

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

**Направление подготовки/специальность: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

**Наименование образовательной программы: Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Информационные технологии**

**Москва  
2024**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

|  |                                                    |                             |
|--|----------------------------------------------------|-----------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                             |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                             |
|  | Владелец                                           | Очков В.Ф.                  |
|  | Идентификатор                                      | Rd91184b2-OchkovVF-1531e2ff |

В.Ф. Очков

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

|  |                                                    |                            |
|--|----------------------------------------------------|----------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                            |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                            |
|  | Владелец                                           | Мезин С.В.                 |
|  | Идентификатор                                      | R420ae592-MezinSV-dc40cfee |

С.В. Мезин

Заведующий  
выпускающей кафедрой

|  |                                                    |                            |
|--|----------------------------------------------------|----------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                            |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                            |
|  | Владелец                                           | Мезин С.В.                 |
|  | Идентификатор                                      | R420ae592-MezinSV-dc40cfee |

С.В. Мезин

## 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 поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач  
ИД-1 Выполняет поиск необходимой информации, ее критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи
2. ОПК-1 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности  
ИД-1 Демонстрирует понимание принципов работы современных информационных технологий
3. ОПК-2 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения  
ИД-1 Алгоритмизирует решение задачи и реализует алгоритмы с помощью программных средств  
ИД-2 Применяет информационные технологии для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Выполнение задания

1. Расчет и анимация модели паровой машины и дворников автомобиля (Лабораторная работа)
2. Решение дифференциальных уравнений в среде Mathcad, решение недоопределенной системы нелинейных алгебраических уравнений (Лабораторная работа)
3. Решение задач оптимизации в среде Mathcad (Лабораторная работа)
4. Сортировка чисел в векторе и анимация работы программы, работа с эмпирическими формулами (Лабораторная работа)
5. Численное и графическое решение уравнений с помощью встроенных функций в среде SMath (Лабораторная работа)

Форма реализации: Проверка задания

1. Нахождение нуля функции или решение системы уравнений методом Ньютона (Решение задач)
2. Поиск корней уравнения, нахождение экстремумов функции, взятие производных, построение графиков (Контрольная работа)
3. Решение СЛАУ, СЛУ, задание целевой функции и поиск ее оптимальных значений (Контрольная работа)

**БРС дисциплины**

1 семестр

| Раздел дисциплины                                                                                                    | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                                                                                                      | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 | КМ-6 | КМ-7 | КМ-8 |
|                                                                                                                      | Срок КМ:                        | 3    | 6    | 8    | 9    | 12   | 14   | 15   | 16   |
| Основы работы в средах компьютерных математических программ                                                          |                                 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Основы работы в средах компьютерных математических программ                                                          | +                               |      | +    |      |      |      |      |      |      |
| Методы решения некоторых алгебраических задач в среде SMath                                                          |                                 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Методы решения некоторых алгебраических задач в среде SMath                                                          |                                 | +    |      |      |      |      | +    |      |      |
| Графика и анимация SMath                                                                                             |                                 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Графика и анимация SMath                                                                                             |                                 |      |      |      | +    |      |      |      |      |
| Символьная и гибридная математика SMath                                                                              |                                 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Методы решения типичных физико-математических задач в среде SMath встроенными средствами и приемами программирования |                                 |      | +    |      |      | +    |      |      |      |
| Встроенные инструменты решения алгебраических уравнений в среде SMath                                                |                                 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Встроенные инструменты решения алгебраических уравнений в среде SMath                                                |                                 |      |      |      |      |      |      | +    |      |
| Работа в среде SMath с физическими величинами                                                                        |                                 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Функции и операторы SMath и особенности их применения с размерными величинами                                        |                                 |      |      |      |      |      | +    |      |      |
| Решение дифференциальных уравнений в среде SMath                                                                     |                                 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Решение дифференциальных уравнений в среде SMath                                                                     |                                 | +    |      |      |      |      |      |      | +    |
| Решение задач с использованием программирования в среде SMath                                                        |                                 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Решение задач с использованием программирования в среде SMath                                                        |                                 | +    |      |      |      |      |      |      | +    |
| Вес КМ:                                                                                                              |                                 | 10   | 10   | 15   | 10   | 10   | 10   | 15   | 20   |

\$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                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1               | ИД-1 <sub>УК-1</sub> Выполняет поиск необходимой информации, ее критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи | Знать:<br>современные методы поиска исходной информации для решения физико-математических задач на компьютере с использованием физических величин с единицами их измерения<br>способы графического представления решения инженерных и научно-технических задач<br>Уметь:<br>уметь обобщать знания из разных разделов науки и техники для решения физико-математических задач на компьютере<br>применять графику и анимацию для критического анализа и решения поставленной задачи | Поиск корней уравнения, нахождение экстремумов функции, взятие производных, построение графиков (Контрольная работа)<br>Расчет и анимация модели паровой машины и дворников автомобиля (Лабораторная работа)<br>Сортировка чисел в векторе и анимация работы программы, работа с эмпирическими формулами (Лабораторная работа) |
| ОПК-1              | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Демонстрирует                                                                                                              | Знать:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Решение задач оптимизации в среде Mathcad (Лабораторная работа)                                                                                                                                                                                                                                                                |

|       |                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | понимание принципов работы современных информационных технологий                                            | основы применения положений физики, математики, химии, инженерной графики для решения физико-математических задач на компьютере<br>основные численные методы решения физико-математических задач<br>Уметь:<br>применять аналитические и численные методы для решения поставленных задач<br>применять основные численные методы решения физико-математических задач | Поиск корней уравнения, нахождение экстремумов функции, взятие производных, построение графиков (Контрольная работа)<br>Сортировка чисел в векторе и анимация работы программы, работа с эмпирическими формулами (Лабораторная работа)            |
| ОПК-2 | ИД-1 <sub>ОПК-2</sub><br>Алгоритмизирует решение задачи и реализует алгоритмы с помощью программных средств | Знать:<br>особенности применения аналитической математики и численных методов для решения систем линейных и нелинейных алгебраических уравнений<br>основные алгоритмы для решения физико-математических задач на компьютере<br>Уметь:<br>использовать встроенные функции численных                                                                                 | Решение дифференциальных уравнений в среде Mathcad, решение недоопределенной системы нелинейных алгебраических уравнений (Лабораторная работа)<br>Решение СЛАУ, СЧУ, задание целевой функции и поиск ее оптимальных значений (Контрольная работа) |

|       |                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                               | методов расчета для систем линейных и нелинейных алгебраических уравнений применять алгоритмы для решения физико-математических задач на компьютере                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ОПК-2 | ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> Применяет информационные технологии для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации | Знать:<br>основные средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации<br>методы анализа и моделирования экспериментального исследования<br>Уметь:<br>применять методы обработки экспериментальных данных в инженерных расчетах<br>использовать встроенные функции системы SMath и графическое представление результатов для обработки, анализа и представления информации<br>применительно к | Численное и графическое решение уравнений с помощью встроенных функций в среде SMath (Лабораторная работа)<br>Решение задач оптимизации в среде Mathcad (Лабораторная работа)<br>Нахождение нуля функции или решение системы уравнений методом Ньютона (Решение задач) |

|  |  |                     |  |
|--|--|---------------------|--|
|  |  | инженерным расчетам |  |
|--|--|---------------------|--|



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

### **КМ-1. Численное и графическое решение уравнений с помощью встроенных функций в среде SMath**

**Формы реализации:** Выполнение задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студенты за прошедшие и текущее занятия решают задачи : решение уравнения в среде SMath с помощью оператора root; решение уравнения в среде SMath графически с помощью функции root; решение системы уравнений в среде SMath; решение системы линейных уравнений в среде SMath; решение уравнения в среде SMath с применением векторов; работа с массивом данных в одном столбце SMath. Студенты показывают сделанное задание, объясняют ход решения задач.

#### **Краткое содержание задания:**

В углах квадратного листа бумаги вырезаются четыре одинаковых квадрата одинакового размера. Далее из крестообразной заготовки складывается коробка загибанием прямоугольных участков вверх. Найти длину стороны вырезаемых квадратов, чтобы объем полученной коробки был максимальным.

#### **Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: основные средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации                                                             | 1.Какие средства среды SMath используются для поиска, хранения, обработки, анализа и представления инженерных расчетов?                                            |
| Уметь: использовать встроенные функции системы SMath и графическое представление результатов для обработки, анализа и представления информации применительно к инженерным расчетам | 1.Построить двухмерный график функции<br>2.Определить численное значение корней уравнения на графике<br>3.Работать с функцией root с двумя и четырьмя аргументами. |

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если задачи решены в полном объеме или выполнены преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 65*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если выбрано верное направление для решения задач и большинство задач решено*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется, если не все задачи решены или решения задач не доведено до конца

*Оценка:* 2

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задачи выполнены неверно или преимущественно не решены

## **КМ-2. Решение задач оптимизации в среде Mathcad**

**Формы реализации:** Выполнение задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студенты за прошедшие и текущее занятия решают задачи: решение задач оптимизации в среде SMath с помощью функции Solve. решение задач оптимизации в среде графически. Студенты показывают сделанное задание, объясняют ход решения задач.

