

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

Направление подготовки/специальность: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Инжиниринг в системах электроснабжения

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Электрическое освещение**

**Москва
2023**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кистенева А.В.
	Идентификатор	R642a00e8-KistenevaAV-09d9c4ff

(подпись)

А.В.
Кистенева

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шведов Г.В.
	Идентификатор	Rdd042f00-ShvedovGV-637a98fb

(подпись)

Г.В. Шведов

(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шаров Ю.В.
	Идентификатор	R324da3b6-SharovYurV-0bb905b7

(подпись)

Ю.В. Шаров

(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:

- ПК-1 Способен участвовать в управлении проектами систем электроснабжения объектов
ИД-1 Формулирует техническое задание для проектирования системы электроснабжения объекта
ИД-2 Разрабатывает компромиссные варианты структурных схем системы электроснабжения объекта
ИД-3 Выбирает электрооборудование для проектов систем электроснабжения объекта
ИД-6 Разрабатывает мероприятия по повышению энергоэффективности систем электроснабжения объектов

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

- Изучение программы для проектирования и расчета осветительной установки Dialux (Лабораторная работа)

Форма реализации: Письменная работа

- Основы светотехники (Контрольная работа)
- Характеристики источников оптического излучения и осветительных приборов (Контрольная работа)
- Энергосбережение в светотехнике (Контрольная работа)

Форма реализации: Проверка задания

- Проектирование и расчет осветительной установки по заданным характеристикам объекта (Расчетно-графическая работа)

Форма реализации: Устная форма

- Измерение силы света (Лабораторная работа)
- Исследование зрительной работоспособности (Лабораторная работа)
- Световой аудит осветительной установки (Лабораторная работа)

БРС дисциплины

1 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %								
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6	КМ-7	КМ-8
	Срок КМ:	4	8	10	12	14	14	15	16
Основы светотехники и фотометрии									
Основы светотехники		+							

Основы фотометрии		+						
Физиология зрения и теория цвета								
Физиология зрения			+					
Теория цвета			+					
Нормирование освещения								
Задачи и методы нормирования освещения.					+			
Количественные и качественные показатели освещения.					+			
Нормативные документы и стандарты.					+			
Источники оптического излучения и осветительные приборы								
Источники оптического излучения				+				
Осветительные приборы и установки				+				
Проектирование и расчет осветительных установок								
Проектирование и расчет осветительных установок								+
Методы компьютерного проектирования осветительных установок						+		+
Методы энергосбережения в освещении							+	
Вес КМ:	15	10	10	10	10	10	15	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-1	ИД-1 _{ПК-1} Формулирует техническое задание для проектирования системы электроснабжения объекта	Знать: основы светотехники физиологию зрения и теорию цветовосприятия Уметь: проводить основные фотометрические измерения	Основы светотехники (Контрольная работа) Измерение силы света (Лабораторная работа) Исследование зрительной работоспособности (Лабораторная работа)
ПК-1	ИД-2 _{ПК-1} Разрабатывает компромиссные варианты структурных схем системы электроснабжения объекта	Знать: методы и этапы проектирования осветительных установок принципы нормирования осветительных установок	Световой аудит осветительной установки (Лабораторная работа) Проектирование и расчет осветительной установки по заданным характеристикам объекта (Расчетно-графическая работа)
ПК-1	ИД-3 _{ПК-1} Выбирает электрооборудование для проектов систем электроснабжения объекта	Знать: параметры современных источники света и световых приборов Уметь: использовать современные программы расчета и проектирования осветительных установок	Характеристики источников оптического излучения и осветительных приборов (Контрольная работа) Изучение программы для проектирования и расчета осветительной установки Dialux (Лабораторная работа) Проектирование и расчет осветительной установки по заданным характеристикам объекта (Расчетно-графическая работа)
ПК-1	ИД-6 _{ПК-1} Разрабатывает мероприятия по	Знать: структуру затрат на	Энергосбережение в светотехнике (Контрольная работа)

	повышению энергоэффективности систем электроснабжения объектов	монтаж и эксплуатацию осветительных установок Уметь: рассчитывать эксплуатационные и экономические показатели и использовать различные методы повышения энергоэффективности осветительной установки	
--	--	---	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Основы светотехники

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Работа выполняется по вариантам на практическом занятии. В задание входит 2 теоретических вопроса и 2 задачи. Время на проведение 2 ак. часа.

Краткое содержание задания:

Работа ориентирована на проверку знаний явлений, законов, единиц и величин светотехники

Контрольные вопросы/задания:

Знать: основы светотехники	1. Назовите явления, подтверждающие волновые свойства света и приведите примеры 2. Точечный источник света в виде равномерного полушара, яркость которого равна $L=300$ кд/м ² , излучает монохроматический световой поток $\lambda=570$ нм. Определите силу излучения этого ИС в направлении нормали к основанию полушара и в противоположном направлении, диаметр полушара равен $d=300$ мм.
----------------------------	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

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: 70

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: 60

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

КМ-2. Измерение силы света

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Лабораторная работа проводится во время лабораторных занятий в специально оборудованной лаборатории. Защита лабораторной работы проводится в форме устных ответов на вопросы по бригадам.

