

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых
(ВлГУ)



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор
по учебно-методической работе
А.А. Панфилов

« 05 » октября 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Электрическое освещение»

Направление подготовки: 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль подготовки: **Электроснабжение**
Уровень высшего образования: **бакалавриат**
Форма обучения: **очная**

Семестр	Трудоёмкость, зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачёт)
Шестой	4/144	36	-	18	90	Зачет
Итого	4/144	36	-	18	90	Зачет

Владимир-2015

Мед

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

Целями освоения дисциплины «**Электрическое освещение**» являются: приобретение знаний основополагающих принципов устройства и работы осветительных установок промышленных предприятий и административных зданий, обеспечения их надёжного электроснабжения; формирование способностей использовать технические средства осветительных установок при решении задач профессиональной деятельности бакалавров по профилю «Электроснабжение»; формирование готовности к обоснованию принятых технических решений с учётом экономических и экологических последствий их применения.

Результатом достижения названных целей является приобретение выпускником, освоившего программу бакалавриата, новых общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, к наиболее важным из которых относятся следующие:

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей (ОПК-3);
- способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования (ПК-3);
- готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности (ПК-5);
- способность применять электрооборудование осветительных установок для реализации заданных уровней освещённости (ПК-6);
- способность использовать современные информационные и телекоммуникационные технологии для повышения надёжности, энергоэффективности и энергосбережения осветительных установок (ОПК-1);
- способность выбирать и реализовывать эффективные режимы работы осветительных установок по заданным методикам (ПК-7);
- способность составлять и оформлять оперативную документацию, предусмотренную правилами эксплуатации осветительных установок (ПК-9);

- готовность участвовать в монтаже, наладке, ремонте и профилактике осветительных установок на промышленных предприятиях (ПК-11);
- готовность осуществлять оперативные изменения схем и основных параметров осветительных установок в соответствии с требованиями нормативных документов (ПК-7)
- готовность профессионально грамотно обосновывать принятые технические решения на основе анализа их технологических, экономических и экологических последствий (ПК-3).

Достижение названных целей предполагает решение следующих задач:

- изучение понятий и принципов теории преобразования электромагнитной энергии в другие виды энергии, в частности – энергию излучения;
- изучение основных методов и средств защиты осветительных установок от повреждений и ненормальных режимов функционирования;
- овладение навыками проектирования, анализа и синтеза осветительных установок с использованием современных информационных технологий;
- приобретение умений правильно выбирать, налаживать и эксплуатировать осветительных установки промышленных предприятий и энергетических объектов.
- приобретение навыков формирования законченных представлений о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчёта с его публичной защитой.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «**Электрическое освещение**» относится к дисциплинам базовой части основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) бакалавриата направления «Электроэнергетика и электротехника» профиля «Электроснабжение». Дисциплина логически и содержательно - методически тесно связана с рядом теоретических дисциплин и практик предшествующего периода обучения.

Дисциплины базовой части образовательного цикла Б1.Б формируют необходимые для изучения осветительных установок, способности к обобщению и анализу информации, навыки постановки цели и выбора путей её достижения (ОПК-1); готовность использовать компьютер как одно из

средств освоения новой дисциплины (ОПК-2); способности математического анализа и моделирования процессов в осветительных установках (ОПК-3); готовность выявить физическую основу функционирования осветительных установок (ПК-3), способность и готовность понимать актуальность совершенствования осветительных установок в экономическом и экологическом аспектах (ПК-3).

К числу учебных дисциплин базового цикла, тесно связанных с дисциплиной «Электрическое освещение», относятся «Теоретические основы электротехники», «Информационно-измерительная техника и электроника», «Электропитающие системы и электрические сети», «Надёжность электрооборудования». В результате освоения этих дисциплин студенты приобретают необходимые для изучения осветительных установок **знания** основных понятий и законов электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей; методов и средств электрических измерений, элементной базы современной энергетической электроники, оборудования электрических станций и подстанций; принципов обеспечения надёжности электрооборудования. Приобретают **умения** применять современные методы расчёта электромагнитных полей, электрических и магнитных цепей; выполнять измерения электрических величин; собирать и налаживать схемы простых электротехнических и электронных устройств. **Овладевают** программными средствами для решения задач теоретической электротехники, современными средствами электрических измерений и аппаратурой для исследования электротехнических и электронных устройств.

Важную роль в подготовке к изучению дисциплины «Электрическое освещение» играют производственные практики, в ходе которых студенты знакомятся с электрооборудованием электрических подстанций и промышленных предприятий, в состав которого входят осветительные установки.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины «Электрическое освещение» обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

- **знать:**

- историю развития, область применения и инновационные тенденции совершенствования осветительных установок (ПК-6);
- методы анализа и моделирования электрических цепей (ОПК-3);

- основные понятия и принципы построения осветительных установок (ПК-3);
- физические явления в осветительных установках и основы теории их функционирования (ПК-4);
- элементную базу, характеристики, эксплуатационные требования и регулирование параметров осветительных установок (ПК-5);
- режимы работы, структурные и упрощённые принципиальные схемы основных типов осветительных установок (ПК-7);

-уметь:

