

**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  
Компьютерная графика в светотехнике**

**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. Визуализация пространственно-углового распределения яркости (Контрольная работа)
2. Моделирование осветительных установок методами компьютерной графики (Контрольная работа)

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Качественные показатели освещения: показатель дискомфорта, индекс цветопередачи, пульсации (Контрольная работа)
2. Моделирование осветительных установок в программах 3D Studio MAX, DIALux evo, DIALux, Relux, TracePro (Контрольная работа)
3. Общее, акцентное и художественное освещение при проектировании осветительных установок (Контрольная работа)
4. Расчет многократных переотражений в осветительных установках (Контрольная работа)
5. Форматы данных параметров осветительной установки в программах компьютерной графики (Контрольная работа)

## БРС дисциплины

2 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %							
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6	КМ-7
	Срок КМ:	4	8	10	12	14	15	16
Графическая система MATLAB								
Цифровое изображение	+							
Представление изображений в системе Matlab	+							

Преобразование растра							
Вычерчивание линий, заполнение областей		+		+			
Обработка изображения		+					
Световое поле в трехмерных сценах освещения							
Фотореалистическое изображение			+				
Световое поле как область пространства, пронизываемая независимыми лучами			+				
. Глобальное освещение							
Фотометрическое описание взаимодействия света с поверхностью объекта			+				
Уравнение глобального освещения (ГО)			+				
Точные решения уравнения ГО			+				
Представление трехмерных сцен							
Сеточное представление				+			
Улучшенное воспроизведение сцены				+			
Трассировка лучей							
Решение уравнения глобального освещения в виде ряда Неймана				+			
Метод Монте-Карло							
Определение метода					+		
Решение интегрального уравнения методом Монте-Карло					+		
Расчет световых полей в атмосфере методом Монте-Карло					+	+	
Естественное освещение							
Рассеяние и поглощение света в атмосфере					+	+	
Уравнение переноса излучения (УПИ) в атмосфере						+	
Угловые особенности распределения яркости						+	
Сумерки						+	
Сжатие графической информации							

Сжатие файлов							+
Форматы растровой графики							
Форматы растровой графики							+
Форматы файлов компьютерной графики							
Форматы файлов компьютерной графики							+
Видео							
Видеосигнал							+
Представление кадров по времени							+
Computer Vision Toolbox в системе Matlab							+
Анимация							
Моделирование процессов							+
Вес КМ:	15	15	15	15	15	15	10

\$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-1ПК-2 Осуществляет разработку концепций и проектов светового дизайна объектов с помощью специальных компьютерных программ, включая создание эффективной цветоцветовой среды	Знать: примы моделирования осветительных установок в программах 3D Studio MAX, DIALux evo, DIALux, Relux, TracePro качественные показатели освещения: показатель дискомфорта, индекс цветопередачи, пульсации принципы использования общего, акцентного и художественного освещения алгоритмы визуализации пространственно-углового распределения яркости программы моделирования осветительных установок (ОУ) форматы данных параметров ОУ алгоритмы расчета многократных переотражений в сценах	Визуализация пространственно-углового распределения яркости (Контрольная работа) Моделирование осветительных установок методами компьютерной графики (Контрольная работа) Расчет многократных переотражений в осветительных установках (Контрольная работа) Моделирование осветительных установок в программах 3D Studio MAX, DIALux evo, DIALux, Relux, TracePro (Контрольная работа) Общее, акцентное и художественное освещение при проектировании осветительных установок (Контрольная работа) Качественные показатели освещения: показатель дискомфорта, индекс цветопередачи, пульсации (Контрольная работа) Форматы данных параметров осветительной установки в программах компьютерной графики (Контрольная работа)

		<p>ОУ Уметь: анализировать результаты моделирования и ис- пользовать их в проектировании ОУ сравнивать результаты расчета и визуализации ОУ в различных программах находить описания параметров световых приборов в Интернет проводить моделирование световой среды в ОУ на компьютере</p>	
--	--	--	--

