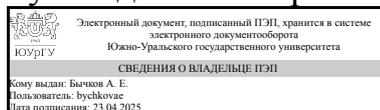


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



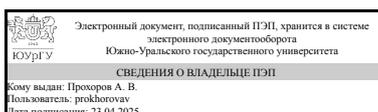
А. Е. Бычков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.04 Электроснабжение
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Бакалавриат
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Техника, технологии и строительство

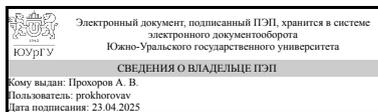
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



А. В. Прохоров

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



А. В. Прохоров

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины "Электроснабжение" заключается в создании у студента общих представлений о системах электроснабжения цехов, промышленных предприятий, городов, областных районов, основах энергосбережения и методах улучшения качества электрической энергии в этих системах. Задача дисциплины – формирование у студентов навыков подбора элементов и оценки функционирования системы в различных режимах.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина состоит из 4 разделов. Раздел 1 посвящен системам электроснабжения городов и районов области. В этом разделе рассмотрены основные элементы систем электроснабжения (трансформаторы, линии электропередач и т.д.) и схемы их замещения, а также методика расчета и подбора элементов. В разделе 2 представлены основные схемные решения для систем внутреннего электроснабжения промышленных предприятий и описаны графики электрических нагрузок и основные параметры, характеризующим эти графики. Раздел 3 посвящен цеховым системам электроснабжения. Раздел 4 посвящен проблемам энергопотребления и энергосбережения. В этом разделе рассмотрены вопросы компенсации реактивной мощности, основные показатели качества электрической энергии и методы улучшения этих показателей.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|--|---|
| ПК-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности. | Знает: Основные источники информации по направлению профессиональной деятельности Умеет: Анализировать и систематизировать информацию, извлечённую из различных источников, необходимую для решения конкретных задач в области проектирования систем электроснабжения с учётом требований нормативных документов Имеет практический опыт: Проведения простейших расчётов, связанных с проектированием систем электроснабжения |
| ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности | Знает: Основные принципы построения электрических сетей систем электроснабжения, типовые схемы и приоритетные области их использования, достоинства и недостатки типовых схем Умеет: Пользоваться при эксплуатации СЭС справочной литературой и нормативными материалами Имеет практический опыт: Составления схем замещения СЭС и определения параметров их элементов |

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|---|
| 1.Ф.05 Электрические и электронные аппараты, 1.Ф.07 Электрические станции и подстанции, 1.Ф.02 Электрические машины, 1.О.18 Физические основы электроники, 1.Ф.01 Электрический привод, ФД.02 Передача и распределение электрической энергии, 1.Ф.11 Промышленная автоматизация, 1.Ф.08 Техника высоких напряжений, 1.Ф.09 Общая энергетика, 1.Ф.06 Электроэнергетические системы и сети | Не предусмотрены |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина | Требования |
|---|---|
| 1.Ф.08 Техника высоких напряжений | Знает: Условия рационального выполнения изоляции электроустановок., Виды воздействующих на изоляцию при эксплуатации напряжений и перенапряжений и основные способы и средства защиты от них; особенности внешней и внутренней изоляции высоковольтных электроустановок. Умеет: Анализировать влияние различных факторов на электрическую прочность и устройство изоляционных конструкций., Проводить измерения высокого напряжения. Имеет практический опыт: Применения навыков проведения высоковольтных испытаний., Безопасной работы на высоковольтных электроустановках. |
| 1.Ф.09 Общая энергетика | Знает: Методы и средства для получения информации об электростанциях различных видов, принципах работы и устройства энергетических установок, основных видах энергетических ресурсов Умеет: Выполнять расчет и анализ основных параметров электростанций Имеет практический опыт: Расчёта основных характеристик и показателей работы различных электростанций, навыками использования источников информации по дисциплине и компьютера как средства работы с ней |
| 1.Ф.07 Электрические станции и подстанции | Знает: Параметры основного оборудования электроэнергетики - генераторов, трансформаторов, выключателей, разъединителей, измерительных трансформаторов., Нормативные документы, определяющие требования к выбору электрических схем электроэнергетических объектов, - "ПУЭ", "НТП подстанций |

