

**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: Промышленная и коммунальная теплоэнергетика**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Информационные технологии**

**Москва  
2021**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

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

(подпись)

В.Ф. Очков

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

|  |  |                              |
|--|--|------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                              |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                              |
|  | Владелец   | Горелов М.В.                 |
|  | Идентификатор                                      | Re923e979-GorelovMV-5a218dd2 |

(подпись)

М.В.

Горелов

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

|  |  |                               |
|--|--|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                               |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                               |
|  | Владелец   | Гаряев А.Б.                   |
|  | Идентификатор                                      | R75984319-GariayevAB-a6831ea7 |

(подпись)

А.Б. Гаряев

(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. 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 принципы работы современных информационных технологий
3. ОПК-2 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения  
ИД-1 Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств  
ИД-2 Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Выполнение задания

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

Форма реализации: Проверка задания

1. Нахождение коэффициентов аппроксимирующей прямой различными способами, регрессионный анализ статистических данных (Решение задач)
2. Поиск корней уравнения, нахождение экстремумов функции, взятие производных, построение графиков (Контрольная работа)
3. Решение СЛАУ, СНУ, задание целевой функции и поиск ее оптимальных значений (Контрольная работа)

## БРС дисциплины

1 семестр

| Раздел дисциплины | Веса контрольных мероприятий, % |
|-------------------|---------------------------------|
|-------------------|---------------------------------|

|  | Индекс<br>КМ: | КМ-<br>1 | КМ-<br>2 | КМ-<br>3 | КМ-<br>4 | КМ-<br>5 | КМ-<br>6 | КМ-<br>7 | КМ-<br>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 Mathcad  |               |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Методы решения некоторых алгебраических задач в среде Mathcad  |               | +        |          |          |          |          | +        |          |          |
| Графика и анимация Mathcad   |               |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Графика и анимация Mathcad   |               |          |          |          | +        |          |          |          |          |
| Символьная и гибридная математика Mathcad  |               |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Методы решения типичных физико-математических задач в среде Mathcad встроенными средствами и приемами программирования |               |          |          | +        |          | +        |          |          |          |
| Встроенные инструменты решения алгебраических уравнений в среде Mathcad и Maple  |               |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Встроенные инструменты решения алгебраических уравнений в среде Mathcad и Maple  |               |          |          |          |          |          |          | +        |          |
| Работа в среде Mathcad с физическими величинами  |               |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Функции и операторы Mathcad и особенности их применения с размерными величинами  |               |          |          |          |          |          | +        |          |          |
| Интерполяция и аппроксимация в среде Mathcad   |               |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Интерполяция и аппроксимация в среде Mathcad   |               |          |          |          |          |          |          |          | +        |
| Решение статистических задач в среде Mathcad   |               |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Решение статистических задач в среде Mathcad   |               |          |          |          |          |          |          |          | +        |
| 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>способы графического представления решения инженерных и научно-технических задач<br>современные методы поиска исходной информации для решения физико-математических задач на компьютере с использованием физических величин с единицами их измерения<br>Уметь:<br>применять графику и анимацию для критического анализа и решения поставленной задачи<br>уметь обобщать знания из разных разделов науки и техники для решения физико-математических задач на компьютере | 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)  |

|       |   |   |  |
|-------|---|---|--|
|       | <p>принципы работы современных информационных технологий</p>  | <p>основные численные методы решения физико-математических задач основы применения положений физики, математики, химии, инженерной графики для решения физико-математических задач на компьютере<br/> Уметь:<br/> применять основные численные методы решения физико-математических задач применять аналитические и численные методы для решения поставленных задач</p> | <p>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)</p>            |
| ОПК-2 | <p>ИД-1<sub>ОПК-2</sub><br/> Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств</p> | <p>Знать:<br/> особенности применения аналитической математики и численных методов для решения систем линейных и нелинейных алгебраических уравнений основные алгоритмы для решения физико-математических задач на компьютере<br/> Уметь:<br/> использовать встроенные функции аналитических</p>  | <p>Решение дифференциальных уравнений в среде Mathcad, решение недоопределенной системы нелинейных алгебраических уравнений (Лабораторная работа)<br/> Решение СЛАУ, СНУ, задание целевой функции и поиск ее оптимальных значений (Контрольная работа)</p> |