### **Краткое содержание задания:**

Из круглой заготовки изготавливается емкость в виде прямого круглого конуса.

Требуется найти угол вырезки, при котором объем конуса будет максимальным

### **Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: основные численные методы решения физико-математических задач             | 1.Каковы особенности применения встроенной функции Solve с четырьмя переменными?<br>2.Как построить график суммарного объема двух конусов: из заготовки и вырезанного сектора в зависимости от угла вырезки с дополнительной осью ординат? |
| Уметь: применять основные численные методы решения физико-математических задач   | 1.Создать целевую функцию для задачи оптимизации.                                                                                                                                                                                          |
| Уметь: применять методы обработки экспериментальных данных в инженерных расчетах | 1.Найти минимум целевой функции численными методами и графически                                                                                                                                                                           |

### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* 5

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 80

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется, если задачи решены в полном объеме или выполнены преимущественно верно

*Оценка:* 4

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 65

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если выбрано верное направление для решения задач и большинство задач решено

*Оценка:* 3

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 50

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется, если не все задачи решены или решения задач не доведено до конца

*Оценка:* 2

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задачи выполнены неверно или преимущественно не решены

### КМ-3. Поиск корней уравнения, нахождение экстремумов функции, взятие производных, построение графиков

**Формы реализации:** Проверка задания

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студенты решают поставленные задачи. Желательно продемонстрировать несколько способов решения одной задачи, графически проиллюстрировать, объяснить ход решения. По результатам решения и объяснения выставляется оценка.

#### Краткое содержание задания:

1. Проанализировать и решить в среде SMath всеми способами алгебраическое уравнение

$$y = (5 \cdot x - 7) \cdot \log_6 6_6 (4 \cdot x - 6 \cdot x)$$

2. Найти производную выражения в среде Mathcad:

$$\sqrt{1+x} - \frac{1}{x}$$

3. Построить график функции, определить экстремумы:

$$y = (6 \cdot x + 3 \cdot x - 10 \cdot x - 4) \cdot \exp(x)$$

#### Контрольные вопросы/задания:

|                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: основы применения положений физики, математики, химии, инженерной графики для решения физико-математических задач на компьютере | 1. Какие встроенные функции SMath можно использовать для численного решения системы линейных уравнений?<br>2. Какие встроенные функции SMath можно использовать для решения алгебраического уравнения? |
| Уметь: уметь обобщать знания из разных разделов науки и техники для решения физико-математических задач на компьютере                  | 1. Уметь использовать функции для численного решения системы уравнений                                                                                                                                 |

#### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если задачи решены в полном объеме или выполнены преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется, если выбрано верное направление для решения задач и большинство задач решено

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется, если не все задачи решены или решения задач не доведено до конца

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задачи выполнены неверно или преимущественно не решены

#### КМ-4. Расчет и анимация модели паровой машины и дворников автомобиля

**Формы реализации:** Выполнение задания

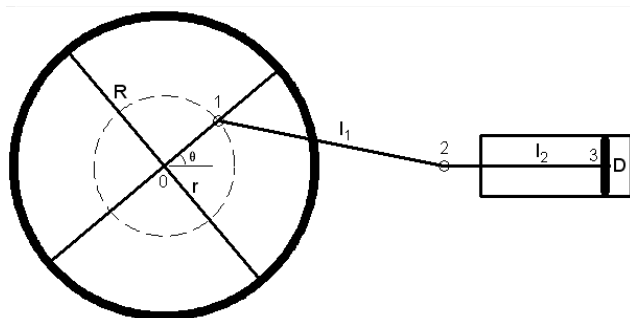
**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студенты за прошедшие и текущее занятия решают задачи: Выполнить расчеты и создать в среде SMath анимацию центральной части горизонтальной паровой машины. Выполнить расчеты и создать в среде SMath анимацию дворников автомобиля. Студенты показывают сделанное задание, объясняют ход решения задач.

#### Краткое содержание задания:

Центральная часть горизонтальной паровой машины состоит (см. слева направо) из маховика с радиусом  $R$ , шатуна (стержень 1-2) длиной  $l_1$ , штока (стержень 2-3) длиной  $l_2$ , цилиндра и поршня. Необходимо рассчитать координаты точек 1, 2 и 3 в зависимости от значения угла  $\theta$  и получить анимацию движения частей паровой машины.



#### Контрольные вопросы/задания:

|                                                                                            |                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Знать: способы графического представления решения инженерных и научно-технических задач    | 1. Из каких этапов состоит подготовка к анимации графика?                 |
| Уметь: применять графику и анимацию для критического анализа и решения поставленной задачи | 1. Как форматировать график в декартовой системе координат в среде SMath? |

#### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если задачи решены в полном объеме или выполнены преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 65

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если выбрано верное направление для решения задач и большинство задач решено

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется, если не все задачи решены или решения задач не доведено до конца

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задачи выполнены неверно или преимущественно не решены

### КМ-5. Решение дифференциальных уравнений в среде Mathcad, решение недоопределенной системы нелинейных алгебраических уравнений

**Формы реализации:** Выполнение задания

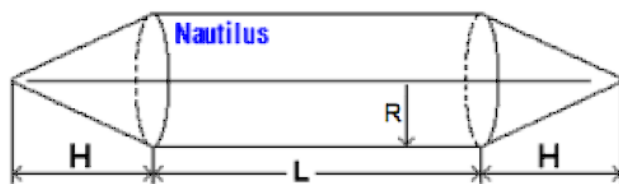
**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студенты за прошедшие и текущее занятия решают задачи: Решение недоопределенной системы нелинейных алгебраических уравнений на основе задачи определения геометрических размеров объекта. Студенты показывают сделанное задание, объясняют ход решения задач.

#### Краткое содержание задания:

Подводная лодка имеет форму геометрического тела, составленного из двух одинаковых прямых круговых конусов (нос и корма лодки) и прямого кругового цилиндра (корпус лодки — см. рис.). Радиусы оснований конусов и цилиндра равны. Известны объем лодки  $V$  и площадь ее наружной поверхности  $S$ . Необходимо определить ее геометрические размеры — радиус основания двух конусов и цилиндра  $R$ , высоту двух конусов (длину носа и кормы)  $H$  и высоту цилиндра (длину корпуса)  $L$ .



#### Контрольные вопросы/задания:

|                                                                                  |                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: основные алгоритмы для решения физико-математических задач на компьютере  | 1.Определить размеры подводной лодки при условии, что задана площадь поверхности, а объем должен быть максимальным. |
| Уметь: применять алгоритмы для решения физико-математических задач на компьютере | 1.Построение графика неявной функции двух аргументов                                                                |

#### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если задачи решены в полном объеме или выполнены преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 65

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если выбрано верное направление для решения задач и большинство задач решено

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется, если не все задачи решены или решения задач не доведено до конца

*Оценка:* 2

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задачи выполнены неверно или преимущественно не решены

### **КМ-6. Сортировка чисел в векторе и анимация работы программы, работа с эмпирическими формулами**

**Формы реализации:** Выполнение задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студенты за прошедшие и текущее занятия решают задачи: Построение параболы, эллипса и гиперболы исходя из определения фигур как геометрического места точек сканированием заданной прямоугольной области. Сортировка чисел в векторе и анимация работы программы. Работа с эмпирическими формулами. Студенты показывают сделанное задание, объясняют ход решения задач.

#### **Краткое содержание задания:**

Используя средства программирования Mathcad построить параболу, эллипс и гиперболу сканированием заданной прямоугольной области.

Отсортировать числа в векторе в порядке возрастания и сделать анимацию использованного алгоритма

#### **Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: современные методы поиска исходной информации для решения физико-математических задач на компьютере с использованием физических величин с единицами их измерения | 1.Привести примеры алгоритмов сортировки чисел<br>2.Почему необходимо переходить от эмпирических безразмерных формул к работе с размерными величинами? |
| Уметь: применять аналитические и численные методы для решения поставленных задач                                                                                        | 1.Как построить сканированием прямоугольной области параболу с заданными фокусом и директрисой?                                                        |

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* 5

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 80

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется, если задачи решены в полном объеме или выполнены преимущественно верно

*Оценка:* 4

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 65

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если выбрано верное направление для решения задач и большинство задач решено

*Оценка:* 3

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 50

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется, если не все задачи решены или решения задач не доведено до конца

*Оценка:* 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задачи выполнены неверно или преимущественно не решены

### КМ-7. Решение СЛАУ, СНУ, задание целевой функции и поиск ее оптимальных значений

**Формы реализации:** Проверка задания

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студенты решают поставленные задачи. Желательно продемонстрировать несколько способов решения одной задачи, графически проиллюстрировать, объяснить ход решения. По результатам решения и объяснения выставляется оценка.

#### Краткое содержание задания:

Решить систему линейных алгебраических уравнений вида  $M \cdot x = v$  минимум тремя способами. Проверить правильность решения.

$$M = \begin{pmatrix} -1.947 & -3.444 & -0.232 \\ -1.981 & -1.807 & 2.427 \\ -1.43 & -1.054 & -2.022 \end{pmatrix} \quad v = \begin{pmatrix} -0.544 \\ 4.091 \\ 7.213 \end{pmatrix}$$

Решить систему уравнений всеми возможными способами. Проверить решение

$$x^2 - 3y^2 = -8$$

$$x^2 + y = 4$$

Создать целевую функцию для решения задачи оптимизации доставки угля на ТЭС



#### Контрольные вопросы/задания:

|                                                                                                                                              |                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: особенности применения аналитической математики и численных методов для решения систем линейных и нелинейных алгебраических уравнений | 1.основные средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации |
| Уметь: использовать встроенные                                                                                                               | 1.работать с современными математическими                                                                         |

|                                                                                             |                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| функции численных методов расчета для систем линейных и нелинейных алгебраических уравнений | пакетами для обработки информации применительно к инженерным расчетам |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*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*

*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*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

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

*Оценка: 2*

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

#### **КМ-8. Нахождение нуля функции или решение системы уравнений методом Ньютона**

**Формы реализации:** Проверка задания

**Тип контрольного мероприятия:** Решение задач

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студенты за текущее занятие решают задачи: Написание программ для решения уравнения методом Ньютона и его графического отображения Реализация метода Ньютона для системы двух уравнений

#### **Краткое содержание задания:**

Написать программу для решения уравнения методом Ньютона

Написать программу для графического отображения методом Ньютона

Реализация метода Ньютона для системы двух уравнений для овала Кассини и лемнискаты Бернулли

Написать программу для графического отображения метода Ньютона

#### **Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                       |                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: методы анализа и моделирования экспериментального исследования | 1.Как графически показать приближение к решению методом Ньютона, используя элементы интерфейса Controls? |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*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*

*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*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

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

*Оценка: 2*

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

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 1 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

### Пример билета

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
|  | ФГБОУ «Национальный исследовательский университет «МЭИ»<br>Кафедра Теоретических основ теплотехники им. М. П. Вукаловича<br>Направление 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника<br>Дисциплина «Информационные технологии»<br>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1                                                                                                                                                                                             | Утверждаю<br><br>И.о. зав. каф. ТОТ<br>27 декабря 2023 г. |
|                                                                                   | <p>1. Проанализировать и решить в среде SMath всеми способами систему линейных алгебраических уравнений</p> $\begin{aligned} 5x_2 + 7x_4 - 2x_3 &= 4 \\ 4x_1 + 7x_4 - 7x_3 + 5x_2 &= -2 \\ 7x_3 + 8x_4 - 3x_2 &= 3 \\ x_2 + 3x_4 - 2x_3 + 2x_1 &= 5 \end{aligned}$ <p>2. Особенности имен идентификаторов в среде SMath</p> <p>3. Решение алгебраических уравнений и поиск нулей функций в среде SMath</p> <p>Лектор дисциплины _____ Очков В.Ф.</p> |                                                           |

### Процедура проведения

Экзамен проводится в устной форме. В билете два теоретических вопроса и одно практическое задание. На подготовку студенту дается 45 мин.

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>УК-1</sub> Выполняет поиск необходимой информации, ее критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи

#### Вопросы, задания

- 1.Создание анимации в среде SMath
- 2.Инструменты численного и символьного решения в среде SMath, функция eval()
- 3.Основные функции для работы с матрицами в среде SMath

#### Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.Сколько байт в килобайте?

Ответы:

- 1 1024
- 2 1000
- 3 1064

Верный ответ: 1024

- 2.Как математические программы строят график функции?

Ответы:

- 1 Поиск особых точек на графике и проведение линии через эти точки
- 2 Табулирование аргумента и функции и проведение линии через точки

Верный ответ: Табулирование аргумента и функции и проведение линии через точки

- 3.Какое действие производит нажатие клавиш Ctrl+v?

