

**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
Системы управления освещением**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Фомин А.Г.
	Идентификатор	R82f1bd1b-FominAG-c4b64072

А.Г. Фомин

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

ИД-3 Владеет навыками разработки проекта электрической части и схемы управления инновационными осветительными установками

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Билеты (письменный опрос)

1. Светодиодные световые приборы (Контрольная работа)

2. Современные источники искусственного излучения (Контрольная работа)

Форма реализации: Защита задания

1. Проектирование систем автоматизированного управления освещением (Домашнее задание)

БРС дисциплины

8 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Современные источники искусственного излучения (Контрольная работа)

КМ-2 Светодиодные световые приборы (Контрольная работа)

КМ-3 Проектирование систем автоматизированного управления освещением (Домашнее задание)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %			
	Индекс КМ:	КМ- 1	КМ- 2	КМ- 3
	Срок КМ:	4	8	12
Современные источники света				
Современные традиционные (тепловые и разрядные) источники света	+			

Введение в светодиодную технологию. Основные электрические и светотехнические характеристики светодиодов	+		
Современные световые приборы			
Особенности конструкции и основные характеристики светодиодных световых приборов		+	
Основные конструктивные исполнения светодиодных приборов для внутреннего и наружного освещения		+	
Нормы законодательства, затрагивающие светодиодное оборудование		+	
Системы управления освещением			
Задача управления осветительными установками и способы её решения			+
Технологии управления источниками света			+
Организация обмена информацией между схемой включения источника света и системой управления освещением			+
Задачи, решаемые при автоматизации управления освещением. Организация взаимодействия пользователей с системой управления освещением			+
Архитектура интеллектуальных систем управления освещением. Контроллеры и информационные шины			+
Разработка рабочего проекта интеллектуальной системы управления			+
Сопутствующие задачи, также решаемые системами управления освещением. Системы типа «умный дом»			+
Экономический анализ современных систем освещения			+
Вес КМ:	20	30	50

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: виды и особенности применяемых в настоящее время источников света Уметь: проводить технический аудит существующих осветительных установок	КМ-1 Современные источники искусственного излучения (Контрольная работа) КМ-2 Светодиодные световые приборы (Контрольная работа)
ПК-2	ИД-3 _{ПК-2} Владеет навыками разработки проекта электрической части и схемы управления инновационными осветительными установками	Знать: принципы разработки проектов систем управления освещением Уметь: разрабатывать рабочие проекты систем управления освещением	КМ-3 Проектирование систем автоматизированного управления освещением (Домашнее задание)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Современные источники искусственного излучения

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Письменная контрольная работа по индивидуальным билетам, каждый из которых содержит по 2 вопроса. Билеты подготавливаются по материалам, изученным на лекциях к моменту проведения контроля. Время проведения – 1 час.

Краткое содержание задания:

Проверка знания основных технических характеристик современных традиционных и светодиодных источников света, способности проводить технико-экономическое сопоставление разных вариантов источников света

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: виды и особенности применяемых в настоящее время источников света	1. Основные достоинства и недостатки тепловых источников света 2. Основные достоинства и недостатки разрядных источников света низкого давления 3. Основные достоинства и недостатки разрядных источников света высокого давления 4. Основные достоинства и недостатки твердотельных (светодиодных) источников света 5. Перечислите преимущества и недостатки светодиодных ламп по сравнению с заменяемыми ими галогенными лампами низкого напряжения

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

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. Светодиодные световые приборы

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Письменная контрольная работа по индивидуальным билетам, каждый из которых содержит по 2 вопроса. Билеты подготавливаются по материалам, изученным на лекциях к моменту проведения контроля. Время проведения – 1 час.

Краткое содержание задания:

Проверка знания основных технических характеристик и эксплуатационных особенностей светодиодных источников света, а также норм законодательства, затрагивающих светодиодное оборудование

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: проводить технический аудит существующих осветительных установок	<ol style="list-style-type: none">1. Рассчитайте годовое энергопотребление осветительной установки помещения, оборудованного двумя заданными вариантами светодиодных осветительных установок. Определите более энергоэффективное решение2. Произведите сопоставление технических характеристик двух предложенных вариантов осветительных установок помещения площадью 100 кв.м.3. Какой из светотехнических показателей осветительной установки на люминесцентных лампах будет наилучшим в сравнении со светодиодной установкой, обеспечивающей такую же горизонтальную освещённость4. Предложите модель светодиодного светильника, эквивалентного встраиваемому люминесцентному светильнику с 4 лампами Т8 мощностью по 18Вт, размерами 600х600мм5. Предложите модель светодиодного светильника для помещения размерами 4х3х3м, в котором нормами жёстко ограничивается показатель UGR<106. Предложите вариант исполнения линейного светодиодного светильника с изменяемым цветом свечения для установки подсветки стены с близкого расстояния

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

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. Проектирование систем автоматизированного управления освещением

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Домашнее задание

Вес контрольного мероприятия в БРС: 50

Процедура проведения контрольного мероприятия: Проверка выполнения индивидуальных домашних заданий, защита принятых проектных решений.

Краткое содержание задания:

Проверка умения разрабатывать системы автоматизированного управления внутренним освещением для небольших объектов (один этаж жилого или общественного здания).

Занятие проводится в форме защиты домашних заданий в течение 2 часов

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: принципы разработки проектов систем управления освещением	<ol style="list-style-type: none">1.Какие существуют варианты архитектуры систем управления внутренним освещением2.В чём заключается ключевое отличие между контроллерами локальной и централизованной систем управления3.Может ли контроллер централизованной системы управления использоваться в качестве автономной локальной системы управления4.Какие основные компоненты входят в систему управления освещением5.Варианты реализации информационной шины систем управления освещением6.Преимущества и недостатки проводных и беспроводных систем управления7.Основные характеристики стандарта DALI8.В каких случаях в состав исходной документации для разработки проекта может не входить план расположения постов управления9.Важно ли знать допустимые варианты топологии проводной информационной шины системы управления на стадии первичной проработки проекта и почему10.Каким образом при разработке проекта системы управления учитывается план световых сценариев
Уметь: разрабатывать рабочие проекты систем управления освещением	<ol style="list-style-type: none">1.Выберите модуль светорегулятора (диммера) для светодиодной лампы2.Предложите решение для контроля присутствия людей в помещении с гипсокартонными перегородками

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	<p>3.Предложите способ беспроводного управления освещением торгового зала гипермаркета</p> <p>4.Предложите варианты модернизации традиционной системы управления до автоматизированной системы</p> <p>5.Выберите архитектуру и предложите пример системы управления освещением для торгового помещения площадью 100 кв.м. с 8 группами светильников</p> <p>6.Выберите архитектуру и предложите пример системы управления освещением для жилища площадью 40 кв.м с 10 группами светильников</p> <p>7.Выберите архитектуру и предложите пример системы управления освещением для этажа офисного здания площадью 200 кв.м с 15 группами светильников</p>

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

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

8 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Процедура проведения

Экзамен проводится в письменной форме по билетам в виде подготовки и изложения развернутого ответа. Время на подготовку ответа – 45 минут

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.Современные (находящиеся в производстве и эксплуатации) тепловые источники света, их основные технические характеристики, достоинства и недостатки
- 2.Схемы включения и способы управления световым потоком традиционных источников света
- 3.Схемы включения и способы управления световым потоком светодиодных источников излучения
- 4.Способы получения белого света в светодиодных световых приборах, их достоинства и недостатки

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.Выберите источник света с наиболее высоким индексом цветопередачи

Ответы:

1. Галогенная лампа 2. Компактная люминесцентная лампа 3. Светодиод 4. Натриевая лампа высокого давления

Верный ответ: 1

- 2.Чем определяется фотобиологическая безопасность источников света? (выберите все подходящие варианты)

Ответы:

1. Содержанием в спектре ультрафиолетового излучения 2. Содержанием в спектре излучений синего диапазона 3. Содержанием в спектре излучений красного диапазона 4. Содержанием в спектре излучений зелёного диапазона 5. Содержанием в спектре излучений инфракрасного диапазона 6. Цветовой температурой источника света

Верный ответ: 1, 2, 5

- 3.Как реализуется регулирование светового потока (диммирование) люминесцентных ламп?

Ответы:

1. Изменением действующего значения питающего напряжения 2. Ограничением тока, протекающего через лампу 3. Изменением частоты напряжения, подаваемого на лампу 4. Включением нескольких ламп последовательно

Верный ответ: 3

- 4.Какие из перечисленных точечных светодиодных приборов обеспечивают наиболее высокую концентрацию светового потока?