- применять электромеханические, электронные и микропроцессорные средства для контроля значений электрических величин с целью защиты осветительных установок (ПК-8);
- использовать современные информационные и телекоммуникационные технологии для повышения надёжности и энергоэффективности осветительных установок (ПК-3);
- выбирать и реализовывать эффективные режимы работы осветительных установок по заданным методикам (ПК-1);
- правильно эксплуатировать осветительные установки промышленных объектов, проводить ремонтные и профилактические работы (ПК-12);
- осуществлять оперативные изменения схем и основных параметров осветительных установок в соответствии с требованиями нормативных документов (ПК-14)
- составлять и оформлять оперативную документацию, предусмотренную правилами эксплуатации средств осветительных установок (ПК-9);
- обосновывать принятые технические решения на основе анализа их технологических, экономических и экологических последствий (ПК-15);

- владеть:

- методами расчёта основных параметров и характеристик осветительных установок (ПК-6);
- навыками применения современных компьютерных технологий для получения информации в сфере осветительных установок (ОПК-1);
- методиками проектирования наиболее распространённых типов осветительных установок (ПК-3);
- навыками проведения стандартных испытаний и регулировки осветительных установок (ПК-1);

- способностью формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде технического отчёта с его публичной защитой (ПК-2);
- методами и техническими средствами эксплуатационных испытаний и диагностики осветительных установок промышленных предприятий (ПК-14);
- информацией о российских и зарубежных инновационных разработках в изучаемой предметной области (ПК-15).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы, 144 часа.

№	Раздел дисциплины	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы и трудоёмкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах/%)	Формы текущего контроля и промежуточной аттестации
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КПКР		
1	Основы светотехники. Источники и приемники излучения, понятия и определения. Энергия излучения и энергетический поток. Волновая теория излучения Х. Гюйгенса. Уравнение электромагнитной волны Д. К. Максвелла. Фотонная теория излучения А. Эйнштейна. Оптическая область спектра излучений. Энергия излучения. Поток излучения. Сила излучения. Энергетическая светимость, энергетическая яркость. Плотность облучения.	6	1-2	4	-	-	-	6	-	3/75,0	
2	Источники излучения видимого диапазона и светильники. Источник оптического излучения. Параметры источников света. Основные типы источников света, области применения и тенденции развития. Газоразрядные источники света, их конструкция, световые, электрические и экономические характеристики. Люминесцентные лампы. Лампы ДРЛ. На-	6	3-6	8	-	18	-	30	-	10/41,7 38,5	Рейтинг-контроль

	<p>триевые лампы высокого давления. Ксеноновые лампы. Металлогалогенные лампы. Светодиодные, индукционные и плазменные лампы.</p> <p>Осветительные приборы. Классификация осветительных приборов и их светотехнические характеристики.</p>										
3	<p>Современные методики светотехнических расчетов осветительных установок.</p> <p>Задачи светотехнического расчета. Выбор схемы освещения, источников света, уровня освещенности и коэффициента запаса осветительных приборов. Методы расчета мощности осветительной установки: по коэффициенту использования; по удельной мощности; по силе света. Проверочные светотехнические расчеты: расчет прямой составляющей освещенности от точечных светящихся элементов; от линейных светящихся элементов; от равнорядных светящихся поверхностей конечных размеров; расчет отраженной составляющей освещенности. Особенности расчета прожекторного освещения.</p>	6 7-11	10	-	-	+	20	-	8/80,0		
4	<p>Электротехнические расчеты осветительных установок и установочные изделия</p> <p>Выполнение электротехнической части проекта: выбор схемы питания осветительной установки, напряжения питания, групповых щитков и их расположения, планировка сети, марки проводов и способов прокладки сети. Особенности расчета электрической сети осветительной установки.</p> <p>Сведения об экономической части проекта. Технико-экономические показатели осветительных установок.</p>	6 12-15	8	-	-	+	15	-	7/87,5	Рейтинг-контроль	
5	<p>Качественные параметры осветительных установок.</p> <p>Коэффициенты пульсации светового потока источника света и пульсации освещенности на рабочих местах. Ограничение значений коэффициентов пуль-</p>	6 16	2	-	-	-	10	-	2/100		

саций. Определение цилиндрической освещенности.										
Светотехнические и электротехнические расчеты осветительных установок наружного освещения. Нормы наружного освещения. Выбор, расположение и способы установки светильников. Расчет шага фонарей или отдельных светильников при нормировании средней яркости или средней освещенности. Качественные показатели осветительных установок наружного освещения. Расчет сетей наружного освещения при равномерной и неравномерной нагрузке фаз. Энергосбережение в системах наружного освещения.	6	17-18	4	-	-	-	9	-	3/75,0	Рейтинг-контроль
Всего за шестой семестр:		18	36		18	+	90	-	33/61,1	Зачет

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

5.1. Лекционные занятия проводятся в аудиториях, оборудованных компьютерами, электронными проекторами и интерактивными досками, что позволяет сочетать активные и интерактивные формы проведения занятий. Чтение лекций сопровождается демонстрацией компьютерных слайдов, общим количеством 243 шт. (Набор слайдов содержится на сайте электронных средств обучения ВлГУ).

