

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

---

Направление подготовки/специальность: 08.03.01 Строительство

Наименование образовательной программы: Промышленное, гражданское и энергетическое строительство

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ**

<b>Блок:</b>	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
<b>Часть образовательной программы:</b>	Обязательная
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	Б1.О.03.10
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	3 семестр - 4;
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	144 часа
<b>Лекции</b>	3 семестр - 32 часа;
<b>Практические занятия</b>	3 семестр - 16 часов;
<b>Лабораторные работы</b>	не предусмотрено учебным планом
<b>Консультации</b>	проводится в рамках часов аудиторных занятий
<b>Самостоятельная работа</b>	3 семестр - 95,7 часа;
<b>в том числе на КП/КР</b>	не предусмотрено учебным планом
<b>Иная контактная работа</b>	проводится в рамках часов аудиторных занятий
<b>включая:</b> Тестирование Контрольная работа	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет с оценкой</b>	3 семестр - 0,3 часа;

**Москва 2022**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

**Преподаватель**

(должность)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	<b>Сведения о владельце ЦЭП МЭИ</b>	
	Владелец	Хохлов В.А.
	Идентификатор	Ra1a9d479-KhokhlovVA-e19a9074

(подпись)

**В.А. Хохлов**

(расшифровка подписи)

**СОГЛАСОВАНО:**

**Руководитель образовательной программы**

(должность, ученая степень, ученое звание)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	<b>Сведения о владельце ЦЭП МЭИ</b>	
	Владелец	Хохлов В.А.
	Идентификатор	Ra1a9d479-KhokhlovVA-e19a9074

(подпись)

**В.А. Хохлов**

(расшифровка подписи)

**Заведующий выпускающей кафедры**

(должность, ученая степень, ученое звание)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	<b>Сведения о владельце ЦЭП МЭИ</b>	
	Владелец	Саинов М.П.
	Идентификатор	R44cf1cc8-SainovMP-e2adb419

(подпись)

**М.П. Саинов**

(расшифровка подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** изучение теоретических и практических основ водоснабжения и водоотведения в строительстве

### Задачи дисциплины

- освоение знаний в области устройства внутренних систем водоснабжения и водоотведения жилых и общественных зданий и энергетических объектов;
- изучение основных технических характеристик и особенностей моделирования элементов систем водоснабжения и водоотведения в целом;
- изучение основ проектирования систем водоснабжения и водоотведения объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства;
- овладение приемами и способами расчета 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
ОПК-6 Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	ИД-4 <sub>ОПК-6</sub> Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями	знать: - основные нормативные документы по назначению, устройству, классификации и принципам действия современного оборудования систем водоснабжения и водоотведения.  уметь: - рассчитывать и подбирать технологическое оборудование систем водоснабжения и водоотведения.
ОПК-6 Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	ИД-14 <sub>ОПК-6</sub> Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	знать: - принципы работы, автоматизации и регулирования режимов работы основных элементов и установок систем водоснабжения и водоотведения.  уметь: - обосновывать расчетные режимы расходов, напоров и энергии систем водоснабжения и водоотведения.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО**

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Промышленное, гражданское и энергетическое строительство (далее – ОПОП), направления подготовки 08.03.01 Строительство, 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 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ 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	Устройство систем водоснабжения	32	3	8	-	4	-	-	-	-	-	20	-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Работа ориентирована на изучение теоретического материала по классификации систем водоснабжения, устройству и конструкции элементов водоснабжения</p> <p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Поиск ответов на контрольные работы по литературным источникам и материалом занятий</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], гл. 3, §3.5-37 с. 62 - 72</p>
1.1	Классификация и нормативные документы систем водоснабжения и водоотведения	18		4	-	2	-	-	-	-	-	12	-	
1.2	Устройство и конструкция элементов водоснабжения	14		4	-	2	-	-	-	-	-	8	-	
2	Гидравлические расчеты водопроводов	32		8	-	4	-	-	-	-	-	20	-	
2.1	Трубы и арматура систем водоснабжения	14		4	-	2	-	-	-	-	-	8	-	
2.2	Системы противопожарного водоснабжения	18	4	-	2	-	-	-	-	-	12	-	<p><b><u>Подготовка расчетных заданий:</u></b> Поиск ответов на контрольные работы по литературным источникам и материалом занятий</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], гл. 3, §3.10-3.16, с. 74 – 90 [2], стр. 94-112</p>	

													[5], стр. 11-57
3	Устройство систем водоотведения	30	8	-	4	-	-	-	-	-	18	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Поиск ответов на контрольные работы по литературным источникам и материалом занятий <b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Работа ориентирована на изучение теоретического материала по устройству внутренних систем водоотведения и основам расчетов внутренней канализации зданий <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [3], стр. 15-59
3.1	Устройство внутренних систем водоотведения	14	4	-	2	-	-	-	-	-	8	-	
3.2	Основы расчетов внутренней канализации зданий	16	4	-	2	-	-	-	-	-	10	-	
4	Режимы работы насосных установок водоснабжения и водоотведения	32	8	-	4	-	-	-	-	-	20	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Работа ориентирована на изучение теоретического материала по насосам и насосным установкам систем водоснабжения <b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Поиск ответов на контрольные работы по литературным источникам и материалом занятий <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [4], стр. 12-49 [5], стр. 58-162 [6], стр. 5-51
4.1	Насосы и насосные установки систем водоснабжения и водоотведения	14	4	-	2	-	-	-	-	-	8	-	
4.2	Расчеты режимов работы установок для повышения напора	18	4	-	2	-	-	-	-	-	12	-	
	Зачет с оценкой	18.0	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7	
	Всего за семестр	144.0	32	-	16	-	-	-	-	0.3	78	17.7	
	Итого за семестр	144.0	32	-	16	-	-	-	-	0.3	95.7		

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

## **3.2 Краткое содержание разделов**

### 1. Устройство систем водоснабжения

#### 1.1. Классификация и нормативные документы систем водоснабжения и водоотведения

Основные нормативные документы по системам водоснабжения и водоотведения. Классификация систем водоснабжения зданий холодной водой. Границы внутреннего водопровода. Основные элементы системы водоснабжения зданий холодной водой. Характеристика систем водоснабжения. Расчет внутренних водопроводов различного назначения. Режимы и нормы водопотребления. Физические свойства жидкости. Расчеты объемного сжатия воды при испытаниях водопровода..

#### 1.2. Устройство и конструкция элементов водоснабжения

Устройство и конструкция основных элементов водоснабжения зданий и сооружений. Принципиальные схемы водопроводной сети при подводе холодной воды при различном характере застройки жилых кварталов. Вводы водопроводов в жилые дома. Водопроводные сети, водомерные узлы. Приборы для измерения расходов воды. Гидростатическое давление воды и его свойства. Расчеты избыточного давления воды в трубопроводе..

### 2. Гидравлические расчеты водопроводов

#### 2.1. Трубы и арматура систем водоснабжения

Способы трассировки и прокладки водопроводной сети в здании. Трубы, арматура систем водоснабжения зданий, их назначение принцип работы и область применения. Гидравлические показатели водозаборной арматуры. Расчет внутренних водопроводов различного назначения. Реконструкция систем водоснабжения. Понятие о гидравлических потерях в системах водоснабжения. Расчеты местных потерь энергии в запорной арматуре систем водоснабжения..

#### 2.2. Системы противопожарного водоснабжения

Противопожарное водоснабжение зданий. Системы противопожарного водоснабжения. Устройство простых и автоматических систем противопожарного водоснабжения. Основы расчета противопожарных систем водоснабжения. Расчеты потерь напора по длине пожарного водовода..

### 3. Устройство систем водоотведения

#### 3.1. Устройство внутренних систем водоотведения

Внутренняя канализация жилых и общественных зданий. Канализация зданий и отдельных объектов. Системы водоотведения зданий различного назначения. Устройство и конструкция основных элементов внутренней канализации зданий. Местные установки систем внутренней канализации..

