

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

**Направление подготовки/специальность: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

**Наименование образовательной программы: Электроэнергетика и электротехника**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**


**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Программное обеспечение для решения научных и технических задач**

**Москва  
2023**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:


Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Черненский Л.Л.
	Идентификатор	R981cb642-ChernenskyLL-5722fea

Л.Л.  
Черненский


## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Тульский В.Н.
	Идентификатор	R292b173d-TulskyVN-7e812984

В.Н.  
Тульский

Заведующий  
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Тульский В.Н.
	Идентификатор	R292b173d-TulskyVN-7e812984

В.Н.  
Тульский

## 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. ПК-3 Способен участвовать в научно-исследовательской деятельности в области электроэнергетики

ИД-3 Составляет отчеты и представляет результаты выполненной работы

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Выполнение задания

1. Лабораторная работа №2. Расчет коэффициентов аппроксимации грозового импульса на основании опытных данных (Лабораторная работа)

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Контрольная работа №2. Основы работы в среде Scilab (Matlab) (Контрольная работа)

2. Лабораторная работа №1. Расчёт зарядов системы тонких проводников (Лабораторная работа)

3. Лабораторная работа №3. Определение токов координации при набегании импульсов грозового происхождения (Лабораторная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа №1. Основные типы данных и работа с ними (Контрольная работа)

## БРС дисциплины

8 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	4	8	9	11	13
Основы работы в среде Scilab (Matlab)						
Основы работы в среде Scilab (Matlab)		+				
Программирование в среде Scilab (Matlab)						
Программирование в среде Scilab (Matlab)			+			
Визуализация данных в среде Scilab (Matlab)						

Визуализация данных в среде Scilab (Matlab)			+	+	+
Решение научных и технических задач					
Решение научных и технических задач			+	+	+
Вес КМ:	10	30	20	20	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
ПК-3	ИД-3ПК-3 Составляет отчеты и представляет результаты выполненной работы	<p>Знать:</p> <p>основные конструкции языка программирования Scilab (Matlab)</p> <p>основы работы в среде Scilab (Matlab)</p> <p>Уметь:</p> <p>создавать программы для решения сложных комплексных задач науки и техники.</p> <p>решать стандартные задачи математики: решение систем линейных и нелинейных алгебраических уравнений; интерполяция, экстраполяция и аппроксимация данных; нахождение экстремумов функций; нахождение нулей функции; решение обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем.</p>	<p>Контрольная работа №1. Основные типы данных и работа с ними (Контрольная работа)</p> <p>Контрольная работа №2. Основы работы в среде Scilab (Matlab) (Контрольная работа)</p> <p>Лабораторная работа №1. Расчёт зарядов системы тонких проводников (Лабораторная работа)</p> <p>Лабораторная работа №2. Расчет коэффициентов аппроксимации грозового импульса на основании опытных данных (Лабораторная работа)</p> <p>Лабораторная работа №3. Определение токов координации при набегании импульсов грозового происхождения (Лабораторная работа)</p>

		строить и оформлять графики функций одной и двух переменных выполнять расчёты в командном окне среды Scilab (Matlab)	
--	--	---	--

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

### КМ-1. Контрольная работа №1. Основные типы данных и работа с ними

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студенту в аудитории выдается вариант задания. В течении двадцати минут студент подготавливает письменное решение и сдаёт его преподавателю на проверку. Пользоваться компьютером не разрешено.

#### Краткое содержание задания:

Контрольная работа №1 направлена на выявление уровня знаний студентов по следующим направлениям:

- Работа в командном окне среды Scilab (MATLAB)

- - Основные типы данных
- - Векторы, матрицы и многомерные массивы
- - Индексирование массивов
- - Функции для работы с числовыми значениями
- - Агрегатные функции
- - Функции для работы с массивами символов
- - Работа с массивами структур
- - Работа с массивами ячеек
- 

- Контрольная работа №1 содержит в себе 5 различных вопросов, ответом на которые является краткая строка кода, либо же предполагаемый ответ, получаемый компьютером после выполнения элементарной команды.

