

**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

**Оценочные материалы
по дисциплине
Водоснабжение и водоотведение**

**Москва
2023**

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:	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

\$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. Внутренняя канализация жилых и общественных 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: Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: обосновывать расчетные режимы расходов, напоров и энергии систем водоснабжения и водоотведения	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. 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. Прямоточные и обратные системы водоснабжения
11. Принцип расчета водопроводных сетей
12. Нормы и режимы водопотребления.
13. Классификация водопроводных сетей по типу, расположению магистральных трубопроводов и по виду подачи воды
14. Классификация систем и схем водоснабжения населенных пунктов и промышленных предприятий
15. Назначение отдельных водопроводных сооружений
16. Основные данные, необходимые для проектирования водопроводной сети
17. 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_{ОПК-6} 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 $Q = 40$ 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 $\beta_r = 0,5 \cdot 10^{-9}$ 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»