

**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
2023**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

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

(подпись)

А.Н. Туркин

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

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

(подпись)

А.А.
Григорьев

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

ИД-2 Проектирование и расчет световых приборов, в том числе со светодиодами

ИД-3 Конструирование световых приборов, в том числе со светодиодами, разработка 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

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

\$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-1	ИД-2 _{ПК-1} Проектирование и расчет световых приборов, в том числе со светодиодами	Знать: основные светотехнические параметры световых приборов и их зависимости от внешних условий и конструктивных параметров основные электрические параметры световых приборов и их зависимости от внешних условий и конструктивных параметров Уметь: применять на практике теоретические положения метрологии, требования нормативных документов	Основные параметры световых приборов (Контрольная работа) Элементы конструкции осветительных приборов (Контрольная работа)
ПК-1	ИД-3 _{ПК-1} Конструирование световых приборов, в том числе со светодиодами, разработка требований к параметрам световых приборов	Знать: элементы конструкции осветительных приборов, их назначение, особенности, материалы, из которых они	Элементы конструкции осветительных приборов (Контрольная работа) Тепловое моделирование (Контрольная работа) Расчёты элементов конструкции осветительных приборов (Контрольная работа)

		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:

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

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. 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:

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

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. 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:

Уметь: проводить сравнение преимуществ и недостатков различных вариантов решений, находить оптимальный вариант конструкции осветительного прибора	1. Используя тепловую модель светодиода найти значение его максимальной допустимой рабочей мощности при комнатной температуре ($25 \text{ }^\circ\text{C}$). Какой будет при этом рабочий ток светодиода? Максимальная температура p-n перехода $T_{j, \text{max}} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$, тепловые сопротивления: $R_q \text{ LED} = 15 \text{ }^\circ\text{C/Wt}$, $R_q \text{ Thermal Epoxy} = 5 \text{ }^\circ\text{C/Wt}$, $R_q \text{ MC PCB} = 0,1 \text{ }^\circ\text{C/Wt}$, $R_q \text{ Heat Sink} = 9,9 \text{ }^\circ\text{C/Wt}$, рабочее напряжение $U_f \text{ LED} = 3,2 \text{ В}$.
---	---

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. 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:

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°С. Оценить, до какого значения можно увеличить мощность до предельной режима работы светодиода.
---	--

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

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-2ПК-1 Проектирование и расчет 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.ВАХ светодиода. Зависимость ВАХ 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-3ПК-1 Конструирование световых приборов, в том числе со светодиодами, разработка 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

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

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

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

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.