

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

Направление подготовки/специальность: 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Наименование образовательной программы: Светотехника и источники света

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Компьютерная графика**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

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

В.П. Будак

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Григорьев А.А.
	Идентификатор	R28090f70-GrigoryevAA-7e2fdc05

А.А.
Григорьев

Заведующий
выпускающей кафедрой

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

Г.В. Боос

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 осуществлять проектирование и дизайн осветительных установок различного назначения

ИД-1 Знает принципы проектирования осветительных установок и объектов светового дизайна

2. РПК-1 Способен участвовать в постановке и решении задач цифровизации в своей профессиональной области

ИД-2 Владеет навыками постановки и решения задач цифровизации в области своей профессиональной деятельности

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Глобальное освещение (Лабораторная работа)
2. Кривые и поверхности в пространстве (Лабораторная работа)
3. Метод радиосити. Трассировка лучей (Лабораторная работа)
4. Создание и редактирование трехмерных сцен (Лабораторная работа)
5. Структура изображения на экране. Растровая и векторная графика (Лабораторная работа)

БРС дисциплины

5 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Структура изображения на экране. Растровая и векторная графика (Лабораторная работа)
- КМ-2 Глобальное освещение (Лабораторная работа)
- КМ-3 Метод радиосити. Трассировка лучей (Лабораторная работа)
- КМ-4 Создание и редактирование трехмерных сцен (Лабораторная работа)
- КМ-5 Кривые и поверхности в пространстве (Лабораторная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	4	8	12	14	16

Структура изображения на экране					
Архитектура современного компьютера.	+				
Представление изображения на экране ЭВМ	+				
Растровая и векторная графика					
Полутоновые изображения	+				
Преобразование цифровых изображений	+				
Применение цифровых компьютерных изображений	+				
Глобальное освещение					
Фотореалистическое изображение		+			
Теория глобального освещения (ГО)		+			
Метод радиосити					
Метод конечных элементов		+			
Адаптивные сети		+			
Трассировка лучей					
Представление решения уравнения ГО в виде ряда Неймана			+		
Пересечения луча с поверхностью			+		
Стохастическая рекурсия лучей			+		
Создание и редактирование трехмерных сцен					
Аффинные преобразования в пространстве.				+	
Затенения				+	
Закрашивание				+	
Кривые и поверхности в пространстве					
Моделирование трехмерных кривых на ЭВМ					+
Моделирование трехмерных поверхностей на ЭВМ					+
Вес КМ:	20	20	20	20	20

БРС курсовой работы/проекта

5 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по курсовой работе:

КМ-1 КР, часть 1

КМ-2 КР, часть 2

КМ-3 КР, часть 3

Вид промежуточной аттестации – защита КР.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %			
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
	Срок КМ:	10	12	16
Выбор и обоснование типа осветительной установки (ОУ), создание геометрии ОУ в программе 3М графики, перенос геометрии в программу расчета по теории глобального освещения, проверка физической адекватности модели		+		
Расчет и анализ естественного освещения, выбор и обоснование схемы освещения, определение фотометрических характеристик поверхностей сцены ОУ, расчет методом радиосити, анализ освещения, коррекция светильников			+	
Расстановка мебели, тонкая регулировка решения, трассировка лучей, подготовка презентации				+
Вес КМ:		40	30	30

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 _{ПК-2} Знает принципы проектирования осветительных установок и объектов светового дизайна	Знать: форматы данных параметров ОУ алгоритмы визуализации пространственно-углового распределения яркости программы моделирования осветительных установок (ОУ); Уметь: анализировать результаты моделирования и использовать их в проектировании ОУ искать необходимые элементы моделей ОУ в доступных базах данных находить информацию о световых приборах основных производителей в мире проводить моделирование световой среды в ОУ на компьютере	КМ-1 Структура изображения на экране. Растровая и векторная графика (Лабораторная работа) КМ-2 Глобальное освещение (Лабораторная работа) КМ-3 Метод радиосити. Трассировка лучей (Лабораторная работа) КМ-4 Создание и редактирование трехмерных сцен (Лабораторная работа) КМ-5 Кривые и поверхности в пространстве (Лабораторная работа)
РПК-1	ИД-2 _{РПК-1} Владеет	Знать:	КМ-2 Глобальное освещение (Лабораторная работа)

	навыками постановки и решения задач цифровизации в области своей профессиональной деятельности	алгоритмы расчета многократных переотражений в сценах ОУ	
--	---	---	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Структура изображения на экране. Растровая и векторная графика

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студенты выполняют индивидуальное задание на компьютере.