Краткое содержание задания:

При выполнении лабораторной работы осваиваются навыки проведения фотометрических измерений. Измерения оформляются в виде отчета с вычислением необходимых величин и погрешностей.

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: проводить основные фотометрические измерения	1. Провести измерения силы света визуальным и фотоэлектрическим методом, рассчитать необходимые значения и погрешности, оформить отчет
---	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

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: 70

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: 60

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

КМ-3. Исследование зрительной работоспособности

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Лабораторная работа проводится во время лабораторных занятий в учебной аудитории с применением специального измерительного оборудования и образцов для проверки зрительной работоспособности. Защита лабораторной работы проводится в форме устных ответов на вопросы по бригадам.

Краткое содержание задания:

При выполнении лабораторной работы проверяются знания физиологии зрения и методов определения зрительной работоспособности, данные эксперимента оформляются в виде отчета.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: физиологию зрения и теорию цветовосприятия	1. Какие образом измеряется зрительная работоспособность 2. Как условия освещения влияют на зрительную работоспособность
---	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

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: 70

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: 60

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

КМ-4. Характеристики источников оптического излучения и осветительных приборов

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Работа выполняется по вариантам на практическом занятии. В задание входит 4 вопроса. Время на проведение 2 ак. часа.

Краткое содержание задания:

Работа направлена на проверку знаний характеристик электрических источников света и осветительных приборов

Контрольные вопросы/задания:

Знать: параметры современных источники света и световых приборов	<ol style="list-style-type: none">1.Какие основными недостатками обладают лампы накаливания?2.Какие источники света максимально приближены по спектру к естественному освещению?3.Как классифицируются осветительные приборы по степени защиты от пыли и влаги?4.Как классифицируются осветительные приборы по типу монтажа?
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

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: 70

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: 60

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

КМ-5. Световой аудит осветительной установки

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполнение лабораторной работы в учебной аудитории с применением специальных средств измерений, оформление отчета, защита работы в виде устных ответов на вопросы по теме

Краткое содержание задания:

Выполнение лабораторной работы, оформление отчета, защита

Контрольные вопросы/задания:

Знать: принципы нормирования осветительных установок	1.Критерии нормирования осветительных установок
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

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: 70

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: 60

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

КМ-6. Изучение программы для проектирования и расчета осветительной установки Dialux

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: В результате выполнения работы создается проект освещения объекта по индивидуальному заданию, оформляется отчет о выполненных пунктах задания

Краткое содержание задания:

При выполнении работы происходит освоение навыков компьютерного проектирования осветительных установок при помощи компьютерной программы Dialux

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: использовать современные программы расчета и проектирования осветительных установок	1.Выполнить проект освещения объекта согласно заданию, оформить отчет
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

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: 70

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: 60

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

КМ-7. Энергосбережение в светотехнике

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Работа выполняется по вариантам на практическом занятии. Время на проведение 2 ак. часа.

Краткое содержание задания:

Работа направлена на проверку умения расчета срока окупаемости модернизации осветительной установки

Контрольные вопросы/задания:

Знать: структуру затрат на монтаж и эксплуатацию осветительных установок	1.Определить структуру затрат на модернизацию осветительной установки и подобрать оптимальный вариант замены устаревшего осветительного оборудования на энергосберегающее
Уметь: рассчитывать эксплуатационные и экономические показатели и использовать различные методы повышения энергоэффективности осветительной установки	1.Рассчитать срок окупаемости модернизации осветительной установки

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

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: 70

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: 60

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

КМ-8. Проектирование и расчет осветительной установки по заданным характеристикам объекта

Формы реализации: Проверка задания

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольное мероприятие предназначено для оценки освоения обучающимися методов проектирования осветительной установки. Проверка письменно выполненного задания выполняется в течении 5 дней с момента сдачи работы студентом

Краткое содержание задания:

Работа направлена на проверку знаний характеристик современных источников света и осветительных приборов, методов проектирования внутреннего электрического освещения.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: методы и этапы проектирования осветительных установок	1.Составить описание объекта в соответствии с вариантом задания, указать размеры, назначение, тип и разряд зрительной работы, нормируемые показатели освещения 2.Выбрать тип осветительных приборов и источников света в соответствии с рекомендациями нормативных документов
Уметь: использовать современные программы расчета и проектирования осветительных установок	1.Выполнить расчет осветительной установки в программе DIALux

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

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: 70

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: 60

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

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

1. Объяснить границы применимости закона квадрата расстояния.
2. Законы теплового излучения.
3. Как рассчитать световой поток люминесцентной лампы, если известна ее КСС?

Процедура проведения

Экзамен проводится в письменной форме. Студенты получают индивидуальный билет,, в котором содержится 2 теоретических вопроса и задача.

