Министерство образования и науки Челябинской области

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.01. «Теория электрических цепей»**

**по специальности 11.02.15**

**Инфокоммуникационные сети и системы связи**

Челябинск 2021 г.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рабочая программа составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта СПО по специальности11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи, а также в соответствии с требованиями работодателей | ОДОБРЕНО  Предметной (цикловой)  комиссией  протокол № 9  от «30» апреля2021 г.  Председатель ПЦК  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Ю. Н. Михайленко | УТВЕРЖДАЮ  Заместитель директора по НМР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_Т.Ю. Крашакова  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. |

Составитель: Кривенко Н.А. преподаватель Южно-Уральского государственноготехнического колледжа

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | **4** |
| 1. **СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** 2. **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ программыУЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | **7**  **15** |
| 1. **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | **16** |

1. **ПАСПОРТУЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Теория**

**электрических цепей»**

**1.1 Область применения рабочейпрограммы**

Рабочая программа учебной дисциплины «Теория электрических цепей» является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи.

1. **2.**Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной рабочей программы: дисциплина «Теория электрических цепей» входит в общепрофессиональный цикл

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

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

* рассчитывать электрические цепи постоянного и переменного тока;
* определять виды резонансов в электрических цепях.

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

* физические процессы в электрических цепях постоянного и переменного тока;
* физические законы электромагнитной индукции;
* основные элементы электрических цепей постоянного и переменного тока;
* линейные и нелинейные электрические цепи и их основные элементы;
* основные законы и методы расчета электрических цепей;
* явление резонанса в электрических цепях

В результате освоения учебной дисциплины студент осваивает элементы профессиональных компетенций:

ПК1.1 Выполнять монтаж и настройку сетей проводного и беспроводного абонентского доступа в соответствии с действующими отраслевыми стандартами

ПК 1.2Выполнять монтаж, демонтаж и техническое обслуживание кабелей связи и оконечных структурированных кабельных устройств в соответствии с действующими отраслевыми стандартами

ПК 1.5 Выполнять монтаж и первичную инсталляцию компьютерных сетей в соответствии с действующими отраслевыми стандартами

ПК1.8Выполнять монтаж, первичную инсталляцию, настройку систем видеонаблюдения и безопасности в соответствии с действующими отраслевыми стандартами

ПК 2.1Выполнять монтаж, демонтаж, первичную инсталляцию, мониторинг, диагностику инфокоммуникационных систем передачи в соответствии с действующими отраслевыми стандартами

ПК2.2.Устранять аварии и повреждения оборудования инфокоммуникационных систем

ПК 5.2. Выполнять адаптацию, монтаж, установку и настройку конвергентных инфокоммуникационных систем в соответствии с действующими отраслевыми стандартам

В результате освоения дисциплины студент осваивает элементы общих компетенций:

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

ОК. 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необ-ходимой 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 государ-ственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.  
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 поддержание необходимого уровня физической подготовленности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

ОК10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

|  |  |
| --- | --- |
| Вид учебной работы | **Объем часов** |
| Объем учебной дисциплины | 154 |
| Самостоятельная работа | 22 |
| Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем | 114 |
| в том числе: | |
| теоретическое обучение | 86 |
| практические работы | 28 |
| практическая подготовка | 34 |
| Промежуточная аттестация -проводится в виде экзамена | 6 |
| Консультации | 12 |

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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся** | ***Уровень освоения*** | **Объем часов** | **Осваиваемые компетенции** |
| ***1*** | ***2*** | ***3*** | ***4*** | ***5*** |
| **Введение** | Место, роль и значение дисциплины в специальности | **1** | **2** |  |
| **Тема 1.**  **Основные понятия и законы теории электрических цепей** | **Содержание учебного материала** |  | **16** | **знать:**физические процессы в электрических цепях постоянноготока;  **уметь:**рассчитывать электрические цепи постоянного тока |
| **Тема 1.1 Электрическое поле**  Электрический заряд, электрическое поле. Взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона.Потенциал, напряжение. | 2 | 2 |
| **Тема 1.2**. **Электроемкость**  Конденсаторы. Виды соединений элементов электрической цепи. Эквивалентная электроемкость цепи. | 2 | 2 |
| **Тема 1.3Резистивные цепи**.  Электрический ток.Электрическое сопротивление. Резисторы. Электропроводимость. Эквивалентное сопротивлениеэлектрической цепи.  *Работа и мощность электрического тока*⃰ Единицы измерения. | 2 | 2 |
| **Тема 1.4Основные элементы электрических цепей**  Электрическая цепь, схема.Графическое изображение элементов электрической цепи. Закон Ома. | 2 | 2 |
| **Тема 1.5Законы Кирхгофа.** | 2 | 2 |
| ***Практическая подготовка*** |  | 8 |
| ***Практические работы***  *Практическая работа №1«Определение параметров и характеристик приборов и элементов УЛС»*⃰.  *Практическая работа№2 «Расчет ёмкостныхэлектрических цепей»*⃰.  *Практическая работа №3 «Расчет резистивных электрических цепей»*⃰. | 3 | 6 |
| **Тема 2**  **Линейные электрические цепи постоянного тока** | **Содержание учебного материала** |  | **8** | **знать:**физические процессы в электрических цепях постоян-ноготока;основные законы и методы расчета электрических цепей  **уметь:**  рассчитывать электрические цепи постоян-ного тока |
| **Тема 2.1** Методика расчетов электрических цепей с помощью законов Кирхгофа | 2 | 2 |
| **Тема 2.2** Методика расчетов электрических цепей методом контурных токов⃰*Методика расчетов электрических цепей методом узловых потенциалов*⃰ |  | 2 |
| **Тема 2.3** Методика расчетов электрических цепей методом наложения. | 2 | 2 |
| ***Практическая подготовка*** |  | **4** |
| ***Практические работы***  *Практическая работа №4 «Расчет сложных резистивных электрических цепей»*⃰ | **3** | **2** |
| **Тема 3.**  **Электромагнетизм** | **Содержание учебного материала** |  | **10** | **знать:**физические процессы в электрических цепях постоянного тока;  физические законы электромагнитной индукции;  **уметь:** рассчитывать электрические цепи постоян-ного тока |
| **Тема 3.1Магнитное поле**  Понятие о магнитном поле. Магнитная проницаемость. *Свойства электромагнитных материалов и их применение.*⃰ | 2 | 2 |
| **Тема 3.2. Законы электромагнитной индукции.**  Правила «буравчика», левой и правой руки. Закон Ленца. Энергия магнитного поля | 2 | 2 |
| **Тема 3.3Магнитное поле проводника с током**  Электромагнитная индукция. Действие магнитного поля на проводник с током | 2 | 2 |
| **Тема 3.4 Самоиндукция. Индуктивность.Энергия магнитного поля** | 2 | 2 |
| ***Практическая подготовка*** |  | 4 |
| ***Практические работы***  *Практическая работа №5 «Исследование магнитных параметров проводников с током.*⃰ | 3 | 2 |
| **Тема 4**  **Электрические цепи переменного тока** | **Содержание учебного материала** |  | **48** | **знать:**  явление резонанса в электрических цепях;  основные элементы электрических цепей постоянного и переменного тока;  физические процессы в электрических цепях постоянного и переменного тока;  явление резонанса в электрических цепях  **уметь:**  рассчитывать электрические цепи постоянного и переменного тока;  определять виды резонансов в электрических цепях. |
| **Тема 4.1 Электрические цепи при гармоническом воздействии**  Гармонические колебания и их параметры. Диаграммы напряжения и тока гармонических колебаний. | 2 | 2 |
| **Тема 4.2Комплексные числа и операции с ними.**  Представления гармонических колебаний в комплексном виде. Законы Кирхгофа и Ома в комплексной форме. Комплексное сопротивление и проводимость | 2 | 2 |
| **Тема 4.3 Основы анализа в цепях гармонического тока с резистором и катушкой индуктивности**.  Характер электрических цепей. Амплитудно-частотная и фазочастотнаяхарактеристики.Энергетические соотношения в цепях синусоидального тока. | 2 | 2 |
| **Тема 4.4Основы анализа в цепяхгармонического тока** с конденсатором  Характер электрических цепей. Амплитудно-частотная и фазочастотнаяхарактеристики.Энергетические соотношения в цепях синусоидального тока. | 2 | 2 |
| **Тема 4.5 Основы анализа в цепях гармонического тока с последовательным соединением RLC.**  Амплитудно-частотная и фазочастотная характеристики. Определение характера цепей. | 2 | 2 |
| **Тема 4.6 Частотные характеристики электрических цепей**  Частотные характеристики простейших электрических цепей. Комплексные передаточные функции электрических цепей. АЧХ и ФЧХ. Временные диаграммы. Входные и передаточные характеристики на граничной частоте.  Граничная частота | 2 | 2 |
| **Тема 4.7Гармонические колебания в колебательных контурах.**  Параметры в колебательных контурах | 2 | 2 |
| **Тема 4.8 Гармонические колебания в последовательном колебательном контуре**. | 2 | 2 |
| **Тема 4.9 Резонанс напряжений**  Частотные характеристики в последовательном колебательном контуре. | 2 | 2 |
| **Тема 4.10 Гармонические колебания в параллельном колебательном контуре.**  Резонанс токов и его свойства. Частотные характеристики | 2 | 2 |
| **Тема 4.11 Резонанс токов**  Частотные характеристики в параллельном контуре | 2 | 2 |
| **Тема 4.12 Связанные колебательные контуры.**  Виды связи между контурами. Характеристики связанных колебательных контуров. | 2 | 2 |
| **Тема 4.13Свойства связанных колебательных контуров**  Избирательные свойства связанных колебательных контуров.Полоса пропускания, коэффициент прямоугольности | 2 | 2 |
| **Тема 4.14. Понятие о трехфазных электрических цепях.**  Получение переменного электрического тока. Основные параметры. | 2 | 2 |
| **Тема 4.15.Трехфазные электрические цепи.**  Временная и векторная диаграммы | 2 | 2 |
| **Тема 4.16.Соединения трехфазных цепей**  Соединение фаз источника энергии и приёмника «звездой» и «треугольником». Линейные и фазные напряжения | 2 | 2 |
| **Тема 4.17.Мощность трехфазной электрической цепи**  Активная, реактивная, полная мощность. Единицы измерений. Основные расчетные формулы мощностей.Назначение нейтрального провода*.* | 2 | 2 |
| ***Практические работы*** |  | 14 |
| *Практическая работа№6 «Расчет последовательных RLC цепей»*⃰ | 3 | 2 |
| *Практическая работа №7 «Расчет параметров последовательного колебательного контура»*⃰ | 2 |
| *Практическая работа №8 «Исследование резонансных явлений в последовательном колебательном контуре»* ⃰ | 2 |
| *Практическая работа №9 «Расчет параметров параллельного колебательного контура»*⃰ | 2 |
| *Практическая работа №10 «Исследование резонансных явлений в параллельном колебательном контуре»*⃰ | 2 |
| *Практическая работа №11 «Расчет параметров трехфазных электрических цепей, соединение «звезда».*⃰ | 2 |
| *Практическая работа №12 «Расчет параметров трехфазных электрических цепей, соединение «треугольник»*⃰ | 2 |
| Самостоятельная работа обучающихся |  | **18** |
| Составить план энергетического процесса в цепи переменного тока. Определить и проанализировать знаки полярностей мощности в ключевых точках.  Определить по графикам и формулам особенности, суть АЧХ и ФЧХ электрических цепей.  Ответить на вопросы.  Написать вывод.Изучить особенности АЧХ и ФЧХ, добротности последовательного колебательного контура.  Написать параметр, характеризующий резонанс в параллельном колебательном контур и резонансную кривую | 2 |  |
| **Тема 5. Режим негармонических воздействий на электрические цепи** | **Содержание учебного материала** |  | **6** | **знать:**основные законы и методы расчета электрических цепей  **уметь:**рассчитывать электрические цепи постоянного и переменного тока; |
| **Тема 5.1 Переходные процессы в линейных цепях**  Нестационарные колебания в электрических цепях. Законы коммутации  . Начальные условия | 2 | 2 |
| **Тема 5.2 Величины тока в цепи в любой момент времени**. Постоянная времени в RL-цепях, в RC-цепях. | 2 | 2 |
| **Тема 5.3Постоянная времени в RL-цепях, в RC-цепях.** | 2 | 2 |
| ***Самостоятельная работа обучающихся***  Объяснить процессы коммутации, режимы по схемам и графикам, ответить на вопросы | 2 | **2** |
| **Тема 6.**  **Нелинейные электрические цепи** | **Содержание учебного материала** |  | **4** | **знать:**линейные и нелинейные электрические цепи и их основные элементы;  **уметь:**рассчитывать электрические цепи постоянного и переменного тока; |
| **Тема 6.1 Общая характеристика нелинейных элементов**  Основные понятия, классификация и параметры нелинейных и параметрических элементов. | 2 | 2 |
| **Тема 6.2Аппроксимация характеристик нелинейных элементов.**  Нелинейные электрические цепи в режиме гармонических воздействий. Воздействие гармонического колебания на нелинейный элемент.Графо-аналитический и аналитический методы анализа нелинейных электрических цепей. | 2 | 2 |
| **Тема 7Основы теории четырехполюсников** | **Содержание учебного материала** |  | **14** | **знать:**физические процессы в электрических цепях постоянного и переменного тока;  физические законы электромагнитной индукции;  **уметь**:рассчитывать электрические цепи постоянного и переменного тока; |
| **Тема 7.1 Основные определения и уравнения передачи четырехполюсников**  Определение и классификация четырехполюсников. Уравнения передачи четырехполюсников.Параметры четырехполюсников*.*Собственные параметры четырехполюсников. Входное и выходное сопротивление, характеристические параметры четырехполюсников. | 2 | 2 |
| **Тема 7.2 Делители напряжения.** | 2 | 2 |
| **Тема 7.3 Анализ четырехполюсников**  Передаточные функции четырехполюсников. Соединение четырехполюсников. Обратная связь в четырехполюсниках. | 2 | 2 |
| **Тема 7.4 Общие сведения о трансформаторах**.  Взаимная индукция. Идеальный трансформатор.Устройство, принцип работы. | 2 | 2 |
| **Тема 7.5Параметры трансформатора**  Расчеты параметров трансформаторов.Виды, схемы трансформаторов.  Режимы работы трансформаторов. | 2 | 2 |
| ***Практические работы*** |  | 4 |
| *Практическая работа «13 «Расчет параметров связанных систем»* ⃰ |  | 2 |
| *Практическая работа №14 «Исследования параметров делителя напряжения»* ⃰ |  | 2 |
| ***Самостоятельная работа обучающихся***  Написать параметры, характеризующие работу трансформатора, решить задачи, ответить на вопросы. |  | **2** |
| **Тема 8.Электрические фильтры** | **Содержание учебного материала** |  | **4** | **знать:** физические процессы в электрических цепях постоянного и переменного тока;  **уметь:** рассчитывать электрические цепи постоянного и переменного тока |
| **Тема 8.1Общие сведения об электрических фильтрах**  Их характеристики. | 2 | 2 |
| **Тема 8.2Фильтры нижних и верхних частот**  Характеристики фильтров нижних и верхних частот. ⃰Реализация фильтров нижних и верхних частот. | 2 | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Изучить материалы и графики; написать применение данных фильтров в технике. | 2 | 2 |
| **Тема 9.**  **Автоколебатель**  **ные цепи** | **Содержание учебного материала** |  | **2** | **знать:**физические процессы в электрических цепях постоянного и переменного тока;  **уметь:**рассчитывать электрические цепи постоянного и переменного тока |
| **Тема 9.1 Автогенераторы**  Общие сведения об автогенераторах  Условия самовозбуждения в электрических цепях, функциональная схема автогенератора. Автогенератор с трансформаторной обратной связью | **2** |  |
| **Промежуточная аттестация (экзамен, консультации)** | |  | **18** | **экзамен** |
| **Всего** | |  | **154** |  |

***⃰− практическая подготовка***

1. **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.01.Теория электрических цепей»**

**3.1. Для реализациирабочей программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Кабинетоснащенный оборудованием:

* лабараторная установка по курсу «Теория линейных электрических цепей»;
* комплект проекционного оборудования (системы электротехнического моделирования);
* комбинированные комплекты оборудования для выполнения практических работ.

**3.2. Информационное обеспечение реализации рабочей программы**

Перечень используемых учебных изданий, электронных ресурсов, допол-нительной литературы

Основная литература

1. Вострецова, Е. В. Теория электрических цепей [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / Е. В. Вострецова, С. М. Зраенко, Ю. В. Шилов. - 2-е изд., стер. - М.: Флинта, 2017. - 136 с. - Режим доступа: httр://2паптш.сош/Ьоокгеас12.рhр?bоок=959390

Дополнительная литература

1. Гальперин, М. В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]: учебник / М. В. Гальперин. - 2-е изд. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. - 480 с. - (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа:

httр ://2папшт. соm/bооkгеаd2рhр?bоок=987378

1. Покотило, С. А. Электротехника и электроника [Текст]: учеб, пособие / С. А. Покотило, В. И. Панкратов. - Ростов н/Д. : Феникс, 2017. - 283 с.: ил. - (Среднее профессиональное образование).
2. Славинский, А. К. Электротехника с основами электроники [Электронный ресурс]: учеб, пособие / А. К. Славинский, И. С. Туревский. - М.: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. - 448 с. - (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: httр://nаnium.соm/bооkгеаd2рhр?bоок =94
3. **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения** | **Критерии оценки** | **Методы оценки** |
| **Умения:**  рассчитывать электрические цепи постоянного и переменного тока;  определять виды резонансов в электрических цепях. | Быстрота и точность расчета параметров электрических цепей постоянного и переменного тока.  Грамотность проведения сравнительного анализа резонансных явлений в электрических цепях.  Практические 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 занятия |
| **Знания :**  физические процессы в электрических цепях постоянного и переменного тока;  физические законы электромагнитной индукции;  основные элементы электрических цепей постоянного и переменного тока;  линейные и нелинейные электрические цепи и их основные элементы;  основные законы и методы расчета электрических цепей;  явление резонанса в электрических цепях. | Быстрота и точность ответов на тестовые задания.  Уровень ориентации в возможных методах расчета электрических цепей  Техническая грамотность при выявлении возможных резонансных явлений в электрических цепях.  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. | Тестовый контроль  Экзамен  Опросы |