| | |
|-----------------------------|--|
| | <p>напряжением 35-750 кВ.", "Схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций 35-750 кВ." Умеет: Находить и определять параметры основного оборудования электроэнергетики по справочным, каталожным, нормативным и др. документам., Пользоваться нормативными документами, определяющими работу станционного оборудования. Имеет практический опыт: Выбора основного оборудования электроэнергетики., Проектирования электроэнергетических объектов.</p> |
| 1.Ф.02 Электрические машины | <p>Знает: Теоретические предпосылки проектирования электрических машин и методы их расчета, Виды электрических машин и их основные характеристики; эксплуатационные требования к различным видам электрических машин; инструментарий для измерения и контроля основных параметров технологического процесса; показатели качества технологического процесса и методы их определения, Способы обеспечения требуемых выходных характеристик электрических машин Умеет: Решать вопросы проектирования электрических машин различной мощности, различных видов и различного назначения, Контролировать правильность получаемых данных и выводов; применять и производить выбор электроэнергетического и электротехнического оборудования: электрических машин; интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с теоретическими положениями, Сформулировать требования к параметрам и выходным характеристикам электрических машин с учетом работы их в конкретных электротехнологических установках Имеет практический опыт: Работы с технической и справочной литературой; навыками работы в прикладных пакетах MathCAD, MATLAB, Simulink, Использования современных технических средства в профессиональной области; опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электроэнергетики и электротехники, Практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения</p> |
| 1.Ф.01 Электрический привод | <p>Знает: Назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока, Математическое описание,</p> |

| | |
|---|---|
| | <p>схемы включения, основные параметры и элементы проектирования электроприводов Умеет: Применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, машин, электрического привода; проводить типовые лабораторные испытания электрических приводов; анализировать параметры и требования источников питания, а также характеристики нагрузки, как основы технического задания для проектирования электроприводов и их компонентов, Использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов; разрабатывать и анализировать простые модели электроприводов и их элементов Имеет практический опыт: Проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками анализа простых моделей электроприводов, Расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем</p> |
| <p>ФД.02 Передача и распределение электрической энергии</p> | <p>Знает: Основные принципы производства и передачи электроэнергии, конструкций воздушных (ВЛ) и кабельных линий (КЛ). Умеет: Проводить расчеты энергетической системы и ее отдельных элементов, анализировать режимы электрических сетей. Имеет практический опыт:</p> |
| <p>1.Ф.11 Промышленная автоматизация</p> | <p>Знает: Основную элементную базу систем автоматического управления технологическими процессами применительно к управлению объектами энергетической отрасли. Умеет: Выбирать оборудование систем автоматического управления технологическими процессами на основании критериев взаимозаменяемости, быстродействия. Проектировать системы промышленной автоматизации с учетом помехозащищенности слаботочного канала в низковольтных и высоковольтных установках. Имеет практический опыт: Составления циклограмм типовых технологических процессов и составления логических уравнений по ним.</p> |
| <p>1.Ф.06 Электроэнергетические системы и сети</p> | <p>Знает: Принципы передачи и распределения электроэнергии; основу конструктивного выполнения воздушных и кабельных линий электропередачи, методы расчета режимов работы электроэнергетических систем и сетей, методы регулирования напряжения, компенсации параметров и реактивной мощности в электрических сетях, общий алгоритм проектирования электрических сетей, алгоритм выбора номинальных напряжений, конфигурации сети, параметров элементов электрических сетей., Основные методы анализа режимов электрической сети. Умеет: Определять</p> |

| | |
|---|--|
| | параметры схемы замещения основных элементов электроэнергетических систем и сетей; рассчитывать установившиеся режимы электроэнергетических систем и сетей; выбирать средства регулирования напряжения на понижающих подстанциях; рассчитывать технико-экономические показатели вариантов сети и выбирать рациональный вариант схемы сети., Рассчитывать параметры режимов электрических сетей. Имеет практический опыт: Использования справочной литературы и анализа результатов расчетов режимов работы электроэнергетических систем и сетей., Оценки режимов работы электроэнергетических сетей. |
| 1.О.18 Физические основы электроники | Знает: Принцип действия диодов, транзисторов, тиристоров, интегральных микросхем, их характеристики и параметры; основы расчета простейших схем силовых преобразователей и аналоговых электронных усилителей Умеет: Использовать методы анализа линейных и нелинейных электрических цепей для расчета простейших схем силовых преобразователей на основе полупроводниковых приборов Имеет практический опыт: Моделирования простейших схем силовых преобразователей и аналоговых электронных усилителей |
| 1.Ф.05 Электрические и электронные аппараты | Знает: Основные характеристики аппаратов, которые применяются в современной электроэнергетике. Умеет: Выбирать основные типы электрических аппаратов для коммутации и защиты электрических цепей объектов профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов. |

