

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

Направление подготовки/специальность: 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: Эффективные теплоэнергетические системы предприятий и ЖКХ

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Цифровые технологии и инженерное оборудование энергоэффективных
зданий**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Султангузин И.А.
	Идентификатор	R9d6610c6-SultanguzinIA-8f831ea

И.А.
Султангузин

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

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

Ю.В.
Яворовский

Заведующий
выпускающей
кафедрой

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

Ю.В.
Яворовский

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. УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

ИД-3 Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи

2. ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы

ИД-2 Проводит анализ полученных результатов

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Выполнение задания

1. Инженерные системы энергоэффективных зданий (Контрольная работа)

2. Конструктивные схемы и инженерные системы энергоэффективных зданий (Контрольная работа)

3. Применение ВИЭ и аккумулирование энергии (Контрольная работа)

4. Системы вентиляции и кондиционирования энергоэффективных зданий (Контрольная работа)

БРС дисциплины

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Конструктивные схемы и инженерные системы энергоэффективных зданий (Контрольная работа)

КМ-2 Инженерные системы энергоэффективных зданий (Контрольная работа)

КМ-3 Системы вентиляции и кондиционирования энергоэффективных зданий (Контрольная работа)

КМ-4 Применение ВИЭ и аккумулирование энергии (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	16
Конструктивные схемы и инженерные системы энергоэффективных зданий					

Системы конструкций зданий с учетом повышения энергоэффективности	+		+	+
Инженерные системы энергоэффективных зданий, характеристики и назначение	+			+
Применение ВИЭ в энергоэффективных зданиях				+
Системы аккумулирования энергии в энергоэффективных зданиях				+
Инженерные системы энергоэффективных зданий				
Газовое отопление энергоэффективных зданий		+		+
Применение тепловых насосов для отопления энергоэффективных зданий		+		+
Системы вентиляции и кондиционирования энергоэффективных зданий				
Вентиляция энергоэффективных зданий. Выбор оборудования			+	+
Системы кондиционирования энергоэффективных зданий			+	+
Применение ВИЭ в энергоэффективных зданиях				
Солнечные коллектора		+		+
Солнечные панели		+		+
Системы аккумулирования энергии в энергоэффективных зданиях				
Системы аккумулирования тепловой энергии в энергоэффективных зданиях				+
Системы аккумулирования электрической энергии в энергоэффективных зданиях				+
Вес КМ:	25	25	25	25

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
УК-1	ИД-3 _{УК-1} Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи	Знать: принципы работы и схемных решений инженерных систем современных зданий принципы работы системы аккумулирования энергии в энергоэффективных зданиях Уметь: применять возобновляемые источники энергии в энергоэффективных зданиях	КМ-1 Конструктивные схемы и инженерные системы энергоэффективных зданий (Контрольная работа) КМ-4 Применение ВИЭ и аккумулирование энергии (Контрольная работа)
ОПК-2	ИД-2 _{ОПК-2} Проводит анализ полученных результатов	Знать: характеристики возобновляемых источников энергии в энергоэффективных зданиях Уметь: проводить анализ эффективности применения	КМ-2 Инженерные системы энергоэффективных зданий (Контрольная работа) КМ-3 Системы вентиляции и кондиционирования энергоэффективных зданий (Контрольная работа) КМ-4 Применение ВИЭ и аккумулирование энергии (Контрольная работа)

		возобновляемых источников энергии	
--	--	--------------------------------------	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Конструктивные схемы и инженерные системы энергоэффективных зданий

Формы реализации: Выполнение задания

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Письменно.

Краткое содержание задания:

Ответьте на вопросы

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: принципы работы и схемных решений инженерных систем современных зданий	1.Приведите схемы инженерных систем энергоэффективных зданий 2.Каковы принципы работы инженерных систем энергоэффективных зданий

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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. Инженерные системы энергоэффективных зданий

Формы реализации: Выполнение задания

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Письменно.

Краткое содержание задания:

Ответьте на вопросы

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: характеристики возобновляемых источников энергии в энергоэффективных зданиях	1.Перечислите типы тепловых насосов 2.Газовое отопление энергоэффективных зданий

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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. Системы вентиляции и кондиционирования энергоэффективных зданий

Формы реализации: Выполнение задания

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Письменно.

Краткое содержание задания:

Ответьте на вопросы

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: проводить анализ эффективности применения возобновляемых источников энергии	1.Определить вентиляционные нагрузки здания. 2.Определить нагрузки на кондиционирование здания.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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. Применение ВИЭ и аккумулирование энергии

Формы реализации: Выполнение задания

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Письменно.

Краткое содержание задания:

Ответьте на вопросы

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: принципы работы системы аккумулирования энергии в энергоэффективных зданиях	1.Каким образом можно аккумулировать тепловую энергию ВИЭ?
Знать: характеристики возобновляемых источников энергии в энергоэффективных зданиях	1.Что такое солнечный коллектор и для чего он служит?
Уметь: применять возобновляемые источники энергии в энергоэффективных зданиях	1.Определить емкость аккумулятора тепловой энергии от солнечных коллекторов
Уметь: проводить анализ эффективности применения возобновляемых источников энергии	1.Рассчитать количество солнечных коллекторов для обеспечения заданной тепловой нагрузки.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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

3 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Пример билета

Инженерные системы энергоэффективных зданий, характеристики и назначения.
Типовые схемы принципы работы. Источники энергии.
Применение солнечных коллекторов для отопления зданий и ГВС.

Процедура проведения

Студент должен письменно ответить на поставленные вопросы в течение 30 - 45 минут.

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-ЗУК-1 Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи

Вопросы, задания

1. Источники тепловой энергии. Газовое отопление энергоэффективных зданий. Определение тепловых нагрузок здания с газовыми котлами. Особенности применения. Эффективность использования.
2. Система вентиляции здания. Приточно-вытяжная установка с рекуперацией тепла.
3. Системы кондиционирования зданий. Сравнение потолочного охлаждения и кондиционера.
4. Применение солнечных коллекторов для отопления зданий и ГВС.
5. Сохранение тепловой энергии аккумуляторами различной емкости в течение суток и сезонов.
6. Различные способы аккумулирования электроэнергии.
7. Как спроектирован сезонный подземный аккумулятор для накопления тепловой энергии?

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Где производится тепловая энергия?

Ответы:

1. 1) В солнечных коллекторах
2. 2) В фотоэлектрических солнечных панелях

Верный ответ: 1) В солнечных коллекторах

2. Емкости какого размера могут использоваться для сезонного аккумулирования тепловой энергии?

Ответы:

1. 1) Емкость 500 л
2. 2) Аккумулятор 30 м³

Верный ответ: 2) Аккумулятор 30 м³

2. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ОПК-2} Проводит анализ полученных результатов

Вопросы, задания

1. Каков принцип работы теплового насоса и как его использование влияет на снижение энергопотребления для энергоэффективного дома?
2. Какую роль возобновляемые источники энергии играют в энергоэффективном доме?

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какой тепловой насос более эффективен? Если коэффициент трансформации тепла равен:

Ответы:

1. 1) COP = 2
2. 2) COP = 4

Верный ответ: 2) COP = 4

2. Какой газовый котел более эффективен? Если температура уходящих газов равна:

Ответы:

1. 1) 70 градусов С (конденсационный котел)
2. 2) 120 градусов С (обычный котел)

Верный ответ: 1) 70 градусов С (конденсационный котел)

3. Какая система вентиляции более энергоэффективна?

Ответы:

1. 1) приточно-вытяжная установка с рекуперацией тепла
2. 2) система вентиляции без рекуперации тепла

Верный ответ: 1) приточно-вытяжная установка с рекуперацией тепла

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: «зачтено»

Описание характеристики выполнения знания: Если студент правильно ответил на поставленные вопросы.

Оценка: «не зачтено»

Описание характеристики выполнения знания: Если студент неправильно ответил на поставленные вопросы или не знает ответа.

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу