***Министерство образования и науки Челябинской области***

***Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение***

***«Южно-Уральский государственный технический колледж»***

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.05 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА**

**МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ МОДУЛЬ**

**МДМ.01 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА С ОСНОВАМИ ЭЛЕКТРОНИКИ**

для специальности***08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий***

**ФП «ПРОФЕССИОНАЛИТЕТ»**

**Челябинск, 2022 г.*СОДЕРЖАНИЕ***

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | **3** |
| 1. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** 2. **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | **6**  **20** |
| 1. **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | **21** |

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

**«ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»**

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

Учебная дисциплина «Электротехника» является обязательной частью общепрофессионального цикла ОПОП в соответствии с ФГОС СПО по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии следующих общих и профессиональных компетенций:

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

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

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

ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;

ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке

ПК 1.1. Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий.

ПК 1.2. Организовывать и производить работы по выявлению неисправностей электроустановок промышленных и гражданских зданий.

ПК 4.1. Организовывать работу производственного подразделения.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение правил техники безопасности при выполнении электромонтажных и наладочных работ.

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

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код  ПК, ОК | Умения | Знания |
| ОК 01 | Уо 01.01 анализировать задачу и проблему и выделять её составные части;  Уо 01.02 определять этапы решения задачи;  Уо 01.03 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;  Уо 01.04 составлять план действия;  Уо 01.05 определять необходимые ресурсы;  Уо 01.06 владеть актуальными методами работы  в профессиональной и смежных сферах;  Уо 01.07 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;  Уо 01.08 реализовывать составленный план;  Уо 01.09 оценивать результат и последствия своих действий | Зо 01.01 актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;  Зо 01.02 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем  в профессиональном и социальном контексте;  Зо 01.03 алгоритмы выполнения работ в профессиональной  и смежных областях;  Зо 01.04 методы работы в профессиональной и смежных сферах;  Зо 01.05 структуру плана для решения задач;  Зо 01.06 порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности |
| ОК 02 | Уо 02.01 определять задачи для поиска информации;  Уо 02.02 определять необходимые источники информации;  Уо 02.03 планировать процесс поиска;  Уо 02.04 структурировать получаемую информацию;  Уо 02.05 выделять наиболее значимое в перечне информации; Уо 02.06 оценивать практическую значимость результатов поиска | Зо 02.01 номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;  Зо 02.02 приемы структурирования информации |
| ОК 04 | Уо 04.01 организовывать работу коллектива и команды;  Уо 04.02 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности | Зо 04.01 психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности;  Зо 04.02 основы проектной деятельности |
| ОК 05 | Уо 05.01 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе | Зо 05.01 особенности социального и культурного контекста;  Зо 05.02 правила оформления документов и построения устных сообщений |
| ОК 09 | Уо 09.01 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;  Уо 09.01 использовать современное программное обеспечение;  Уо 09.01 использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач | Зо 09.01 формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации;  Зо 09.02 порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе, с использованием цифровых средств |
| ОК 10 | Уо 10.01 понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;  Уо 10.02 участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;  Уо 10.03 строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;  Уо 10.04 кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые);  Уо 10.05 писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы. | Зо 10.01 правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;  Зо 10.02 бытовая и профессиональная лексика;  Зо 10.03 лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;  Зо 10.05 правила чтения текстов профессиональной направленности. |
| ПК 1.1  ПК 1.2  ПК 4.1  ПК 4.4 | У01 выполнять расчеты электрических и магнитных цепей;  У02 вычерчивать схемы электрических цепей по их описанию;  У03 собирать электрические цепи на лабораторном стенде по схемам, и исследовать их с соблюдением правил техники безопасности;  У04 выполнять измерения параметров цепей постоянного и переменного токов с соблюдением правил техники безопасности.  У05 выбирать электротехнические материалы на основе анализа их свойств, для конкретного применения. | З01 условные обозначения элементов электрических цепей и буквенные обозначения электрических и магнитных величин;  З02 основы теории электрических и магнитных полей;  З03 методы расчета цепей постоянного, переменного однофазного и трехфазного токов;  З04 методы измерения электрических, неэлектрических и магнитных величин;  З05 схемы включения приборов для измерения тока, напряжения, энергии, частоты, сопротивления изоляции, мощности;  З06 правила техники безопасности при выполнении лабораторных работ;  З07 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 в часах** |
| **Объем образовательной программы учебной дисциплины** | 270 |
| **в т.ч. в форме практической подготовки** | 100 |
| в т. ч.: | |
| теоретическое обучение | 186 |
| лабораторные работы | 64 |
| практические занятия | 20 |
| *Самостоятельная работа* | - |
| **Промежуточная аттестация** | Экзамен |

**2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся** | **Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч** | **Код ПК, ОК** | **Код Н/У/З** |
| ***1*** | ***2*** | ***3*** | ***4*** | ***5*** |
| **РАЗДЕЛ 1. ПОСТОЯННЫЙ ТОК** | | **84** |  |  |
| ***Тема 1.1. Основные сведения об электрическом токе*** | **Дидактические единицы, содержание** | **24** | ПК.1.1. ПК.1.2. ПК.4.1. ПК.4.4.  ОК 01.  ОК 02.  ОК 04.  ОК 05.  ОК 09.  ОК 10. | З1.  З1.  Уо01.3., Уо02.1.  Уо05.1.  Уо06.1. |
| **Введение.** Электрическая энергия, её свойства и область применения. Электрификация, электротехника, краткий исторический обзор их развития, современное состояние и перспективы. Характеристика дисциплины, ее связь с другими учебными дисциплинами, цели и задачи. | 2 |
| **Получение электрической энергии из других видов.** Разновидности источников электрической энергии. Альтернативные источники энергии. | 2 |
| **Электрический ток.** Электропроводность. Понятие о проводниках, диэлектриках, полупроводниках. Разновидности электрического тока, плотность тока, электрическое напряжение, величина, единицы измерения. Удельное сопротивление и проводимость проводниковых материалов. Зависимость электрического сопротивления от температуры. Резисторы. Реостаты, потенциометры, резисторы. | 2 |
| **Электрическая цепь.** Понятие об электрической цепи. Классификация, элементы электрических цепей. Источники, приёмники электрической энергии; измерительные приборы, аппараты управления, защиты, контроля и регулирования, коммутационные устройства. ЭДС источника, напряжение потребителя. Режимы работы источника энергии. Закон Ома для участка цепи и для замкнутой цепи. | 2 |
| **Электрическая работа и мощность источника электрической энергии.** Источники электрической энергии. Единицы измерения электрической работы и мощности. Коэффициент полезного действия источника и приёмника электрической энергии (К.П.Д.).Баланс мощностей. | 2 |
| **Потенциальная диаграмма.** Расчёт потенциалов точек электрической цепи. Построение потенциальной диаграммы неразветвлённой электрической цепи. | 2 |
| **Закон Джоуля-Ленца.** Тепловое действие электрического тока, процесс нагревания проводов электрическим током. Установившийся, допустимый ток. Закон Джоуля-Ленца. Расчет и выбор проводов по допустимому нагреву. Защита электрических цепей от перегрузок и короткого замыкания. | 2 |
| **В том числе практических и лабораторных работ** | **10** |
| Лабораторная работа № 1.Знакомство с лабораторной установкой | 2 |
| Лабораторная работа № 2. Измерение тока, напряжения и сопротивления при помощи мультиметра. Экспериментальная проверка закона Ома | 2 |
| Лабораторная работа № 3. Исследование условий работы электрической цепи | 2 |
| Лабораторная работа № 4. Исследование режимов работы эквивалентного источника ЭДС | 2 |
| Практическая работа № 1.Построение потенциальной диаграммы | 2 |
| ***Самостоятельная работа обучающихся*** | - |
| **Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока** | **Дидактические единицы, содержание** | **48** | ПК.1.1. ПК.1.2. ПК.4.1. ПК.4.4.  ОК 01.  ОК 02.  ОК 04.  ОК 05.  ОК 09.  ОК 10. | З1.  Уо01.3., Уо02.1.  Уо05.1.  Уо06.1. |
| **Законы Кирхгофа.** Построение электрической цепи: ветвь, узел, контура пассивные, активные Условные обозначения элементов. Электрическая схема. Законы Кирхгофа, узловые и контурные уравнения. | 2 |
| **Способы соединения приёмников**. Последовательное соединение приёмников электрической энергии, распределение токов, напряжений на участках, эквивалентное сопротивление, мощности цепи. Баланс мощностей. Условия применения последовательного соединения.  Параллельное соединение приёмников электрической энергии, распределение токов и напряжений на участках, эквивалентные сопротивления и проводимости, мощность. Баланс мощностей. Условия применения параллельного соединения. | 2 |
| **Смешанное соединение приёмников электрической энергии.** Расчёт электрических цепей методом эквивалентного сопротивления | 2 |
| **Способы соединения источников ЭДС.** Последовательное, параллельное и групповое соединение источниковЭДС. Условия применения последовательного и параллельного соединения источников. | 2 |
| **Метод эквивалентного преобразования «треугольника» и «звезды» сопротивлений.** Соединение приёмников энергии «звездой» и «треугольником». Расчёт электрических цепей путём преобразования «треугольника» сопротивлений в эквивалентную «звезду» и трёхлучевой «звезды» в эквивалентный «треугольник». | 2 |
| **Метод узловых и контурных уравнений.** Расчёт сложных цепей электрического тока с применением законов Кирхгофа, узловых и контурных уравнений. Определение числа уравнений, порядок составления узловых и контурных независимых уравнений. | 2 |
| **Метод контурных токов.** Расчёт сложных цепей электрического тока с применением второго закона Кирхгофа | 2 |
| **Метод узлового напряжения.** Расчёт электрических цепей с двумя узлами | 2 |
| **Метод наложения токов.** Расчёт электрических цепей с несколькими источникамиЭДС принципом наложения (суперпозиции). | 2 |
| **Метод эквивалентного генератора.** Активный двухполюсник. Цепь с двумя внешними ветвями (четырехполюсник). Уравнения четырехполюсника. Электрическая цепь с переменным сопротивлением. | 2 |
| **В том числе практических и лабораторных работ** | **28** |
| Лабораторная работа № 5. Исследование электрической цепи с последовательным соединением приёмников электрической энергии | 2 |
| Лабораторная работа № 6. Исследование электрической цепи с параллельным соединением приёмников электрической энергии | 2 |
| Лабораторная работа № 7. Исследование электрической цепи со смешанным соединением приёмников электрической энергии | 2 |
