

**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: Автономные энергетические системы. Водородная и электрохимическая энергетика**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Автоматизация инженерных расчетов**

**Москва  
2024**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Курзанов С.Ю.
Идентификатор	R76dcd884-KurzanovSY-80905102	

С.Ю.  
Курзанов

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Ланская И.И.
Идентификатор	R3db6324d-Lanskyall-6f410db9	

И.И.  
Ланская

Заведующий  
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кулешов Н.В.
Идентификатор	Re9c42de9-KuleshovNV-bc390ed6	

Н.В.  
Кулешов

## 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-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки

ИД-2 Определяет последовательность решения задач

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: Компьютерное задание

1. Индивидуальное задание №1 (Решение задач)

2. Индивидуальное задание №2 (Решение задач)

3. Индивидуальное задание №3 (Решение задач)

4. Индивидуальное задание №4 (Решение задач)

## БРС дисциплины

### 1 семестр

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

КМ-1 Индивидуальное задание №1 (Решение задач)

КМ-2 Индивидуальное задание №2 (Решение задач)

КМ-3 Индивидуальное задание №3 (Решение задач)

КМ-4 Индивидуальное задание №4 (Решение задач)

**Вид промежуточной аттестации – Зачет.**

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	14
Раздел 1. Объектно-ориентированное программирование. Систематизация данных. Функциональное представление.					
Т-1. Понятие автоматизации инженерных расчетов. Объектно-ориентированное программирование. Основы программирования на языке Python.		+			

Раздел 2. Расчет тепловых потерь через ограждающие конструкции. Представление расчета в виде классов.				
Т-2. Представление инженерных расчетов в виде функций. Работа с классами и создание интерактивных документаций. Создание представителей классов со свойствами материалов.		+		
Раздел 3. Задание геометрии здания. Структурирование класса для расчета тепловых потерь через все ограждающие конструкции. Расчет критериев оценки, графическое представление.				
Т-3. Создание и использование классов, рассчитывающих тепловые потери через ограждающие конструкции за счет теплопроводности и инфильтрации.			+	
Раздел 4. Техничко-экономический расчет здания, сооружения, конструкции. Математический эксперимент.				
Т-4. Расчет технико-экономических показателей. Математический эксперимент.				+
Вес КМ:	20	20	30	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-1	ИД-2 <sub>опк-1</sub> Определяет последовательность решения задач	<p>Знать:</p> <p>З-4. как обеспечить структурированных сбор результирующих данных с групп объектов с целью расчета различных технико-экономический показателей.</p> <p>З-1. основные подходы для представления инженерного расчета в виде программного кода; как структурировать исходные данные, как происходит обращение к данным</p> <p>Уметь:</p> <p>У-4. производить обращение к функциям объектом программного кода для получения результатов расчета технико-экономических показателей; анализировать и</p>	<p>КМ-1 Индивидуальное задание №1 (Решение задач)</p> <p>КМ-4 Индивидуальное задание №4 (Решение задач)</p>

			представлять результаты в графическом виде У-1. производить обобщение исходных данных с построением структуры алгоритма в виде объекта	
ОПК-2	ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> анализ результатов	Проводит полученных	Знать: З-3. как производится разграничение конструкций здания, как теплоэнергетической системы, на составляющие геометрические формы и зоны ограждающих конструкций, для представления в виде параметризованных экземпляров объекта З-2. основные принципы взаимодействия объектов друг с другом; принцип передачи параметров по архитектуре расчета Уметь: У-3. создавать экземпляры объектов, описывающих различные части и зоны ограждающих конструкций здания, сооружений У-2. создавать экземпляры объектов с	КМ-2 Индивидуальное задание №2 (Решение задач) КМ-3 Индивидуальное задание №3 (Решение задач)

		структурированным заданием уникальных свойств и параметров, описывающих такие свойства как тип ограждающих конструкций, ориентир по сторонам света и т.п.	
--	--	---	--

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

### КМ-1. Индивидуальное задание №1

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Решение задач

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** заключается в разработке структуры исходных данных для конкретных климатических условий. Создание объектов, хранящих бузу данных с параметрами и свойствами материалов.

#### Краткое содержание задания:

получить информацию о принципах объектно-ориентированного программирования на основе языка Python. выработать навыки структурирования исходных данных для конкретных климатических условий

#### Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: З-1. основные подходы для представления инженерного расчета в виде программного кода; как структурировать исходные данные, как происходит обращение к данным	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Что такое объект?</li><li>2.Какие типы данных бывают?</li><li>3.Для чего используется зарезервированное слово "def"?</li><li>4.Перечислить перечень исходных данных необходимых для задания климатических условий.</li><li>5.Перечислить перечень исходных данных необходимых для параметризации свойств материалов.</li></ol>
Уметь: У-1. производить обобщение исходных данных с построением структуры алгоритма в виде объекта	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Как объявляется функция?</li><li>2.Как производится вывод результатов расчета?</li><li>3.Как преобразуется в числовой тип данных в текстовый?</li><li>4.Как производится импорт библиотек, на примере библиотеки "math"?</li><li>5.Привести пример вызова функции с выводом результата.</li></ol>

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* Получены из источников и заданы исходные данные для климатических условий и параметров материалов.

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Получены из источников и заданы исходные данные для климатических условий или параметров материалов.

*Оценка:* 3 («удовлетворительно»)

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 40

*Описание характеристики выполнения знания:* Описание: Получены из источников, но не заданы исходные данные для климатических условий или параметров материалов.

*Оценка:* 2 («неудовлетворительно»)

*Описание характеристики выполнения знания:* Описание: Не произведена работа с источниками информации.

## **КМ-2. Индивидуальное задание №2**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Решение задач

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** представлять виде экземпляров объектов, использующих автоматическую подстановку данных в объектно-ориентированный, расчет тепловых потерь через ограждающие конструкции.

### **Краткое содержание задания:**

заключается в представлении в структурированном виде экземпляров классов для расчета параметров всех материалов задания и для расчета тепловых потерь одной из ограждающих конструкции здания.

### **Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: З-2. основные принципы взаимодействия объектов друг с другом; принцип передачи параметров по архитектуре расчета	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Какие зарезервированные слова используются для работы с логикой?</li><li>2.Какое назначение у функции <code>dir()</code>?</li><li>3.Как создается интерактивная документация для функций?</li><li>4.Какие зарезервированные слова используются для работы цикла с параметром? на что указывает параметр?</li><li>5.Как объявляются классы?</li></ol>
Уметь: У-2. создавать экземпляры объектов с структурированным заданием уникальных свойств и параметров, описывающих такие свойства как тип ограждающих конструкций, ориентир по сторонам света и т.п.	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Приведите пример работа логического блока "if".</li><li>2.Как производится импорт функций из библиотек, на примере библиотеки "math".</li><li>3.Приведите пример создания интерактивной документации к функции.</li><li>4.Приведите пример цикла "for" с параметром для "range".</li><li>5.Приведите пример объявления класса.</li></ol>

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* Получены из источников и заданы исходные данные для параметров всех материалов задания и произведён расчет тепловых потерь одной ограждающей конструкции здания.

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Получены из источников и заданы исходные данные для параметров всех материалов задания или произведён расчет тепловых потерь одной ограждающей конструкции здания.

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 40*

*Описание характеристики выполнения знания:* Получены из источников, но не заданы исходные данные для параметров всех материалов задания или произведён расчет тепловых потерь одной ограждающей конструкции здания.

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Не произведена работа с источниками информации и не выполнен расчет.

**КМ-3. Индивидуальное задание №3**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Решение задач

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Представление сложной геометрической формы здания, конструкции, сооружения в виде структурированного кода.

**Краткое содержание задания:**

представить сложную геометрическую форму здания, конструкции, сооружения в виде структурированного кода.

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: 3-3. как производится разграничение конструкций здания, как теплоэнергетической системы, на составляющие геометрические формы и зоны ограждающих конструкций, для представления в виде параметризованных экземпляров объекта	1.Какие части может включать в себя архитектура класса? 2.Как пишется интерактивная документация для описания классов? 3.Какие параметры нужно задать для конструктора класс отвечающего за расчет тепловых потерь через ограждающие конструкции за счет теплопроводности? 4.Какие параметры нужно задать для конструктора класс отвечающего за расчет тепловых потерь через ограждающие конструкции за счет инфильтрации?

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	5.Какие параметры нужно задать для конструктора класс отвечающего за расчет тепловых потерь через напольные ограждающие конструкции?
Уметь: У-3. создавать экземпляры объектов, описывающих различные части и зоны ограждающих конструкций здания, сооружений	1.Приведите пример работы конструктора класса. 2.Приведите пример вывода интерактивной документации класса. 3.Приведите пример задание параметров для конструктора класса отвечающего за расчет тепловых потерь за счет теплопроводности. 4.Приведите пример задание параметров для конструктора класса отвечающего за расчет тепловых потерь за счет инфильтрации. 5.Приведите пример задание параметров для конструктора класса отвечающего за расчет тепловых потерь через напольные ограждающие конструкции.

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* Заданы исходные данные и произведен расчет тепловых потерь через ограждающие конструкции здания за счет теплопередачи и инфильтрации.

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Заданы исходные данные и произведен расчет тепловых потерь через ограждающие конструкции здания за счет теплопередачи или инфильтрации.

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 40*

*Описание характеристики выполнения знания:* Заданы исходные данные, но не произведен расчет тепловых потерь через ограждающие конструкции здания за счет теплопередачи или инфильтрации.

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Не выполнен ни один расчет тепловых потерь через ограждающие конструкции.

#### **КМ-4. Индивидуальное задание №4**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Решение задач

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Расчет технико-экономических критериев. Графическое представление результатов и анализ.

**Краткое содержание задания:**

выработать технико-экономические критерии и обеспечить автоматический сбор данных для расчета заданных критериев; проанализировать и исследовать влияние исходных данных на технико-экономические критерии; представить результаты в графическом виде.

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
<p>Знать: З-4. как обеспечить структурированных сбор результирующих данных с групп объектов с целью расчета различных технико-экономический показателей.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Как происходит обращение к функциям класса?</li> <li>2.Чем массив(list) отличается от "Dictionary"?</li> <li>3.Как производится обращение к элементам массива(list) и "Dictionary"?</li> <li>4.Как производится расчет технико-экономических показателей?</li> <li>5.На основе какой библиотеки производится построение графиков?</li> </ol>
<p>Уметь: У-4. производить обращение к функциям объектом программного кода для получения результатов расчета технико-экономических показателей; анализировать и представлять результаты в графическом виде</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Приведите пример вызова функции для представителя класса.</li> <li>2.Приведите пример объявления массива(list) и "Dictionary".</li> <li>3.Приведите пример подсчета суммы элементов массива и "Dictionary".</li> <li>4.Приведите примеры расчета технико-экономических показателей для различных исходных данных.</li> <li>5.Приведите пример работы с библиотекой для построения графиков (готовый пример желательно взять из интернета).</li> </ol>

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* Рассчитаны технико-экономические показатели. Произведено исследование влияние параметров на технико-экономические показатели. Построен график.

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Рассчитаны технико-экономические показатели. Произведено исследование влияние параметров на технико-экономические показатели.

*Оценка:* 3 («удовлетворительно»)

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 40

*Описание характеристики выполнения знания:* Рассчитаны технико-экономические показатели.

*Оценка:* 2 («неудовлетворительно»)

*Описание характеристики выполнения знания:* Не рассчитаны технико-экономические показатели.

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 1 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет

### Пример билета

Какие параметры нужно задать для конструктора класс отвечающего за расчет тепловых потерь через ограждающие конструкции за счет теплопроводности?  
Приведите примеры расчета технико-экономических показателей для различных исходных данных.

### Процедура проведения

Устная

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ОПК-1</sub> Определяет последовательность решения задач

#### **Вопросы, задания**

- 1.Приведите описание структуры объектно-ориентированного построения расчета тепловых потерь зданий и сооружений.
- 2.Какие задачи решает объектно-ориентированное программирование?

#### **Материалы для проверки остаточных знаний**

- 1.Что такое расчетные (оценочные) модели?

Ответы:

Письменный / Устный

Верный ответ: В расчетной модели исследователь сам сопоставляет результаты расчета по серии задаваемых вариантов и выбирает обоснованное решение. Например исследователь рассчитывает модели различных систем и вырабатывает критерии для сравнения с целью дальнейшего выбора приемлемого варианта. Процесс выбора приемлемого результата называют дискретной оптимизацией.

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ОПК-2</sub> Проводит анализ полученных результатов

#### **Вопросы, задания**

- 1.Перечислите объекты в виде классов и функций участвующие в расчете тепловых потерь.

#### **Материалы для проверки остаточных знаний**

- 1.Приведите пример структуры объекта в виде класса.

Ответы:

Письменный / Устный

Верный ответ: 

```
class my_class: """Мой класс он делает то-то ...""" #создание конструктора класса def __init__(self, a): """Конструктор класса my_classd""" #Работа конструктора и инициализация внутренних переменных self.a = a def my_function_name(self, b = 40): """Функция класса """ return self.a + b #Создание представителя класса my_class stena = my_class(10)#задаю a = 2 #вызываю функцию класса print(stena.my_function_name())#b = 40 по умолчанию #вызываю функцию класса print(stena.my_function_name(38))#b = 38
```

## ***II. Описание шкалы оценивания***

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания: Полностью выполнены варианты заданий по все КМ и даны ответы на теоретические вопросы*

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Полностью выполнены варианты заданий по все КМ или даны ответы на теоретические вопросы*

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Частично выполнены варианты заданий по все КМ или частично даны ответы на теоретические вопросы*

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания: Не выполнены варианты заданий по все КМ и даны ответы на теоретические вопросы*

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

Оценка выставляется согласно системе расчета БАРС на основе семестровой составляющей и зачетной составляющей.