#### 3.2. Основы расчетов внутренней канализации зданий

Дворовая канализационная сеть. Внутренние водостоки зданий. Классификация и устройство систем внутренних водостоков. Основы проектирования внутренних водостоков. Канализование твердых отбросов и отходов. Основы расчетов внутренних водостоков..

### 4. Режимы работы насосных установок водоснабжения и водоотведения

#### 4.1. Насосы и насосные установки систем водоснабжения и водоотведения

Насосы и насосные установки систем водоснабжения и водоотведения их виды и типы. Насосные станции. Требования к размещению насосов и выбор схемы их установки. Пневматические водонапорные установки. Водонапорные баки. Расчеты систем автоматизации насосных установок систем водоснабжения..

#### 4.2. Расчеты режимов работы установок для повышения напора

Основы гидравлического расчета установок для повышения напора в сети водоснабжения зданий. Подбор повысительных напорных насосных установок. Выбор режима работы насосов. Регулирование режимов работы насосных установок систем водоснабжения..

### 3.3. Темы практических занятий

1. Гидростатическое давление воды и его свойства. Расчеты избыточного давления воды в трубопроводе ;
2. Регулирование режимов работы насосных установок систем водоснабжения и водоотведения;
3. Основные принципы автоматизации насосных установок;
4. Основы расчетов наружных канализационных сетей;
5. Расчеты внутренней канализации зданий и внутренних водостоков системы водоотведения;
6. Расчеты потерь напора по длине при испытаниях пожарного водовода ;
7. Понятие о гидравлических потерях в системах водоснабжения. Расчеты местных потерь энергии в запорной арматуре систем водоснабжения ;
8. Физические свойства жидкости. Расчеты объемного сжатия воды при испытаниях водопровода.

### 3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

### 3.5 Консультации

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

1. Рассмотрение вопросов в области методов расчета систем водоснабжения
2. Рассмотрение вопросов проведения гидравлических расчетов
3. Повторение материала по устройствам системы водоотведения
4. Повторение решения задач для установок напора воды в сети водоснабжения

### 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>						
основные нормативные документы по назначению, устройству, классификации и принципам действия современного оборудования систем водоснабжения и водоотведения	ИД-4 <sub>ОПК-6</sub>	+				Тестирование/Термины, определения, нормативные документы систем водоснабжения и водоотведения
принципы работы, автоматизации и регулирования режимов работы основных элементов и установок систем водоснабжения и водоотведения	ИД-14 <sub>ОПК-6</sub>			+		Тестирование/Устройство и принцип действия оборудования систем водоснабжения и водоотведения
<b>Уметь:</b>						
рассчитывать и подбирать технологическое оборудование систем водоснабжения и водоотведения	ИД-4 <sub>ОПК-6</sub>		+			Контрольная работа/Расчет параметров систем водоснабжения и водоотведения
обосновывать расчетные режимы расходов, напоров и энергии систем водоснабжения и водоотведения	ИД-14 <sub>ОПК-6</sub>				+	Контрольная работа/Расчет режимов систем водоснабжения и водоотведения

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

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

#### **3 семестр**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Термины, определения, нормативные документы систем водоснабжения и водоотведения (Тестирование)
2. Устройство и принцип действия оборудования систем водоснабжения и водоотведения (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Расчет параметров систем водоснабжения и водоотведения (Контрольная работа)
2. Расчет режимов систем водоснабжения и водоотведения (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

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

*Зачет с оценкой (Семестр №3)*

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»

В диплом выставляется оценка за 3 семестр.

