Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

«Чайковский техникум промышленных технологий и управления»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММа УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.01 «Электротехника»**

для профессии СПО 08.01.18

«Электромонтажник электрических сетей и электрооборудования»

|  |  |
| --- | --- |
| РАССМОТРЕНО  Предметной (цикловой) комиссией  электротехнических  дисциплин  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Н.И.Галямова /  «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_г.  Протокол № \_\_\_\_\_  СОГЛАСОВАНО  Руководитель отдела ПиРСиП  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_г. Методист\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_г. | УТВЕРЖДЕНО  Зам. директора по УМР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/И.А. Санникова/  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_г. |

Разработала: Наталья Ивовна Галямова – преподаватель ГБПОУ «Чайковский техникум промышленных технологий и управления»

# **СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| **ПАСПОРТ рабочей ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | **4** |
| **СТРУКТУРА и содержание УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | **6** |
| **условия реализации учебной дисциплины** | **13** |
| **Контроль и оценка результатов Освоения учебной дисциплины** | **15** |

# **ПРИЛОЖЕНИЕ А**

**КАРТА ФОРМИРОВАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ**

**1 паспорт рабочей ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.01 «Электротехника»**

**1.1  Область применения рабочей программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной образовательной программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих в соответствии с ФГОС СПО по профессии 08.01.18 «Электромонтажник электрических сетей и электрооборудования».

**1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы:**

Учебная дисциплина относится к общепрофессиональному циклу.

**1.3 Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- выполнять расчеты параметров электрических цепей постоянного и переменного токов, переменного трехфазного тока;

- производить выбор измерительного прибора позаданному измеряемому параметру и точности измерения;

- подключать измерительные приборы вэлектрическую цепь;

- подключать силовые и измерительные трансформаторы в электрическую цепь;

- определять коэффициент трансформации и величину потерь в трансформаторе;

- подключать различных типов электродвигатели к электрической сети;

- подключать коммутационные аппараты кэлектрической сети и оборудованию;

- производить выбор и расчет параметров устройств защиты электрических цепей и оборудования;

- идентифицировать полупроводниковые приборы;

- определять исправность полупроводниковых приборов;

- читать несложные электронные схемы.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- основные законы электротехники;

- параметры электрических и магнитных цепей и единицы их измерений;

- элементы электрических цепей, их типы, назначение и характеристики;

- свойства электрических цепей переменного тока, содержащих активные и реактивные элементы;

- основные системы электроизмерительных приборов, их параметры;

- принципы измерения напряжения, тока, мощности, сопротивления;

- устройство и принцип действия трансформаторов, электрических машин, аппаратов управления и защиты;

- принципы энергоснабжения промышленных предприятий и жилых зданий;

применение электроэнергии в промышленности.

Освоение дисциплины способствует формированию следующих компетенций

**общих:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке

**профессиональных:**

ПК 1.1. Выполнять работы по монтажу электропроводок всех видов (кроме проводок во взрывоопасных зонах);

ПК 1.2. Устанавливать светильники всех видов, различные электроустановочные изделия и аппараты;

ПК 1.3. Контролировать качество выполненных работ;

ПК 1.4. Производить ремонт осветительных сетей и оборудования.

ПК 3.1. Производить подготовительные работы;

ПК 3.2. Выполнять различные типы соединительных электропроводок;

ПК 3.3. Устанавливать и подключать распределительные устройства;

ПК 3.4. Устанавливать и подключать приборы и аппараты вторичных цепей;

ПК 3.5. Проверять качество и надежность монтажа распределительных устройств и вторичных цепей;

ПК 3.6. Производить ремонт распределительных устройств и вторичных цепей.

**2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | ***Количество часов*** |
| **Учебная нагрузка обучающегося (всего)** | ***82*** |
| **Часы взаимодействия преподавателя со студентами (всего)** | ***76*** |
| в том числе: |  |
| теоретическое обучение | ***58*** |
| практические занятия | ***18*** |
| **Самостоятельная работа обучающегося** | ***6*** |
| *Промежуточная аттестация в форме экзамена* | |

