

Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль «Электроснабжение»
РПД Б1.В.09 «Электрическое освещение»



**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
Филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
в г. Смоленске
по учебно-методической работе

В.В. Рожков

02 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОСВЕЩЕНИЕ

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки (специальность): **13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»**

Профиль **«Электроснабжение»**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Нормативный срок обучения: **4 года 11 месяцев**

Форма обучения: **заочная**

Год набора: **2025**

Смоленск

Программа составлена с учетом ФГОС ВО по направлению подготовки / специальности 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Минобрнауки России от «28» февраля 2018 г. № 144

Программу составил:

к.т.н., доц.

Долецкая Л.И.

подпись

ФИО

20.01.2025 г.

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Электроэнергетические системы»
23.01.2025 г.

Заведующий кафедрой «Электроэнергетические системы»:

к.т.н., доцент Р.В. Солопов

подпись

ФИО

06.02.2025 г.

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

**Ответственный в филиале по работе
с ЛОВЗ и инвалидами**

зам. начальника УУ

Е.В. Зуева

подпись

ФИО

06.02.2025 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины:

Подготовить обучающихся к проектной деятельности по направлению подготовки 13.03.02. «Электроэнергетика и электротехника» посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусматриваемых ФГОС и ОП ВО, в части представленных ниже знаний, умений и навыков; сформировать у обучающихся базовые знания об устройстве и функционировании электроосветительного оборудования.

Вызвать заинтересованность к специальности за счёт ознакомления с основными положениями проектирования светоэлектрической части систем электроснабжения при соблюдении современных нормативно-технических, высокоэффективных и экологических требований.

Задачи:

Ознакомить со специализированными техническими терминами дисциплины, с основными теоретическими положениями и методами, привить навыки применения теоретических знаний для решения практических и проектных задач светотехники и систем электроснабжения.

Ознакомить с общими методами анализа светоэлектрических схем, режимов работы и применяемого типа электроосветительного оборудования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина Электрическое освещение относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- Б1.В.13 Техника высоких напряжений
- Б1.В.14 Введение в электроэнергетику
- Б2.В.01(У) Ознакомительная практика

Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

- Б1.В.02 Электроэнергетические системы и сети
- Б1.В.08 Электрооборудование электрических станций и подстанций
- Б1.В.11 Электроснабжение
- Б1.В.05 Электротехнологические установки
- ФТД.02 Применение цифровых технологий в электроэнергетике

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины направлено на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки:

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения
ПК-2. Способен принимать участие в проектировании систем электро-	ПК-2.1 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет альтернативные варианты технических решений для систем	Знает: виды электроосветительного оборудования, его функциональное назначение и обозначение на электрических схемах, режимы работы

<p>снабжения в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования</p>	<p>электроснабжения</p>	<p>осветительных установок. Умеет: читать светозащитные схемы, определять состав осветительного оборудования электроэнергетических объектов и его параметры, использовать методы и технические средства испытаний и диагностики электроосветительного оборудования, разрабатывает альтернативные варианты технических решений в системах электроснабжения. Владеет: навыками поиска и оценки специальной информации об электроосветительном оборудовании и токоведущих частях в справочной литературе, каталогах, сети Интернет; навыками выполнения расчетов режимов работы электроосветительного оборудования с использованием методов и технических средств испытаний и диагностики.</p>
	<p>ПК-2.2 Обосновывает выбор наиболее целесообразного решения при проектировании систем электроснабжения в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией с соблюдением различных технических, энергоэффективных и экологических требований</p>	<p>Знает: общие требования, предъявляемые стандартами, техническими условиями и другими нормативно-техническими документами к проектам освещения в системах электроснабжения. Умеет: осуществлять сбор и анализ исходных данных для проектирования, проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных расчетов, обоснованно выбирать количество, тип и мощность электроосветительного оборудования. Владеет: навыками работы со справочной литературой и проектной документацией, выполнения проектных работ по выбору электроосветительного оборудования, использования специализированных пакетов прикладных компьютерных программ, предназначенных для расчета режимов работы осветительных электроэнергетических установок.</p>