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

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

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

1. О. Р. Самусь, В. М. Овсянников, А. С. Кондратьев- "Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики", Издательство: "Директ-Медиа", Москва, Берлин, 2014 - (128 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253622>;
2. А. М. Сибатуллина- "Водоснабжение" 2, Издательство: "Поволжский государственный технологический университет", Йошкар-Ола, 2018 - (152 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494223>;
3. А. М. Сибатуллина- "Водоотведение", Издательство: "Поволжский государственный технологический университет", Йошкар-Ола, 2018 - (116 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=487000>;
4. Лезнов Б. С.- "Методика оценки эффективности применения регулируемого электропривода в водопроводных и канализационных насосных установках", Издательство: "Машиностроение", Москва, 2011 - (88 с.)  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=2015](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2015);
5. Тягунов, М. Г. Режимы работы насосных станций : учебное пособие для реализации основных образовательных программ высшего образования по направлению 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" / М. Г. Тягунов, В. А. Хохлов, Ж. О. Титова, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ"), Ассоциация "Гидроэнергетика России" . – М. : Изд-во МЭИ, 2019 . – 188 с. - Кн. издана по результатам конкурса "Лучшее издание по гидроэнергетике", проведенного Ассоциацией "Гидроэнергетика России" в 2018 г. Кн. заняла

II место в номинации "Лучшее учебное изд." . - ISBN 978-5-7046-2172-0 .

[http://elib.mpei.ru/action.php?kt\\_path\\_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=10791](http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=10791);

6. Хохлов, В. А. Насосные установки систем водоснабжения и водоотведения : учебное пособие по курсу "Водоснабжение и водоотведение" для студентов, обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 "Строительство" / В. А. Хохлов, Ж. О. Титова, М. А. Разаков, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – Москва : Изд-во МЭИ, 2021 . – 56 с. - ISBN 978-5-7046-2360-1 .

[http://elib.mpei.ru/action.php?kt\\_path\\_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=11463](http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=11463).

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

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Майнд Видеоконференции.

## **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. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
5. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
6. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
7. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
8. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
9. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
10. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

<b>Тип помещения</b>	<b>Номер аудитории, наименование</b>	<b>Оснащение</b>
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	Г-305, Учебная аудитория	парта, стол преподавателя, стул, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	Г-307, Учебная аудитория	стол преподавателя, стол, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, компьютер

		персональный, кондиционер
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	Г-305, Учебная аудитория	парта, стол преподавателя, стул, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер
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	Г-202, Кабинет сотрудников каф. "ЭГТС"	стол для работы с документами, стол компьютерный, стул, шкаф для документов, компьютерная сеть с выходом в Интернет, ноутбук, компьютер персональный, принтер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Г-225, Кладовая кафедры "ГВИЭ"	стеллаж для хранения инвентаря, стул, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, набор инструментов для профилактического обслуживания оборудования, наборы демонстрационного оборудования, архивные документы, дипломные и курсовые работы студентов, канцелярский принадлежности, запасные комплектующие для оборудования, сменные запчасти для ЭВМ

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Водоснабжение и водоотведение

(название дисциплины)

#### 3 семестр

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

- КМ-1 Термины, определения, нормативные документы систем водоснабжения и водоотведения (Тестирование)
- КМ-2 Расчет параметров систем водоснабжения и водоотведения (Контрольная работа)
- КМ-3 Устройство и принцип действия оборудования систем водоснабжения и водоотведения (Тестирование)
- КМ-4 Расчет режимов систем водоснабжения и водоотведения (Контрольная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	15
1	Устройство систем водоснабжения					
1.1	Классификация и нормативные документы систем водоснабжения и водоотведения		+			
1.2	Устройство и конструкция элементов водоснабжения		+			
2	Гидравлические расчеты водопроводов					
2.1	Трубы и арматура систем водоснабжения			+		
2.2	Системы противопожарного водоснабжения			+		
3	Устройство систем водоотведения					
3.1	Устройство внутренних систем водоотведения				+	
3.2	Основы расчетов внутренней канализации зданий				+	
4	Режимы работы насосных установок водоснабжения и водоотведения					
4.1	Насосы и насосные установки систем водоснабжения и водоотведения					+
4.2	Расчеты режимов работы установок для повышения напора					+
Вес КМ, %:			20	30	20	30