5.2. Лабораторные занятия по дисциплине проводятся в лаборатории электроэнергетики кафедры ЭтЭн. Лаборатория кафедры имеет 4 стенда, на которых можно смоделировать основные схемы включения и режимы работы источников видимого излучения осветительных установок.

5.3. Дистанционные образовательные Интернет-технологии используются преподавателем для контроля за ходом самостоятельной работы студентов. Преподаватель имеет возможность контролировать и направлять самостоятельную работу студентов, применяя элементы системы дистанционного обучения (СДО ВлГУ): «Форум», «Тест» и др. Студенты имеют возможность использовать активные элементы электронных методических материалов, размещённых на сайте СДО.

По дисциплине «**Электрическое освещение**» на сайте СДО размещены следующие материалы: рабочая программа дисциплины; тексты лекций; ме-

тодические указания по выполнению лабораторных работ; задания для контрольных работ; тесты для рейтинг-контроля.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1. Для текущего контроля успеваемости применяется рейтинг-контроль, проводимый в форме тестирования на 6-й, 12-й и 18-й неделе. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Вопросы к рейтинг-контролю

Блок №1 (1-й рейтинг-контроль)

1. Что понимается под точечным источником излучения?
2. Какая из световых величин характеризует пространственную плотность светового потока, а какая – поверхностную?
3. Что характеризует кривая силы света и как осуществляется ее построение?
4. Что понимается под приемником лучистой энергии? Приведите примеры некоторых видов приемников.
5. Какие качественные и количественные показатели определяют характеристику цвета?
6. Какие закономерности смещения цветов устанавливаются законами Грассмана?
7. В чем состоит принцип работы ламп накаливания и газоразрядных ламп?
8. Что такое люминесценция (электролюминесценция, фотолюминесценция, катодолюминесценция)?
9. Сравните по основным характеристикам лампы ДРЛ и ДРИ. Назовите области их применения.
10. Какие величины характеризуют экономичность ламп и светильников?
11. Перечислите основные светотехнические характеристики осветительных приборов и поясните, как они определяются.
12. Нарисуйте основные схемы включения газоразрядных ламп и охарактеризуйте их.

13. Поясните, какие факторы учитывают при выборе величины минимальной освещенности.

14. Что понимается под пульсацией освещенности и светового потока? Назовите их количественные показатели, порядок определения и нормирования.

15. Как подразделяют освещаемые поверхности по контрасту и фону при установлении минимальной освещенности?

16. Что такое прямое и косвенное нормирование?

17. В чем суть нормирования КСС?

18. Что характеризуют показатели ослепленности и дискомфорта применительно к осветительным установкам?

Блок №2 (2-й рейтинг-контроль):

1. Каково назначение аварийного и эвакуационного освещения? Перечислите способы их выполнения и основные требования к выполнению.

2. Поясните, в чем состоят особенности электрического расчета осветительных сетей.

3. Как учитывают пусковые токи ламп при выборе установок электрических аппаратов в осветительных сетях?

4. Объясните назначение и приведите классификацию проводов и кабелей, используемых в осветительных сетях.

5. Какие Вы знаете технические средства ограничения и стабилизации напряжения в осветительных установках? Назовите их основные характеристики и области применения.

6. Какие системы освещения применяют в промышленных установках?

7. Как производится расчет общего освещения по методу коэффициента использования светового потока?

8. Объясните, в чем суть точечного метода расчета освещенности.

9. В чем отличие удельной мощности от условной?

10. В чем особенность расчета освещенности от светильника, установленного наклонно к горизонтальной плоскости?

11. В чем эффективность и недостатки балластного устройства?

12. Почему нельзя быстро повторно зажечь лампу высокого давления?

13. Почему с увеличением давления расширяется спектр излучения натриевых ламп?

14. В чём отличие натриевых ламп низкого и высокого давления?

15. В чём отличие коэффициента мощности лампы от $\cos\varphi$?

16. Почему процесс разгорания лампы ДНаТ длится несколько минут?

17. Как обеспечивается устойчивый режим работы лампы ДНаТ?
18. Как оценивается стабильность работы комплекта ПРА + ДНаТ и по каким параметрам?
19. В чём отличие статической и динамической вольт-амперных характеристик ДНаТ?
20. Почему в сетях переменного тока более целесообразно использовать реактивные пускорегулирующие аппараты (ПРА)?
21. В чём сущность электронного ПРА?
22. Каковы устройство и назначение электромагнитного ПРА?
23. Почему полуобмотки дросселя включаются в нулевой и фазный провод питающей сети?
24. Почему при наличии компенсирующей емкости ухудшается гармонический состав тока?
25. Как рассчитать компенсирующую ёмкость установки ПРА + ДНаТ?
26. Почему коэффициент мощности установки ПРА + ДНаТ с ёмкостной компенсацией всегда меньше единицы?
27. Можно ли к одному ПРА подключать несколько ламп ДНаТ (последовательно, параллельно)?

