**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ**

**РЕСПУБЛИКИ КРЫМ**

**ГБПОУ РК «КЕРЧЕНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

|  |  |
| --- | --- |
| Введено в действие  приказом директора  от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.  № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | УТВЕРЖДАЮ  Зам. директора по УПр  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.Ю. Письменная |

**Рабочая ПРОГРАММа УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.02 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА**

*2024*

|  |  |
| --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  на заседании методического совета  Протокол № \_\_\_\_\_\_  от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_\_ г.  Председатель методсовета  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Казак С.В. | Рассмотрено и одобрено на заседании предметной цикловой комиссии  электро-технических дисциплин  Протокол № \_\_\_\_\_\_  от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.  Председатель ПЦК \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  С.Н. Гапоненко |

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 08.02.09. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий, утвержденный приказом Минпросвящения РФ от 09.11.2023г №845, укрупненной группы 08.00.00. Техника и технологии строительства *,* с учетом примерной основной образовательной программы специальности 08.02.09. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

Организация-разработчик: ГБПОУ РК «Керченский политехнический коллеж»

Разработчики:

Казак С.В., преподаватель

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **стр.** |
| * + 1. **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**   **УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | **5** |
| * + 1. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | **6** |
| * + 1. **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | **16** |
| **4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | **19** |

**1.ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.02 Электротехникаявляется обязательной частью основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования базовой подготовки в соответствии с ФГОС СПО по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий входящей в состав укрупненной группы 08.00.00. Техника и технологии строительства

Дисциплина «ОП.02 Электротехника» является частью общепрофессионалного цикла учебного плана. Имеет практическую направленность и межпредметную связь с такими дисциплинами как: ОП.03 Основы электроники, ОП.04 Электрические измерения, ОП.05 Основы автоматики и элементы систем автоматического регулирования, ОП.08 Электрические машины, ПМ.01 Выполнение работ по вводу домовых силовых и слаботочных систем в эксплуатацию с применением средств автоматизации, ПМ.02 Выполнение работ при эксплуатации линий электропередач, ПМ.03 Выполнение работ при монтаже и наладке электрооборудования, осветительных сетей и светильников, ПМ.04 Выполнение работ по ремонту и обслуживанию электрооборудования, ПМ.05 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих: 19861 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования.

**1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:**

Инвариантные целевые ориентиры воспитания в соответствии с Рабочей программой воспитания, входящей в состав настоящей образовательной программы, соотносятся с общими компетенциями (далее -ОК), формирование которых является результатом освоения программ подготовки специалистов среднего звена в соответствии с требованиями ФГОС СПО.

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

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения   
и знания

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код ПК, ОК** | **Умения** | **Знания** |
| ОК01, ОК02,  ОК03, ОК04,  ОК 09,  ПК 1.1 – ПК 1.5, ПК 2.1 – ПК.2.3; ПК 3.1 – ПК 3.4, ПК 4.1 – ПК 4.5 | выполнять расчеты электрических цепей;  выбирать электротехнические материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения;  пользоваться приборами и снимать их показания;  выполнять измерения параметров цепей постоянного и переменного токов | основ теории электрических и магнитных полей; методов расчета цепей постоянного, переменного однофазного и трехфазного токов; методов измерения электрических, неэлектрических и магнитных величин; схем включения приборов для измерения тока, напряжения, энергии, частоты, сопротивления изоляции, мощности;  классификацию электротехнических материалов, их свойства, область  применения |

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем часов** |
| **Объем образовательной программы** | **126** |
| **в т.ч. в форме практической подготовки** | *50* |
| **Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем** | **122** |
| в том числе: | |
| практические занятия | 28 |
| лабораторные занятия | 22 |
| **консультации** | 6 |
| **Самостоятельная работа** | **4** |
| **Промежуточная аттестация в форме** экзамена | **6** |

* + 1. **Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.02 Электротехника**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные занятия, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся** | | **Объем часов/**  **в т.ч. в форме практической подготовки** | **Коды формируемых**  **компетенций** |
| ***1*** | ***2*** | | ***3*** | ***4*** |
| **Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока** | | | **38/22** |  |
| **Тема 1.1 Основные**  **сведения об электрическом токе** | **Содержание учебного материала** | | ***8*** | ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК 09,  ПК 1.1 – ПК 1.5, ПК 2.1 – ПК.2.3; ПК 3.1 – ПК 3.4, ПК 4.1 – ПК 4.5 |
| 1 | Электронная теория строения материалов. Электрический ток. Разновидности электрического тока, электрический ток в проводнике, ток проводимости, плотность электрического тока, направление, величина, единицы измерения. Электропроводность. |
| 2 | Понятие о проводниках, диэлектриках, полупроводниках. |
| 3 | Закон Ома для участка и полной цепи. |
| 4 | Внутреннее сопротивление. Электрическое сопротивление и проводимость, удельное сопротивление и удельная проводимость проводниковых материалов. Зависимость электрического сопротивления от температуры. Явление сверхпроводимости. Резисторы, их разновидность, реостаты, потенциометры. |
| 5 | Способы получения электрической энергии, источники электрической энергии. Электрическая работа. |
| 6 | Электродвижущая сила источника, напряжение потребителя. Внешняя характеристика источника. Мощность источника и потребителя электрической энергии. Баланс мощностей в электрической цепи. Единицы измерения электрической энергии и мощности. |
| 7 | Понятие об электрической цепи. Схемы электрической цепи. Условные обозначения элементов. Источник ЭДС и источник тока. Режимы электрической цепи. Коэффициент полезного действия (КПД) электрической цепи. |
| 8 | Элементы электрической цепи: источники, приемники электрической энергии, измерительные приборы, аппараты управления, защиты, контроля и регулирования, коммуникационные устройства. |
| 9 | Альтернативные источники электрической энергии. Тепловое воздействие электрического тока, процесс нагревания проводов электрическим током. Закон Джоуля - Ленца. Установившийся и номинальный электрический ток. Выбор сечения проводов по допустимому нагреву. |
| 10 | Защита электрических цепей от перегрузок и коротких замыканий.  Потеря напряжения в соединительных проводах. Выбор сечения проводов по допустимой потере напряжения. |
| **Лабораторные занятия** | | **4/4** |
| **1** | Ознакомление с порядком выполнения лабораторных работ  Изучение лабораторной установки, условных обозначений элементов электрической цепи; подбор аппаратуры и измерительных приборов для заданных условий работы; выполнение тренировочных упражнений по сборке электрических схем |
| **Тема 1.2 Электрические цепи постоянного тока и методы их**  **расчета** | **Содержание учебного материала** | | **6** | ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК 09,  ПК 1.1 – ПК 1.5,  ПК 2.1 – ПК.2.3; ПК 3.1 – ПК 3.4, ПК 4.1 – ПК 4.5 |
| 11 | Построение электрической цепи: ветвь, узел, контур, пассивные и активные элементы. |
| 2 | Законы Кирхгофа, узловые и контурные уравнения. |
| 3 | Последовательное соединение приемников электрической энергии, распределение токов, напряжений на участках, эквивалентное сопротивление, мощность цепи. |
| 4 | Условия применения последовательного соединения. |
| 5 | Параллельное соединение приемников электрической энергии, распределение токов, напряжений на участках, эквивалентные сопротивления и проводимости, мощность. Условия применения параллельного соединения. |
| 6 | Преобразование схем. Соединения приемников электрической энергии «звездой» и «треугольником». |
| 7 | Расчет электрических цепей путем преобразования «треугольника» сопротивлений в эквивалентную «звезду» и трехлучевой «звезды» в эквивалентный «треугольник». Смешанное соединение приемников электрической энергии. Расчет электрических цепей методом эквивалентных сопротивлений (свертывания схем). |
| 8 | Электрическая цепь с несколькими источниками ЭДС. Режимы работы источников ЭДС. |
| 9 | Уравнения напряжения на зажимах источников ЭДС, работающих в различных режимах. |
| 10 | Понятие потенциала. Расчет потенциалов в неразветвленной электрической цепи. |
| 11 | Потенциальная диаграмма, особенности ее построения. |
| 12 | Расчет электрических цепей с несколькими источниками ЭДС методом наложения. |
| 13 | Расчет сложных электрических цепей с применением законов Кирхгофа: метод узловых и контурных уравнений, метод контурных токов. |
| 14 | Расчет электрических цепей с двумя узлами методом узлового напряжения. |
| 15 | Метод эквивалентного генератора (активный двухполюсник). |
| **Лабораторные занятия** | | **4/4** |
| **2** | Виды соединения резисторов |
| **Практические занятия** | | **14/14** |
| **1** | Расчет и построение потенциальной диаграммы |
| **2** | Расчет простой цепи постоянного тока |
| **3** | Расчет цепей постоянного тока методом наложения |
| **4** | Расчет электрических цепей методом узловых и контурных уравнений |
| **5** | Расчет электрических цепей методом контурных токов |
| **6** | Расчет электрических цепей с двумя узлами методом узлового напряжения |
| **Тема 1.3 Нелинейные электрические цепи постоянного тока и**  **методы их расчета** | **Содержание учебного материала** | | **2** | ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК 09,  ПК 1.1 – ПК 1.5, ПК 2.1 – ПК.2.3; ПК 3.1 – ПК 3.4, ПК 4.1 – ПК 4.5, |
| 1 | Нелинейные элементы цепей постоянного тока. |
| 2 | Эквивалентные схемы нелинейных цепей. Вольт - амперные характеристики нелинейных элементов. |
| 3 | Графический метод расчета электрических цепей: последовательное и параллельное соединение элементов нелинейных цепей. |
| **Раздел 2. Электрическое и магнитное поле** | | | **16/4** |  |
| **Тема 2.1**  **Электрическое поле** | **Содержание учебного материала** | | **2** | ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК 09,  ПК 1.1 – ПК 1.5, ПК 2.1 – ПК.2.3; ПК 3.1 – ПК 3.4, ПК 4.1 – ПК 4.5, |
| 1 | Понятия: материя, электрический заряд. |
| 2 | Электромагнитное поле (электрическое, магнитное). |
| 3 | Основные характеристики электрического поля: напряженность, потенциал, напряжение. Единицы измерения характеристик электрического поля. Графическое изображение электрических полей. Однородное и неоднородное электрические поля. |
| 4 | Электростатическое поле. |
| 5 | Закон Кулона. Диэлектрическая проницаемость, электрическая постоянная. |
| 6 | Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского-Гаусса. Электрический диполь. |
| 7 | Проводники, диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектрика. |
| 8 | Электрическое смещение. Пробой диэлектрика. Электрическая емкость. |
| 9 | Конденсатор, виды конденсаторов и их емкость. |
| 10 | Плоский конденсатор с двухслойным диэлектриком. |
| 11 | Последовательное, параллельное, смешанное соединение конденсаторов; распределение зарядов и напряжений, определение эквивалентной емкости. |
| 12 | Энергия электрического поля |
| **Практические занятия** | | **4/4** |
| **7** | Расчет цепи со смешанным соединением конденсаторов |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | | 2 |
| 1 | Емкость двухпроводной линии электропередач. Емкость цилиндрического конденсатора. Емкость плоского конденсатора. Электрическое поле на границе двух сред. |
| **Тема 2.2** **Магнитное поле** | **Содержание учебного материала** | | **2** | ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК 09,  ПК 1.1 – ПК 1.5, ПК 2.1 – ПК.2.3; ПК 3.1 – ПК 3.4, ПК 4.1 – ПК 4.5, |
| 1 | Магнитное поле. Линии магнитной индукции. |
| 2 | Магнитное поле постоянного магнита, прямолинейного провода с током, цилиндрической катушки с током. |
| 3 | Электромагниты. Правило буравчика. |
| 4 | Магнитодвижущая сила. |
| 5 | Характеристики магнитного поля, единицы их измерения: напряженность магнитного поля, магнитное напряжение, магнитная индукция, магнитный поток. Магнитная постоянная. Магнитная проницаемость. Потокосцепление. |
| 6 | Закон полного тока. Закон Био-Савара. |
| 7 | Расчет магнитного поля прямолинейного провода с током, коаксиального кабеля, кольцевой и цилиндрической катушки с током. |
| 8 | Проводник с током в магнитном поле. Правило левой руки. |
| 9 | Закон Ампера. Работа по перемещению проводника с током |
| **Тема 2.3**  **Электромагнитная индукция** | **Содержание учебного материала** | | **2** | ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК 09,  ПК 1.1 – ПК 1.5, ПК 2.1 – ПК.2.3; ПК 3.1 – ПК 3.4, ПК 4.1 – ПК 4.5, |
| 1 | Физическое явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. |
| 2 | Правило правой руки. Правило Ленца. Работы М. Фарадея, Д. Максвелла, Э. Ленца и Б. Якоби. Индуктивность. |
| 3 | ЭДС самоиндукции. Явление самоиндукции. |
| 4 | Инерционные свойства электрической цепи. Магнитосвязанные контуры. Индуктивность магнитно-связанных цепей (катушек), согласное и встречное их включение. |
| 5 | Явление взаимоиндукции. Принцип действия трансформатора. Преобразование механической энергии в электрическую (принцип работы простейшего электрогенератора). |
| 6 | Преобразование электрической энергии в механическую (принцип работы простейшего двигателя). |
| 7 | Преобразование тепловой энергии в электрическую в магнитогидродинамическом генераторе (МГД-генераторе). |
| 8 | Вихревые токи, способы их ограничения и использования |
| **Тема 2.4**  **Электротехнические материалы.**  **Магнитные цепи** | **Содержание учебного материала** | | **2** | ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК 09,  ПК 1.1 – ПК 1.5,  ПК 2.1 – ПК.2.3; ПК 3.1 – ПК 3.4, ПК 4.1 – ПК 4.5, |
| 1 | Электротехнические материалы и их свойства. |
| 2 | Намагничивание ферромагнитных материалов, магнитный гистерезис, основная кривая намагничивания. |
| 3 | Ферромагнитные материалы в переменных магнитных полях. |
| 4 | Циклическое перемагничивание. |
| 5 | Классификация магнитных материалов, их свойства, область применения. |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | | 2 |
| **1** | Магнитные цепи: определение, разновидности магнитных цепей.  Неразветвленные цепи: прямая и обратная задачи, их решение.  Разветвленные магнитные цепи и метод их расчета. |
| **Раздел 3 Электрические цепи переменного тока** | | | **54/24** |  |
| **Тема 3.1 Основные**  **понятия о переменном токе** | **Содержание учебного материала** | | **4** | ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04,  ОК 09,  ПК 1.1 – ПК 1.5, ПК 2.1 – ПК.2.3; ПК 3.1 – ПК 3.4, ПК 4.1 – ПК 4.5 |
| 1 | Понятие о переменном токе. Характеристики переменных величин: мгновенное и амплитудное значение, период, частота, фаза, начальная фаза, сдвиг фаз, противофаза. Единицы их измерения. |
| 2 | Получение синусоидальной ЭДС. |
| 3 | Устройство простейшего генератора переменного тока. |
| 4 | Уравнение синусоидальных величин. |
| 5 | Графическое изображение, сложение и вычитание синусоидальных величин. |
| 6 | Действующее и среднее значения переменных величин |
| **Тема 3.2. Элементы и параметры**  **электрических цепей переменного тока** | **Содержание учебного материала** | | **4** | ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04,  ОК 09,  ПК 1.1 – ПК 1.5, ПК 2.1 – ПК.2.3; ПК 3.1 – ПК 3.4, ПК 4.1 – ПК 4.5 |
| 1 | Элементы цепей переменного тока: резисторы, катушки индуктивности, конденсаторы. |
| 2 | Параметры цепей переменного тока: сопротивление, индуктивность, емкость. |
| 3 | Цепь переменного тока с активным сопротивлением: уравнения и графики тока и напряжения, векторная диаграмма; понятие об активной мощности, график и единицы ее измерения. |
| 4 | Цепь переменного тока с емкостью: уравнения и графики тока, напряжения. Векторная диаграмма. |
| 5 | Емкостное сопротивление. |
| 6 | Емкостная реактивная мощность. |
| 7 | Цепь переменного тока с индуктивностью: уравнения и графики электрического тока, ЭДС самоиндукции, напряжения. |
| 8 | Индуктивное сопротивление, индуктивная реактивная мощность и единицы ее измерения. |
| 9 | Поверхностный эффект и эффект близости. |
| 10 | Расчет простейших цепей переменного тока аналитическим методом |
| **Тема 3.3**  **Неразветвленные цепи переменного тока** | **Содержание учебного материала** | | **4** | ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04,  ОК 09,  ПК 1.1 – ПК 1.5, ПК 2.1 – ПК.2.3; ПК 3.1 – ПК 3.4, ПК 4.1 – ПК 4.5 |
| 1 | Цепи переменного тока с реальной катушкой индуктивности (r, L) и реальным конденсатором (r, С): векторная диаграмма тока и напряжений, треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей. |
| 2 | Полное сопротивление. |
| 3 | Понятие о полной (кажущейся) мощности. |
| 4 | Цепь переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью при различных соотношениях реактивных сопротивлений. |
| 5 | Построение векторных диаграмм. |
| 6 | Расчет неразветвленных цепей переменного тока с одним источником питания аналитическим и графическим методом с помощью векторных диаграмм (метод векторных диаграмм). |
| 7 | Последовательный колебательный контур. |
| 8 | Собственные колебания контура. |
| 9 | Резонанс напряжений: условие возникновения, способы настройки цепи в резонанс, векторная диаграмма, величина тока, перенапряжение, мощность в цепи. |
| 10 | Значение режима резонанса напряжений. |
| **Лабораторные занятия** | | **2/2** |
| **3** | Неразветвленная цепь переменного тока с активным сопротивлением и индуктивностью |
| **Практические занятия** | | **2/2** |
| **8** | Расчет неразветвленных цепей переменного тока |
| **Тема 3.4**  **Разветвленные цепи переменного тока** | **Содержание учебного материала** | | **4** | ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04,  ОК 09,  ПК 1.1 – ПК 1.5, ПК 2.1 – ПК.2.3; ПК 3.1 – ПК 3.4, ПК 4.1 – ПК 4.5 |
| 1 | Активная и реактивная составляющие тока, проводимости, мощности в разветвленных цепях. |
| 2 | Векторная диаграмма. |
| 3 | Цепи с параллельным соединением катушки индуктивности и конденсатора при различных соотношениях реактивных проводимостей (bL>bC, bL<bC, bL=bC). |
| 4 | Расчет разветвленных цепей с активным и реактивным сопротивлением, с двумя узлами, с одним источником питания методом проводимостей. |
| 5 | Параллельный колебательный контур. |
| 6 | Резонанс токов: векторная диаграмма, резонансная частота, частотные характеристики. |
| 7 | Волновая проводимость. |
| 8 | Добротность контура. |
| 9 | Особенности резонанса токов в колебательном контуре. |
| 10 | Практическое значение режима резонанса токов. |
| 11 | Коэффициент мощности и его технико-экономическое значение, способы повышения коэффициента мощности. |
| 12 | Активная, реактивная и полная энергии в цепях переменного тока. |
| **Лабораторные занятия** | | **4/4** |
| **4** | Разветвленная цепь переменного тока |
| **Практические занятия** | | 4/4 |
| **9** | Расчет разветвленных цепей переменного тока  Расчет разветвленных цепей методом проводимостей: определение параметров цепи. |
| **10** | Расчет разветвленных цепей методом проводимостей: определение параметров цепи. |
| **Тема 3.5**  **Символический метод расчета**  **цепей синусоидального тока с применением комплексных чисел** | **Содержание учебного материала** | | **4** | ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04,  ОК 09,  ПК 1.1 – ПК 1.5, ПК 2.1 – ПК.2.3; ПК 3.1 – ПК 3.4, ПК 4.1 – ПК 4.5 |
| 1 | Изображение тока, напряжения, сопротивлений, проводимостей и мощности с помощью комплексных чисел в алгебраической, тригонометрической и показательной формах. |
| 2 | Теорема Эйлера. Расчет цепей синусоидального тока в символической форме по аналогии с цепями постоянного тока; законы Ома и Кирхгофа в символической форме. |
| 3 | Расчет цепей с последовательным, параллельным и смешанным соединением сопротивлений символическим методом. Цепи со взаимной индуктивностью. |
| **Практические занятия** | | 2/2 |
| **12** | Расчет цепей переменного тока символическим методом |
| **Тема 3.6 Трехфазные цепи и их расчет** | **Содержание учебного материала** | | **6** | ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04,  ОК 09,  ПК 1.1 – ПК 1.5, ПК 2.1 – ПК.2.3; ПК 3.1 – ПК 3.4, ПК 4.1 – ПК 4.5 |
| 1 | Симметричная трехфазная система ЭДС, токов, напряжений. |
| 2 | Графическое изображение симметричных трехфазных величин. |
| 3 | Устройство трехфазного генератора, получение трехфазных ЭДС. |
| 4 | Соединение обмоток трехфазного генератора «звездой» и «треугольником»; основные понятия и определения; фазные и линейные напряжения, их соотношения; векторные диаграммы, ток в замкнутом контуре обмоток. |
| 5 | Соединение приемников энергии «звездой». |
| 6 | Фазные и линейные напряжения, их соотношения при симметричной и несимметричной нагрузках. |
| 7 | Смещение нейтрали. Значение нейтрального провода. |
| 8 | Фазные, линейные токи, токи нулевого провода при симметричной и несимметричной нагрузках. |
| 9 | Мощность трехфазной цепи при симметричном и несимметричном режимах. |
| 10 | Трех- и четырехпроводная системы, расчет цепей при симметричной и несимметричной нагрузках. |
| 11 | Обрыв нулевого провода. |
| 12 | Обрыв фазы при обрыве нулевого провода и его наличии. |
| 13 | Короткое замыкание фазы при обрыве и наличии нулевого провода. |
| 14 | Векторные диаграммы в указанных режимах работы. |
| 15 | Соединение приемников энергии «треугольником». |
| 16 | Фазные и линейные напряжения и токи при симметричном и несимметричном режимах работы; векторная диаграмма токов и напряжений. |
| 17 | Мощность трехфазной цепи при симметричном и несимметричном режимах. |
| 18 | Обрыв фазы при соединение приемников энергии «треугольником»; фазные и линейные токи и напряжения. |
| 19 | Векторная диаграмма. |
| 20 | Получение и применение вращающегося магнитного поля трехфазной системы. |
| 21 | Пульсирующее магнитное поле |
| **Лабораторные занятия** | | 8/8 |
| **5** | Трехфазная цепь при соединении потребителей энергии «звездой».. |
| **6** | Трехфазная цепь при соединении потребителей энергии «треугольником» |
| **Практические занятия** | | 2/2 |
| **13** | Расчет трехфазных цепей |
| **Тема 3.7**  **Электрические цепи с несинусоидальными периодическими напряжениями и**  **токами** | **Содержание учебного материала** | | **2** |  |
| 1 | Причины возникновения несинусоидальных напряжений и токов. | ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04,  ОК 09,  ПК 1.1 – ПК 1.5, ПК 2.1 – ПК.2.3; ПК 3.1 – ПК 3.4, ПК 4.1 – ПК 4.5 |
| 2 | Аналитическое выражение несинусоидальной периодической величины в форме тригонометрического ряда. |
| 3 | Теорема Фурье. |
| 4 | Основная и высшая гармоники. |
| 5 | Виды периодических кривых, признаки симметрии несинусоидальных кривых. |
| 6 | Сопротивления, токи и напряжения в цепях с несинусоидальными токами. |
| 7 | Действующие значения несинусоидального периодического тока и напряжения. |
| 8 | Мощность цепи при несинусоидальном токе. |
| 9 | Расчет линейных электрических цепей при несинусоидальном периодическом напряжении на входе. |
| 10 | Гармоники в трехфазных цепях. Симметричные составляющие гармоник. Высшие гармоники в трехфазных цепях при соединении обмоток генератора и приемников энергии «звездой» и «треугольником». |
| 11 | Электрические фильтры: назначение, принцип действия, разновидности, применение. |
| **Тема 3.8 Нелинейные электрические цепи переменного тока** | **Содержание учебного материала** | | **2** | ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04,  ОК 09,  ПК 1.1 – ПК 1.5, ПК 2.1 – ПК.2.3; ПК 3.1 – ПК 3.4, ПК 4.1 – ПК 4.5 |
| 1 | Общая характеристика нелинейных цепей и нелинейных элементов переменного тока. |
| 2 | Токи в цепях с вентилями. |
| 3 | Идеализированная катушка с ферромагнитным сердечником: магнитный поток, построение кривой намагничивающего тока. |
| 4 | Влияние магнитного гистерезиса и вихревых токов на ток в катушке с ферромагнитным сердечником. |
| 5 | Мощность потерь энергии в катушке с ферромагнитным сердечником. |
| **Раздел 4 Электрические измерения** | | | **2/0** |  |
| **Тема 4.1 Методы измерения.**  **Электроизмерительные приборы** | **Содержание учебного материала** | | **2** | ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04,  ОК 09,  ПК 1.1 – ПК 1.5, ПК 2.1 – ПК.2.3; ПК 3.1 – ПК 3.4, ПК 4.1 – ПК 4.5 |
| 1 | Методы измерения электрических, неэлектрических и магнитных величин. |
| 2 | Классы точности приборов. |
| 3 | Электроизмерительные приборы. |
| 4 | Оценка точности результатов измерений. |
| 5 | Схемы включения приборов для измерения тока, напряжения, энергии, частоты, сопротивления изоляции, мощности. |
| 6 | Правила поверки приборов: амперметра, вольтметра, индукционного счетчика. |
| 7 | Измерение электрических величин. |
| 8 | Измерение неэлектрических и магнитных величин |
| **Раздел 5 Переходные процессы в электрических цепях** | | | **4/0** |  |
| **Тема 5.1 Переходные процессы в**  **электрических цепях постоянного тока** | **Содержание учебного материала** | | **2** | ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04,  ОК 09,  ПК 1.1 – ПК 1.5, ПК 2.1 – ПК.2.3; ПК 3.1 – ПК 3.4, ПК 4.1 – ПК 4.5 |
| 1 | Условия возникновения переходных процессов. |
| 2 | Законы коммутации. |
| 3 | Принужденные и свободные режимы. |
| 4 | Включение катушки индуктивности на постоянное напряжение. |
| 5 | Отключение катушки индуктивности от источника постоянного напряжения. |
| 6 | Включение конденсатора на постоянное напряжение. |
| 7 | Разрядка конденсатора на активное сопротивление. |
| **Тема 5.2 Переходные процессы в**  **электрических цепях переменного тока** | **Содержание учебного материала** | | **2** | ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04,  ОК 09,  ПК 1.1 – ПК 1.5, ПК 2.1 – ПК.2.3; ПК 3.1 – ПК 3.4, ПК 4.1 – ПК 4.5 |
| 1 | Включение катушки индуктивности на синусоидальное напряжение: уравнение тока, составляющие тока, его график. |
| 2 | Влияние начальной фазы приложенного напряжения на переходный процесс. |
| 3 | Практическое значение переходных процессов в цепи с катушкой индуктивности. |
| 4 | Включение цепи с емкостью и сопротивлением на синусоидальное напряжение: уравнение тока, напряжений, графики переходного процесса. |
| **Консультации:**  1. Электрические цепи постоянного тока  2. Электрические цепи переменного тока  3. Трехфазные цепи | | | 6 |  |
| **Промежуточная аттестация в форме экзамена** | | | ***6*** |  |
| **Всего:** | | | ***126/50*** |  |

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:**

Реализация программы дисциплины реализовывается в учебном кабинете «Электротехники и электроники»; лаборатории «Электротехники и электроники»

Кабинет «Электротехники и электроники»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Наименование оборудования | Техническое описание |
| **I Специализированная мебель и системы хранения** | | |
| **Основное оборудование** | | |
| 1 | Стол учителя с ящиками для хранения или тумбой | нет |
| 2 | Кресло преподавателя | нет |
| 3 | Доска учебная | меловая /трехсекционная |
| 4 | Шкафы или стеллажи для хранения наглядных пособий и учебно-методического комплекса | нет |
| 5 | Стол ученический | Регулируемый по высоте |
| 6 | Стул ученический | Регулируемый по высоте |
| **II Технические средства** | | |
| **Основное оборудование** | | |
|  | Сетевой фильтр | нет |
|  | Телевизионная панель | диагональ не менее 65 дюймов |
|  | Ноутбук преподавателя (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации, ПО для цифровой лаборатории, с возможностью онлайн опроса) | Нноутбук (процессор не ниже Core i3, оперативная память объемом не менее 4 Гб, офисный пакет программного обеспечения) |
| **III Демонстрационные учебно-наглядные пособия** | | |
| **Основное оборудование** | | |
|  | комплект учебно-наглядных пособий, комплект учебно-методической документации, в том числе на электронном носителе (учебники и учебные пособия, карточки-задания, комплекты тестовых заданий, методические рекомендации и разработки | *нет* |

Лаборатория «Электротехники и электроники»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Наименование оборудования | Техническое описание |
| **I Специализированная мебель и системы хранения** | | |
| **Основное оборудование** | | |
| 1 | Стол учителя с ящиками для хранения или тумбой | нет |
| 2 | Кресло преподавателя | нет |
| 3 | Доска классная | меловая /трехсекционная |
| 4 | Шкафы или стеллажи для хранения наглядных пособий и учебно-методического комплекса | нет |
| 5 | Стол ученический | Регулируемый по высоте |
| 6 | Стул ученический | Регулируемый по высоте |
| 7 | Шкаф для хранения инструментов | нет |
| 8 | Стеллажи для хранения материалов | нет |
| 9 | Лабораторный стол. | нет |
| **II Технические средства** | | |
| **Основное оборудование** | | |
|  | Сетевой фильтр | нет |
|  | Телевизионная панель | диагональ не менее 65 дюймов |
|  | Ноутбук преподавателя (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации, ПО для цифровой лаборатории, с возможностью онлайн опроса) | Нноутбук (процессор не ниже Core i3, оперативная память объемом не менее 4 Гб, офисный пакет программного обеспечения) |
| **III Специализированное оборудование, мебель и системы хранения** | | |
| **Основное оборудование** | | |
|  | Комплект лабораторного оборудования "Теория электрических цепей и основы электроники" | потребляемая мощность не более 350 В\*А, класс зашиты от поражения эл.током -1, количество человек, которое одновременно и активно может работать на комплекте -5, электропитание от однофазной сети переменного тока с рабочим нулевым и защитным проводниками напряжением 220±22 В, частота 50±0,5 Гц. |
| **III Дополнительное оборудование** | | |
|  | Набор образцов стали, чугуна, цветных металлов и сплавов | нет |
| **IV Демонстрационные учебно-наглядные пособия** | | |
| **Основное оборудование** | | |
|  | Цифровые УМК | *нет* |

* + 1. **3.2 Информационное обеспечение обучения по дисциплине**
    2. Для реализации программы библиотечный фонд имеет печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

**3.2.1. Основные печатные издания**

1. Немцов М.В. Электротехника и электроника: учебник для СПО. - М.: ИЦ "Академия", 2021

2. Фуфаева Л.И. Сборник практических задач по электротехнике: учеб. пособие. - М.: ИЦ "Академия", 2023

**3.2.2. Основные электронные издания**

1. Алиев, И. И.  Электротехника и электрооборудование: базовые основы : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. И. Алиев. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 291 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04256-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514784>

2. Кузовкин В.А. Электротехника и электроника: учебник для среднего профессионального образования [Электронный ресурс]/ В.А. Кузовкин, В.В. Филатов. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 433 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17711-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/533600

3. Миленина С.А. Электротехника: учебник и практикум для среднего профессионального образования [Электронный ресурс]/ С.А. Миленина; под редакцией Н.К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 263 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05793-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/514158

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Контроль и оценка результатов осуществляется преподавателем в процессе проведения *практических занятий, лабораторных занятий, экзамена*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения** | **Критерии оценки** | **Формы и методы оценки** |
| ***Знания***   * основ теории электрических и магнитных полей; * методов расчета цепей постоянного, переменного однофазного и трехфазного токов;      * методов измерения электрических, неэлектрических и магнитных величин; * схем включения приборов для измерения тока, напряжения, энергии, частоты, сопротивления изоляции, мощности; * классификацию электротехнических материалов, их свойства, область применения | * Уровень знаний основ теории электрических и магнитных полей; * Демонстрация использования методов для расчета цепей постоянного, переменного однофазного и трехфазного токов; Уровень знания методов измерения электрических, неэлектрических и магнитных величин; * Демонстрация знаний схем включения приборов для измерения тока, напряжения, энергии, частоты, сопротивления изоляции, мощности; * Демонстрация знаний классификации электротехнических материалов, их свойства, область применения | Письменный опрос,  Устный опрос,  Защита лабораторных работ,  Защита практических работ,  Экзамен |
| ***Умения***   * выполнять расчеты электрических цепей; * выбирать электротехнические материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения; * пользоваться приборами и снимать их показания; * выполнять измерения параметров цепей постоянного и переменного токов | * Правильностьвыполнения расчетов электрических цепей; * Правильность выбора электротехнических материалов на основе анализа их свойств для конкретного применения; * Демонстрация умений пользования приборами и снятие показаний; * Демонстрация умений выполнять измерения параметров цепей постоянного и переменного токов***.*** | Письменный опрос,  Устный опрос,  Защита лабораторных работ,  Защита практических работ,  Экзамен |