|       |  |  |   |
|-------|--|--|---|
|       |  | преобразований и численных 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 средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации | <p>Знать:</p> <p>методы анализа и моделирования экспериментального исследования основные средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации</p> <p>Уметь:</p> <p>применять методы обработки экспериментальных данных в инженерных расчетах использовать встроенные функции системы Mathcad и графическое представление результатов для обработки, анализа и представления информации</p> | Аналитическое, численное и графическое решение уравнений с помощью встроенных функций в среде Mathcad (Лабораторная работа) Нахождение коэффициентов аппроксимирующей прямой различными способами, регрессионный анализ статистических данных (Решение задач) |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  | применительно к<br>инженерным расчетам |  |
|--|--|--|--|



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

### КМ-1. Аналитическое, численное и графическое решение уравнений с помощью встроенных функций 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 уравнения в среде Mathcad 15 и Mathcad Prime символьным методом с помощью оператора solve; решение уравнения в среде Mathcad 15 и Mathcad Prime графически с помощью функции root; решение системы уравнений в среде Mathcad 15 и Mathcad Prime численно с помощью функции Find; решение системы линейных уравнений в среде Mathcad 15 и Mathcad Prime с помощью функции lsolve; решение уравнения в среде Mathcad 15 и Mathcad Prime с применением векторов; работа с массивом данных в одном столбце в среде Mathcad 15 и Mathcad Prime. Студенты показывают сделанное задание, объясняют ход решения задач.

**Краткое содержание задания:**

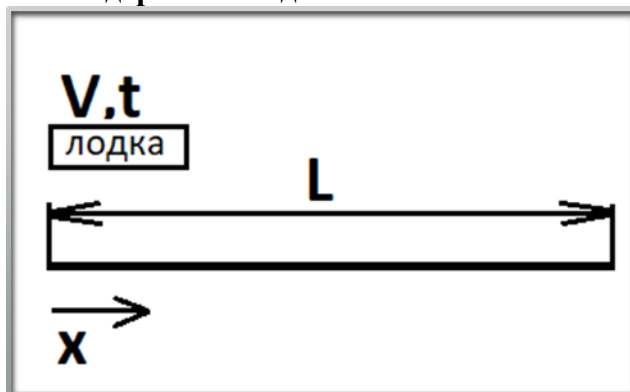


Figure 1 Моторная лодка прошла по реке в одну сторону ( $L = 10 \text{ km}$ ), а потом вернулась в исходную точку, затратив на это 1 час 45 минут ( $t$ ). Спрашивается, какова скорость течения воды в реке (неизвестная  $x$ ), если собственная скорость лодки ( $v$  — скорость в стоячей воде) равна 12 км/ч.

Необходимо решить задачу аналитически, графически, численными методами.

#### Контрольные вопросы/задания:

|  |  |
|--|--|
| Знать: основные средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации   | 1.Какие средства среды Mathcad используются для поиска, хранения, обработки, анализа и представления инженерных расчетов?  |
| Уметь: использовать встроенные функции системы Mathcad 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

## 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 Mathcad 15 и Mathcad Prime с помощью функции Minimize, Maximize, Minerr. решение задач оптимизации в среде Mathcad 15 и Mathcad Prime с помощью оператора Solve. Студенты показывают сделанное задание, объясняют ход решения задач.

### Краткое содержание задания:

Определить крейсерскую скорость судна — скорость при которой затраты на его эксплуатацию будут минимальны. Затраты на эксплуатацию судна состоят из двух частей: почасовой зарплаты экипажа, пропорциональной времени движения судна (обратно пропорциональной скорости судна), и затрат на горючее, пропорциональных квадрату скорости судна (коэффициенты пропорциональности —  $a$  и  $b$ ). Увеличивая скорость судна, мы экономим на зарплате экипажа, но при этом приходится больше тратить денег на горючее. Необходимо найти оптимальное решение.

### Контрольные вопросы/задания:

|  |  |
|--|--|
| Знать: основные численные методы решения физико-математических задач           | 1.Каковы особенности применения встроенных функций Minimize, Maximize в в среде Mathcad 15 и Mathcad Prime?<br>2.В каких случаях можно применять функцию Minerr? |
| Уметь: применять основные численные методы решения физико-математических задач | 1.Создать целевую функцию для задачи оптимизации.<br>2.Найти минимум целевой функции численными методами и средствами символьной математики.                     |

### 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

### 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 Mathcad 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:

$$y = (6 \cdot x + 3 \cdot x - 10 \cdot x - 4) \cdot \backslash exponential E$$

#### Контрольные вопросы/задания:

|  |  |
|--|--|
| Знать: основы применения положений физики, математики, химии, инженерной графики для решения физико-математических задач на компьютере | 1. Какие встроенные функции Mathcad можно использовать для численного решения системы линейных уравнений?<br>2. Какие встроенные функции Mathcad можно использовать для численного и аналитического 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 и аналитического решения алгебраических 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

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

**Формы реализации:** Выполнение задания

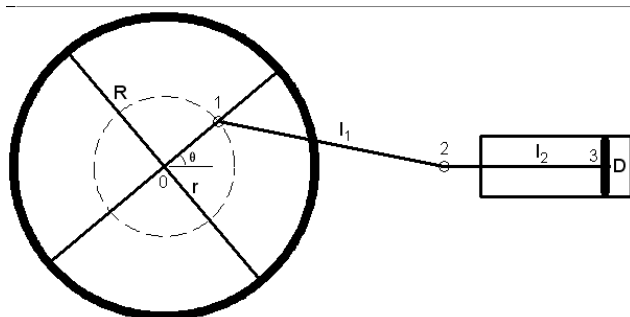
**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студенты за прошедшие и текущее занятия решают задачи: Выполнить расчеты оптимизации размеров емкости совмещая аналитические и численные методы решения системы уравнений. Выполнить расчеты и создать в среде Mathcad 15 анимацию центральной части горизонтальной паровой машины. Выполнить расчеты и создать в среде Mathcad 15 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 Mathcad?<br>2. Как передать управление независимой переменной счетчику кадров анимации?<br>3. Как сохранять сделанную анимацию отдельно от Mathcad-документа? |

#### 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

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

**Формы реализации:** Выполнение задания

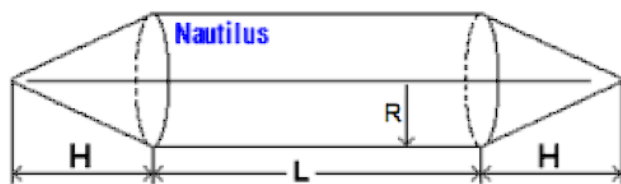
**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студенты за прошедшие и текущее занятия решают задачи: Решить систему линейных алгебраических уравнений матричным методом. Решение дифференциальных уравнений в среде Mathcad на основе задачи о свободном падении тел. Нахождение расчетной формулы для оценки стоимости подержанного автомобиля по его пробегу и возрасту. Решение недоопределенной системы нелинейных алгебраических уравнений на основе задачи определения геометрических размеров объекта. Студенты показывают сделанное задание, объясняют ход решения задач.

#### Краткое содержание задания:

1. Определить время полета парашютиста и его скорость, если известна высота начала полета, масса парашютиста, диаметр парашюта, высота, на которой раскрывается парашют.
2. Найти расчетную формулу для оценки стоимости подержанного автомобиля по его пробегу и возрасту, если даны отдельно статистические данные стоимости автомобиля в зависимости от возраста и стоимость автомобиля в зависимости от пробега.
3. 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.Какие особенности работы с единицами измерений при решении дифференциальных уравнений существуют в среде Mathcad? |
| 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*

### **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

Преобразовать эмпирические формулы пересчета концентраций растворенных веществ: изменить ввод в формулы безразмерных данных на работу с физическими (размерными) величинами.

#### **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?<br>2.Как визуализировать алгоритм сортировки чисел в векторе в среде Mathcad? |

#### **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

### 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 функции аналитических преобразований и численных методов расчета для систем линейных и нелинейных алгебраических уравнений | 1.работать с современными математическими 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***КМ-8. Нахождение коэффициентов аппроксимирующей прямой различными способами, регрессионный анализ статистических данных****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: В приведенной статистической выборке найти коэффициенты аппроксимирующей прямой методом наименьших квадратов с помощью функции Minimize В приведенной статистической выборке найти коэффициенты аппроксимирующей прямой методом наименьших квадратов с помощью функции Solve В приведенной статистической выборке найти коэффициенты аппроксимирующей прямой с помощью функций intercept, slope, line. Провести регрессионный анализ статистических данных роста и веса студентов потока.

