

**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: Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Основы водоснабжения и водоотведения**

**Москва  
2024**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

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

В.А. Хохлов

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

|  |                                                    |                             |
|--|----------------------------------------------------|-----------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                             |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                             |
|  | Владелец                                           | Губина Н.А.                 |
|  | Идентификатор                                      | R324007cd-GubinaNA-c823f965 |

Н.А. Губина

Заведующий  
выпускающей кафедрой

|  |                                                    |                                 |
|--|----------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                 |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                 |
|  | Владелец                                           | Щербатов И.А.                   |
|  | Идентификатор                                      | R6b2590a8-ShcherbatovIA-d91ec17 |

И.А.  
Щербатов

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ОПК-6 Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов, выполнять анализ компоновочных и конструктивных решений зданий и сооружений

ИД-4 Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями

ИД-14 Расчетное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Письменная работа

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

Форма реализации: Смешанная форма

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

## БРС дисциплины

### 4 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.**

| Раздел дисциплины                                                          | Веса контрольных мероприятий, % |          |          |          |          |
|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|
|                                                                            | Индекс<br>КМ:                   | КМ-<br>1 | КМ-<br>2 | КМ-<br>3 | КМ-<br>4 |
|                                                                            | Срок КМ:                        | 4        | 8        | 12       | 15       |
| Устройство систем водоснабжения                                            |                                 |          |          |          |          |
| Классификация и нормативные документы систем водоснабжения и водоотведения | +                               |          |          |          |          |
| Устройство и конструкция элементов водоснабжения                           | +                               |          |          |          |          |
| Гидравлические расчеты водопроводов                                        |                                 |          |          |          |          |
| Трубы и арматура систем водоснабжения                                      |                                 |          | +        |          |          |
| Системы противопожарного водоснабжения                                     |                                 |          | +        |          |          |
| Устройство систем водоотведения                                            |                                 |          |          |          |          |
| Устройство внутренних систем водоотведения                                 |                                 |          |          | +        |          |
| Основы расчетов внутренней канализации зданий                              |                                 |          |          | +        |          |
| Режимы работы насосных установок водоснабжения и водоотведения             |                                 |          |          |          |          |
| Насосы и насосные установки систем водоснабжения и водоотведения           |                                 |          |          |          | +        |
| Расчеты режимов работы установок для повышения напора                      |                                 |          |          |          | +        |
| Вес КМ:                                                                    |                                 | 20       | 30       | 20       | 30       |

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### *I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций*

| Индекс компетенции | Индикатор                                                                                                                                                                        | Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                             | Контрольная точка                                                                                                                                                                        |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-6              | ИД-4 <sub>ОПК-6</sub> Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями | Знать:<br>основные нормативные документы по назначению, устройству, классификации и принципам действия современного оборудования систем водоснабжения и водоотведения<br>Уметь:<br>рассчитывать и подбирать технологическое оборудование систем водоснабжения и водоотведения | КМ-1 Термины, определения, нормативные документы систем водоснабжения и водоотведения (Тестирование)<br>КМ-2 Расчет параметров систем водоснабжения и водоотведения (Контрольная работа) |
| ОПК-6              | ИД-14 <sub>ОПК-6</sub> Расчетное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания                                                                            | Знать:<br>принципы работы, автоматизации и регулирования режимов работы основных элементов и установок систем водоснабжения и водоотведения<br>Уметь:                                                                                                                         | КМ-3 Устройство и принцип действия оборудования систем водоснабжения и водоотведения (Тестирование)<br>КМ-4 Расчет режимов систем водоснабжения и водоотведения (Контрольная работа)     |

|  |  |                                                                                                            |  |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | обосновывать расчетные<br>режимы расходов, напоров<br>и энергии систем<br>водоснабжения и<br>водоотведения |  |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## **II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания**

### **КМ-1. Термины, определения, нормативные документы систем водоснабжения и водоотведения**

**Формы реализации:** Смешанная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тестирование проводится на компьютере или на листе бумаги с экрана проектора в аудиторное время. Время отведенное на выполнение задания не более 30 минут. Тестирование может проводиться с использованием СДО "Прометей" при условии авторизации уникальным логином и паролем.

#### **Краткое содержание задания:**

Выбрать правильный вариант ответа из предложенных в тесте.

#### **Контрольные вопросы/задания:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                                                                  | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: основные нормативные документы по назначению, устройству, классификации и принципам действия современного оборудования систем водоснабжения и водоотведения | <p>1.Что включает в себя термин "Водоснабжение" согласно СП 30.13330.2020 "Внутренний водопровод и канализация здания"?</p> <p>А) Водоподготовка, транспортировка и подача питьевой или технической воды абонентам с использованием централизованных или нецентрализованных систем холодного водоснабжения или приготовление, транспортировка и подача горячей воды абонентам с использованием централизованных или нецентрализованных систем горячего водоснабжения;</p> <p>Б)Технологический процесс, обеспечивающий забор, подготовку, транспортировку и передачу абонентам питьевой воды;</p> <p>В) Технологический процесс, обеспечивающий подготовку и транспортировку питьевой воды.</p> <p>2.Какое предприятие (организация), осуществляющая отпуск воды из системы водоснабжения и (или) прием сточных вод в систему канализации и эксплуатирующая данные системы на территории Российской Федерации?</p> <p>А) Управляющая компания; Б) Энергетическая компания; В) Организация водопроводно-канализационного хозяйства; Г) Тепловые сети города.</p> <p>3.Срок службы систем водоснабжения при температуре воды 20°C и нормативном давлении должен составлять:</p> <p>А) не менее 20 лет, Б) не менее 25 лет, В) не менее 50 лет, Г) не менее 75 лет.</p> |

| Запланированные результаты обучения по дисциплине | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                   | <p>4. Внутренний диаметр гильз местах пересечения трубопроводами внутренних стен, перегородок, перекрытий должен быть:</p> <p>А) на 5-10 мм меньше наружного диаметра прокладываемой трубы;</p> <p>Б) на 15-20 мм меньше наружного диаметра прокладываемой трубы;</p> <p>В) на 5-10 мм больше наружного диаметра прокладываемой трубы;</p> <p>Г) на 15-20 мм больше наружного диаметра прокладываемой трубы.</p> |

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено верно на 80 %*

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено*

#### **КМ-2. Расчет параметров систем водоснабжения и водоотведения**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Решенные задания по вариантам сдаются преподавателю.

#### **Краткое содержание задания:**

Контрольное мероприятие направлено на оценку освоения компетенции: Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания

#### **Контрольные вопросы/задания:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                 | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: рассчитывать и подбирать технологическое оборудование систем водоснабжения и водоотведения | <p>1. Начертить конструкцию основных элементов систем водоснабжения зданий.</p> <p>2. Привести методику расчета потребных расходов и напоров воды в водопроводной сети.</p> |

|                                                   |                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Запланированные результаты обучения по дисциплине | Вопросы/задания для проверки                                                                                                |
|                                                   | 3. Решить практическую задачу на свойства жидкости или гидростатическое давление или скорость и расход воды в трубопроводе. |

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено верно на 80 %*

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено*

#### **КМ-3. Устройство и принцип действия оборудования систем водоснабжения и водоотведения**

**Формы реализации:** Смешанная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тестирование проводится на компьютере или на листе бумаги с экрана проектора в аудиторное время. Время отведенное на выполнение задания не более 30 минут.

#### **Краткое содержание задания:**

Выбрать правильный вариант ответа из предложенных в тесте.

#### **Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                                        | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Знать: принципы работы, автоматизации и регулирования режимов работы основных элементов и установок систем водоснабжения и водоотведения | 1. Что включает в себя термин "внутренняя система водоотведения" согласно СП 30.13330.2020 "Внутренний водопровод и канализация здания"?<br>А) Комплекс инженерных сооружений, обеспечивающий прием бытовых и производственных стоков абонентов с последующей очисткой, отведения в водные объекты и обработкой осадков сточных вод;<br>Б) Комплекс инженерных сооружений населенных пунктов для сбора, очистки и отведения сточных вод в водные объекты и обработки осадков сточных вод;<br>В) Система трубопроводов и устройств в границах |

| Запланированные результаты обучения по дисциплине | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                   | <p>внешнего контура здания и сооружений, ограниченная выпусками до первого смотрового колодца, обеспечивающая отведение сточных, дождевых и талых вод в сеть водоотведения соответствующего назначения поселения или городского округа, или предприятия;</p> <p>Г) Система трубопроводов и устройств, обеспечивающая присоединение к наружным сетям, подачу воды к санитарно-техническим приборам, технологическому оборудованию и пожарным кранам в границах внешнего контура стен одного здания или группы зданий и сооружений и имеющая общее водоизмерительное устройство от наружных сетей водопровода поселения, городского округа или предприятия.</p> <p>2.Что включает в себя термин " расчетный расход сточных вод " согласно СП 30.13330.2020 "Внутренний водопровод и канализация здания":</p> <p>А) Максимальный объемный или весовой расход жидкости через поперечное сечение трубопровода или санитарно-технической арматуры в единицу времени;</p> <p>Б) Наибольшее избыточное давление, при котором обеспечивается заданный режим эксплуатации труб, арматуры и деталей трубопровода;</p> <p>В) Обоснованные исследования и практикой эксплуатации значения расходов водопотребления с учетом основных влияющих факторов (числа потребителей, числа приборов, заселенности квартир жилых зданий, объема выпуска продукции и др.);</p> <p>Г) Обоснованные исследования и практикой эксплуатации значения расходов, прогнозируемых для объекта канализования в целом или его части с учетом влияющих факторов (числа потребителей, числа и характеристик санитарно-технических приборов, оборудования, емкости отводных трубопроводов и др.).</p> <p>3.Трапы - диаметром 50 мм следует устанавливать:</p> <p>А) в умывальных с 5 умывальниками;</p> <p>Б) в душевых на 1-2 душа;</p> <p>В) в душевых с душевыми поддонами - 1 на помещение;</p> <p>Г) в помещениях уборочного инвентаря, при наличии ввода воды с поливочным краном.</p> <p>4.Вытяжная часть канализационного стояка выводится вертикально через кровлю или сборную вентиляционную шахту здания:</p> <p>А) на высоту 0,1 м от плоской неэксплуатируемой и скатной кровли;</p> <p>Б) на высоту 0,2 м от обреза сборной</p> |

| Запланированные результаты обучения по дисциплине | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                   | вентиляционной шахты;<br>В) на высоту не менее 3,0 м от плоской эксплуатируемой кровли;<br>Г) на расстоянии не менее 3,0 м от открываемых окон и балконов (по горизонтали). |

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено верно на 80 %*

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено*

**КМ-4. Расчет режимов систем водоснабжения и водоотведения**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Решенные задания по вариантам сдаются преподавателю.

**Краткое содержание задания:**

Контрольное мероприятие направлено на оценку освоения компетенции: Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания

**Контрольные вопросы/задания:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                     | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: обосновывать расчетные режимы расходов, напоров и энергии систем водоснабжения и водоотведения | 1.Начертить конструкцию насосных установок систем водоснабжения и водоотведения.<br>2.Привести методику расчета режимов работы установок для повышения напора.<br>3.Решить практическую задачу на умение регулировать режимы основного гидромеханического и энергетического оборудования насосных установок систем водоснабжения и водоотведения. |

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено верно на 80 %*

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 4 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Пример билета

- 1 Потери напора, гидравлические сопротивления в системах водоснабжения и водоотведения. Методы расчета.
- 2 Арматура, применяемая для устройства водопровода.
- 3 Задача. Трубопровод диаметром  $d = 400$  мм и длиной  $L = 800$  м наполнен водой при давлении 0,5 МПа и температуре воды 4 °С. Определить, пренебрегая деформациями и расширением стенок трубы, давление в трубопроводе при нагревании воды в нём до 16 °С, если модуль объёмной упругости  $K = 2060$  МПа, а коэффициент температурного расширения  $\beta_t = 0,15 \cdot 10^{-3} \text{ 1/}^\circ\text{C}$ .

### Процедура проведения

Зачет с оценкой проводится в письменно-устной форме по билетам в виде подготовки письменных тезисов и устных ответов. Билет состоит из двух теоретических вопросов и одного практического задания. Решение практического задания (задачи) должно быть записано полностью. Время на выполнение задания/подготовку ответов – 60 минут.