Ответы:

- 1 Стирание выбранной информации

- 2 Дублирование выбранной информации из буфера обмена
  - 3 Дублирование выбранной информации в буфере обмена
- Верный ответ: Дублирование выбранной информации из буфера обмена
- 4.Какие клавиши нужно нажать, чтобы найти информацию?

Ответы:

- 1 Ctrl+v
- 2 Ctrl+a
- 3 Ctrl+f

Верный ответ: Ctrl+f

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ОПК-1</sub> Демонстрирует понимание принципов работы современных информационных технологий

### Вопросы, задания

- 1.Решение систем алгебраических уравнений в среде SMath
- 2.Метод Ньютона поиска нуля функций и корней системы уравнений
- 3.Основные инструменты форматирования двумерных графиков, две оси Y

### Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.Под хранение какой переменной резервируется максимум памяти компьютера?

Ответы:

- 1 Целочисленной
- 2 Булевой
- 3 Вещественной

Верный ответ: Вещественной

- 2.Какое действие производит нажатие клавиши Print Screen?

Ответы:

- 1 Печать на принтере экрана дисплея
- 2 Очистка экрана дисплея
- 3 Копирование экрана дисплея картинкой в буфере обмена

Верный ответ: Копирование экрана дисплея картинкой в буфере обмена

- 3.Какое действие производит нажатие клавиш Ctrl+a?

Ответы:

- 1 Стирание выбранной информации
- 2 Перенос выбранной информации в буфер обмена
- 3 Выделение элементов фрагмента информации Правильно

Верный ответ: Стирание выбранной информации

**3. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ОПК-2</sub> Алгоритмизирует решение задачи и реализует алгоритмы с помощью программных средств

### Вопросы, задания

- 1.Булевы операторы в среде SMath. Контекстно-зависимые булевы операторы
- 2.Основные функции и операторы при работе с векторами в среде SMath

### Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.Назовите главную алгоритмическую конструкцию?

Ответы:

- 1 Альтернатива
- 2 Цикл с постпроверкой
- 3 Цикл с предпроверкой

Верный ответ: Цикл с предпроверкой

- 2.Без какой алгоритмической конструкции можно обойтись?

Ответы:

- 1 Цикл с постпроверкой
  - 2 Цикл с предпроверкой
- Верный ответ: Цикл с постпроверкой
3. Сколько плеч может конструкция выбор?

Ответы:

- 1 Одно
- 2 Два
- 3 Более одного

Верный ответ: Более одного

4. Какое действие производит нажатие клавиш Ctrl+c?

Ответы:

- 1 Стирание выбранной информации
- 2 Перенос выбранной информации в буфер обмена
- 3 Дублирование выбранной информации в буфере обмена

Верный ответ: Дублирование выбранной информации в буфере обмена

5. Какое действие производит нажатие клавиш Ctrl+x?

Ответы:

- 1 Стирание выбранной информации
- 2 Перенос выбранной информации в буфер обмена
- 3 Дублирование выбранной информации в буфере обмена

Верный ответ: Стирание выбранной информации

**4. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ОПК-2</sub> Применяет информационные технологии для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации

#### Вопросы, задания

1. Построение графиков явной и неявной функций в среде SMath
2. Работа со встроенными именованными величинами в среде SMath
3. Построение параметрического графика в среде SMath

#### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Сколько байт в мегабайте?

Ответы:

1. 1 048 576
2.  $1024 \cdot 1024$
3. 1 000 000

Верный ответ: 1. 1 048 576 2.  $1024 \cdot 1024$

2. Под хранение какой переменной резервируется минимум памяти компьютера?

Ответы:

- 1 Целочисленной
- 2 Булевой
- 3 Вещественной

Верный ответ: Булевой

3. Какое значение может хранить булевая переменная?

Ответы:

- 1 Да
- 2 Нет
- 3 Не знаю

Верный ответ: 1 Да 2 Нет

4. Имеются координаты точек на плоскости. Провести в среде физико-математического пакета через данные точки кривые методами линейной интерполяции и сплайн-интерполяции

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

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Большинство ответов даны верно. В части практического задания есть незначительные недостатки*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Основная часть задания выполнена верно. На дополнительные вопросы были даны неполные ответы*

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания: Задания не выполнены или выполнены преимущественно неправильно.*

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

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ "МЭИ"