**2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Электротехника»**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся** | **Учебная нагрузка обучающихся (час.)** | | | | | **Уровень освоения** | **Задания для студентов** |
| Всего | Самостоятельная работа | Часы взаимодействия преподавателя со студентами | | |
| Теоретическое обучение | ЛПЗ | Курсовых работ  (проектов) |
| *1* | *2* | *3* | *4* | *5* | *6* | 7 | *8* | *9* |
| Введение | Электрическая энергия, её свойства. Применение электроэнергии в промышленности. Ос­новные этапы развития отечественной электроэнергетики.  Краткое содержание дисциплины «Электротехника». Порядок выполнения, оформления и сдачи практических и лабораторных работ. | **2** |  | **2** |  |  | 1 | [1] Введение |
| **Раздел 1 Электрические цепи постоянного тока** | | **18** | **2** | **10** | **6** | - |  |  |
| **Тема 1.1.**  Основные сведения об электрическом токе | Электронная теория строения материалов. Электрический ток. Разновидности электрического тока, электрический ток в проводнике, направление, величина, единицы измерения. Проводники, полупроводники и диэлектрики. Элементы электрических цепей, их типы, назначение, характеристики, обозначения | 2 |  | 2 |  |  | 1 | [1] § 1.1 |
| Закон Ома для участка и полной цепи. Внутреннее сопротивление. Электрическое сопротивление и проводимость, удельное сопротивление проводниковых материалов, зависимость сопротивления проводников то температуры. | 2 |  | 2 |  |  | 1 | [1] § 1.2.1, §1.2.2 |
| Способы получения электрической энергии, источники электрической энергии. Электродвижущая сила источника, напряжение потребителя. Мощность источника и потребителя электрической энергии. Баланс мощностей в электрической цепи. Единицы измерения электрической энергии и мощности. | 2 |  | 2 |  |  | 1 | [1] §1.2.4 |
| Источники электрической энергии: работа источника электрической энергии в режиме генератора и потребителя. Работа и мощность электрического тока. Электрическая работа и мощность, коэффициент полезного действия источника электрической энергии. Преобразование электрической энергии в другие виды энергии. Закон Джоуля-Ленца. | 2 |  | 2 |  |  | 1 | [1] §1.2.3 |
| **Тема 1.2.**  Методы расчета основных параметров электрических цепей постоянного тока. | Последовательное, параллельное и смешанное соединение резисторов. Первый закон Кирхгоффа, второй закон Кирхгоффа. Нелинейные цепи постоянного тока. | 2 |  | 2 |  |  | 1 | [1]§2.3  [1]§2.5  [1]§2.7 |
| **Практическая работа №1**  Расчет электрических цепей постоянного тока методом эквивалентных преобразований | 2 |  |  | 2 |  | 2 | Отчёт по практической работе |
| **Практическая работа №2**  Расчёт сложной цепи постоянного тока с помощью законов Кирхгофа | 2 |  |  | 2 |  | 2 | Отчёт по практической работе |
| **Лабораторная работа № 1**  Линейные электрические цепи постоянного тока. | 2 |  |  | 2 |  | 2 | Отчет по лабораторной работе |
| **Самостоятельная работа:** Решение практических задач на темы «Метод эквивалентных преобразований», «Законы Кирхгофа» | 2 | 2 |  |  |  |  |  |
| **Раздел 2. Электрическое и магнитное поле** | | **12** | **2** | **10** |  | **-** |  |  |
| **Тема 2.1**.  Электрическое поле | Характеристики и параметры электрических полей: напряженность, электрический потенциал, электрическое напряжение. Единицы измерения характеристик электрического поля. Графическое изображение электрических полей. | 2 |  | 2 |  |  | 1 | [2]  §1.2, §1.4,§1.5 |
| Закон Кулона. Электрическая емкость. Конденсатор, виды конденсаторов и их емкость.Расчет электрической емкости батареи конденсаторов. | 2 |  | 2 |  |  | 1 | [5] №1.58  №1,64 |
|  | **Самостоятельная работа:** Решение практических задач на темы «Закон Кулона», «Электрическая емкость» | 2 | 2 |  |  |  |  |  |
| **Тема 2.2.**  Магнитное поле | Магнитное поле. Линии магнитной индукции. Магнитное поле постоянного магнита, прямолинейного провода с током, цилиндрической катушки с током. Электромагниты | 2 |  | 2 |  |  | 1 | [1] § 2.1.1 |
| Правило буравчика. Характеристики магнитного поля, единицы их измерения: напряженность магнитного поля, магнитная индукция, магнитный поток. Проводник с током в магнитном поле. | 2 |  | 2 |  |  | 1 | [1] §2.1.2 |
| **Тема 2.3.**  Электромагнитная индукция | Физическое явление электромагнитной индукции. Индуктивность. ЭДС самоиндукции. Явление самоиндукции. Магнитосвязанные контуры. Явление взаимоиндукции. | 2 |  | 2 |  |  | 1 | [1] §2.2.1 |
| **Раздел 3. Электрические цепи переменного тока** | | **22** | **2** | **14** | **6** | - |  |  |