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 20,5 ч. контактной работы с применением дистанционных образовательных технологий

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|--|-------------|------------------------------------|
| | | Номер семестра |
| | | 8 |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 108 | 108 |
| <i>Аудиторные занятия:</i> | 12 | 12 |
| Лекции (Л) | 4 | 4 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 4 | 4 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 4 | 4 |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i> | 87,5 | 87,5 |
| Работа в портале "Электронный ЮУрГУ" | 38,5 | 38.5 |

| | | |
|--|-----|---------|
| Подготовка к зачету | 25 | 25 |
| Подготовка к практическим работам | 12 | 12 |
| Подготовка к лабораторным работам | 12 | 12 |
| Консультации и промежуточная аттестация | 8,5 | 8,5 |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | экзамен |

5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | |
|-----------|---|---|---|----|----|
| | | Всего | Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Введение. Общие понятия и определения. | 2 | 1 | 1 | 0 |
| 2 | Электрические нагрузки узлов СЭС | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 3 | Основные принципы построения электрических сетей СЭС. Типовые схемы электроснабжения промышленных объектов. | 4 | 1 | 1 | 2 |
| 4 | Подстанции промышленных предприятий | 3 | 1 | 1 | 1 |

5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 1 | Введение. Общие понятия и определения. Понятие о системах электроснабжения и её подсистемах. Требования, предъявляемые к системам электроснабжения. | 1 |
| 2 | 2 | Электрические нагрузки: понятие об электрических нагрузках в СЭС; графики электрических нагрузок; основные физические величины, характеризующие электроприёмники и графики их нагрузок; коэффициенты, характеризующие соотношения мощностей Методы расчета электрических нагрузок; расчет пиковых токов; расчет электрических нагрузок при наличии однофазных ЭП. | 1 |
| 3 | 3 | Основные принципы построения электрических сетей СЭС. Типовые схемы внешнего и внутреннего электроснабжения, область использования, достоинства и недостатки. Выбор сечения проводников в сетях напряжением до и выше 1000В. | 1 |
| 4 | 3 | Системы электроснабжения промышленных предприятий: принципы построения СЭС ПП; подстанции СЭС ПП; внутризаводские электрические сети 6-10 кВ; цеховые трансформаторные подстанции; внутрицеховые электрические сети; конструктивное исполнение сетей. | 0 |
| 5 | 4 | Подстанции промышленных предприятий и городов: классификация, типы трансформаторов, используемых на главных понизительных подстанциях, городских и цеховых ТП, выбор типа, числа и мощности трансформаторов цеховых ТП и ГПП. Выбор места расположения подстанций. | 1 |

5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 1 | Выбор схемы СЭС промышленного предприятия. Выбор трансформаторов и сечение проводов кабельных линий | 1 |
| 3 | 2 | Расчет нагрузок промышленного предприятия и цеха | 1 |

| | | | |
|---|---|--|---|
| 3 | 3 | Выбор типа, числа и мощности трансформаторов цеховых ТП и их местоположения. | 1 |
| 4 | 4 | Выбор типа, числа и мощности трансформаторов ГПП. Определение места расположения ГПП на территории предприятия | 1 |

5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--|--------------|
| 1 | 2 | Исследование суточных графиков электрических нагрузок | 0 |
| 2 | 2 | Формирование и исследование годовых графиков нагрузок | 1 |
| 3 | 3 | Исследование влияния коэффициента реактивной мощности однофазной нагрузки, подключаемой на линейное напряжение, на распределение её активной и реактивной составляющих между фазами. | 2 |
| 4 | 4 | Определение оптимального числа включённых в работу силовых трансформаторов в системе цехового электроснабжения с тремя взаимно резервированными трансформаторами в различные смены суток | 1 |