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

### КМ-1. Визуализация пространственно-углового распределения яркости

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

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

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

**Краткое содержание задания:**

Уравнение глобального освещения

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: алгоритмы визуализации пространственно-углового распределения яркости	1.Методы решения уравнения глобального освещения
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

*Оценка:* не зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

### КМ-2. Моделирование осветительных установок методами компьютерной графики

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

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Билет, ответ, проверка

**Краткое содержание задания:**

Фотометрические характеристики объектов, светильников. Видовые точки

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: программы моделирования осветительных установок (ОУ)	1.Адаптивные сети
Уметь: анализировать результаты моделирования и использовать их в проектировании ОУ	1.Задание параметров решения в программах компьютерной графики

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

*Оценка: не зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию*

### **КМ-3. Расчет многократных переотражений в осветительных установках**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 15**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Билет, ответ, проверка

**Краткое содержание задания:**

Локальное и глобальное освещение

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: алгоритмы расчета многократных переотражений в сценах ОУ	1.Алгоритмы закрасивания Gouraud и Phong
---	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами*

*Оценка: не зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию*

### **КМ-4. Моделирование осветительных установок в программах 3D Studio MAX, DIALux evo, DIALux, Relux, TracePro**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 15**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Билет, ответ, проверка

**Краткое содержание задания:**

Алгоритм прямой и обратной трассировки лучей в сцене освещения

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: примы моделирования осветительных установок в программах 3D Studio MAX, DIALux evo, DIALux, Relux, TracePro	1.Рендеринг сцены
Уметь: анализировать результаты моделирования и использовать их в проектировании ОУ	1.Перенос объектов из программы 3D Studio MAX в программу DIALux evo

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

*Оценка:* не зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

#### **КМ-5. Общее, акцентное и художественное освещение при проектировании осветительных установок**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Билет, ответ, проверка

**Краткое содержание задания:**

Структура света по R.Kelly

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: принципы использования общего, акцентного и художественного освещения	1.Световая и цветовая адаптации
Уметь: проводить моделирование световой среды в ОУ на компьютере	1.Общее, акцентное и художественное освещение

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

*Оценка:* не зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

#### **КМ-6. Качественные показатели освещения: показатель дискомфорта, индекс цветопередачи, пульсации**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Билет, ответ, проверка

**Краткое содержание задания:**

Обобщенный показатель дискомфорта UGR

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: качественные показатели освещения: показатель дискомфорта, индекс цветопередачи, пульсации	1.Коррелированная цветовая температура и индекс цветопередачи
Уметь: сравнивать результаты расчета и визуализации ОУ в	1.Объект DIALux evo для расчета UGR

различных программах	
----------------------	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

*Оценка:* не зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

**КМ-7. Форматы данных параметров осветительной установки в программах компьютерной графики**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Билет, ответ, проверка

**Краткое содержание задания:**

Ближнее и дальнее поле светового прибора

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: форматы данных параметров ОУ	1.Цветовая температура и индекс цветопередачи светильника
Уметь: находить описания параметров световых приборов в Интернет	1.Формат задания кривой силы света: ies и ldt

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

*Оценка:* не зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 2 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

### Пример билета

1. Структура оптического изображения. Принцип суперпозиции, функция рассеяния точки. Цифровое изображение, шумы дискретизации и квантования. Типы изображений в MATLAB. Преобразования типов. Типы переменных описания изображения.
2. Написать программу расчета матрица рассеяния для моделей атмосферы по Дейрменджиану.

### Процедура проведения

Выбор билета, подготовка, ответ

### *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. Преобразование растра. Вычерчивание отрезков. Заполнение областей. Полутоновая аппроксимация. Фильтрация изображений.
2. Поточечная обработка растра. Контрастирование, регулировка яркости, цвета. Геометрические преобразования растра. Перенос областей растра.
3. Деградация изображений. Оптическая передаточная функция. Свертка и деконволюция. Роль шумов.
4. Моделирование шума в MATLAB. Основные типы шумов. Моделирование шума с произвольным законом распределения.
5. Восстановление изображения. Некорректные задачи. Уравнение типа свертки.
6. Метод регуляризации А.Н. Тихонова для уравнений типа свертки.
7. Оптимальный фильтр N. Wiener. Программы деконволюции в системе MATLAB.
8. Объектная графика в MATLAB. Чтение и запись графических файлов. Объектно-ориентированное программирование. Объект, класс объекта, дескриптор, интерфейс.
9. Графические объекты MATLAB: Image, Groot, Figure, Axes, Rectangle, Text.
10. Объект Surface, его свойства, методы. Объект Camera, свойства, методы. Объект Light, свойства, методы.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Типы изображений