Краткое содержание задания:

Задание по теме лекции, состоящие из набора задач различной трудности

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: программы моделирования осветительных установок (ОУ);	1.Какой размер полутоновой ячейки необходимо иметь для печати 16 цветов? 64 цветов? 256 цветов?
Уметь: находить информацию о световых приборах основных производителей в мире	1.Имеется система подготовки цифровых изображений, состоящая из планшетного сканера, компьютера с цветным графическим монитором и цветного струйного принтера. Сформулируйте алгоритм, при котором печатное изображение было бы максимально близко к оригиналу.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

КМ-2. Глобальное освещение

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студенты выполняют индивидуальное задание на компьютере.

Краткое содержание задания:

Задание по теме лекции, состоящие из набора задач различной трудности

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: форматы данных параметров ОУ	1. Методом последовательных приближений найти решения интегральных уравнений: $\varphi(x) = \int_0^1 0_1 x t^2 \varphi(t) \backslash differential Dt + 1$
Знать: алгоритмы расчета многократных преотражений в сценах ОУ	1. Решить методом Галеркина уравнение $\varphi(x) = x + \int_{-1}^1 -1_1 x t \varphi(t) \backslash differential Dt$, выбрав в качестве аппроксимирующей системы функций на отрезке $[-1, 1]$ полиномы Лежандра $P_n(x)$. 2. Проверить являются ли решениями интегральных уравнений функции: $\varphi(x) = 1$, $\varphi(x) + \int_0^1 0_1 x (\backslash exponential Ex t - 1) \varphi(t) \backslash differential Dt = \backslash exponential Ex - x$
Уметь: анализировать результаты моделирования и использовать их в проектировании ОУ	1. Непосредственным интегрированием получить формулы для форм-фактора двух одинаковых параллельных и перпендикулярных прямоугольников.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

КМ-3. Метод радиосити. Трассировка лучей

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студенты выполняют индивидуальное задание на компьютере.

Краткое содержание задания:

Задание по теме лекции, состоящие из набора задач различной трудности

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: алгоритмы визуализации пространственно-углового распределения яркости	1.Получить выражение для форм-фактора в случае, когда расстояние между гранями существенно превышает их характерный размер.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

КМ-4. Создание и редактирование трехмерных сцен

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студенты выполняют индивидуальное задание на компьютере.

Краткое содержание задания:

Задание по теме лекции, состоящие из набора задач различной трудности

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: искать необходимые элементы моделей ОУ в доступных базах данных	1.Напишите классы, позволяющие производить произвольные трехмерные преобразования, включая все виды проецирования, для: параллелепипеда, конуса, пирамиды

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

КМ-5. Кривые и поверхности в пространстве

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студенты выполняют индивидуальное задание на компьютере.

Краткое содержание задания:

Написать программу построения кривой Эрмита с возможностью манипулирования узлами и направляющими с помощью мыши.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: проводить моделирование световой среды в ОУ на компьютере	1. Написать программу построения параметрически заданных кривых: окружность, эллипс, парабола

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1ПК-2 Знает принципы проектирования осветительных установок и объектов светового дизайна

Вопросы, задания

1. Световое поле. Роль оптического приемника, его свойства. Яркость в точке поля по направлению. Луч света. Облученность, световой вектор, пространственная облученность
2. Иерархия физических моделей света. Траектория луча. Отношение луча и волновой поверхности. Уравнение переноса излучения. Закон Bouguer. Постоянство яркости вдоль луча
3. Предпроектная подготовка в проектировании освещения
4. Облученность от конечно-размерной выпуклой излучающей поверхности. Сила излучения
5. Создание проекта освещения офиса в программе DIALux evo
6. Гомоцентрические пучки лучей. Оптическая система (ОС). Совершенная ОС. Оптическая ось. Идеальная ОС. Астигматические пучки лучей, aberrации ОС
7. Создание проекта освещения магазина в программе DIALux evo
8. Кардинальные точки оптической системы (ОС). Построения хода произвольного луча через ОС
9. Создание проекта освещения музея в программе DIALux evo

