

**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
Конструирование и технология производства осветительных приборов**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Туркин А.Н.
	Идентификатор	R766ebd66-TurkinAN-98474307

А.Н. Туркин

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-1 Способен осуществлять проектирование, расчёты и конструирование, измерение параметров светотехнического оборудования, осваивать теоретическую и прикладную фотометрию

ИД-2 Знает основные методы проектирования и расчета световых приборов, в том числе со светодиодами

ИД-3 Владеет навыками конструирования световых приборов, в том числе со светодиодами, и разработки требований к параметрам световых приборов

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Основные параметры световых приборов (Контрольная работа)
2. Расчёты элементов конструкции осветительных приборов (Контрольная работа)
3. Тепловое моделирование (Контрольная работа)
4. Элементы конструкции осветительных приборов (Контрольная работа)

БРС дисциплины

7 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Основные параметры световых приборов (Контрольная работа)
КМ-2 Элементы конструкции осветительных приборов (Контрольная работа)
КМ-3 Тепловое моделирование (Контрольная работа)
КМ-4 Расчёты элементов конструкции осветительных приборов (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	15
Технология производства осветительных приборов					
Основные параметры световых приборов		+			
Элементы конструкции осветительных приборов			+		

Основы конструирования осветительных приборов				
Тепловое моделирование			+	
Расчёты элементов конструкции осветительных приборов				+
Вес КМ:	20	25	25	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-1	ИД-2 _{ПК-1} Знает основные методы проектирования и расчета световых приборов, в том числе со светодиодами	Знать: основные электрические параметры световых приборов и их зависимости от внешних условий и конструктивных параметров основные светотехнические параметры световых приборов и их зависимости от внешних условий и конструктивных параметров Уметь: применять на практике теоретические положения метрологии, требования нормативных документов	КМ-1 Основные параметры световых приборов (Контрольная работа) КМ-2 Элементы конструкции осветительных приборов (Контрольная работа)
ПК-1	ИД-3 _{ПК-1} Владеет навыками конструирования световых приборов, в том числе со светодиодами, и разработки требований к	Знать: элементы конструкции осветительных приборов, их назначение, особенности, материалы, из которых они	КМ-2 Элементы конструкции осветительных приборов (Контрольная работа) КМ-3 Тепловое моделирование (Контрольная работа) КМ-4 Расчёты элементов конструкции осветительных приборов (Контрольная работа)

	параметрам световых приборов	изготавливаются Уметь: проводить сравнение преимуществ и недостатков различных вариантов решений, находить оптимальный вариант конструкции осветительного прибора рассчитывать светотехнические параметры и характеристики световых приборов	
--	-------------------------------------	--	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Основные параметры световых приборов

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студенты получают индивидуальное задание, письменно выполняют работу во время практического занятия.

Краткое содержание задания:

Ответить на вопросы

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: основные светотехнические параметры световых приборов и их зависимости от внешних условий и конструктивных параметров	1. Основные электрические параметры осветительных приборов
Знать: основные электрические параметры световых приборов и их зависимости от внешних условий и конструктивных параметров	1. Основные светотехнические параметры осветительных приборов

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. Элементы конструкции осветительных приборов

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студенты получают индивидуальное задание, письменно выполняют работу во время практического занятия.

Краткое содержание задания:

Ответить на вопросы

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: элементы конструкции осветительных приборов, их назначение, особенности, материалы, из которых они изготавливаются	1. Чем определяется длина волны излучения светодиодного кристалла?
Уметь: применять на практике теоретические положения метрологии, требования нормативных документов	1. Используя формулу Варшни найти значения концентрации In синего ($\lambda = 455$ нм) и зеленого ($\lambda = 535$ нм) светодиодов на основе гетероструктур InXGa1-XN. Излучательным переходом считать переход «зона-зона» в активной области, $E_g(\text{InN}) = 1,95$ эВ, $E_g(\text{GaN}) = 3,40$ эВ.

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. Тепловое моделирование

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студенты получают индивидуальное задание, письменно выполняют работу во время практического занятия.

Краткое содержание задания:

Ответить на вопросы

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: проводить сравнение преимуществ и недостатков	1. Используя тепловую модель светодиодного устройства найти значение его максимальной

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
различных вариантов решений, находить оптимальный вариант конструкции осветительного прибора	допустимой рабочей мощности при комнатной температуре (25 °C). Какой будет при этом рабочий ток светодиода? Максимальная температура р-п перехода $T_{j, max} = 125\text{ °C}$, тепловые сопротивления: $R_{q LED} = 15\text{ °C/Вт}$, $R_{q Thermal Epoxy} = 5\text{ °C/Вт}$, $R_{q MC PCB} = 0,1\text{ °C/Вт}$, $R_{q Heat Sink} = 9,9\text{ °C/Вт}$, рабочее напряжение $U_f LED = 3,2\text{ В}$.

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. Расчёты элементов конструкции осветительных приборов

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студенты получают индивидуальное задание, письменно выполняют работу во время практического занятия.

Краткое содержание задания:

Ответить на вопросы

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: рассчитывать светотехнические параметры и характеристики световых приборов	1.Спроектировать светодиодный модуль для светильника определённой мощности в номинальном режиме с использованием светодиодов конкретной модели (КЦТ и CRI заданы), считать, что в номинальном режиме температура р-п перехода кристаллов светодиода составляет 85°C. Оценить, до какого значения можно увеличить мощность до предельной режима работы светодиода.

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

7 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Процедура проведения

Оценка выставляется по совокупности результатов контрольных мероприятий семестра

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ПК-1} Знает основные методы проектирования и расчета световых приборов, в том числе со светодиодами

Вопросы, задания

- 1.График зависимости светового потока LED от протекающего тока
- 2.График зависимости светового потока LED от температуры кристалла
- 3.ВAX светодиода. Зависимость ВAX от цвета излучения кристалла
- 4.Отличие спектра светодиода от спектра солнца и КЛЛ

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.Назовите пять ведущих компаний- производителей светодиодов

Ответы:

Перечислить

Верный ответ: CREE, OSRAM, Philips Lumileds, NICHIA, Seoul Semiconductor, LG Innotek

- 2.Стадии разработки СП. Этапы и содержание работ

Ответы:

Перечислить

Верный ответ: ТЗ ТП, Эскиз, Тех проект, КД опытный обр., КД серийный обр., Производство

- 3.Параметры ИП, влияющие на эффективность СП

Ответы:

Перечислить

Верный ответ: КПД, КМ

- 4.Пути и способы повышения эффективности СП

Ответы:

Перечислить

Верный ответ: ИП, Тепло, Оптика

2. Компетенция/Индикатор: ИД-3_{ПК-1} Владеет навыками конструирования световых приборов, в том числе со светодиодами, и разработки требований к параметрам световых приборов

Вопросы, задания

- 1.Материалы, применяемые для оснований печатных плат светодиодных модулей. Особенности и области применения
- 2.Технологии производства СП. Штамповка. Особенности и области применения
- 3.Технологии производства СП. Литьё под давлением. Области применения
- 4.Материалы применяемые для подложек светодиодов. Их особенности
- 5.Что такое IP? Способы обеспечения IP в СП

6.Способы монтажа кристаллов на подложку LED. Адгезия

Материалы для проверки остаточных знаний

1.Параметры участвующие при «сортировке» светодиодов

Ответы:

Перечислить

Верный ответ: CCT, CRI, Vf

2.Ведущие производители LED оптики

Ответы:

Перечислить

Верный ответ: LEDiL (Finland), LEDLINK (Taiwan), Carclo (UK), FRAEN (USA), KNATOD (Italy)

3.Факторы, влияющие на световую отдачу светильника

Ответы:

Перечислить

Верный ответ: КПД ИП=10%, Hot/Cold=7%, Оптика=10%

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.