Ласков . - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Стройиздат, 2004 . - 397 с. - ISBN 5-274-00933-X ..

### **5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др).

### **5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:**

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>

4. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
5. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
6. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

#### 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	З-207, Компьютерный класс каф. "ПТС"	стеллаж для хранения книг, стул, шкаф, шкаф для хранения инвентаря, стол письменный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	З-207, Компьютерный класс каф. "ПТС"	стеллаж для хранения книг, стул, шкаф, шкаф для хранения инвентаря, стол письменный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	З-207, Компьютерный класс каф. "ПТС"	стеллаж для хранения книг, стул, шкаф, шкаф для хранения инвентаря, стол письменный
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	В-204, Кабинет сотрудников каф. "ПТС"	стеллаж, стол преподавателя, стол для оргтехники, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, компьютер персональный, принтер, холодильник
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	В-206, Кабинет сотрудников каф. "ПТС"	стул, шкаф для документов, стол письменный, кондиционер, дипломные и курсовые работы студентов

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Системы водоснабжения и водоотведения городов

(название дисциплины)

#### 6 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Водопроводные сети и водоводы. Устройство водопроводной сети (Контрольная работа)  
 КМ-2 Водопотребление. Сведения о системах водоснабжения и режимах их работы (Контрольная работа)  
 КМ-3 Показатели качества воды для различных систем водоснабжения (Контрольная работа)  
 КМ-4 Системы водоотведения (Контрольная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	10	14
1	Водопотребление. Сведения о системах водоснабжения и режимах их работы					
1.1	Категории водопотребления, определение объемов водопотребления. Система водоснабжения и ее основные элементы		+	+		
2	Водопроводные сети и водоводы. Устройство водопроводной сети					
2.1	Общие вопросы проектирования и расчета водопроводных сетей. Требования, предъявляемые к конструкции водопроводных сетей. Арматура и сооружения				+	+
3	Показатели качества воды для различных систем водоснабжения					
3.1	Показатели качества воды для различных систем водоснабжения, требования в системах оборотного водоснабжения.		+		+	
4	Системы водоотведения					
4.1	Системы водоотведения. Виды и показатели загрязнения сточных вод.			+		
Вес КМ, %:			25	25	25	25