| Лабораторная работа № 8. Исследование электрической цепи с последовательным соединением источников электрической энергии | 2 |
| Лабораторная работа № 9. Исследование электрической цепи с параллельным соединением источников электрической энергии | 2 |
| Лабораторная работа № 10. Определение потери напряжения и мощности в проводах линии электропередач | 2 |
| Лабораторная работа № 11. Измерение мощности в цепи постоянного тока при помощи цифрового ваттметра и косвенными методами | 4 |
| Лабораторная работа № 12. Согласование источника и нагрузки по напряжению, току и мощности | 2 |
| Лабораторная работа № 13. Исследование делителя напряжения при работе вхолостую | 2 |
| Лабораторная работа № 14. Исследование работы делителя напряжения под нагрузкой | 2 |
| Лабораторная работа № 15. Исследование неразветвлённой цепи с одним переменным сопротивлением | 2 |
| ***1*** | ***2*** | ***3*** | ***4*** | ***5*** |
|  | Практическая работа № 2. Расчёт цепи постоянного тока методом эквивалентного сопротивления | 2 |  |  |
| Практическая работа № 3. Расчёт сложной цепи постоянного тока | 2 |
| ***Самостоятельная работа обучающихся*** | - |
| **Тема 1.3. Нелинейные электрические цепи постоянного тока** | **Дидактические единицы, содержание** | **12** | ПК.1.1. ПК.1.2. ПК.4.1. ПК.4.4.  ОК 01.  ОК 02.  ОК 04.  ОК 05.  ОК 09.  ОК 10. | З1.  Уо01.3., Уо02.1.  Уо05.1.  Уо06.1. |
| **Нелинейные электрические цепи**. Нелинейные элементы цепей постоянного тока. Эквивалентные схемы нелинейных цепей. | 2 |
| **Графический метод расчёта нелинейных электрических цепей.** Последовательное, параллельное, смешанное соединение нелинейных элементов. | 2 |
| **В том числе практических и лабораторных работ** | **8** |
| Лабораторная работа № 16. Снятие статических характеристик термистора с ОТК | 2 |
| Лабораторная работа № 17. Снятие статических характеристик терморезистора с ПТК | 2 |
| Лабораторная работа № 18. Снятие статических характеристик варистора | 2 |
| Лабораторная работа № 19. Измерение сопротивления фоторезистора | 2 |
| ***Самостоятельная работа обучающихся*** | - |
| **РАЗДЕЛ 2. ЭЛЕКТРОМАГНИТИЗМ** | | **46** |  |  |
| **Тема 2.1. Электрическое поле** | **Дидактические единицы, содержание** | **8** | ПК.1.1. ПК.1.2. ПК.4.1. ПК.4.4.  ОК 01.  ОК 02.  ОК 04.  ОК 05.  ОК 09.  ОК 10. | З1  Зо02.2. ;  Зо08.3.  У1  У1  У1  Уо01.3.  Уо02.1.  Уо05.1. |
| **Электрическое поле.** Понятие материи, заряда. Электронная теория строения веществ. Электромагнитное (электрическое и магнитное) и электростатическое поле. Закон Кулона. Диэлектрическая проницаемость, электрическая постоянная. Характеристики электрического поля: напряжённость электрического поля, электрический потенциал, электрическое напряжение. Графическое изображение электрических полей. Однородное и неоднородное электрические поля. | 2 |
| **Проводники и диэлектрики в электрическом поле.** Поток вектора напряжённости. Теорема Остроградского-Гаусса. Поляризация диэлектрика. Электрическое смещение. Пробой диэлектрика. | 2 |
| **Электростатические цепи.** Последовательное, параллельное, смешанное соединения конденсаторов; распределение зарядов и напряжений, определение эквивалентнойёмкости. Энергия электрического поля заряженного конденсатора. | 2 |
| **В том числе практических и лабораторных работ** | **2** |
| Практическая работа № 4. Расчёт электростатической цепи при смешанном соединении конденсаторов | 2 |
| ***Самостоятельная работа обучающихся*** | - |
| ***Тема 2.2. Магнитное поле*** | **Дидактические единицы, содержание** | **10** | ПК.1.1. ПК.1.2. ПК.4.1. ПК.4.4.  ОК 01.  ОК 02.  ОК 04.  ОК 05.  ОК 09.  ОК 10. | З1.  Уо01.3., Уо02.1.  Уо05.1.  Уо06.1. |
| **Магнитное поле.** Основные свойства и определения, относящиеся к магнитным полям: магнитная индукция, магнитный поток, магнитная проницаемость, напряжённость магнитного поля. Закон Ампера. Единицы измерения магнитных величин. Магнитное напряжение, магнитодвижущая сила, единицы их измерения. | 2 |
| **Закон полного тока.** Расчёт магнитного поля: прямолинейного провода с током, коаксиального кабеля, кольцевой, цилиндрической катушки с током. | 2 |
| **Проводник с током в магнитном поле.** Правило левой руки. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Взаимодействие проводников с током. | 2 |
| **Потокосцепление, индуктивность, взаимная индуктивность.** Единицы измерения. Коэффициент связи магнитных цепей. Индуктивность катушки, двухпроводной линии. | 2 |
| **Ферромагнитные материалы и их свойства.** | 2 |
| **В том числе практических и лабораторных работ** | **2** |
| ***Самостоятельная работа обучающихся*** | - |
| **Тема 2.3 Магнитные цепи** | **Дидактические единицы, содержание** | **10** |
| **Магнитные цепи.** Определение, разновидности магнитных цепей. Законы Ома и Кирхгофа для расчёта магнитных цепей. Магнитное сопротивление. Неразветвленные магнитные цепи: прямая и обратная задачи, их решение. Графическое решение. | 4 |
| **Разветвлённые магнитные цепи и методы их расчёта.** Цепи с постоянными магнитами: характеристиками и определения. Электромагниты. | 4 |
| **В том числе практических и лабораторных работ** | **2** |
| Практическая работа № 5. Расчёт неразветвленной неоднородной магнитной цепи | 2 |
| ***Самостоятельная работа обучающихся*** | - |
| **Тема 2.4. Электромагнитная индукция** | **Дидактические единицы, содержание** | **18** | З1.  Уо01.3., Уо02.1.  Уо05.1.  Уо06.1. |
| **Явление электромагнитной индукции** Работы М Фарадея, Д. Максвелла,Э.Х.Ленца и Б.Якоби по исследованию ЭДС электромагнитной индукции в проводнике и контуре. Правило правой руки. Закон электромагнитной индукции. | 4 |
| **ЭДС самоиндукции и взаимоиндукции.** Принцип электромагнитной индукции. Принцип действия трансформатора. Вихревые токи, способы их уменьшения и использование. Магнитно-связанные цепи (катушки), согласное и встречное их включение и индуктивность. Энергия магнитного поля. Энергетический баланс в электромагнитной системе. | 6 |
| **Измерительные трансформаторы.** Назначение и принципы действия. Схемы включения, режимы работы измерительных трансформаторов тока и напряжения. Техника безопасности при работе с измерительными трансформаторами. Измерительные клещи. | 2 |
| **В том числе практических и лабораторных работ** | **6** |
| Лабораторная работа № 20. Определение коэффициента магнитной связи между катушками | 2 |
| Лабораторная работа № 21. Снятие внешней характеристики и определение КПД трансформатора | 2 |
| Практическая работа № 6. Изучение устройства и режимов работы измерительных трансформаторов | 2 |
| ***Самостоятельная работа обучающихся*** | - |
| **РАЗДЕЛ 3. ПЕРЕМЕННЫЙ ТОК** | | **98** |  |  |
| **Тема 3.1 Основные понятия о переменном токе** | **Дидактические единицы, содержание** | **12** | ПК.1.1. ПК.1.2. ПК.4.1. ПК.4.4.  ОК 01.  ОК 02.  ОК 04.  ОК 05.  ОК 09.  ОК 10. | У1.6.11,  З1.4.10  З1.  Уо01.3., Уо02.1.  Уо05.1.  Уо06.1. |
| **Основные понятия о переменном токе.** Определение переменного тока, значения переменных величин: мгновенное, максимальное, период, частота. | 4 |
| **Получение синусоидальных величин.** Устройство простейшего генератора переменного тока. Уравнения синусоидальных величин. Фаза, начальная фаза, сдвиг фаз | 2 |
| **Графическое изображение синусоидальных величин.** Сложение и вычитание синусоидальных величин. Действующее и среднее значения переменных тока, напряжения и ЭДС. Коэффициенты формы и амплитуды. | 6 |
| **В том числе практических и лабораторных работ** | - |
| ***Самостоятельная работа обучающихся*** | - |
| **Тема 3.2. Элементы и параметры электрических**  **цепей переменного тока** | **Дидактические единицы, содержание** | **8** | ПК.1.1. ПК.1.2. ПК.4.1. ПК.4.4.  ОК 01.  ОК 02.  ОК 04.  ОК 05.  ОК 09.  ОК 10. | З1.4.10; Зо02.2.;  Зо08.3.  У1.6.11, Уо01.3.  Уо05.1. |
| **Элементы цепей переменного тока**. Резистор, катушка индуктивности, конденсатор. Параметры цепей переменного тока: активное сопротивление, индуктивность, ёмкость.  Цепь переменного тока с активным сопротивлением: уравнения и графики электрического тока и напряжения. | 4 |
| **Цепь переменного тока с индуктивным сопротивлением**. Уравнения и графики электрического тока, ЭДС самоиндукции, напряжения. Векторная диаграмма. Индуктивная реактивная мощность и её единицы измерения. Поверхностный эффект. | 2 |
| **Цепь переменного тока с ёмкостью.** Уравнение и графики тока, напряжения. Векторная диаграмма. Ёмкостное сопротивление. Ёмкостная реактивная мощность, единицы её измерения. | 2 |
| **В том числе практических и лабораторных работ** | - |
| ***Самостоятельная работа обучающихся*** | - |
| **Тема 3.3 Неразветвлённые цепи переменного тока** | **Дидактические единицы, содержание** | **16** | ПК.1.1. ПК.1.2. ПК.4.1. ПК.4.4.  ОК 01.  ОК 02.  ОК 04.  ОК 05.  ОК 09.  ОК 10. | З1.  Уо01.3., Уо02.1.  Уо05.1.  Уо06.1. |
| **Неразветвлённые цени переменного тока.**  Цепи переменного тока с реальной катушкой индуктивности и реальным конденсатором: векторная диаграмма тока и напряжений, треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей. Полное сопротивление. Понятие о полной (кажущейся) мощности.  Цепь переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью и ёмкостью при различных соотношениях реактивных сопротивлений. Построение векторных диаграмм. | 8 |
| **Резонанс напряжений.** Условие возникновения, способы настройки цепи в резонанс, векторная диаграмма, величина тока, перенапряжение, мощности в цепи. Значение резонанса напряжений. | 4 |
| **В том числе практических и лабораторных работ** | **4** |
| Лабораторная работа № 22. Исследование неразветвленной цепи переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью и ёмкостью. Резонанс напряжений» | 2 |
| Практическая работа № 6. Расчёт неразветвленной цепи переменного тока | 2 |
| ***Самостоятельная работа обучающихся*** | - |
| **Тема 3.4 Разветвлённые цепи переменного тока** | **Дидактические единицы, содержание** | **22** | ПК.1.1. ПК.1.2. ПК.4.1. ПК.4.4.  ОК 01.  ОК 02.  ОК 04.  ОК 05.  ОК 09.  ОК 10. | З1.  Уо01.3., Уо02.1.  Уо05.1.  Уо06.1. |
| **Методы расчёта разветвлённых цепей.** Методы расчёта разветвлённых цепей с активным и реактивным сопротивлениями узлами, с одним источником питания; составляющие тока, проводимостей, мощности. Векторная диаграмма.  Цепи с параллельным соединением катушки индуктивности и конденсатора при различных соотношениях реактивных проводимостей. | 6 |
| **Резонанс токов.**  Векторная диаграмма, резонансная частота. Особенности резонанса токов в колебательном контуре. Практическое значение режима резонанса токов. | 2 |
| **Коэффициент мощности и его технико-экономическое значение.** Повышение путём компенсации реактивной мощности с помощью конденсаторов. Активная, реактивная и полная мощности в цепях переменного тока. | 2 |
| **Символический метод расчёта цепей синусоидального тока с применением комплексных чисел.** Изображение тока, напряжения, сопротивления, проводимости и мощности с помощью комплексных чисел. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы. Законы Ома и Кирхгофа в символической форме. Расчёт цепей переменного методом эквивалентного сопротивления. Метод узлового напряжения | 8 |
| **В том числе практических и лабораторных работ** | **4** |
| Лабораторная работа № 23. Исследование разветвленной цепи переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью и ёмкостью.Резонанс токов. | 2 |
| Практическая работа № 8. Расчёт разветвлённой цепи переменного тока | 2 |
| ***Самостоятельная работа обучающихся*** | - |
| **Тема 3.5 Цепи трёхфазного тока** | **Дидактические единицы, содержание** | **40** | ПК.1.1. ПК.1.2. ПК.4.1. ПК.4.4.  ОК 01.  ОК 02.  ОК 04.  ОК 05.  ОК 09.  ОК 10. | З1.  Уо01.3., Уо02.1.  Уо05.1.  Уо06.1. |
| **Симметричная трёхфазная система ЭДС, токов, напряжений**. Графическое изображение симметричных трёхфазных величин. Устройство трёхфазного генератора, получение трёхфазных ЭДС. Соединение обмоток трёхфазного генератора «звездой» и «треугольником». Основные понятия и определения; фазные и линейные напряжения и токи, их соотношения; векторные диаграммы, ток в замкнутом контуре обмоток. | 4 |
| **Соединение приёмников энергии «звездой».** Фазные и линейные токи и напряжения, их соотношения. Смещение нейтрали. Роль нулевого провода. | 4 |
| **Аварийные режимы работы трёхфазной цепи.** Обрыв фазы при обрыве нулевого провода и при его наличии. Короткое замыкание фазы при обрыве и наличии нулевого провода. Векторные диаграммы в этих режимах работы. | 4 |
| **Соединение приёмников энергии «треугольником».** Фазные и линейные напряжения итоки при симметричном и несимметричном режимах работы. Векторная диаграмма токов и напряжений. Обрыв фазы: фазные и линейные токи и напряжения, векторная диаграмма. | 4 |
| **Мощность трёхфазной цепи при симметричном и несимметричном режимах.** Метод симметричных составляющих. Прямая, обратная и нулевая последовательности фаз. Способы определения последовательности. | 2 |
| **Вращающееся магнитного поле трёхфазной системы.** Получение и применение вращающегося магнитного поля трёхфазной системы. Принцип действия асинхронного и синхронногоэлектродвигателей. Уравнение ВМП | 4 |
| **В том числе практических и лабораторных работ** | **18** |
| Лабораторная работа № 24. Исследование трёхфазной цепи при соединении приёмников энергии звездой | 4 |
| Лабораторная работа № 25. Исследование трёхфазной цепи при соединении приёмников энергии треугольником | 2 |
| Лабораторная работа № 26. Аварийные режимы трёхфазной цепи при соединении нагрузки в звезду | 4 |
| Лабораторная работа № 27. Аварийные режимы трёхфазной цепи при соединении нагрузки в треугольник | 4 |
| Практическая работа № 9. Расчёт симметричной трёхфазной цепи | 2 |
| Практическая работа № 10. Расчёт несимметричной трёхфазной цепи | 2 |
| ***Самостоятельная работа обучающихся*** | - |
| **РАЗДЕЛ 4. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ** | | **32** |  |  |
| **Тема 4.1 Основы электроизмерений** | **Дидактические единицы, содержание** | **32** | ПК.1.1. ПК.1.2. ПК.4.1. ПК.4.4.  ОК 01.  ОК 02.  ОК 04.  ОК 05.  ОК 09.  ОК 10. | З1.  Уо01.3., Уо02.1.  Уо05.1.  Уо06.1. |
| **Средства и методы измерений.** Определения, классификация и назначение методов и средств измерений. Методы измерений: классификация по видам измерений, характеристики, достоинства и недостатки различных методов, выбор метода измерения. Шкалы измерений. Факторы, влияющие на результаты измерений. Погрешности. Классификация погрешностей; причины их возникновения, способы обнаружения и пути устранения. | 2 |
| **Аналоговые электромеханические приборы.** Технические требования, классификация. Устройство, типовые детали и узлы показывающих электроизмерительных приборов. Успокоители, температурные компенсаторы, пружины, отсчётные устройства. Цены деления отсчётных устройств. Принципы действия, устройство, схемы включения и область применения измерительных механизмов и приборов магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической, ферродинамической и индукционной систем. Магнитоэлектрические измерительные механизмы с преобразователями: термоэлектрические приборы, выпрямительные приборы, вибрационные и логометрические. | 6 |
| **Преобразователи токов и напряжений.** Общие сведения о преобразователях токов и напряжений. Назначение схемы включения добавочных резисторов. | 4 |
| **Электрические измерительные цепи.** Общие сведения. Мостовые цепи: одинарные мосты постоянного тока. Двойные мосты постоянного тока, мосты переменного тока. Компенсационные цепи | 4 |
| **Измерение угла сдвига фаз, частоты и коэффициента мощности.** Нагрузочные трансформаторы и автотрансформаторы. Ламповые и дисковые фазоуказатели. Фазорегуляторы. Измерение коэффициента мощности. Назначение приборов. Принцип работы и применение. Измерение частоты вибрационными и электромагнитными частотомерами. Измерение частоты осциллографом. Меры безопасности при измерении электрических величин. | 6 |
| **Измерение мощности и энергии в трёхфазной цепи.** Измерение активной мощности в четырёхпроводной трёхфазной цепи. Трёхэлементный ваттметр. Измерение реактивной мощности Измерение активной энергии в трёхфазной цепи. Двухэлементные и трёхэлементные счётчики. Измерение реактивной энергии в трёхфазной цепи. Маркировка счётчиков. Схемы включения счётчиков в цепь трехфазного тока. Меры безопасности при измерении электрических величин. | 6 |
| **Цифровые измерительные приборы.** Основные определения. Цифровые вольтметры постоянного тока. Комбинированные цифровые приборы. Измерители частоты и интервалов времени. Современные счётчики с электронным съёмом информации. Правила техники безопасности при работе с приборами. | 4 |
| **В том числе практических и лабораторных работ** | **2** |
| Лабораторная работа № 28.Определение цены деления стрелочных приборов | 2 |
| ***Самостоятельная работа обучающихся*** | - |
| **РАЗДЕЛ 5. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ** | | **31** |  |  |
| **Тема 4.1 Классификация и характеристики ЭТМ** | **Дидактические единицы, содержание** | **6** | ПК.1.1. ПК.1.2. ПК.4.1. ПК.4.4.  ОК 01.  ОК 02.  ОК 04.  ОК 05.  ОК 09.  ОК 10. | З01.  У01  У02  УО5  Уо01.3., Уо02.1.  Уо05.1.  Уо06.1. |
| **Классификация и механические характеристики.** Классификация ЭТМ. Статические характеристики: пределы прочности при растяжении, сжатие и изгибе. Динамические характеристики: вибропрочность и ударная вязкость. Стандартные образцы, устройства и способы испытаний. | 2 |
| **Электрические характеристики ЭТМ.** Электропроводность, факторы, влияющие на проводимость Удельное сопротивление. Единицы измерения. Температурный коэффициент удельного сопротивления и его физический смысл. Диэлектрическая проницаемость (ε). Разновидности поляризации диэлектриков. Тангенс угла диэлектрических потерь (tg δ). Электрическая прочность диэлектриков. Способы и устройства для испытаний на электрическую прочность. | 2 |
| **Тепловые и Физико-химические характеристики ЭТМ.** Тепловые характеристики: температура плавления, вспышки и размягчение материалов, теплостойкость, морозостойкость, стойкость к термоударам, температурные коэффициенты.  Физико-химические характеристики: кислотное число, вязкость, влагостойкость, химическая стойкость, тропикостойкость, радиационная стойкость материалов. Способы и устройства для испытаний. | 2 |
| **В том числе практических и лабораторных работ** | - |
| ***Самостоятельная работа обучающихся*** | - |
| **Тема 4.2 Проводниковые материалы** | **Дидактические единицы, содержание** | **8** | З01.  У01  У02  УО5  Уо01.3., Уо02.1.  Уо05.1.  Уо06.1. |
| **Проводниковые материалы высокой проводимости.** Проводниковая медь. Физические, механические и электрические свойства меди. Мягкая медь. Твёрдая медь. Применение меди. Алюминий. Мягкий алюминий, твёрдый алюминий. Физические, механические и электрические свойства алюминия. Применение алюминия. Биметаллические и сталеалюминиевые провода, их свойства и применение. Серебро. Электрические свойства серебра и его применение. Свинец – свойства и применение. | 4 |
| **Контактные материалы, припои и флюсы.** Определение контакта. Неподвижные, разрывные и скользящие контакты, их устройство. Требования, предъявляемые к контактным материалам. Припои, их назначения технические требования, предъявляемые к пайке и припоям. Классификация припоев. Условия и факторы, влияющие на выбор марки припоя. Флюсы. Назначение и требования к ним. Маркировка флюсов. Методика подбора флюса при пайке. | 2 |
| **Проводниковые материалы с высоким удельным сопротивлением.** Тугоплавкие материалы вольфрам и молибден, их свойства и применение. Сплавы высокого сопротивления: манганин, константан, нихром, фехраль. Их свойства, марки по ГОСТу и применение. | 2 |
| **В том числе практических и лабораторных работ** | - |
| ***Самостоятельная работа обучающихся*** | - |
| **Тема 4.3. Электроизоляционные материалы** | **Дидактические единицы, содержание** | **17** | З01.  У01  У02  УО5  Уо01.3., Уо02.1.  Уо05.1.  Уо06.1. |
| **Электроизоляционные материалы.** Их назначение и классификация. Применение различных газообразных диэлектриков. Нефтяные электроизоляционные масла. Характеристики трансформаторного, кабельного и конденсаторного масел, их применение. Методы очистки масел от воды и их сушка. Синтетические жидкие диэлектрики. их виды, свойства и применение. | 4 |
| **Твёрдые полимеризационные диэлектрики.** Полистирол. Полиэтилен. Полиуретан. Поливинилхлорид. Поливинилхлоридный пластикат. Исходные материалы и технология получения. Электрические, механические, тепловые характеристики и применение полимеров.Нагревостойкие высокополимерные диэлектрики.Кремнийорганические, полиамидные диэлектрики. Их получение, свойства и применение. Фторопласт-4. физико-химические, тепловые и механические свойства органических диэлектриков. | 2 |
| **Твёрдые поликонденсационные диэлектрики.** Фенолформальдегидные, глифталевые, полиэтилентерефталатные, эпоксидные диэлектрики. Природные смолы, битумы, их применение. Перспективы развития и повышения качества производства синтетических диэлектриков.  **Электроизоляционные резины.** Натуральные и синтетические каучуки. Их недостатки. Применение электроизоляционной резины. | 2 |
| **Компаунды, лаки и эмали. Пластмассы.** Понятие о лаках, требования к ним. Состав и классификация лаков, область их применения. Эмали состав, свойства, классификация, марки, применение эмалей. Компаунды: классификация, назначение, составные части, применение в электротехнике. Пластмассы: технология получения, состав и классификация. Свойства и область применения пластмасс. Слоистые пластики. | 2 |
| **Волокнистые электроизоляционные материалы.** Виды волокон, применяемые в электротехнике. Обработка, применение древесины. Электроизоляционные бумаги и картоны. Технология получения, разновидности, технологические требования, применение. Фибра, её получение и применение. Текстильные электроизоляционные материалы. Лакоткани. Лакированные трубки, ленты. Минеральные диэлектрики: асбест и асбестоцемент, их свойства и применение. | 2 |
| **Электроизоляционная слюда и слюдяные материалы.** Слюда, её разновидности, состав и области применения. Изоляционные материалы на основе слюды: миканиты, микафолий, микаленты, слюдиниты. Электрические, механические и тепловые характеристики слюдяных материалов, их применение. | 2 |
| **Электрокерамические и силикатные материалы.** Стекло: состав, способы получения, свойства. Кварц. Кварцевое стекло. Применение стекла в электротехнике. Классификация электрокерамики. Электротехнический фарфор, его компоненты, технология изготовления, основные электрические и механические характеристики фарфора. Разновидности изделий и их применение. Стеатит: состав и свойства. Конденсаторная керамика. | 3 |
| **В том числе практических и лабораторных работ** | - |
| ***Самостоятельная работа обучающихся*** | - |
| **Всего:** | | **270** |  |  |

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1. Материально-техническое обеспечение**

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет *«Электротехника»*, оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.3 образовательной программы по специальности

**3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации содержит печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе.

**3.2.1. Основные электронные издания**

1. Гальперин, М. В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учебник / М. В. Гальперин. — 2-е изд. — Москва: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 480 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: https://new.znanium.com/read?id=339534. – Загл. с экрана.
2. Данилов, И. А. Общая электротехника в 2 ч. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. А. Данилов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 426 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01639-0. — Режим доступа: https://biblio-online.ru/bcode/437897
3. 3.Комиссаров, Ю. А. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учебник / Ю. А. Комиссаров, Г. И. Бабокин; под ред. П. Д. Саркисова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 479 с. - Режим доступа: https://new.znanium.com/read?id=297443. – Загл. с экрана.
4. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учебное пособие / Наталья Степановна Бахтова ; ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова». –Электрон. текстовые дан. (2,21 Мб). – Магнитогорск : ФГБОУ ВО «МГТУ им Г.И. Носова», 2017 – 1 электрон. опт. диск (CD-R). – Систем. требования : IBM PC, любой. более 1 HGz ; 512 Мб RAM; 10 Мб GDD ; MS Windows XP и выше ; Adobe Reader 8.0 и выше ; CD/DVD-ROM дисковод ; мышь. – Загл. с титул. экрана.

**3.2.2. Дополнительные источники**

1. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 431 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07727-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — Режим доступа:: https://biblio-online.ru/bcode/433843
2. Синдеев, Ю. Г. Электротехника с основами электроники [Текст] : учебное пособие для СПО / Ю. Г. Синдеев. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2018. - 407 с. - (Среднее профессиональное образование. - ISBN 978-5-222-29751-3
3. Мусина, Н. А. Расчеты электрических нагрузок и выбор аппаратов : практикум / Н. А. Мусина, Е. И. Храмцова ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г.И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL : https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=S179.pdf&show=dcatalogues/5/9399/S179.pdf&view=true (дата обращения: 08.12.2021). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
4. Коновалова, Н. Г. Электротехника и электроника: электротехника : практикум / Н. Г. Коновалова ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL : https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=S207.pdf&show=dcatalogues/5/9484/S207.pdf&view=true (дата обращения: 08.12.2021). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM
5. Электричество ISSN 0013-5380 (print) ISSN 2411-1333 (on-line)
6. Электротехника ISSN 0013-5860
7. Онлайн журнал электрика. Статьи по электроремонту и электромонтажу. [Электронный ресурс]: Статья / Электротехнические матеиалы: классификация.- 2018г. - [Режим доступа]: [http://elektrica.info/](http://elektrica.info/klassifikatsiya-e-lektrotehnicheskih-materialov/) .
8. Коробейников С.А. Электротехническое материаловедение [Электронный ресурс]: Электронный учебник / С.А. Коробейников. – Новосибирский ГТУ. – 2018г. - [Режим доступа]: [http://sermir.narod.ru/lec/](http://sermir.narod.ru/lec/lect1.htm) .
9. Школа для электрика [Электронный ресурс] / сайт. - [Режим доступа]: [http://electricalschool.info/](http://electricalschool.info/spravochnik/material/)

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Результаты обучения*** | ***Критерии оценки*** | ***Методы оценки*** |
| З01 условные обозначения элементов электрических цепей и буквенные обозначения электрических и магнитных величин;  З02 основы теории электрических и магнитных полей;  З03 методы расчета цепей постоянного, переменного однофазного и трехфазного токов;  З04 методы измерения электрических, неэлектрических и магнитных величин;  З05 схемы включения приборов для измерения тока, напряжения, энергии, частоты, сопротивления изоляции, мощности;  З06 правила техники безопасности при выполнении лабораторных работ;  З07 классификацию электротехнических материалов, их свойства, область применения.  Зо02.2. структуру плана для решения профессиональной задач;  Зо06.1. основные принципы работы в коллективе  3о08.3. основные образовательные Интернет-ресурсы, типы цифрового образовательного контента;  Зо09.3. методы работы в профессиональной и смежных сферах; | *Тестирование и экзамен:*  «5» - 90 – 100% правильных ответов,  «4» - 80-89% правильных ответов,  «3» - 70-80% правильных ответов,  «2» - 69% и менее правильных ответов.  *Устный опрос:*  «5» - ответ полный, правильный, понимание материала глубокое;  «4» - материал усвоен хорошо, но изложение недостаточно систематизировано, отдельные умения недостаточно устойчивы, в терминологии, выводах и обобщениях имеются отдельные неточности;  «3» - ответ обнаруживает понимание основных положений темы, однако, наблюдается неполнота знаний; умения сформированы недостаточно, выводы и обобщения слабо аргументированы, в них допущены ошибки;  «2» - речь непонятная, скудная; ни один из вопросов не объяснен, навыки обобщения материала и аргументации отсутствуют. | *Тесты*  *Опросы Экзамен* |
| У01 выполнять расчеты электрических и магнитных цепей;  У02 вычерчивать схемы электрических цепей по их описанию;  У03 собирать электрические цепи на лабораторном стенде по схемам, и исследовать их с соблюдением правил техники безопасности;  У04 выполнять измерения параметров цепей постоянного и переменного токов с соблюдением правил техники безопасности.  У05 выбирать электротехнические материалы на основе анализа их свойств, для конкретного применения.  Уо01.3. оценивать свои способности и возможности в профессиональной деятельности;  Уо02.1. распознавать и анализировать профессиональную задачу и/или проблему;  Уо05.1. использовать средства информационно-коммуникационных технологий для решения профессиональных задач;  Уо06.1. работать в коллективе и команде; | *Практические и лабораторные работы:*  «5» - 90-100% правильно выполненного задания;  «4» - 80-89% правильно выполненного задания;  «3» - выполнение практически всей работы (не менее 70%)  «2» - выполнение менее 70% всей работы. | *Практические и лабораторные занятия* |