5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС | | | |
|--------------------------------------|---|---------|--------------|
| Подвид СРС | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| Работа в портале "Электронный ЮУрГУ" | Сивков, А.А. Основы электроснабжения: учебное пособие. [Электронный ресурс] / А.А. Сивков, Д.Ю. Герасимов, А.С. Сайгаш. — Электрон. дан. — Томск : ТПУ, 2014. — 174 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/62930 — Загл. с экрана. | 8 | 38,5 |
| Подготовка к зачету | Сивков, А.А. Основы электроснабжения: учебное пособие. [Электронный ресурс] / А.А. Сивков, Д.Ю. Герасимов, А.С. Сайгаш. — Электрон. дан. — Томск : ТПУ, 2014. — 174 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/62930 — Загл. с экрана. | 8 | 25 |
| Подготовка к практическим работам | Электроснабжение. Системы электроснабжения городов и промышленных предприятий : учебное пособие / составители А. Н. Алюнов, О. С. Вяткина. — Вологда : ВоГУ, 2017. — 46 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171220 — Режим доступа: для авториз. пользователей. | 8 | 12 |
| Подготовка к лабораторным работам | Электроснабжение. Системы электроснабжения городов и промышленных предприятий : учебное пособие / составители А. Н. Алюнов, О. С. Вяткина. — Вологда : ВоГУ, 2017. — | 8 | 12 |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | 46 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171220 — Режим доступа: для авториз. пользователей. | | |
|--|--|--|--|

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов | Учитывается в ПА |
|------|----------|------------------|-----------------------------------|-----|------------|---|------------------|
| 1 | 8 | Текущий контроль | Тест 1 | 0,1 | 5 | Выполнение тестового задания осуществляется на портале «Электронный ЮУрГУ» (https://edu.susu.ru). На ответы отводятся 8 мин. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5. Студенту предоставляются 2 попытки для прохождения теста (метод оценивания - средняя оценка). В случае, если студент набирает менее 60%, по его просьбе преподаватель предоставляет дополнительные попытки. | экзамен |
| 2 | 8 | Текущий контроль | Тест 2 | 0,1 | 5 | Выполнение тестового задания осуществляется на портале «Электронный ЮУрГУ» (https://edu.susu.ru). На ответы отводятся 8 мин. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5. Студенту предоставляются 2 попытки для прохождения теста (метод оценивания - средняя оценка). В случае, если студент набирает менее 60%, по его просьбе преподаватель предоставляет дополнительные попытки. | экзамен |
| 3 | 8 | Текущий контроль | Тест3 | 0,1 | 5 | Выполнение тестового задания осуществляется на портале «Электронный ЮУрГУ» (https://edu.susu.ru). На ответы отводятся 8 мин. Правильный ответ на вопрос | экзамен |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|-----------------------|-----|----|--|---------|
| | | | | | | соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5. Студенту предоставляются 2 попытки для прохождения теста (метод оценивания - средняя оценка). В случае, если студент набирает менее 60%, по его просьбе преподаватель предоставляет дополнительные попытки. | |
| 4 | 8 | Текущий контроль | Практическая работа 1 | 0,2 | 5 | Студенты проходят процедуру идентификации на портале «Электронный ЮУрГУ», согласно списку выбирают варианты практического задания на портале «Электронный ЮУрГУ». Выполняют все задания в портале «Электронный ЮУрГУ». В указанный срок студент сдает работу на проверку преподавателю. При оценке выполненных заданий преподаватель обращает основное внимание на правильность выполнения задания. Максимальная оценка — 5 баллов. Если студент, при выполнении задания, допускает большое количество ошибок, ему будет предложено выполнить работу еще один раз. | экзамен |
| 5 | 8 | Текущий контроль | Практическая работа 2 | 0,2 | 5 | Студенты проходят процедуру идентификации на портале «Электронный ЮУрГУ», согласно списку выбирают варианты практического задания на портале «Электронный ЮУрГУ». Выполняют все задания в портале «Электронный ЮУрГУ». В указанный срок студент сдает работу на проверку преподавателю. При оценке выполненных заданий преподаватель обращает основное внимание на правильность выполнения задания. Максимальная оценка — 5 баллов. Если студент, при выполнении задания, допускает большое количество ошибок, ему будет предложено выполнить работу еще один раз. | экзамен |
| 6 | 8 | Текущий контроль | Контрольный тест | 0,3 | 10 | Выполнение тестового задания осуществляется на портале «Электронный ЮУрГУ» (https://edu.susu.ru). На ответы отводятся 15 мин. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10. Студенту предоставляются 2 попытки для прохождения теста (метод | экзамен |