| **Тема 3.1.**  Основные сведения о переменном токе | Понятие о переменном токе. Характеристики переменных величин: мгновенное и амплитудное значение, период, частота, фаза, начальная фаза, сдвиг фаз, противофаза. Единицы их измерения. Получение синусоидальной ЭДС. Устройство простейшего генератора переменного тока. Действующее значения переменных величин. | 2 |  | 2 |  |  | 1 | [1] § 3.1.1, §3.1.2 |
| **Тема 3.2.**  Электрические однофазные цепи переменного тока | Мощность в цепях переменного тока. Закон Ома в цепи переменного тока. Цепи переменного тока с последовательным и параллельным соединениями активного, индукционного и емкостного сопротивлений. Построение векторной диаграммы. | 2 |  | 2 |  |  | 1 | [1]§4.3  [1]§4.4  [1]§4.6  [1]§4.8 |
| Определение основных параметров переменного тока | 2 |  | 2 |  |  | 1 | Расчет параметров перем. тока |
| Расчет неразветвленной R, L, C – цепи. | 2 |  | 2 |  |  | 2 | [5] №5.49 |
| **Практическая работа №3**  Расчёт неразветвленной цепи переменного тока | 2 |  |  | 2 |  | 2 | Отчёт по практической работе |
| **Лабораторная работа № 2**  Экспериментальное определение параметров элементов цепей переменного тока. | 2 |  |  | 2 |  | 2 | Отчет по лабораторной работе |
| **Тема 3.3.**  Трехфазные цепи переменного тока | Основные понятия. Простейший трехфазный генератор. Основные параметры трехфазных цепей. Симметричная трехфазная система ЭДС, токов, напряжений. | 2 |  | 2 |  |  | 1 | [1] § 3.4.1 |
| Соединение обмоток источника и приемника электроэнергии звездой и треугольником. Фазные и линейные напряжения, их соотношения. Значение нейтрального провода. Мощность трехфазной цепи. | 2 |  | 2 |  |  | 1 | [1]§5.2  [1]§5.3  [1]§5.4  [1]§5.1 |
| Расчет симметричных трехфазных цепей переменного тока. | 2 |  | 2 |  |  | 2 | Расчёт цепи |
| **Лабораторная работа № 3**  Трехфазная цепь при соединении потребителей по схеме «звезда». | 2 |  |  | 2 |  | 2 | Отчет по лабораторной работе |
| **Самостоятельная работа:** Решение практических задач на темы: «Расчет простейших цепей переменного тока» |  | 2 |  |  |  |  |  |
| **Раздел 4. Электрические измерения** | | **6** | **-** | **4** | **2** | **-** |  |  |
| **Тема 4.1**  Основные системы электроизмерительных приборов, их параметры | Электроизмерительные приборы: классификация, класс точности, эксплуатационные группы. Измерительные механизмы приборов. Выбор измерительного прибора по заданному измеряемому параметру и точности измерения. Измерение электрических величин. | 2 |  | 2 |  |  | 1 | [1]§6.1  [1]§6.2  [1]§6.3  [1]§6.4 |
| **Тема 4.2**  Принципы измерения электрических величин | Измерение тока и напряжения стрелочными и цифровыми амперметрами и вольтметрами. Измерение мощности. Измерение сопротивлений: прямой и косвенный метод. Измерение неэлектрических и магнитных величин | 2 |  | 2 |  |  | 1 | [1]§6.6  [1]§6.7  [1]§6.9 |
| **Лабораторная работа № 4**  Идентификация и определение исправности полупроводниковых приборов. | 2 |  |  | 2 |  | 2 | Отчет по лабораторной работе |
| **Раздел 5 Электрические машины и трансформаторы** | | **12** | **-** | **8** | **4** | **-** |  |  |
| **Тема 5.1**  Трансформаторы | Устройство и принцип действия трансформаторов, назначение и область их применения. Коэффициент трансформации. Мощность и КПД трансформатора. Способы охлаждения | 2 |  | 2 |  |  | 1 | [1]§7.1  [1]§7.2  [1]§7.3  [1]§7.5 |
| Расчет основных параметров однофазного трансформатора. | 2 |  | 2 |  |  | 2 | Расчёт параметров тра-ра |
| **Лабораторная работа №5**  Измерение основных параметров однофазного трансформатора. | 2 |  |  | 2 |  | 2 | Отчет по лабораторной работе |
| **Тема 5.2**  Электрические машины и аппараты | Электрические машины, их виды. Генераторные и двигательные режимы работы. Понятия об асинхронных электродвигателях, их применение. | 2 |  | 2 |  |  | 1 | 1]§10.2  [1]§10.4  [1]§10.6 |
| Понятие о синхронных машинах. Применение синхронных генераторов и электродвигателей. Применение генераторов и электродвигателей постоянного тока. | 2 |  | 2 |  |  | 1 | [1]§10.4  [1]§10.6 |
| **Лабораторная работа № 6**  Подключение и запуск электродвигателя. | 2 |  |  | 2 |  | 2 | Отчет по лабораторной работе |
| **Раздел 6**  **Передача и распределение электрической энергии. Электробезопасность при эксплуатации и обслуживании электрооборудования** | | **2** | **-** | **2** | **-** | **-** |  |  |
| **Тема 6.1**  Способы получения, передачи и использования электрической энергии | Электрическая система, электростанции, принцип производства электроэнергии и ее качество. Электроснабжение производственных предприятий и населенных пунктов. Снижение потерь электроэнергии. Основные потребители электроэнергии. | 2 |  | 2 |  |  | 1 | [1] гл.12 |
| **Экзамен** | | **8** |  | **8** |  |  | 2 |  |
| **Итого** | | **88** | **6** | **64** | **18** | - |  |  |