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Основная характеристика светового поля
Ответы:
1. Облученность 2. Световой вектор 3. Яркость поверхности 4. Яркость луча 5. Пространственная облученность
Верный ответ: 4. Яркость луча
2. Закон Bouguer утверждает
Ответы:
1. Экспоненциальное ослабление яркости вдоль луча 2. Экспоненциальное ослабление освещенности вдоль луча 3. Экспоненциальное ослабление потока по глубине 4. Линейное изменение яркости вдоль луча 5. Неизменность яркости вдоль луча
Верный ответ: 1. Экспоненциальное ослабление яркости вдоль луча
3. Главные плоскости идеальной оптической системы
Ответы:
1. Сопряженные плоскости 2. Сопряженные плоскости, поперечное увеличение точек которых равно 1 3. Плоскость сопряженные бесконечно удаленной плоскости 4. Сопряженные плоскости, угловое увеличение лучей проходящих через которые равно 1 3. Плоскости сопряженные плоскости объекта или изображения
Верный ответ: 2. Сопряженные плоскости, поперечное увеличение точек которых равно 1
4. Что такое $\int_a^b f(x-x')g(x')dx'$ в теории изображений?
Ответы:

1. Интеграл суперпозиции 2. Свертка двух функций 3. Определенный интеграл 4. Линейность системы 5. Функция рассеяния точки

Верный ответ: 2. Свертка двух функций

5. Что такое оптическая передаточная функция?

Ответы:

1. То же, что и ФРТ 2. Пропускание системы 3. Фурье преобразование от функции рассеяния точки 4. Изменение контраста гармонической миры в изображении 5. Смещение по фазе гармонической миры в изображении

Верный ответ: 3. Фурье преобразование от функции рассеяния точки

6. Что такое байт?

Ответы:

1. Две шестнадцатеричные цифры 2. Основная операционная единица 3. 8 бит 4. Элемент оперативной памяти 5. Минимальная адресная единица данных

Верный ответ: 5. Минимальная адресная единица данных

7. Теорема Котельникова утверждает:

Ответы:

1. Шаг дискретизации должен быть меньше половины самой мелкой воспроизводимой детали изображения 2. Предел разрешения системой 3. Зависимость аббераций от входного зрачка 4. Требования по квантованию изображения 5. Количество минимальных цветов в изображении

Верный ответ: 1. Шаг дискретизации должен быть меньше половины самой мелкой воспроизводимой детали изображения

8. Что такое глобальное освещение?

Ответы:

1. Учет двух-кратного отражения 2. Учет дифракции в сцене освещения 3. Учет влияния всех эффектов преобразования лучей в сцене освещения 4. Включение в сцену освещения всех источников света 5. Учет спектрального состава излучения

Верный ответ: 3. Учет влияния всех эффектов преобразования лучей в сцене освещения

9. Трассировка лучей

Ответы:

1. Рендеринг 2. Проследивания судьбы луча во всех его коллизиях 3. Метод решения уравнения глобального освещения для определения распределения яркости 4. Отражение по Фонгу 5. Формулы Федера

Верный ответ: 3. Метод решения уравнения глобального освещения для определения распределения яркости

2. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{РПК-1} Владеет навыками постановки и решения задач цифровизации в области своей профессиональной деятельности

Вопросы, задания

1. Принципы моделирования сцен освещения на компьютере

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Изменение облученности в изображении от угла с оптической осью

Ответы:

1. Неизменно 2. Линейно 3. Пропорционально косинусу 4. Пропорционально косинусу в четвертой степени 5. Гауссово

Верный ответ: 4. Пропорционально косинусу в четвертой степени

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.

Для курсового проекта/работы:

5 семестр

Форма проведения: Защита КП/КР

I. Процедура защиты КП/КР

Представление выполненной работы в виде презентации

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу