

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе

Драгунов В.К.

«16» июня 2015 г.



Программа аспирантуры

Направление 13.06.01 Электро- и теплотехника

Направленность (специальность) 05.09.07 Светотехника

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины по выбору

«Системы управления освещением»

Индекс дисциплины по учебному плану: Б1.В.ДВ.2.2

Всего: 108 часов

Семестр 3, в том числе

6 часов – контактная работа
84 часов – самостоятельная работа,
18 часов – контроль

Программа составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 13.06.01 Электро- и теплотехника, утвержденного приказом министерства образования и науки РФ от 30.07.2014 №878, и паспорта специальности 05.09.07 Светотехника, номенклатуры специальностей научных работников, утвержденной приказом Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. № 59.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является изучение алгоритмических и схемотехнических принципов управления освещением.

Задачами дисциплины являются:

- овладение основными протоколами управления освещением;
- понимание принципов управления освещением;
- овладение основами проектирования осветительных установок с системой управления освещением.

В процессе освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;
- владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности;
- владением культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий;

- способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности;
- готовность формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития светотехники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач
- способность к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов;
- способность анализировать состояние научно-технической проблемы путём подбора, изучения и анализа литературы и патентных источников;
- способность разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

знать:

- принципы управления освещением;
- основные протоколы управления освещением;
- компоненты систем управления освещением;
- системы управления электроэнергией;

уметь:

- разрабатывать системы управления освещением;

владеть:

- навыками моделирования систем управления освещением на компьютере.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы управления освещением (10 час). Электрические сети. Коэффициент мощности. Управление распределением электрической энергии. Электромагнитная совместимость (ЭМС). Электрическое освещение и его основные параметры. Основные элементы электроники освещения: диоды, транзисторы, теристоры, симисторы, двухоперационные тринисторы. Аналоговые и цифровые системы. Интегральные микросхемы. Микропроцессоры. Программируемые устройства. Источники света: лампы накаливания (ЛН), галогенные (ГЛН), люминесцентные (ЛЛ), компактные люминесцентные лампы (КЛЛ). Газоразрядные лампы высокой интенсивности (ГЛВД): ртутные, натриевые, металогалогенные (МГЛ). Ксеноновые лампы. Индукционные лампы. Светодиоды.

Компоненты систем управления освещением (10 час). Электромагнитные компоненты. Трансформаторы и дроссели. Балласт для ЛЛ, ГЛВД и дуговых ламп. Зажигающее устройство и стартеры. Управление света через трансформатор и балласт. Коррекция коэффициента мощности. Электронные компоненты. Элементы цепей. Электронный балласт для ЛЛ, ГЛВД. Электронный трансформатор. Управление освещением через электронные трансформаторы и балласт. Диммеры. Неэлектрическое диммирование. Тиристорные диммеры. Транзисторные диммеры. Новые устройства электронного регулирования освещением.

Сигналы управления и протоколы (10 час). Аналоговое управление. Цифровое управление. Стандартные протоколы управления освещением. Сети и шины. Компьютеры в управлении освещением. Беспроводное управление. Практическое значение управления освещением: эстетика, экономия энергии. Законодательная база. Дизайн освещения.

Управление сценическим освещением (10 час). Основные понятия. Простейшая многоканальная система управления сценическим освещением. Сравнение ручных и автоматических систем. Управление перемещением света. Управление освещением на крупномасштабном зрелище.

Управление архитектурным освещением (10 час). Основные понятия. Одноканальное управление. Многоканальные системы управления. Коммутаци-

онная система. Сравнение централизованных и распределенных систем. Безопасность систем.

Системы управления электроэнергией и зданием (15 час). Принципы. Сенсоры и датчики времени. Сравнения алгоритмов переключения и диммирования, локальных и централизованных систем. Взаимодействие систем управления освещением с системами управления отоплением, вентиляцией и кондиционированием воздуха. Качество электроэнергии. Системы автоматического контроля.

Практические системы управления освещением (20 час). Умный дом. Интегрированная система контроля. Рабочее место. Конференц-зал, аудитория. Музеи, галереи и библиотеки. Выставки. Отели, госпитали, институты. Рестораны, бары. Световая реклама. Розничная торговля. Теплицы. Технологические помещения. Здравоохранение. На воде и в воздухе. Дорожное освещение. Зрелищные мероприятия. Малые и большие сцены. Телевидение. Открытая эстрада. Стадионы, арены, парковки. Дискотеки и клубы.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Вопросы для самоконтроля:

1. Электрическое освещение и его основные параметры.
2. Основные элементы электроники освещения: диоды, транзисторы, теристоры, симисторы, двухоперационные тринисторы.
3. Аналоговые и цифровые системы.
4. Основные источники света: лампы накаливания, галогенные, люминесцентные, компактные люминесцентные лампы.
5. Газоразрядные лампы высокой интенсивности: ртутные, натриевые, метало-галогенные, ксеноновые лампы, индукционные лампы.
6. Светодиоды.
7. Электромагнитные компоненты.
8. Зажигающее устройство и стартеры.
9. Электронный балласт для ЛЛ, ГЛВД.
10. Диммеры
11. Аналоговое и цифровое управление.

12. Стандартные протоколы управления освещением.
13. Беспроводное управление.
14. Практическое значение управления освещением: эстетика, экономия энергии.
15. Простейшая многоканальная система управления сценическим освещением.
16. Сравнение ручных и автоматических систем.
17. Одноканальное управление.
18. Сравнение централизованных и распределенных систем.
19. Безопасность систем.
20. Взаимодействие систем управления освещением с системами управления отоплением, вентиляцией и кондиционированием воздуха.
21. Качество электроэнергии. Системы автоматического контроля.
22. Умный дом. Интегрированная система контроля. Рабочее место.
23. Конференц-зал, аудитория.
24. Музеи, галереи и библиотеки. Выставки. Отели, госпитали, институты.
25. Рестораны, бары.
26. Световая реклама.
27. Розничная торговля.
28. Теплицы.
29. Технологические помещения.
30. Здравоохранение.
31. Дорожное освещение.
32. Зрелищные мероприятия.

Вопросы, включенные в билеты для проведения зачетов:

1. Основы управления освещением.
2. Электрические сети.
3. Коэффициент мощности.
4. Управление распределением электрической энергии.
5. Электромагнитная совместимость (ЭМС).
6. Компоненты систем управления освещением.
7. Сигналы управления и протоколы.

8. Управление сценическим освещением.
9. Управление архитектурным освещением.
10. Системы управления электроэнергией и зданием.
11. Практические системы управления освещением.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

а) Основная литература:

1. Энергоэффективное электрическое освещение / С. М. Гвоздев, Д. И. Панфилов, В. Д. Поляков и др.; ред. Л. П. Варфоломеев. – М.: Изд. дом МЭИ, 2013.

б) Дополнительная литература:

2. Справочная книга по светотехнике / под ред. Ю.Б. Айзенберга. - М.: Знак. 2006.