Ответы:

1. Приборы на основе SMD излучателей 2. Приборы на основе COB излучателей 3. Приборы на основе CSP излучателей 4. Приборы со светодиодными лампами, сделанными по технологии LED Filament

Верный ответ: 2

5. Каковы в общем случае преимущества проводных систем управления освещением перед беспроводными? (выберите все подходящие варианты)

Ответы:

1. Более высокая доступная скорость передачи данных 2. Более лёгкий монтаж на объекте 3. Лучшая помехозащищённость 4. Более высокая гибкость в случае перепланировки системы освещения

Верный ответ: 1, 3

6. Какие из основных компонентов систем управления освещением могут отсутствовать в тех или иных реализациях? (выберите все подходящие варианты)

Ответы:

1. Центральный контроллер 2. Датчики 3. Исполнительные устройства 4. Органы ручного управления 5. Информационная шина

Верный ответ: 1, 2, 4

7. Один сегмент цифровой системы управления освещением стандарта DALI предусматривает:

Ответы:

1. Индивидуальное управление до 64 светильниками по проводам электрической сети 2. Индивидуальное управление до 64 светильниками через сеть Wi-Fi 3. Индивидуальное управление до 64 светильниками по 2 проводам максимальной длиной 300м 4. Индивидуальное управление неограниченным количеством светильников по 2 проводам максимальной длиной 300м

Верный ответ: 3

8. Каковы исходные данные для разработки проекта системы автоматизированного управления освещением? (выберите все подходящие варианты)

Ответы:

1. Проект осветительной установки 2. План световых сценариев 3. Площадь и назначение помещений 4. Параметры трансформаторной подстанции 5. План размещения постов управления

Верный ответ: 1, 2, 5

2. Компетенция/Индикатор: ИД-3ПК-2 Владеет навыками разработки проекта электрической части и схемы управления инновационными осветительными установками

Вопросы, задания

1. Фотобиологическая безопасность источников искусственного излучения и факторы, на неё влияющие
2. Основные задачи автоматизации управления освещением и способы их реализации
3. Основные компоненты систем автоматизированного управления освещением и варианты системной архитектуры
4. Стандарты информационных шин и протоколы обмена информацией в системах управления освещением
5. Основные этапы рабочего проектирования систем управления освещением
6. Принципы экономического анализа и сопоставления осветительных установок с различными системами управления

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какая из перечисленных технологий автоматического управления имеет наибольший потенциал экономии электроэнергии?

Ответы:

1. Управление по сигналу датчика присутствия 2. Дискретное управление по часам реального времени (таймер) 3. Дискретное управление по сигналу датчика наружной освещённости 4. Плавное управление (диммирование) по сигналу датчика освещённости

Верный ответ: 4

2. Какой параметр осветительной системы является ключевым для расчёта её экономической эффективности?

Ответы:

1. Установленная мощность 2. Стоимость оборудования 3. Ежемесячные затраты 4. Стоимость жизненного цикла 5. Затраты на утилизацию отработанного оборудования

Верный ответ: 4

3. Какой из способов получения белого света с переменной цветовой температурой от светодиодных источников обеспечивает наилучшую цветопередачу?

Ответы:

1. Технология Tunable White 2. Технология RGB 3. Технология RGBA 4. Применение светофильтров с белым светодиодом

Верный ответ: 1

4. Какая из перечисленных реализаций проводных шин передачи данных обеспечивает индивидуальное управление максимальным количеством светильников (в 1 сегменте)?

Ответы:

1. DMX512 2. DALI 3. KNX 4. DSI

Верный ответ: 3

5. Каковы преимущества цифрового интерфейса непосредственного управления светильниками DALI перед аналоговым интерфейсом 1-10V? (выберите все подходящие варианты)

Ответы:

1. Возможность индивидуального управления светильниками на общей шине 2. Возможность беспроводного управления светильниками 3. Возможность получения обратной связи о состоянии светильников 4. Нечувствительность управляющего сигнала к падению напряжения на линии 5. Возможность подключения к сети ethernet

Верный ответ: 1, 3, 4

6. Какие лампы подлежат выводу из обращения, начиная с 2020 года? (выберите все подходящие варианты)

Ответы:

1. Люминесцентные низкого давления 2. Ртутные высокого давления 3. Металлогалогенные высокого давления 4. Натриевые высокого давления 5. Бактерицидные низкого давления

Верный ответ: 1, 2, 3, 4

7. Имеется линия из 80 декоративных RGB светильников, которыми нужно управлять индивидуально. Какая из перечисленных технологий может для этого подойти?

Ответы:

1. DMX512 2. DALI 3. 1-10V 4. DSI

Верный ответ: 1

8. Для чего нужна обратная связь со светильником в системах управления? (выберите все подходящие варианты)

Ответы:

1. Для оперативного выявления неисправностей 2. Для контроля сохранности светильника 3. Для сбора информации об окружающей среде 4. Для реализации сопутствующих (несветотехнических) функций 5. Для мониторинга энергопотребления

Верный ответ: 1, 2, 5

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

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.