

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

**Направление подготовки/специальность: 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника**

**Наименование образовательной программы: Теоретическая и прикладная светотехника**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Компьютерные технологии в научных исследованиях**

**Москва  
2023**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Будак В.П.
	Идентификатор	R8637263e-BudakVP-0b235577

(подпись)

В.П. Будак

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Снетков В.Ю.
	Идентификатор	Rb7ba3433-SnetkovVY-42adae29

(подпись)

В.Ю.  
Снетков

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Боос Г.В.
	Идентификатор	R4494501d-BoosGeorV-031c67c1

(подпись)

Г.В. Боос

(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. ПК-2 Способен разрабатывать концепции, осуществлять исследования, разрабатывать и реализовывать проектные решения инновационных осветительных установок

ИД-1 Осуществляет разработку концепций и проектов светового дизайна объектов с помощью специальных компьютерных программ, включая создание эффективной цветоцветовой среды

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Билеты (письменный опрос)

1. Модельно ориентированное программирование в Simulink (Программирование (код))
2. Параллельные вычисления (Программирование (код))
3. Программирование в Matlab (Программирование (код))
4. Решение уравнений в программах компьютерной алгебры (Программирование (код))
5. Символьные вычисления (Программирование (код))

## БРС дисциплины

1 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ- 1	КМ- 2	КМ- 3	КМ- 4	КМ- 5
	Срок КМ:	4	8	12	14	16
Операционная среда MATLAB и SIMULINK						
Основы программирования в среде Matlab	+				+	
Модельно-ориентированное программирование в SIMULINK	+			+	+	
Структурное программирование	+	+	+	+	+	
Создание подсистем	+	+	+	+	+	
Непрерывные и дискретные модели						
Задача с начальными условиями			+	+		+
Математическая модель и S-модель системы			+	+		+
Моделирование цифровой обработки сигналов средствами Simulink			+			+

Simulink 3D Animation					
Язык моделирования виртуальной реальности (Virtual Reality Modeling Language)	+		+		
Создание виртуальных миров	+		+		
Интерфейс с Matlab			+		
Отладка программ в Matlab					
Средства отладки	+			+	
Оптимизация программ	+			+	
Symbolic Toolbox					
Компьютерная алгебра		+			+
Основные программы компьютерной алгебры (КА)		+			+
Image Processing Toolbox					
Графические методы отображения данных в системе Matlab	+		+		
Преобразования изображений	+		+		
Разработка S-функций					
Подсистемы			+		
S-Function Blocks			+		
Параллельные вычисления					
Управление ресурсами в сети: память и процессор			+		
Средства параллельных вычислений в Matlab			+		
Программирование графического процессора (graphics processing unit, GPU)	+	+		+	
Вес КМ:	20	20	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-2	ИД-1 <sub>ПК-2</sub> Осуществляет разработку концепций и проектов светового дизайна объектов с помощью специальных компьютерных программ, включая создание эффективной цветоцветовой среды	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>принципы моделирования сложных систем на компьютере;</li> <li>методы разработки и тестирования программ математического моделирования сложных систем;</li> <li>технику структурного и объектно-ориентированного программирования;</li> <li>основы модельно-ориентированного программирования;</li> <li>основные программы компьютерной алгебры.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>решать основные типы математических уравнений на компьютере;</li> <li>представлять в программах различные типы данных;</li> <li>представлять результаты</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Программирование в Matlab (Программирование (код))</li> <li>Символьные вычисления (Программирование (код))</li> <li>Модельно ориентированное программирование в Simulink (Программирование (код))</li> <li>Параллельные вычисления (Программирование (код))</li> <li>Решение уравнений в программах компьютерной алгебры (Программирование (код))</li> </ul>

		моделирования систем в графической форме.	
--	--	--	--

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

### КМ-1. Программирование в Matlab

**Формы реализации:** Билеты (письменный опрос)

**Тип контрольного мероприятия:** Программирование (код)

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Билет, ответ, оценка.

#### Краткое содержание задания:

Картина распределения освещенности от точечного источника на плоскости с перемещением его с помощью мыши

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: методы разработки и тестирования программ математического моделирования сложных систем;	1. Тестирование программы при разработке. Профайлер – Time and Go 2. Средства отладки: точки останова, пошаговое выполнение программ, workspace
Знать: технику структурного и объектно-ориентированного программирования;	1. Основные блоки программы 2. Определение класса. Объект. Конструктор.
Уметь: представлять в программах различные типы данных;	1. Графические методы отображения данных в системе Matlab 2. Преаллокация переменных, векторизация вычислений 3. ООП – методы, свойства, события
Уметь: представлять результаты моделирования систем в графической форме.	1. Объекты root, figure, axes

#### 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-2. Символьные вычисления

**Формы реализации:** Билеты (письменный опрос)

**Тип контрольного мероприятия:** Программирование (код)

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Билет, ответ, оценка.

**Краткое содержание задания:**

Найти площадь фигуры, ограниченной кривыми:  $x = a(t - \sin t), y = a(1 - \cos t), t \in [0, 2\pi]$

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основные программы компьютерной алгебры.	1. Решить, используя преобразование Лапласа, дифференциальное уравнение $y'' + 9y = \sin t, y(0) = 0, y'(0) = 0$ 2. Интерфейс программ символьных вычислений 3. Дифференцирование. Интегрирование. Решение уравнений.
Уметь: представлять в программах различные типы данных;	1. Вычисления и приближенные вычисления
Уметь: решать основные типы математических уравнений на компьютере;	1. Особенности программы Mathematica: 2. Проверить являются ли данные функции решениями соответствующих интегральных уравнений: $\varphi(x) = x - \frac{x^3}{6}; \varphi(x) = x - \int_0^x \int_0^x \int_0^x \text{sh}(x-t)\varphi(t) \backslash differential Dt$

**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-3. Модельно ориентированное программирование в Simulink**

**Формы реализации:** Билеты (письменный опрос)

**Тип контрольного мероприятия:** Программирование (код)

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Билет, ответ, оценка.

**Краткое содержание задания:**

Создание модели качающегося маятника длиной  $l$ , массой  $m$

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основы модельно-ориентированного программирования;	1. Регулировка контраста и гистограммное преобразование изображения 2. Создание подсистем. Маскирование подсистем
---	--

Знать: принципы моделирования сложных систем на компьютере;	1.Обозреватель библиотеки блоков 2.Установка параметров моделирования 3.Команды инициализации Callbacks
Уметь: представлять результаты моделирования систем в графической форме.	1.Задание параметров блоков 2.Элементы библиотеки Computer Vision Toolbox

**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-4. Параллельные вычисления**

**Формы реализации:** Билеты (письменный опрос)

**Тип контрольного мероприятия:** Программирование (код)

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Билет, ответ, оценка.

**Краткое содержание задания:**

Параллельные вычисления на графических процессорах видеокарты nVIDIA

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: методы разработки и тестирования программ математического моделирования сложных систем;	1.Пакетное задание (Batch Job) 2.SPMD – Single Program Multiple Data 3.MPI – Message Processing Interface – интерфейс передачи сообщений – программный интерфейс (API)
Уметь: представлять в программах различные типы данных;	1.Типы данных <i>distributed, Composite</i>

**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-5. Решение уравнений в программах компьютерной алгебры

**Формы реализации:** Билеты (письменный опрос)

**Тип контрольного мероприятия:** Программирование (код)

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Билет, ответ. оценка

**Краткое содержание задания:**

Решить, используя преобразование Лапласа, интегральное уравнение  $\varphi(x) = e^{-x} + \int_0^x \sin(x-y)\varphi(y)dy$

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основные программы компьютерной алгебры.	1.Задание начальных условий в решателях (solver) дифференциальных уравнений 2.Решить, используя преобразование Лапласа, дифференциальное уравнение: $y'(t) + 9y(t) = \sin 3t, y(0) = 0, y''(0) = 0$
Уметь: решать основные типы математических уравнений на компьютере;	1.Написать код решения линейного дифференциального уравнения с начальными условиями в mu-pad (Maple, Mathematica) 2.Найти решение уравнения $y''(x) + y(x)\exp(-x) = \sin x$ 3.Найти длину дуги кривой: $x = t - \sin(t), y = 1 - \cos(t), t \in [0, 2\pi]$

**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:** Зачет с оценкой

### Пример билета

1. Преломление луча плоскопараллельной пластиной
2. С помощью программ компьютерной алгебры найти решение уравнения  $y'(x) + y(x)\exp(-x) = \sin(x)$

### Процедура проведения

Билет, подготовка, ответ, оценка.

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1ПК-2 Осуществляет разработку концепций и проектов светового дизайна объектов с помощью специальных компьютерных программ, включая создание эффективной светоцветовой среды

### Вопросы, задания

1. Отражение луча сферическим зеркалом
2. Построение гистограммы изображения в системе SIMULINK
3. Добавить в изображение шум “Salt & Pepper” и устранить его с помощью блока медианной фильтрации
4. Повысить четкость изображения из файла, используя блок “2\_D FIR Filter” из библиотеки Filtering
5. Решить систему уравнений  $y = \exp(x) - 1, y - 5(x - 1)^2$ , используя блок “Algebraic Constraint” библиотеки Math Operations
6. Решить интегральное уравнение  $\varphi(x) = 3x - 2 + 3 \int_0^2 xy\varphi(y)dy$
7. Найти площадь фигуры, ограниченной осью абсцисс и кривой:  $r(\varphi) = \frac{1}{1+\varepsilon\cos\varphi}, \varepsilon \in [0,1)$
8. Найти интегралы:  $\int tg^2x dx, \int \frac{dx}{\sqrt{3x^2-2}}, \int \frac{dx}{\sin x}$
9. Разложение произвольной функции в ряд Фурье и суммирование конечного числа членов ряда
10. Свертка изображения двух белых дисков

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. События управления объектом мышь

Ответы:

1. Up, Down, Move 2. up, down, move 3. События определяются свойствами объекта figure: WindowButtonMotionFcn, WindowButtonDownFcn, WindowButtonUpFcn 4. Определяются системой 5. Свойства объекта axis

Верный ответ: 3. События определяются свойствами объекта figure:

WindowButtonMotionFcn, WindowButtonDownFcn, WindowButtonUpFcn

2. Цикл с параметром в языке MATLAB

Ответы:

1. while ... end 2. for i = i0: step: if ... end 3. do ... enddo 4. do ... until (условие) 5. С помощью оператора if условие

Верный ответ: 2. for i = i0: step: if ... end

### 3. Особенность программы Mathematica

Ответы:

1. Синтаксис: 1) все функции с большой буквы; 2) для аргументов [] 3) для списков {} 2. Это самая быстрая программа компьютерной алгебры 3. Переход в режим выполнения при вводе Shift+Enter 4. Интерфейс SDI 5. Обучающие сайты и справка на русском языке

Верный ответ: 1. Синтаксис: 1) все функции с большой буквы; 2) для аргументов []

3) для списков {}

### 4. Команда assuming

Ответы:

1. Допускает выполнение численных расчетов 2. Команда приближенных вычислений 3. Задаёт конкретный вид выражений 4. Преобразования дополнить диаграммой 5.

Уточнение типа переменных: действительное, положительное, интервал изменений, ...

Верный ответ: 5. Уточнение типа переменных: действительное, положительное, интервал изменений, ...

### 5. Вычисления и приближенные вычисления в программах компьютерной алгебры.

Ответы:

1. Если нельзя вычислить точно аналитически, программа вычисляет численно 2. Форма представления результата 3. Приближенное вычисление в виде десятичной дроби 4. Все вычисления проводятся до несократимой дроби, для численного расчета надо задать специальную команду 5. Программы компьютерной алгебры выполняют все только строго аналитически

Верный ответ: 4. Все вычисления проводятся до несократимой дроби, для численного расчета надо задать специальную команду

### 6. Дескриптор объекта

Ответы:

1. Адрес области расположения объекта в оперативной памяти 2. Адрес таблицы объектов 3. Имя объекта, выраженное целым числом 4. Идентификатор объекта 5. Конструктор объекта

Верный ответ: 3. Имя объекта, выраженное целым числом

### 7. Средства отладки

Ответы:

1. Профайлер – Time and Go 2. Точки останова, пошаговое выполнение программ, анализ переменных в workspace 3. Промежуточная печать 4. Построение диаграмм 5.

Тщательный анализ кода

Верный ответ: 2. Точки останова, пошаговое выполнение программ, анализ переменных в workspace

### 8. Основные блоки программы

Ответы:

1. Исходные данные, параметры программы, вычисления, вывод 2. Следование, альтернатива, цикл 3. Код и комментарии 4. Подпрограммы 5. Определяются алгоритмом решения

Верный ответ: 1. Исходные данные, параметры программы, вычисления, вывод

### 9. Установка параметров моделирования

Ответы:

1. Специальный блок параметров 2. Двойным щелчком по модели 3. Правый щелчок, меню 4. Закладка Modeling --> Значок Model Setting --> Пункт Model Settings или Ctrl+E 5. Ctrl+E

Верный ответ: 4. Закладка Modeling --> Значок Model Setting --> Пункт Model Settings или Ctrl+E

### 10. Команды инициализации Callbacks

Ответы:

1. Набор команд до запуска модели 2. Набор команд по завершению выполнения модели  
3. Сообщения об ошибках модели 4. Набор команд при принудительной остановке программы  
5. Набор команд на языке MATLAB, выполняемый при различных состояниях модели: PreLoad, PostLoad, Init, Stop, ...

Верный ответ: 5. Набор команд на языке MATLAB, выполняемый при различных состояниях модели: PreLoad, PostLoad, Init, Stop, ...

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

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*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*

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

Использование баллов промежуточной и текущей аттестации при итоговой