Блок №3 (3-й рейтинг-контроль):

1. Газовый разряд – основа газоразрядных источников света. Почему?
2. Охарактеризуйте физические процессы, обуславливающие свечение газов или паров металла при газовом разряде.
3. Почему напряжение зажигания газового разряда отличается от напряжения горения?
4. Какова работа выхода электрона при термоэлектронной и автоэлектронной эмиссии и её роль в возбуждении атома?
5. Что такое резонансное излучение и ступенчатое возбуждение атома?
6. В чем особенности газового разряда на переменном токе?
7. В чем особенности вольт-амперной характеристики дугового разряда?
8. Почему газоразрядные источники света нельзя использовать без балласта?
9. В чем отличие конструкции ЛЛ от обычной лампы накаливания?
10. Каковы оптимальные значения давления инертных газов и паров ртути в ЛЛ?
11. Как температура стенок трубки ЛЛ влияет на интенсивность свечения разряда? Почему?

12. Каким образом ультрафиолетовое излучение разряда преобразуется в ЛЛ в видимый свет?
13. В чем особенности конструкции катодного узла ЛЛ?
14. Какими факторами определяется зажигание ЛЛ?
15. В чем отличие ламп стартерного или импульсного зажигания от ламп быстрого пуска?
16. В чем особенности ламп холодного пуска?
17. Назовите основные признаки промышленных ЛЛ.
18. Назовите ряд мощностей ЛЛ по ГОСТ 6825-61.
19. Назовите основные типы ЛЛ и дайте их сравнительные характеристики.
20. В чем отличие бактерицидных и эритемных ламп от ЛЛ видимого света?
21. В чем проявляется влияние температуры окружающего воздуха на световые параметры ЛЛ?
22. Как действует повышенная влажность окружающей среды на световые параметры ЛЛ?
23. Какими факторами определяется срок службы ЛЛ?

Вопросы к зачету

1. Охарактеризуйте влияние измерения напряжения сети на световые параметры источников излучения.
2. Почему световой поток ЛЛ является пульсирующим, и как это влияет на точность зрительных работ?
3. Охарактеризуйте основные источники радиопомех при работе ЛЛ и методы их нейтрализации.
4. Каковы назначение и устройство стартера и его роль в процессе зажигания люминесцентной лампы?
5. Охарактеризуйте этапы зажигания ЛЛ.
6. Каковы назначение и роль шунтирующего стартер конденсатора в процессе зажигания ЛЛ?
7. Каковы назначение и схема включения симметрированного дросселя?
8. Дайте сравнительную характеристику одноламповых и двухламповых схем включения ЛЛ.
9. Назовите преимущества и недостатки светильников с последовательным включением ЛЛ: а) с двумя стартерами; б) с одним стартером и накальным трансформатором.
10. В чем особенности бесстартерных схем зажигания ЛЛ?
11. Каково назначение схем холодного зажигания ЛЛ?

12. Почему горелка ламп ДРЛ и ДРИ изготовлена из кварцевого стекла, горелка натриевой лампы из поликристаллического алюминия?
13. Почему в смесь газов внутри горелки обязательно входит аргон?
14. Возможна ли работа лампы ДРЛ без дополнительных поджигающих электродов?
15. Возможна ли работа четырехэлектродной лампы ДРЛ (ДРИ, ДНаТ) без электромагнитного ПРА?
16. Каковы условия зажигания дуговых ламп высокого давления при особо низких температурах?
17. Какие факторы влияют на длительность периода разжигания дуговых ламп высокого давления?
18. Чем вызвана необходимость охлаждения погасшей лампы ДРЛ перед повторным включением?
19. Каким образом минимизировать время разгорания дуговых ламп высокого давления?
20. Объясните влияние изменений сетевого напряжения на характеристики лампы ДРЛ.
21. С какой целью внутренняя поверхность внешней колбы лампы ДРЛ покрывается люминофором?

6.2. Темы контрольных заданий (расчетно-графических работ):

- Светотехнический расчет осветительной установки цеха.
- Электрический расчет осветительной цеховой сети.

6.3. В ходе самостоятельной работы по освоению дисциплины студенты имеют возможность использовать активные элементы электронных методических материалов, размещённых на сайте системы дистанционного обучения (СДО) университета. По дисциплине «**Электрическое освещение**» на сайте СДО размещены следующие материалы:

- рабочая программа дисциплины;
- тексты лекций;
- методические указания по выполнению лабораторных и расчетно-графических работ;
- тесты для рейтинг-контроля.

Эти же материалы имеются в достаточном количестве на бумажном носителе. При использовании дистанционных образовательных технологий преподаватель контролирует и направляет самостоятельную работу студентов применяя элементы СДО «Форум», «Тест» и др.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

1. Суворин, А. В. Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. В. Суворин. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. – 354 с. - ISBN 978-5-7638-2973-0
2. Герасименко, А. А. Статистическое моделирование электрических нагрузок в задаче определения интегральных характеристик систем распределения электрической энергии [Электронный ресурс] : монография / А. А. Герасименко, И. В. Шульгин. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. – 208 с. - ISBN 978-5-7638-2931-0
3. Герасимов, А. И. Проектирование электроснабжения цехов обогатительных фабрик: учеб. пособие / А. И. Герасимов, С. В. Кузьмин. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. – 304 с. - ISBN 978-5-7638-3023-1
4. Шашлов, А. Б. Основы светотехники [Электронный ресурс]: учебник для вузов / А. Б. Шашлов. – Изд. 2-е, доп. и перераб. – М.: Логос, 2012. – 256 с. – (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-586-2
5. Справочная книга по энергетическому оборудованию предприятий и общественных зданий [Электронный ресурс] / Быстрицкий Г. Ф., Киреева Э. А. - М.: Машиностроение, 2012. — 512 с. — ISBN: 978-5-94275-574-4.

б) дополнительная литература

1. Колесник, Г. П. Электрическое освещение: основы проектирования: учебное пособие / Г. П. Колесник; Владимирский государственный университет (ВлГУ). — Владимир: Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2006. — 126 с. — Имеется электронная версия. — Библиогр.: с.125 - 126. Издание на др. носителе: Электрическое освещение: основы проектирования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г. П. Колесник; Владимирский государственный университет (ВлГУ). — Владимир, 2006. — ISBN 5-89368-651-9.

2. Лыкин, А. В. Электроснабжение и повышение энергетической эффективности в электрических сетях / А.В. Лыкин - Новосиб.: НГТУ, 2013. - 115 с.: ISBN 978-5-7782-2202-1.

3. Шеховцов, В.П. Расчет и проектирование ОУ и электроустановок промышленных механизмов: Учебное пособие / В.П. Шеховцов. - 2-е изд. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 352 с.: ил.; 70x100 1/16. (переплет) ISBN 978-5-00091-026-9.

4. Ушаков, В.Я. Потенциал энергосбережения и его реализация на предприятиях ТЭК: Учебное пособие / В.Я. Ушаков, П.С. Чубик. - Томск: Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 388 с.

в) интернет-ресурсы

Электронное средство обучения по дисциплине «Электрическое освещение». / Комплект из 205 слайдов. Составитель Г. П. Колесник. Акт внедрения электронного средства обучения от 22.12.2010 г. – Владимир: ВлГУ.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Лабораторное оборудование

Лабораторные занятия по дисциплине проводятся в специализированной лаборатории электроэнергетики кафедры ЭтЭн (ауд. 108-3). Лаборатория кафедры имеет 4 стенда, на которых можно смоделировать основные схемы осветительных установок.


Все лабораторные стенды укомплектованы необходимыми средствами измерений: осциллографами, вольтметрами, амперметрами, ваттметрами и автотрансформаторами. Кроме того, в лаборатории имеется наглядные пособия, натурные образцы оборудования осветительных установок и плакаты.

8.2. Средства вычислительной техники и демонстрационное оборудование

1. Обработка результатов лабораторных работ проводятся в компьютерном классе кафедры ЭтЭн (лаб. 519-3; 16 компьютеров) с использованием лицензионного программного обеспечения.

2. Лекции читаются в аудиториях кафедры ЭтЭн, оборудованных электронными проекторами (ауд.517-3; 520-3; 522-3), с использованием комплекта слайдов (Электронное средство обучения по дисциплине **«Электрическое освещение»** / Комплект из 243 слайдов. Составитель Г.П. Колесник. – Владимир: ВлГУ).

Рабочая программа дисциплины «Электрическое освещение» составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению **13.03.02** «Электроэнергетика и электротехника» (профиль подготовки: «Электроснабжение»).

Рабочую программу составил Колесник Г.П. 

Рецензент: технический директор ООО «Энергетика Технологий», инженер _____ Хромов Н.С.



Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электротехники и электроэнергетики

Протокол № 2 от 02.10 2015 г.,

Заведующий кафедрой Сбитнев С.А. 

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления **13.03.02** «Электроэнергетика и электротехника» (профиль подготовки: «Электроснабжение»).

Протокол № 2 от 02.10 2015 г.,

Председатель комиссии Сбитнев С.А. 

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
«ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОСВЕЩЕНИЕ»**

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)**

Институт «Архитектуры, Строительства и Энергетики»

Кафедра «Электротехника и электроэнергетика»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой



С.А. Сбитнев

« 02 » 10 20¹⁵

Основание:
решение кафедры
от « 02 » 10 20¹⁵

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПРИ ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

«Электрическое освещение»

Направление подготовки: 13.03.02 «**Электроэнергетика и электротехника**»

Профиль подготовки: **Электроснабжение**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Владимир, 20¹⁵

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Электрическое освещение» разработан в соответствии с рабочей программой, входящей в ОПОП направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» профиль подготовки «Электроснабжение».