# **3 условия реализации УЧЕБНОЙ дисциплины**

**3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Электротехника».

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;

- рабочее место преподавателя;

- комплект учебно-наглядных пособий по дисциплине «Электротехника»;

демонстрационные стенды;

- электроизмерительные приборы различных типов;

- объемные модели, макеты;

- натуральные образцы электрических машин всех типов, однофазных трансформаторов, электромагнитных реле, резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности, электросчетчиков, полупроводниковых приборов, электрических аппаратов;

- образцы проводов и кабелей.

Технические средства обучения:

- компьютер и мультимедиапроектор;

- лабораторные стенды.

# **3.2 Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

Основные источники:

1. Иньков, Ю.М. Электротехника и электроника: Учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / Б.И. Петленко, Ю.М. Иньков, А.В. Крашенинников. - М.: ИЦ Академия, 2016. - 368 c.

2. Синдеев Ю.Г. Электротехника с основами электроники. Учебное пособие для учащихся профессиональных училищ, лицеев и колледжей / Ю.Г. Сиднеев. - Изд-е 16. Ростов н/Д: Феникс, 2017. - 407 с.

3. Бутырин, П.А. Электротехника: учебник для нач. проф. образования / П.А. Бутырин, О.В. Толчеев, Ф.Н. Шакирзянов; под ред. П.А. Бутырина. - М.: Издательский центр «Академия», 2016. - 272 с.

4. Немцов, М.В. Электротехника и электроника: учебник для студ. образоват. учреждений сред. проф. образования / М.В. Немцов, М.Л. Немцова. – 2-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2017. - 480 с.

5. Берёзкина Т.Ф., Гусев Н.Г., Масленников В.В. Задачник по общей электротехнике с основами электроники. Учебное пособие для студентов технических специальных средних учебных заведений – 4-еиздание, - М.: Высшая школа, 2016. – 380с.

6. Фуфаева Л.И. Сборник практических задач по электротехнике: учеб. пособие для студ. Учреждений сред. проф. образования / Л.И. Фуфаева – 2-е изд. стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2016. - 288 с.

Дополнительные источники:

7. Конюхова, Е.А. Электроснабжение объектов : учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / Е.А. Конюхова. - для студ. Учреждений сред. проф. образования / Л.И. Фуфаева – 2-е изд. стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2017. - 320 с.

8. Кацман, М.М. Электрические машины : учеб. для студентов сред. проф. образования / М.М. Кацман. – 12-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2017. - 496 с

Интернет-ресурсы:

9. Электронный ресурс книг по теоретическим основам электротехники Форма доступа: http://www.toroid.ru/toe.html

10. Электронный ресурс «Электронная электротехническая библиотека». Форма доступа: http://www.electrolibrary.info/

11. Электронный ресурс «Электрик.Электричество и энергетика». Форма доступа: http://www.electrik.org/

12. Электронный ресурс «Новости электротехники». Форма доступа: http://news.elteh.ru/

13. Электронный ресурс «Новости электротехники». Форма доступа: http://netelectro.ru/

**4 Контроль и оценка результатов освоения УЧЕБНОЙ Дисциплины**

# **Контроль** **и оценка** результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

|  |  |
| --- | --- |
| **Результаты**  **(освоенные умения, усвоенные знания)** | **Формы и методы контроля и оценки** |
| **освоенные умения:**  - выполнять расчеты параметров электрических цепей постоянного и переменного токов, переменного трехфазного тока;  - производить выбор измерительного прибора по заданному измеряемому параметру и точности измерения;  - подключать измерительные приборы в электрическую цепь;  - подключать силовые и измерительные трансформаторы в электрическую цепь;  - определять коэффициент трансформации и величину потерь в трансформаторе;  - подключать различных типов электродвигатели к электрической сети;  - подключать коммутационные аппараты к электрической сети и оборудованию;  - производить выбор и расчет параметров устройств защиты электрических цепей и оборудования;  - идентифицировать полупроводниковые приборы;  - определять исправность полупроводниковых приборов;  - читать несложные электронные схемы | оценка результатов лабораторных работ;  решение задач;  решение профессиональных задач; |
| **усвоенные знания:**  - основные законы электротехники;  - параметры электрических и магнитных цепей и единицы их измерений;  - элементы электрических цепей, их типы, назначение и характеристики;  - свойства электрических цепей переменного тока, содержащих активные и реактивные элементы;  - основные системы электроизмерительных приборов, их параметры;  - принципы измерения напряжения, тока, мощности, сопротивления;  - устройство и принцип действия трансформаторов, электрических машин, аппаратов управления и защиты;  - принципы энергоснабжения промышленных предприятий и жилых зданий;  применение электроэнергии в промышленности | тестирование;  устный опрос;  письменный опрос;  контрольная работа;  письменная самостоятельная работа;  проверочная работа |

**Приложение А**

**КАРТА ФОРМИРОВАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ОП.01 «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь:**

У1 - выполнять расчеты параметров электрических цепей постоянного и переменного токов, переменного трехфазного тока;

У2 - производить выбор измерительного прибора по заданному измеряемому параметру и точности измерения;

У3 - подключать измерительные приборы в электрическую цепь;

У4 - подключать силовые и измерительные трансформаторы в электрическую цепь;

У5 - определять коэффициент трансформации и величину потерь в трансформаторе;

У6 - подключать различных типов электродвигатели к электрической сети;

У7 - подключать коммутационные аппараты к электрической сети и оборудованию;

У8 - производить выбор и расчет параметров устройств защиты электрических цепей и оборудования;

У9 - идентифицировать полупроводниковые приборы;

У10 - определять исправность полупроводниковых приборов;

У11 - читать несложные электронные схемы.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать:**

З1 - основные законы электротехники;

З2 - параметры электрических и магнитных цепей и единицы их измерений;

З3 - элементы электрических цепей, их типы, назначение и характеристики;

З4 - свойства электрических цепей переменного тока, содержащих активные и реактивные элементы;

З5 - основные системы электроизмерительных приборов, их параметры;

З6 - принципы измерения напряжения, тока, мощности, сопротивления;

З7 - устройство и принцип действия трансформаторов, электрических машин, аппаратов управления и защиты;

З8 - принципы энергоснабжения промышленных предприятий и жилых зданий;

З9 - применение электроэнергии в промышленности

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование  Умения,  знания | У1 | У2 | У3 | У4 | У5 | У6 | У7 | У8 | У9 | У10 | У11 | З1 | З2 | З3 | З4 | З5 | З6 | З7 | З8 | З9 |
| Раздел 1 Электрические цепи постоянного тока | ПР  №1  ПР  №2 | ЛР  №1 | ЛР  №1 |  |  |  | ЛР  №1 |  |  |  |  | + |  | + |  |  |  |  |  |  |
| Раздел 2. Электрическое и магнитное поле |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + | + |  |  |  |  |  |  |  |
| Раздел 3. Электрические цепи переменного тока | ПР  №3 | ЛР  №2  ЛР  №3 | ЛР  №2  ЛР  №3 |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  | + | + |  |  |  |  |  |
| Раздел 4. Электрические измерения |  |  |  |  |  |  |  |  | ЛР  №4 | ЛР  №4 | ЛР  №4 |  |  | + |  | + | + |  |  |  |
| Раздел 5 Электрические машины и трансформаторы |  | ЛР  №5  ЛР  №6 | ЛР  №5  ЛР  №6 | ЛР  №5 | ЛР  №5 | ЛР  №6 | ЛР  №5 | ЛР  №6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |
| Раздел 6  Передача и распределение электрической энергии. Электробезопасность при эксплуатации и обслуживании электрооборудования |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + | + |