

**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: Заочная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Водоснабжение и водоотведение**

**Москва
2022**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

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

(подпись)

В.А. Хохлов

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

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

(подпись)

В.А. Хохлов

(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

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

(подпись)

В.А. Хохлов

(расшифровка
подписи)

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

ИД-14 Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

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)

БРС дисциплины

3 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	9	11	13	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

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

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 _{ОПК-6} 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	Термины, определения, нормативные документы систем водоснабжения и водоотведения (Тестирование) Расчет параметров систем водоснабжения и водоотведения (Контрольная работа)
ОПК-6	ИД-14 _{ОПК-6} 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:	Устройство и принцип действия оборудования систем водоснабжения и водоотведения (Тестирование) Расчет режимов систем водоснабжения и водоотведения (Контрольная работа)

		обосновывать расчетные режимы расходов, напоров и энергии систем водоснабжения и водоотведения	
--	--	--	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

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

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная точка проводится в аудиторное время. Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время отведенное на выполнение задания не более 30 минут. Количество попыток не более 3х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь изучивший материалы, авторизированных уникальным логином и паролем

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на оценку освоения компетенции: Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями

Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные нормативные документы по назначению, устройству, классификации и принципам действия современного оборудования систем водоснабжения и водоотведения	1.Классификация систем и схем водоснабжения населенных пунктов и промышленных предприятий. 2.Классификация водопроводных сетей по типу, расположению магистральных трубопроводов и по виду подачи воды. 3.Основные данные, необходимые для проектирования водопроводной сети.
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

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

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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно 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, отправляются по почте ОСЭП или отправляются в СДО "Прометей" в рамках функционала "письменная работа".

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на оценку освоения компетенции: Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: рассчитывать и подбирать технологическое оборудование систем водоснабжения и водоотведения	1. Рассчитайте нормы и режимы водопотребления 2. Рассчитайте потребные расходы воды и напоры в водопроводной сети 3. Укажите основные данные, необходимые для проектирования водопроводной сети
---	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

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

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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

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

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная точка проводится в аудиторное время. Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время отведенное на выполнение задания не более 30 минут. Количество попыток не более 3х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь изучивший материалы, авторизованных уникальным логином и паролем

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на оценку освоения компетенции: Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями

Контрольные вопросы/задания:

Знать: принципы работы, автоматизации и регулирования режимов работы основных	1. Определение расчетного расхода сточных вод 2. Определение расчетного расхода сточных вод 3. Внутренняя канализация жилых и общественных
---	--

элементов и установок систем водоснабжения и водоотведения	зданий
--	--------

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

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

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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно 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, отправляются по почте ОСЭП или отправляются в СДО "Прометей" в рамках функционала "письменная работа".

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на оценку освоения компетенции: Расчетное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: обосновывать расчетные режимы расходов, напоров и энергии систем водоснабжения и водоотведения	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выберите систему автоматизации насосной установки 2. Рассчитайте режимы работы установок для повышения напора 3. Продемонстрируйте умение регулировать режимы основного гидромеханического и энергетического оборудования насосных станций
---	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

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

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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

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

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

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

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_{ОПК-6} Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания

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. Регулирование режимов работы насосных установок
9. Требования, предъявляемые к качеству воды
10. Схемы трассировки водопроводных сетей
11. Виды сточных вод
12. Прямоточные и обратные системы водоснабжения
13. Принцип расчета водопроводных сетей
14. Нормы и режимы водопотребления.
15. Классификация водопроводных сетей по типу, расположению магистральных трубопроводов и по виду подачи воды
16. Классификация систем и схем водоснабжения населенных пунктов и промышленных предприятий
17. Классификация систем и схем канализации населенных пунктов и промышленных предприятий
18. Назначение отдельных водопроводных сооружений
19. Основные данные, необходимые для проектирования водопроводной сети
20. Определение расчетных расходов сточных вод
21. Источники водоснабжения. Выбор источника водоснабжения

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 $Q = 40$ дм³/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 $Q_1 = 3,77 \cdot 10^{-2}$ м³/с и $Q_2 = 4,71 \cdot 10^{-2}$ м³/с измерили падения давления Δp , оказавшиеся равными: $\Delta p_1 = 181$ Па, и $\Delta p_2 = 282$ 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 $d = 0,2$ м, длиной $l = 200$ 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 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

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

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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

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