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	<p>Основы светотехники. Источники излучения, понятия и определения. Энергия излучения и энергетический поток. Волновая теория излучения Х. Гюйгенса. Уравнение электромагнитной волны Д. К. Максвелла. Фотонная теория излучения А. Эйнштейна. Оптическая область спектра излучений. Энергия излучения. Поток излучения. Сила излучения. Энергетическая светимость, энергетическая яркость. Плотность облучения. Энергетическая экспозиция. Спектральное распределение излучения. Оптические характеристики тел. Приемники излучения и их основные характеристики. Процессы поглощения и преобразования излучения веществом. Интегральная и спектральная чувствительности приемника излучения. Эффективный поток излучения. Системы эффективных величин излучений. Эффективные значения оптических коэффициентов. Орган зрения как приемник видимого излучения. Относительная спектральная чувствительность органа зрения. Световая эффективность излучения. Энергетические и световые величины и единицы. Световой поток и световая энергия. Относительная световая эффективность. Световая отдача. Световая энергия излучения. Сила света. Освещенность и экспозиция. Яркость и светимость поверхности. Эквивалентная яркость. Основные положения колориметрии. Законы смещения цветов. Цветовое пространство. Цветовая система XYZ. Расчет координат цветности в системе XYZ.</p>	<p>ОК-5, ОК-6, ОК-7, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4,</p>	<p>Вопросы, задачи</p>
2	<p>Источники излучения видимого диапазона и светильники. Источники света. Источник оптического излучения. Параметры источников света. Основные типы источников света, области применения и тенденции развития. Лампы накаливания. Конструкции современных ламп накаливания и их световые, электрические и экономические характеристики. Газоразрядные источники света, их конструкция, световые, электрические и экономические характеристики. Люминесцентные лампы. Лампы ДРЛ. Натриевые лампы высокого давления. Ксеноновые лампы. Металлогалогенные лампы.</p>	<p>ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10</p>	<p>Вопросы, задачи</p>

	<p>Осветительные приборы. Классификация осветительных приборов и их светотехнические характеристики. Проекторы заливающего света.</p> <p>Нормирование осветительных установок. Цель и методы нормирования. Качество освещения. Показатель ослепленности и показатель дискомфорта. Коэффициент пульсации. Нормы и правила искусственного освещения.</p>		
3	<p>Современные методики светотехнических расчетов осветительных установок.</p> <p>Светотехнический расчет осветительной установки. Задача светотехнического расчета. Методы расчета мощности осветительной установки: по коэффициенту использования; по удельной мощности; по силе света. Проверочные светотехнические расчеты: расчет прямой составляющей освещенности от точечных светящихся элементов; от линейных светящихся элементов; от равноярких светящихся поверхностей конечных размеров; расчет отраженной составляющей освещенности. Особенности расчета прожекторного освещения.</p>	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10	Вопросы, задачи
4	<p>Электротехнические расчеты осветительных установок и установочные изделия.</p> <p>Проектирование осветительных установок. Объем и содержание проектных материалов. Рабочее, аварийное, охранное и эвакуационное освещение. Выполнение светотехнической части проекта: выбор схемы освещения: источников света, уровня освещенности и коэффициента запаса осветительных приборов. Выполнение электротехнической части проекта: выбор схемы питания осветительной установки, напряжения питания, групповых щитков и их расположения, планировка сети, марки проводов и способов прокладки сети. Особенности расчета электрической сети осветительной установки.</p> <p>Сведения об экономической части проекта. Техничко-экономические показатели осветительных установок.</p>	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10	Вопросы, задачи
5	<p>Качественные параметры осветительных установок. Качественные параметры осветительных установок. Коэффициенты пульсации светового потока источника света и пульсации освещенности на рабочих местах. Ограничение значений коэффициентов пульсаций. Определение цилиндрической освещенности.</p>	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10	Вопросы, задачи
6	<p>Светотехнические и электротехнические расчеты осветительных установок наружного освещения. Светотехнические и электротехнические расчеты осветительных установок наружного освещения. Нормы наружного освещения. Выбор, расположение и способы установки светильников. Расчет шага фонарей или отдельных светильников при нормировании средней яркости или средней освещенности. Качественные показатели осветительных установок наружного освещения. Расчет</p>	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10	Вопросы, задачи

	сетей наружного освещения при равномерной и неравномерной нагрузке фаз. Энергосбережение в системах наружного освещения.		
--	--	--	--

Комплект оценочных средств по дисциплине «Электрическое освещение» предназначен для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям образовательной программы, в том числе рабочей программы дисциплины «Электрическое освещение», для оценивания результатов обучения: знаний, умений, владений и уровня приобретенных компетенций.

Комплект оценочных средств по дисциплине «Электрическое освещение» включает:

1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости:

– комплект задач репродуктивного уровня, позволяющих оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, распознавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;

– контрольные вопросы по разделам изучаемой дисциплины как система стандартизированных знаний, позволяющая провести процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся.

2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме

– контрольные вопросы для проведения зачета;

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины «Электрическое освещение» при освоении образовательной программы по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

<i>ОК-5 - способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранных языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия</i>		
<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>
Способы получения, хранения, переработки информации, анализ логики рассуждений и умение вести дискуссии	Получать, хранить, перерабатывать информацию на русском и иностранных языках для решения задач профессиональной деятельности	Способностью и готовностью к практическому анализу логики рассуждений, к публичным выступлениям, аргументации, ведению дискуссии и полемики
<i>ОК-6 - способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия</i>		
<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>
Современные основы взаимодействия и порядок взаимодействия членов трудового коллектива, роль и место энергетической службы предприятия в его структуре	Ставить цели и обеспечить организацию работы малых коллективов на объектах профессиональной деятельности	Основными способами организации работы малых коллективов исполнителей на объектах профессиональной деятельности
<i>ОК-7 - способность к самоорганизации и самообразованию</i>		
<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>
- историю развития, принципы построения и инновационные тенденции совершенствования	- составлять и оформлять оперативную документацию, предусмотрен-	- навыками формирования законченного представления о принятых решениях и