**Краткое содержание задания:**

На основе данных о росте и весе студентов всех групп потока провести регрессионный анализ:

определились коэффициенты аппроксимирующей прямой методом наименьших квадратов с помощью функции Minimize

определить аналитически коэффициенты аппроксимирующей прямой методом наименьших квадратов с помощью функции Solve

определить коэффициенты аппроксимирующей прямой с помощью функций intercept, slope, line.

Построить гистограмму распределения роста студентов



**Контрольные вопросы/задания:**

|  |   |
|--|---|
| Знать: методы анализа и моделирования экспериментального исследования            | 1.Какие функции можно использовать для регрессионного анализа данных, особенности их использования?<br>2.Как единицы измерения влияют на гистограмму статистических данных роста студентов? |
| Уметь: применять методы обработки экспериментальных данных в инженерных расчетах | 1.обработать статистические или экспериментальные данные методом наименьших квадратов и медиан-медианной регрессией<br>2.строить частотные характеристики (гистограмму) выборки             |

**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*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 1 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

### Пример билета

|  |  |                                    |
|--|--|------------------------------------|
|   | ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4                | Утверждаю:<br>Зав. кафедрой<br>ТОТ |
|  | Кафедра Теоретических основ теплотехники |                                    |
|  | Дисциплина: Информационные технологии    | 25 декабря 2020 г.                 |
| Группы ТФ-1, 2, 4, 5, 6 и 7-20 и ФП-1-6-20   |  |                                    |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Операторы Mathcad, поддерживающие интерфейс пользователя. Тандемы операторов Mathcad. Дублирование численных значений переменных в формуле (оператор explicit). Элементы интерфейса Controls и WebControls.</li><li>2. Задача: методы поиска нулей функций в среде Mathcad (графический, численный и аналитический (символьный) методы)</li><li>3. Встроенные и пользовательские единицы физических величин. Встроенные и пользовательские системы числений (единиц физических величин)</li></ol> |  |                                    |

Задача:

Найти в среде Mathcad нули алгебраического выражения всеми возможными способами

$$x^2 + 4\sin(x)$$

### 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. Работа с пользовательской размерной величиной (на примере количества информации). Единица стоимости в среде Mathcad 14-15 и Prime
2. Графическая проверка решения задачи оптимизации на примере нахождения максимального объема емкости по заданным геометрическим размерам
3. Работа с размерностями физических величин при построении 2D- графиков в среде Mathcad 15. Изменение единиц измерения на осях графика

### 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 принципы работы современных информационных технологий

### Вопросы, задания

1. Численные методы решения в среде Mathcad: Методы Ньютона, секущих и половинного деления при поиске нуля функции
2. Работа с размерностями физических величин при построении 2D- графиков в среде Mathcad 15. Изменение единиц измерения на осях графика
3. Мастер размерностей Mathcad: системы единиц измерения (встроенные и пользовательские), размерность, единицы измерения (встроенные и пользовательские)

### 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 задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств

**Вопросы, задания**

- 1.Создание функции пользователя при решении задачи оптимизации на примере нахождения максимального объема емкости по заданным геометрическим размерам
- 2.Комбинирование численных и аналитических методов при решении задач на компьютере

**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 средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации

**Вопросы, задания**

- 1.Оператор ввода числового значения с единицей физической величины. Ввод и вывод значения температуры по различным шкалам. Градусы Цельсия на графике
- 2.Работа с размерными физическими, эмпирическими и псевдоэмпирическими формулами в среде Mathcad
- 3.Связь между документами Mathcad (суть команды Reference - Ссылка). Работа с «облачными» функциями в среде Mathcad 15

**Материалы для проверки остаточных знаний**

- 1.Сколько байт в мегабайте?

Ответы:

1. 1 048 576
2.  $1024 * 1024$
3. 1 000 000

Верный ответ: 1. 1 048 576 2.  $1024 * 1024$

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*

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

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