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ПК-1} Формулирует техническое задание для проектирования системы электроснабжения объекта

Вопросы, задания

1. Закон квадрата расстояния. Объяснить границы его применимости.
2. Чем отличается световой поток от энергетического, единицы измерения этих потоков. Функция относительной стандартной световой спектральной эффективности излучения.
3. Светотехнические характеристики материалов. Свойства равноярких излучателей
4. Основные характеристики приемников излучений
5. Устройство для измерения освещенности
6. Способы измерения светового потока источника света
7. Колориметрическая система XYZ. Какие условия должны быть соблюдены для ее функционирования.
8. Что такое контрастная чувствительность глаза и как она зависит от свойств глаза и условий освещения объекта.
9. В чем проявляется инерционность зрения.
10. В чем опасность стробоскопического эффекта.
11. Нормирование ОУ по зрительной работоспособности.
12. Законы теплового излучения.
13. Эквивалентные температуры излучения.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Что такое оптическое излучение?

Ответы:

1. Электромагнитное излучение видимого диапазона
2. Излучение в диапазоне 380-780 нм
3. УФ- и УК-излучение
4. Видимое, ультрафиолетовое и инфракрасное излучение

Верный ответ: Видимое, ультрафиолетовое и инфракрасное излучение

2. При какой длине волны глаз имеет наибольшую чувствительность при дневном зрении?

Ответы:

1. 450 нм
2. 507 нм
3. 555 нм

Верный ответ: 555 нм

2. Компетенция/Индикатор: ИД-2ПК-1 Разрабатывает компромиссные варианты структурных схем системы электроснабжения объекта

Вопросы, задания

1. Что такое цвет. Чем отличается цвет от цветности
2. От каких условий освещения зависит острота зрения.
3. Определения ослепленности и дискомфорта, их влияние на видимость.
4. В каких случаях возможно нормирование ОУ по технико-экономическим показателям.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. В какой точке нормируется горизонтальная освещенность в стандартном офисном помещении?

Ответы:

1. На полу
2. На рабочей поверхности - столе
3. На экране монитора
4. На стене на высоте линии зрения

Верный ответ: На рабочей поверхности - столе

2. Расположите источники света в порядке возрастания световой отдачи: лампы накаливания, галогенные лампы накаливания, компактные люминесцентные лампы, люминесцентные лампы, металлогалогенные лампы, натриевые лампы, ртутные лампы высокого давления, светодиоды.

Верный ответ: Лампы накаливания, галогенные лампы накаливания, компактные люминесцентные лампы, люминесцентные лампы, ртутные лампы высокого давления, металлогалогенные лампы, натриевые лампы, светодиоды.

3. Компетенция/Индикатор: ИД-3ПК-1 Выбирает электрооборудование для проектов систем электроснабжения объекта

Вопросы, задания

1. Световые характеристики ламп накаливания.
2. Чем отличаются лампы накаливания от галогенных ламп накаливания.
3. Физическая сущность процесса газового разряда.
4. Как возникают излучения в газовом разряде.
5. Устройство люминесцентных ламп.
6. Как зажигаются лампы ДРЛ?
7. Чем отличаются лампы МГЛ от ДРЛ?
- 11.
8. Устройство и характеристики натриевых ламп высокого давления
9. Чем интересны ксеноновые лампы?
10. Устройство ртутных безэлектродных ламп
11. Устройство и характеристики светодиодов

12. Основные элементы схем включения разрядных ламп
13. Назначение и характеристики осветительных приборов

Материалы для проверки остаточных знаний

1. К каким типам источников света применяется термин “Цветовая температура”

Ответы:

1. Тепловые источники света
2. Газоразрядные источники света
3. Светодиодные источники света
4. Люминесцентные источники света
5. Любые цветные источники света

Верный ответ: Тепловые источники света

2. Какие параметры являются качественными характеристиками освещения?

Ответы:

1. Горизонтальная освещенность
2. Яркость
3. Вертикальная освещенность
4. Цилиндрическая освещенность
5. Показатель дискомфорта
6. Коэффициент пульсации
7. Индекс цветопередачи

Верный ответ: Цилиндрическая освещенность Показатель дискомфорта
Коэффициент пульсации Индекс цветопередачи

4. Компетенция/Индикатор: ИД-бПК-1 Разрабатывает мероприятия по повышению энергоэффективности систем электроснабжения объектов

Вопросы, задания

1. Основные этапы нормирования ОУ по относительной видимости.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какие из названных величин не являются световыми?

Ответы:

1. Облученность
2. Освещенность
3. Яркость
4. Светимость
5. Сила света
6. Сила излучения

Верный ответ: Облученность Сила излучения

2. Какая величина характеризует пространственную плотность излучения

Ответы:

1. Сила излучения
2. Энергетический поток
3. Облученность
4. Энергетическая светимость

Верный ответ: Сила излучения

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