Ответы:

1. Бинарное, индексное, яркостное, полноцветное 2. Двоичное, с палитрой, полутоновое, цветное 3. Вектор и растр 4. Сетка 5. Сплаины

Верный ответ: 1. Бинарное, индексное, яркостное, полноцветное

2. Палитра индексного изображения

Ответы:

1. Таблица цветов 2. Массив Nx3, где N - число цветов в палитре 3. RGB цвета 4. Параметры ICC- профиля монитора 5. Информация для системы управления цветом CMS

Верный ответ: 2. Массив Nx3, где N - число цветов в палитре

3. Дескриптор объекта

Ответы:

1. Адрес объекта в памяти 2. Объем памяти в байтах для объекта 3. Имя объекта, выраженная цифрой 4. Текстовое имя объекта 5. Свойства объекта

Верный ответ: 3. Имя объекта, выраженная цифрой

4. Пространственный спектр изображения

Ответы:

1. Геометрические размеры изображения 2. Количество цветов в изображении 3. Область цветов в равно-контрастном пространстве 4. Двумерное Фурье-преобразование по пространственным переменным 5. Гармонический анализ

Верный ответ: 4. Двумерное Фурье-преобразование по пространственным переменным

5. Роль шумов при деконволюции

Ответы:

1. Искажение мелких деталей изображения 2. Искажение контура изображения 3. Размытие изображения 4. Царапины и точки на изображении 5. Определяет размер самых мелких деталей, доступный при восстановлении

Верный ответ: 5. Определяет размер самых мелких деталей, доступный при восстановлении

6. Функции **plot3**, **mesh**, **meshgrid**

Ответы:

1. Построение 3D линии, сеточная поверхность, задание значений аргумента для сетки 2. Трехмерная диаграмма, сеточный объект 3D графики, сцена сеточных объектов 3. Типы диаграмм в MATLAB 4. Методы построения поверхности 5. Анатомия 3D графики

Верный ответ: 1. Построение 3D линии, сеточная поверхность, задание значений аргумента для сетки

7. Порции в **3ds**-файле

Ответы:

1. Максимальный объем сцены 2. Единица иерархической структуры 3ds-файла, состоит из заголовка (идентификатор порции, длина в байтах) и данных 3. Максимальный размер объекта в байтах 4. Описание объектов 5. Описание анимации

Верный ответ: 2. Единица иерархической структуры 3ds-файла, состоит из заголовка (идентификатор порции, длина в байтах) и данных

8. Случайная величина

Ответы:

1. Случайно выбранное число 2. Числа в играх: рулетка, грань кубика, карты 3. Функция от случайного события 4. Ошибочно введенное число 5. Результат шумов

Верный ответ: 3. Функция от случайного события

9. Функция **getframe**

Ответы:

1. Чтение кадра из файла видео 2. Формирование массива кадров 3. Запись кадра в файл 4. Получение изображения текущих осей в виде массива 5. Вывод кадра в окно

Верный ответ: 4. Получение изображения текущих осей в виде массива

10. Гало и радуга

Ответы:

1. Оптические явления в атмосфере 2. Цветные кольца рассеянного света в атмосфере 3. Цветная дуга солнечного света после дождя 4. Оптическое явление при рассеянии света

на капли 5. Оптические явления в сферическом диэлектрике при возникновении полного внутреннего отражения

Верный ответ: 5. Оптические явления в сферическом диэлектрике при возникновении полного внутреннего отражения

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

*Оценка:* зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена верно или с несущественными недостатками

*Оценка:* не зачтено

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

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

Как среднее арифметическое