| | | | | | | | |
|---|---|--------------------------|--------------------------------------|---|---|--|---------|
| | | | | | оценивания - средняя оценка). В случае, если студент набирает менее 60%, по его просьбе преподаватель предоставляет дополнительные попытки. | | |
| 7 | 8 | Промежуточная аттестация | Задание для промежуточной аттестации | - | 10 | Промежуточная аттестация проводится на портале «Электронный ЮУрГУ» (https://edu.susu.ru). В назначенное по расписанию время студент проходит видео- и аудио-идентификацию и выполняет экзаменационный тест. Студенту предоставляется 1 попытка с ограничением по времени для прохождения теста. Попытки оцениваются автоматически: максимальный балл за каждый вопрос - 1. Количество вопросов - 10. Метод оценивания — высшая оценка. На ответы отводится 45 мин. | экзамен |

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Не предусмотрены

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения | № КМ | | | | | | | |
|-------------|--|------|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| ПК-1 | Знает: Основные источники информации по направлению профессиональной деятельности | + | | | | | + | + | + |
| ПК-1 | Умеет: Анализировать и систематизировать информацию, извлечённую из различных источников, необходимую для решения конкретных задач в области проектирования систем электроснабжения с учётом требований нормативных документов | + | | | | | + | + | + |
| ПК-1 | Имеет практический опыт: Проведения простейших расчётов, связанных с проектированием систем электроснабжения | + | | | | | + | + | + |
| ПК-2 | Знает: Основные принципы построения электрических сетей систем электроснабжения, типовые схемы и приоритетные области их использования, достоинства и недостатки типовых схем | + | + | + | + | + | + | + | + |
| ПК-2 | Умеет: Пользоваться при эксплуатации СЭС справочной литературой и нормативными материалами | + | + | + | + | + | + | + | + |
| ПК-2 | Имеет практический опыт: Составления схем замещения СЭС и определения параметров их элементов | + | + | | | | + | + | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Ершов, А. М. Внешнее и внутреннее электроснабжение промышленных предприятий Текст Ч. 1 Текст лекций для студентов-заочников

А. М. Ершов ; ЧПИ им. Ленинского комсомола, Каф. Электроснабжение пром. предприятий и городов ; ЮУрГУ. - Челябинск: ЧПИ, 1986. - 46 с.

2. Ершов, А. М. Компенсация реактивной мощности в системах электроснабжения промышленных предприятий Текст Ч. 2 Учеб. пособие для студентов-заочников А. М. Ершов ; ЧПИ им. Ленинского комсомола, Каф. Электроснабжение пром. предприятий и городов ; ЮУрГУ. - Челябинск: ЧПИ, 1989. - 49 с. ил.

б) *дополнительная литература:*

Не предусмотрена

в) *отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

Не предусмотрены

г) *методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Электроснабжение Учебник для вузов Конюхова Е.А. Издательский дом МЭИ 2014 510 с.

2. Электроснабжение потребителей и режимы: учебное пособие Матюнина Ю.В. Кудрин Б.И. Жилин Б.В. Издательский дом МЭИ 2013 412 с.

3. Основы электроснабжения: учебное пособие Сивков А.А. Герасимов Д.Ю. Сайгаш А.С. Изда-тельство Томского политехнического университета 2014 174 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Электроснабжение Учебник для вузов Конюхова Е.А. Издательский дом МЭИ 2014 510 с.

2. Электроснабжение потребителей и режимы: учебное пособие Матюнина Ю.В. Кудрин Б.И. Жилин Б.В. Издательский дом МЭИ 2013 412 с.

3. Основы электроснабжения: учебное пособие Сивков А.А. Герасимов Д.Ю. Сайгаш А.С. Изда-тельство Томского политехнического университета 2014 174 с.

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для |
|-------------|--------|--|
|-------------|--------|--|

| | | различных видов занятий |
|---------------------------------|-----------|--|
| Лабораторные занятия | 108 (Ш21) | Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»; Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт. Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно). |
| Лекции | 108 (Ш21) | Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»; Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт. Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно). |
| Практические занятия и семинары | 108 (Ш21) | Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»; Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт. Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно). |