### *1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины*

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-4<sub>ОПК-6</sub> Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями

### Вопросы, задания

1. Конструкции центробежных и осевых насосов
2. Расчетный расход и напор воды на нужды пожаротушения
3. Противопожарные водопроводы
4. Арматура, применяемая для устройства водопровода
5. Водомерный узел в системах водоснабжения
6. Устройство ввода водопровода в здание
7. Трубы, применяемые для устройства водопровода
8. Требования, предъявляемые к качеству воды
9. Схемы трассировки водопроводных сетей
10. Принцип расчета водопроводных сетей
11. Нормы и режимы водопотребления
12. Классификация водопроводных сетей по типу, расположению магистральных трубопроводов и по виду подачи воды
13. Классификация систем и схем водоснабжения населенных пунктов и промышленных предприятий
14. Назначение отдельных водопроводных сооружений
15. Основные данные, необходимые для проектирования водопроводной сети
16. Источники водоснабжения. Выбор источника водоснабжения

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Потребные расходы воды и напоры в водопроводной сети

Ответы:

Привести расчетные формулы

Верный ответ: Привести расчетные формулы

2. Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики.

Ответы:

Привести расчетные формулы

Верный ответ: Привести расчетные формулы

3. Уравнение сохранения расхода.

Ответы:

Привести расчетные формулы

Верный ответ: Привести расчетные формулы

4. Режимы движения жидкости, их особенности

Ответы:

Привести расчетные формулы

Верный ответ: Привести расчетные формулы

5. Физические свойства жидкости

Ответы:

Привести расчетные формулы

Верный ответ: Привести расчетные формулы

6. Потери напора. Гидравлические сопротивления.

Ответы:

Привести расчетные формулы

Верный ответ: Привести расчетные формулы

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-14<sub>ОПК-6</sub> Расчетное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания

### Вопросы, задания

1. Методы очистки сточных вод, состав очистных сооружений
2. Основное гидромеханическое и энергетическое оборудование насосных станций
3. Спринклерные и дренчерные противопожарные системы
4. Водопроводные насосные установки
5. Устройства для подъема воды
6. Водонапорные и регулирующие устройства
7. Регулирующие и запасные емкости водопроводов
8. Виды и состав загрязнителей сточных вод
9. Устройство и конструкция основных элементов водоснабжения зданий
10. Регулирование режимов работы насосных установок
11. Виды сточных вод
12. Классификация систем и схем канализации населенных пунктов и промышленных предприятий
13. Определение расчетных расходов сточных вод

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. На одном участке ( $l_1 = 30$  м) без местных сопротивлений горизонтального водопровода ( $d = 100$  мм) разность давлений  $\Delta p_1 = 500$  Па, а на другом ( $l_2 = 15$  м) с частично прикрытой задвижкой  $\Delta p_2 = 5000$  Па. Определить коэффициент местного сопротивления задвижки при расходе  $Q = 40$  дм<sup>3</sup>/с.

Ответы:

Деформацией трубопровода пренебречь.

Верный ответ: Коэффициент местного сопротивления, безразмерный

2. На горизонтальном участке ( $l = 2$  м) действующего пожарного водопровода ( $d = 200$  мм) при расходе  $Q_1 = 3,77 \cdot 10^{-2}$  м<sup>3</sup>/с и  $Q_2 = 4,71 \cdot 10^{-2}$  м<sup>3</sup>/с измерили падения давления

$\Delta p$ , оказавшиеся равными:  $\Delta p_1 = 181 \text{ Па}$ , и  $\Delta p_2 = 282 \text{ Па}$ . Определить эквивалентную шероховатость трубы водопровода  $\Delta \epsilon$ .

Ответы:

Деформацией трубопровода пренебречь.

Верный ответ: Эквивалентная шероховатость трубы  $\Delta \epsilon$ , безразмерная.

3. Сопоставить величины потери напора насосной установки при подаче равного количества воды по двум ниткам напорного трубопровода с перепускным устройством  $2h_1-2$  и при подаче того же количества воды без перепускного устройства  $h_1+h_2$ .

Ответы:

Деформацией трубопровода пренебречь.

Верный ответ: Сопоставить потери напора по формуле Дарси-Вейсбаха.

4. Трубопровод диаметром  $d = 0,2 \text{ м}$ , длиной  $l = 200 \text{ м}$ , подготовленный гидравлическому испытанию, заполнен водой при атмосферном давлении. Какое количество воды необходимо дополнительно подать в трубопровод, чтобы давление в нём поднялось до  $2,0 \text{ МПа}$  по манометру? Коэффициент сжимаемости воды принять равным  $\beta_p = 0,5 \cdot 10^{-9} \text{ Па}^{-1}$ .

Ответы:

Деформацией трубопровода пренебречь.

Верный ответ: Расход  $Q$ , л/с

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно.

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

## **III. Правила выставления итоговой оценки по курсу**

Итоговая оценка за освоение дисциплины определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».