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: основы работы в среде Scilab (Matlab)	1.Приведите примеры функций для работы с числовыми массивами. Дайте краткую характеристику каждой указанной функции. 2.Назовите основные типы данных в Scilab (Matlab). Дайте их краткую характеристику.
Уметь: выполнять расчёты в командном окне среды Scilab (Matlab)	1.Даны два вектора одинаковой длины А и В (по 10 элементов в каждом). Что получится при вычислении в командном окне MATLAB следующего выражения $c = A([0\ 1\ 0\ 1\ 1\ 1\ 0\ 1\ 0\ 0])$ ? 2.Вывести на экран элементы массива А, значения которых не кратны 3. Можно ли вывести элементы массива В в тех же самых позициях? Если можно, то привести выражение. Если нельзя, то пояснить причину.

#### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в полном объеме или выполнено 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-2. Контрольная работа №2. Основы работы в среде Scilab (Matlab)**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студенту в аудитории (компьютерном классе) выдаётся задание. Студент за отведенное время должен написать решение задач при помощи компьютера. В качестве результатов на проверку и оценку студентом сдаётся написанный код на бумаге.

### **Краткое содержание задания:**

Контрольная работа №2 направлена на проверку знаний студентов по следующим разделам дисциплины:

1. *Основы программирования в среде Scilab (Matlab)*
2. *Визуализация данных в среде Scilab (Matlab)*
3. *Решение типовых вычислительных задач в Scilab (Matlab)*

Контрольная работа №2 включает в себя 6 различных задач, решение которых студент должен предоставить в виде кода.

### **Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основные конструкции языка программирования Scilab (Matlab)	1.Какие функции применяются для организации циклов в среде Scilab (Matlab)? 2.Какие функции применяются для организации ветвления в среде Scilab (Matlab)? 3.Какие функции применяются для управления ходом выполнения кода в циклах в среде Scilab (Matlab)?
Уметь: создавать программы для решения сложных комплексных задач науки и техники.	1.Создать матрицу случайных целых чисел в диапазоне от 10 до 90 размером 6x6. Отсортировать в ней все чётные значения, оставив нечётные на своих местах.  <i>Методические указания:</i> не применять циклы. 2.На отрезке [1 ; 2] найти решение следующего уравнения: $\log_5 x = e^{-x}$ . Построить исследуемую величину на заданном интервале.



**Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено 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-3. Лабораторная работа №1. Расчёт зарядов системы тонких проводников**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проводится в виде решения поставленной задачи при помощи среды программирования Scilab (Matlab) и ответов на вопросы преподавателя по теме задания.

**Краткое содержание задания:**

**Задание:**

Определить заряды проводов линии электропередач.

**Требования к решению:**

- 1) Обеспечить проверку входных данных.
- 2) Снабдить файл комментариями так, чтобы можно было получать информацию о функции с помощью команды *help*.
- 3) Сделать проверку полученных результатов.

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: решать стандартные задачи математики: решение систем линейных и нелинейных алгебраических уравнений; интерполяция, экстраполяция и аппроксимация данных; нахождение экстремумов функций; нахождение нулей функции; решение обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем.	1. Рассчитать и построить распределение напряжённости электрического поля в заданных точках
Уметь: строить и оформлять графики функций одной и двух	1. Рассчитать и построить распределение потенциала электрического поля в заданных точках

**Описание шкалы оценивания:***Оценка: зачтено**Описание характеристики выполнения знания:**Оценка: не зачтено**Описание характеристики выполнения знания:***КМ-4. Лабораторная работа №2. Расчет коэффициентов аппроксимации грозового импульса на основании опытных данных****Формы реализации:** Выполнение задания**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проводится в виде решения поставленной задачи при помощи среды программирования Scilab (Matlab) и ответов на вопросы преподавателя по теме задания.**Краткое содержание задания:****Задание:**

Определить коэффициенты аппроксимации грозового импульса на основании заданных опытных данных.

**Требования к решению:**

- 1) Обеспечить проверку входных данных.
- 2) Снабдить файл комментариями так, чтобы можно было получать информацию о функции с помощью команды *help*.
- 3) Сделать проверку полученных результатов.

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: решать стандартные задачи математики: решение систем линейных и нелинейных алгебраических уравнений; интерполяция, экстраполяция и аппроксимация данных; нахождение экстремумов функций; нахождение нулей функции; решение обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем.</p>	<p>1.Добавьте в код программы форматный вывод решения.</p>
<p>Уметь: строить и оформлять графики функций одной и двух переменных</p>	<p>1.Постройте разными цветами экспоненты, из которых получена аппроксимация грозового импульса.</p>

**Описание шкалы оценивания:***Оценка: 5**Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно и даны ответы на все вопросы преподавателя

*Оценка:* 4

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 75

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется, если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно и даны ответы на большинство вопросов преподавателя

*Оценка:* 3

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 60

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание выполнено преимущественно верно, но ответы на вопросы преподавателя даны с ошибками

*Оценка:* 2

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется, если задание выполнено неверно, преимущественно не выполнено или выполнено верно, но студент не может ответить на вопросы преподавателя

### **КМ-5. Лабораторная работа №3. Определение токов координации при набегании импульсов грозового происхождения**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проводится в виде решения поставленной задачи при помощи среды программирования Scilab (Matlab) и ответов на вопросы преподавателя по теме задания.

#### **Краткое содержание задания:**

Определить ток координации при использовании заданного ОПН и заданных параметрах линии.

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: решать стандартные задачи математики: решение систем линейных и нелинейных алгебраических уравнений; интерполяция, экстраполяция и аппроксимация данных; нахождение экстремумов функций; нахождение нулей функции; решение обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем.	1.Выполнить интерполяцию ВАХ ОПН и построить её на графике. Нанести табличные данные на построенную кривую.
Уметь: строить и оформлять графики функций одной и двух переменных	1.Выполнить экстраполяцию ВАХ ОПН и построить её на графике. Нанести табличные данные на построенную кривую.

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* 5

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно и даны ответы на все вопросы преподавателя*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется, если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно и даны ответы на большинство вопросов преподавателя*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание выполнено преимущественно верно, но ответы на вопросы преподавателя даны с ошибками*

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется, если задание выполнено неверно, преимущественно не выполнено или выполнено верно, но студент не может ответить на вопросы преподавателя*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 8 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

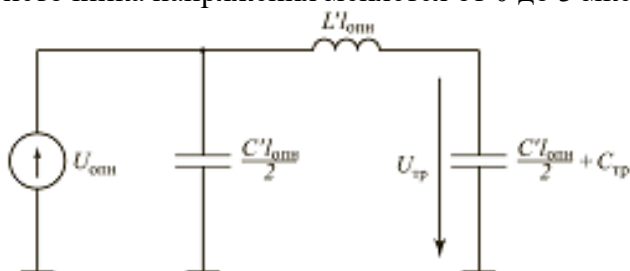
### Пример билета

1. Решение типичных математических задач: аппроксимация, интегрирование.
2. Логические массивы: создание и работа с ними, область применения.
3. В заданной схеме замещения необходимо рассчитать и построить график зависимости максимального напряжения на трансформаторе  $U_{трmax}$  от значения длительности фронта косоугольного импульса  $U_{опн}$ . В отдельном графическом окне необходимо строить осциллограммы напряжения  $U_{тр}(t)$  для каждого выбранного значения  $\tau\phi$ . Графики строить совместно с осциллограммой напряжения источника. Графики должны быть видны в течение 1 секунды, после чего они сменяются следующим вариантом.

*Принять:*

$U_{опн} = 350$  кВ,  $C' = 10,2$  пФ/м,  $L' = 1,7$  мкГн/м,  $l_{опн} = 30$  м,  $C_{тр} = 2000$  пФ.

Осциллограмму строить в течение 10 мкс. Длительность фронта косоугольного импульса источника напряжения меняется от 0 до 3 мкс.



### Процедура проведения

Задание выполняется на компьютере в виде решения задачи и письменного ответа на вопросы билета.

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-3ПК-3 Составляет отчеты и представляет результаты выполненной работы

### Вопросы, задания

1. Тип данных char. Массивы символов и работа с ними.
2. Тип данных double. Массивы чисел и работа с ними.
3. Тип данных logical. Логические массивы и работа с ними.
4. Функции для работы с массивами. Многомерные массивы.
5. Работа с векторами и матрицами.
6. Выполнение простейших расчётов: тригонометрические функции, алгебраические функции, полиномы.
7. Порядок действий в выражениях Scilab (Matlab).
8. Основы программирования в Scilab (Matlab): пользовательские функции.
9. Основы программирования в Scilab (Matlab): циклы и операторы ветвления.
10. Визуализация данных: построение графиков функции одной переменной.

## Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какого оператора цикла (одного или нескольких) нет в среде Scilab (MATLAB)?

Ответы:

1. for
2. do ... while
3. while
4. repeat ... until
5. until
6. repeat

Верный ответ: 2 и 4

2. Какой оператор цикла (один или несколько) есть в среде Scilab (MATLAB)?

Ответы:

1. for
2. do ... while
3. while
4. repeat ... until
5. until
6. repeat

Верный ответ: 1 и 3

3. Какая функция (одна или несколько) пакета Scilab (MATLAB) позволяет определить число элементов в каждом измерении массива произвольного размера?

Ответы:

1. ndims
2. length
3. size
4. numel

Верный ответ: 3

4. Какая функция (одна или несколько) пакета Scilab (MATLAB) позволяет определить число строк в матрице (двумерном массиве)?

Ответы:

1. ndims
2. length
3. numel
4. size

Верный ответ: 4

5. Какая функция (одна или несколько) пакета Scilab (MATLAB) позволяет определить размерность массива?

Ответы:

1. ndims
2. length
3. numel
4. size

Верный ответ: 1

6. Какие из предложенных функций пакета Scilab (MATLAB) предназначены для визуализации пользовательской функции одной переменной вида  $y=f(x)$ ?

Ответы:

1. fplot
2. mesh
3. plot
4. semilogx
5. surf
6. semilogy

7. plot3
8. loglog
9. log2

Верный ответ: 1, 3, 4, 6, 8

7. Какие из предложенных функций пакета Scilab (MATLAB) предназначены для визуализации пользовательской функции двух переменных вида  $z=f(x, y)$ ?

Ответы:

1. fplot
2. mesh
3. plot
4. semilogx
5. surf
6. semilogy
7. loglog
8. log2

Верный ответ: 2, 5

8. Какая функция (одна или несколько) из предложенных вариантов не предназначена для визуализации пользовательской функции одной переменной вида  $y=f(x)$ ?

Ответы:

1. log
2. log10
3. semilogx
4. log2
5. semilogy
6. loglog

Верный ответ: 1, 2, 4

9. Чему равно значение переменной  $x$  после выполнения последовательности команд?

$a = [1, 2, 3; 6, 5, 4];$

$x = \text{sum}(a, 2)$

Ответы:

1. ошибка
2. 3 4 5  
8 7 6
3. 7 7 7
4. 6  
15

Верный ответ: 4

10. Чему равно значение переменной  $x$  после выполнения последовательности команд?

$a = [1, 2, 3; 6, 5, 4];$

$x = \text{sum}(a, 1)$

Ответы:

1. ошибка
2. 3 4 5  
8 7 6
3. 7 7 7
4. 6  
15

Верный ответ: 3

## II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированы ответы на вопросы*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. В основном ответы на вопросы даны верно, но есть незначительные недостатки.*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно и даны удовлетворительные ответы на вопросы билета.*

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно.*

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