систем электроснабжения - сбор и анализ научно-технической информации	ную правилами эксплуатации электрооборудования электроэнергетических систем	полученных результатах в виде технического отчёта с его публичной защитой
ПК-1 - способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике		
Знать	Уметь	Владеть
- методики проведения типовых экспериментов, составление описания проводимых исследований и анализ результатов	- выбирать и реализовывать эффективные режимы работы электрооборудования электроэнергетических систем по заданным методикам	- готовностью к составлению обзоров и отчетов по выполненным экспериментальным исследованиям
ПК-2 - способность обрабатывать результаты эксперимента		
Знать	Уметь	Владеть
Современные основы формулировки целей и задач исследования, способы выбора и создание критериев оценки	Выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	Основными навыками формулировки целей и задач исследования для объектов профессиональной деятельности, расстановки приоритетов при решении профессиональных задач, навыками выбора и создания критериев оценки
ПК-3 - способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования		
Знать	Уметь	Владеть
структурные, однолинейные и упрощённые принципиальные схемы основных типов электрооборудования электроэнергетических систем и нормативно-техническую документацию в части технических и экологических требований	применять на практике методологию определения параметров оборудования объектов профессиональной деятельности	Навыками практического использования методов определения параметров оборудования объектов профессиональной деятельности
ПК-4 - способность проводить обоснование проектных решений		
Знать	Уметь	Владеть
- историю развития, принципы построения и инновационные тенденции совершенствования систем электроснабжения	- обосновывать принятые технические решения на основе анализа их технологических, экономических и экологических последствий	- практическими навыками использования нормативных правовых документов в своей профессиональной деятельности
ПК-5 - готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности		
Знать	Уметь	Владеть
- элементную базу, характеристики, физические явления в элементах электроэнергетиче-	- использовать современные информационные и телекоммуникаци-	- навыками применения современных компьютерных технологий для получения

ских систем, основы теории их функционирования, эксплуатационные требования и регулировочные свойства современного электрооборудования электроэнергетических систем	онные технологии для повышения надёжности и энергоэффективности электрооборудования электроэнергетических систем	информации о результатах расчёта переходных процессов в электроэнергетических системах
ПК-7 - готовность обеспечить требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике		
Знать	Уметь	Владеть
- структурные, однолинейные и упрощённые принципиальные схемы основных типов электрооборудования электроэнергетических систем	- выбирать и реализовывать эффективные режимы работы электрооборудования электроэнергетических систем по заданным методикам	- методиками проектирования устойчивых систем электроснабжения заданных категорий надёжности и навыками формирования законченного представления о принятых решениях и полученных результатах в виде технического отчёта с его публичной защитой
ПК-8 - способность использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса		
Знать	Уметь	Владеть
Современные технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса	Обеспечивать на практике применение технических средств измерения и контроля основных параметров технологического процесса	Навыками практического использования технических средств измерения и контроля основных параметров технологического процесса
ПК-9 - способность составлять и оформлять типовую техническую документацию		
Знать	Уметь	Владеть
Особенности и детали составления технической документации на объектах профессиональной деятельности	Обеспечить на практике составление и оформление типовой технической документации на объектах профессиональной деятельности	Навыками практической разработки типовой технической документации на объектах профессиональной деятельности
ПК-10 - способность использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда		
Знать	Уметь	Владеть
Современные основы и детали применения правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда	Обеспечивать на практике использование правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда на объектах профессиональной деятельности	Навыками практической применимости нормативно-технической документации в области техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда на объектах профессиональной деятельности

Показатели, критерии и шкала оценивания компетенций текущего контроля знаний по учебной дисциплине «Электрическое освещение»

Текущий контроль знаний, согласно «Положению о рейтинговой системе комплексной оценки знаний студентов в ВлГУ» (далее Положение) в рамках изучения дисциплины «Электрическое освещение» предполагает ответы на вопросы и решение задач.

Критерии оценки знаний студентов

Оценка ответов на контрольные вопросы	Критерий оценки
5 баллов за правильный ответ на 1 вопрос	правильно вписанный ответ и развернутый комментарий по ключевым моментам

Регламент проведения мероприятия и оценивания

№	Вид работы	Продолжительность
1.	Предел длительности подготовки ответа на контрольные вопросы (2 вопроса)	15 – 20 мин.
2.	Внесение исправлений	до 5 мин.
	Итого (в расчете на подготовку ответов на 2 вопроса)	до 25 мин.

Вопросы к рейтинг-контролю 6-го семестра

Вопросы к рейтинг-контролю № 1

1. Что понимается под точечным источником излучения?
2. Какая из световых величин характеризует пространственную плотность светового потока, а какая – поверхностную?
3. Что характеризует кривая силы света и как осуществляется ее построение?
4. Что понимается под приемником лучистой энергии? Приведите примеры некоторых видов приемников.
5. Какие качественные и количественные показатели определяют характеристику цвета?
6. Какие закономерности смещения цветов устанавливаются законами Грассмана?
7. В чем состоит принцип работы ламп накаливания и газоразрядных ламп?
8. Что такое люминесценция (электролюминесценция, фотолюминесценция, катодолюминесценция)?
9. Сравните по основным характеристикам лампы ДРЛ и ДРИ. Назовите области их применения.
10. Какие величины характеризуют экономичность ламп и светильников?

.....

Вопросы к рейтинг-контролю № 2

1. Каково назначение аварийного и эвакуационного освещения? Перечислите способы их выполнения и основные требования к выполнению.

2. Поясните, в чем состоят особенности электрического расчета осветительных сетей.
 3. Как учитывают пусковые токи ламп при выборе установок электрических аппаратов в осветительных сетях?
 4. Объясните назначение и приведите классификацию проводов и кабелей, используемых в осветительных сетях.
 5. Какие Вы знаете технические средства ограничения и стабилизации напряжения в осветительных установках? Назовите их основные характеристики и области применения.
 6. Какие системы освещения применяют в промышленных установках?
 7. Как производится расчет общего освещения по методу коэффициента использования светового потока?
 8. Объясните, в чем суть точечного метода расчета освещенности.
 9. В чем отличие удельной мощности от условной?
 10. В чем особенность расчета освещенности от светильника, установленного наклонно к горизонтальной плоскости?
-

Вопросы к рейтинг-контролю № 3

1. Газовый разряд – основа газоразрядных источников света. Почему?
 2. Охарактеризуйте физические процессы, обуславливающие свечение газов или паров металла при газовом разряде.
 3. Почему напряжение зажигания газового разряда отличается от напряжения горения?
 4. Какова работа выхода электрона при термоэлектронной и автоэлектронной эмиссии и её роль в возбуждении атома?
 5. Что такое резонансное излучение и ступенчатое возбуждение атома?
 6. В чем особенности газового разряда на переменном токе?
 7. В чем особенности вольт-амперной характеристики дугового разряда?
 8. Почему газоразрядные источники света нельзя использовать без балласта?
 9. В чем отличие конструкции ЛЛ от обычной лампы накаливания?
 10. Каковы оптимальные значения давления инертных газов и паров ртути в ЛЛ?
-

Регламент проведения мероприятия и оценивания контрольной работы

Оценка решения практических задач

В целях закрепления практического материала и углубления теоретических знаний по разделам дисциплины «Электрическое освещение» предполагается выполнение практических заданий и решение задач, что позволяет углубить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины.

Регламент проведения мероприятия

№	Вид работы	Продолжительность
1.	Предел длительности решения задачи	5-7 мин.
2.	Внесение исправлений в представленное решение	до 2 мин.
3.	Комментарии преподавателя	до 1 мин.
	Итого (в расчете на одну задачу)	до 10 мин.

Критерии оценки решения контрольной работы (2 задачи)

Оценка	Критерии оценивания
5 баллов	задачи решены полностью, в представленном решении обоснованно получен правильный ответ.
4 балла	задачи решены полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена вычислительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений, и, возможно, приведшая к неверному ответу.
2 балла	задачи решены частично.
0 баллов	решение неверно или отсутствует.

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов (в соответствии с Положением)

п/п	Наименование занятий	Итоговая аттестация	
		экзамен	зачет
1	Посещение занятий студентом	5 баллов	5 баллов
2	Рейтинг-контроль 1 (2 контрольных вопроса)	10 баллов	15 баллов
3	Рейтинг-контроль 2 (2 контрольных вопроса)	10 баллов	15 баллов
4	Рейтинг контроль 3 (2 контрольных вопроса + 2 задачи)	15 баллов	30 баллов
5	Выполнение семестрового плана самостоятельной работы	15 баллов	30 баллов
6	Дополнительные баллы (бонусы)	5 баллов	5 баллов

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «Электрическое освещение»

Вопросы к зачету

1. Охарактеризуйте влияние измерения напряжения сети на световые параметры источников излучения.
2. Почему световой поток ЛЛ является пульсирующим, и как это влияет на точность зрительных работ?
3. Охарактеризуйте основные источники радиопомех при работе ЛЛ и методы их нейтрализации.
4. Каковы назначение и устройство стартера и его роль в процессе зажигания люминесцентной лампы?
5. Охарактеризуйте этапы зажигания ЛЛ.
6. Каковы назначение и роль шунтирующего стартер конденсатора в процессе зажигания ЛЛ?
7. Каковы назначение и схема включения симметрированного дросселя?
8. Дайте сравнительную характеристику одноламповых и двухламповых схем включения ЛЛ.
9. Назовите преимущества и недостатки светильников с последовательным включением ЛЛ: а) с двумя стартерами; б) с одним стартером и накальным трансформатором.

10. В чем особенности бесстартерных схем зажигания ЛЛ?

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине «Электрическое освещение» в течение семестра равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	Уровень сформированности компетенций
91 - 100	«Отлично»	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	Высокий уровень
74-90	«Хорошо»	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	Продвинутый уровень
61-73	«Удовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.	Пороговый уровень
Менее 60	«Неудовлетворительно»	Теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	Компетенции не сформированы