Содержание дисциплины:

№	Наименование видов занятий и тематик, содержание
1	Лекционные занятия 5 шт. по 2 часа: 1.1. Лекция 1. Введение. Электрическое освещение производственных помещений. Основные понятия и физические явления (лучистый поток, световой поток, сила света). Условия видимости объектов различия, освещенность и светимость поверхностей. Качество освещения, правила и нормы искусственного освещения, показатели качества освещения. 1.2. Лекция 2. Источники света, светильники, их конструкция. 1.3. Лекция 3. Виды, системы и способы освещения и их выбор. Выбор источников света и светильников. Размещение светильников. 1.4. Лекция 4. Методы светотехнического расчета. Точечный метод расчета. Метод коэффициента использования светового потока. Расчет осветительных установок с люминесцентными лампами. 1.5. Лекция 5. Устройство и расчет наружного освещения. Освещение во взрывоопасных и пожароопасных помещениях. Схемы сетей электрического освещения и управление электрическим освещением. Расчет электрических осветительных сетей. Обеспечение качества электрической энергии в осветительных сетях. Защита осветительных сетей. Выбор шкафов, щитов и щитков освещения. Электрическая безопасность в осветительных установках.
2	Практические занятия 2 шт. по 2 часа: 2.1. Система световых величин и единицы их измерения. Расчет светового потока источника света по спектру его излучения. Определение светотехнических параметров освещения административно-бытовых и производственных помещений методом коэффициента использования светового потока (решение индивидуальной задачи). Определение светотехнических параметров освещения электропомещений с использованием точечных излучателей (точечный метод, решение индивидуальной задачи). Определение светотехнических параметров осветительной установки электропомещений и производственных помещений с люминесцентными источниками точечным методом (решение индивидуальной задачи). 2.2. Компоновка помещений. Проектирование и расчет электрической сети освещения помещений. Выбор и расчет защит сети освещения, выбор шкафов и щитов освещения помещений.
3	Курсовая работа - 4 часов - на тему: «Расчёт осветительной сети блока цехов» в соответствии с вариантом.
4	Самостоятельная работа студентов - 189 часа: 4.1. Основные физические характеристики и единицы измерения оптического излучения. 4.2. Конструкции источников света и светильников. Характеристики источников света и светильников. 4.3. Изучение методов светотехнического расчета различных помещений. Знакомство с электрическими схемами осветительных сетей разного назначения. 4.4. Изучение способов и расчета сети освещения. Знакомство с аппаратами, шкафами, щитами, щитками для сети освещения.

Текущий контроль: опросы по материалам лекций, консультации по выполнению КР.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Таблица 5.1 - Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной деятельности по дисциплине

№ п/п	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
	Лекции	Классическая (традиционная, информационная) лекция Информационно-коммуникационные технологии: технология взаимодействия со студентами в синхронном режиме связи — «offline»; технология взаимодействия со студентами в синхронном режиме связи — «online»
	Практические занятия	Технология обучения на основе решения задач и выполнения упражнений Информационно-коммуникационные технологии: технология взаимодействия со студентами в синхронном режиме связи — «offline»; технология взаимодействия со студентами в синхронном режиме связи — «online»
	Консультации по курсовой работе	Индивидуальные и групповые консультации Информационно-коммуникационные технологии: технология взаимодействия со студентами в синхронном режиме связи — «offline»; технология взаимодействия со студентами в синхронном режиме связи — «online»
	Самостоятельная работа студентов (внеаудиторная)	Информационно-коммуникационные технологии (доступ к ЭИОС филиала, к ЭБС филиала, доступ к информационно-методическим материалам по дисциплине)
	Контроль (промежуточная аттестация: экзамен)	Технология устного опроса Информационно-коммуникационные технологии: технология взаимодействия со студентами в синхронном режиме связи — «offline»; технология взаимодействия со студентами в синхронном режиме связи — «online»

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ – ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

К промежуточной аттестации студентов по дисциплине могут привлекаться представители работодателей, преподаватели последующих дисциплин, заведующие кафедрами.

Оценка качества освоения дисциплины включает как текущий контроль успеваемости, так и промежуточную аттестацию.

Оценочные средства текущего контроля:

Форма текущего контроля по настоящей дисциплине – опросы по материалам лекций, консультации по выполнению курсовой работы на тему: «Расчёт осветительной сети блока цехов».

Текущий контроль выполнения КР по дисциплине проводится путем проверки правильности выполнения предварительных расчетов, расчетов по выбору вида электроосветительного оборудования.

Оценочные средства промежуточной аттестации:

Форма промежуточной аттестации по настоящей дисциплине – защита курсовой работы, экзамен.

Примерный перечень вопросов к лекционному материалу, защите курсовой работы и экзамену по формированию и развитию теоретических знаний, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной.

1. Лучистый поток и его характеристики.
2. Видимые излучения, глаз человека как преобразователь этого излучения в световой поток и его характеристики.
3. Световой поток и его характеристики.
4. Распределение светового потока в пространстве. Сила света.
5. Поверхностная плотность светового потока. Освещенность и ее вычисление.
6. Глаз человека и его работа, адаптация.
7. Яркость источника света и освещенной поверхности.
8. Контрастная чувствительность зрения, оценка яркостного контраста объекта с фоном.
9. Видимость объектов различения. Связь неравномерности, яркости и непостоянства освещенности с видимостью объектов.
10. Видимость объектов в условиях изменения яркости во времени и их последствия. Влияние освещения на производительность труда.
11. Нормирование освещения. Выбор параметров нормирования. Основные документы по нормированию и их структура.
12. Выбор параметров нормирования освещения. Классификация установок и основные требования к ним.
13. Лампы накаливания, устройство и основные характеристики.
14. Газоразрядные лампы. Разряд в газах и его характеристика. Люминесцентная лампа, ее устройство и характеристики.
15. Ртутные газоразрядные лампы высокого и сверхвысокого давления, их устройство и характеристики.
16. Ртутно-вольфрамовые и металлогалогенные лампы.
17. Осветительные приборы (светильники) и их светотехнические характеристики.
18. Кривая силы света светильников, защитный угол и конструктивное исполнение светильников. Проектирование осветительных установок (общая задача).
19. Виды, системы и способы освещения и их выбор.
20. Выбор источников света и светильников.
21. Размещение светильник.
22. Точечный метод расчета освещенности поверхностей излучателями с симметричным светораспределением.
23. Точечный метод расчета поверхностей излучателями и несимметричным светораспределением.
24. Расчет освещенности точечным методом от светящейся линии.
25. Расчет освещенности точечным методом от светящихся поверхностей.

26. Светотехнических расчет методом коэффициента использования и его упрощенные формы.
27. Расчет прожекторного освещения.
28. Расчет наружного освещения. Расчет электрической сети.
29. Выбор напряжения и источников питания и схемы питающих и распределительных сетей.
30. Управление электрическим освещением и схемы питания осветительных установок.
31. Задачи расчета электрической осветительной сети. Расчет нагрузок. Выбор сечений проводников по нагреву.
32. Выбор сечений проводников по механической прочности и по нагреву.
33. Выбор проводов симметричной осветительной сети по потере напряжения.
34. Выбор сечения проводов несимметричной осветительной сети по потере напряжения.
35. Определение потерь напряжения в нулевом проводе при несимметричной нагрузке.
36. Определение потерь напряжения в фазных проводах при симметричной и несимметричной нагрузках.
37. Выбор напряжения осветительной сети и характерные схемы питания осветительных установок.
38. Виды защит осветительных сетей и характеристика аппаратов защиты.
39. Выбор параметров защиты сетей от коротких замыканий и перегрузки.
40. Выбор типов аппаратов защиты и места их установки и обеспечение селективной работы.
41. Режимы работы газоразрядных ламп, их характеристики и требования к ПРА.
42. Способы зажигания ГРЛ и характеристика режима разгорания ГЛ.
43. Характеристика режима устойчивой работы ГРЛ и требования к ПРА.
44. Структурная схема комплекса ГЛ-ПРА и характеристика основных параметров ПРА.
45. Схемы ПРА мгновенного зажигания.
46. Схемы с трансформаторами и автотрансформаторами и аппараты быстрого зажигания.
47. Схемы и характеристики ПРА с импульсным зажиганием.
48. Роль и типы балластных сопротивлений в ПРА.

В филиале используется система с традиционной шкалой оценок – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено», «не зачтено».

Применяемые критерии оценивания по дисциплинам (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
«отлично»/ «зачтено (отлично)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безусловно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практическое задание. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «эталонный».

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
«хорошо»/ «зачтено (хорошо)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющему предусмотренные задания, усвоившему основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнивший практическое задание, но допустивший при этом непринципиальные ошибки. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «продвинутый».
«удовлетворительно»/ «зачтено (удовлетворительно)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющемуся с выполнением заданий, знакомому с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившему погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающему необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившего практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившего другие практические задания из того же раздела дисциплины. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «пороговый».
«неудовлетворительно»/ не зачтено	Выставляется обучающемуся, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившего практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции на уровне «пороговый», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебное и учебно-лабораторное оборудование

Лекционные занятия:

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная:

- доской аудиторной; демонстрационным оборудованием: персональным компьютером (ноутбук); переносным (стационарным) проектором.

Практические занятия:

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная:

- доской аудиторной; демонстрационным оборудованием: персональным компьютером (ноутбуком); переносным (стационарным) проектором.

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине используется помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное:

- доской аудиторной; персональным компьютерами с подключением к сети "Интернет" и доступом в ЭИОС филиала.

Программное обеспечение:

1. Open Office.
2. Программный комплекс «Mathcad».
3. Open Office Draw.

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере;
- используется специальная учебная аудитория для лиц с ЛОВЗ – ауд. 106 главного учебного корпуса по адресу 214013, г. Смоленск, Энергетический пр-д, д.1, здание энергетического института (основной корпус).

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены филиалом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Поттиенко, Н.Д. Проектирование искусственного освещения помещений общественного назначения: учебное пособие / Н.Д. Поттиенко; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Самарский государственный архитектурно-строительный университет». - Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013. - 196 с. : ил. - Библиогр.: с. 97-98. - ISBN 978-5-9585-0489-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256146>.

Дополнительная литература:

1. Гинзберг, Л.А. Основы строительной светотехники и расчет естественного и искусственного освещения : учебное пособие / Л.А. Гинзберг, И.Н. Мальцева. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2012. - 83 с. - ISBN 978-5-7996-0794-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=239823>.

2. Ключев, С.А. Как рассчитать электрическое освещение производственного помещения / С.А. Ключев; под ред. А.Н. Долгов, В.В. Ежков, А.Д. Смирнов, П.И. Устинов и др. - Москва ; Ленинград: Гос. энергетическое изд-во, 1960. - 50 с. - (Библиотека электромонтера. Выпуск 22). ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117923>.

3. Семенов, Б.Ю. Экономичное освещение для всех / Б.Ю. Семенов. - М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2010. - 224 с. - («Технологии энергосбережения»). - ISBN 978-5-91359-073-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=117857 .

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Но- мер из- ме- не- ния	Номера страниц				Всего стра- ниц в доку- менте	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего измене- ния в данный эк- земпляр	Дата внесения из- менения в данный эк- земпляр	Дата введения из- менения
	из- ме- нен- ных	за- ме- нен- ных	но- вых	ан- ну- ли- ро- ванн ых					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10