**ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА МОСКВЫ**

**«КОЛЛЕДЖ СВЯЗИ № 54»**

**ИМЕНИ П. М. ВОСТРУХИНА**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.02. Электротехника**

**специальность 15.02.07. Автоматизация технологических процессов и производств** (по отраслям)

(программа базовой подготовки)

### Москва

**2017**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | РАССМОТРЕНА  Предметной цикловой комиссией  Протокол № \_\_ от «\_\_» \_\_\_\_20\_\_ г.  Председатель ПЦК  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г. | УТВЕРЖДАЮ  Зам. директора по ОУП  ГБПОУ КС № 54  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Бозрова И.Г. | |  |

Составитель: Глушкова Т.Н., преподаватель ГБПОУ города Москвы Колледж связи №54»

*Ф.И.О., должность*

# СОДЕРЖАНИЕ

|  |  |
| --- | --- |
|  | стр. |
| ПАСПОРТ рабочей ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 3 |
| СТРУКТУРА и содержание УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 7 |
| условия реализации программы учебной дисциплины | 14 |
| Контроль и оценка результатов Освоения учебной дисциплины | 15 |

**1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП. 02. Электротехника**

**1.1. Область применения рабочей программы:**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям).

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке по профессиям рабочих: 18494 Слесарь по контрольно-измерительным приборам, 14919 Наладчик контрольно-измерительных приборов.

* 1. **Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:**

Учебная дисциплина входит в профессиональный цикл как общепрофессиональная дисциплина.

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

В результате изучения учебной дисциплины студент **должен уметь:**

- рассчитывать параметры и элементы электрических и электронных устройств;

- собирать электрические схемы и проверять их работу;

- измерять параметры электрической цепи;

В результате изучения учебной дисциплины студент **должен знать:**

- физические процессы в электрических цепях;

- методы расчёта электрических цепей;

- методы преобразования электрической энергии.

ОК и ПК компетенции, которые актуализируются при изучении учебной дисциплины:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессионального и личностного развития.

ОК 5.Использовать профессионально-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития , заниматься самообразованием, осознано планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 2. 1. Выполнять работы по монтажу систем автоматического управления с учётом специфики технологического процесса.

ПК 2. 2. Проводить ремонт технических средств и систем автоматического управления.

ПК 2.3. Выполнять работы по наладке систем автоматического управления.

**1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося – **198** часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – **132** часа;

самостоятельной работы обучающегося – **66** часов.

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объём часов** |
| **Максимальная учебная нагрузка (всего)** | **198** |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)** | **132** |
| в том числе: |  |
| лабораторные работы | **60** |
| **Самостоятельная внеаудиторная работа обучающегося (всего)** | **66** |
| Промежуточная аттестация в форме: экзамена | |

**2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.02.Электротехника**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся** | **Объём**  **часов** | **Уровень**  **освоения** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **Введение** | Основные понятия об электрической энергии. Получение, передача и потребление электрической энергии | **2** | **1** |
| **Раздел 1.**  **Электрическое**  **поле** |  | **10** |  |
| **Тема 1.1.**  Проводники и  диэлектрики в электрическом поле | Содержание учебного материала | 4 |  |
| Электрическое поле и его основные характеристики. Закон Кулона. Диэлектрическая проницаемость. Напряженность и потенциал электрического поля. Эквипотенциальные поверхности. Электрическая емкость. Конденсаторы. Общая емкость при последовательном, параллельном и смешанном соединении конденсаторов. |  | **2** |
| Самостоятельная работа №1 1. Работа с опорным конспектом и с дополнительной литературой;  2. Решению задач по теме | 2 |  |
| **Тема 1.2.**  Начальные  сведения об электрическом токе | Содержание учебного материала | 2 |  |
| Общие сведения об электрическом токе. Сила тока.  Плотность электрического тока. |  | **2** |
| Самостоятельная работа №2 1. Работа с опорным конспектом;  2. Работа с дополнительной литературой;  3. Решение задач по теме. | 2 |  |
| **Раздел 2:**  **Электрические цепи постоянного тока** |  | **46** |  |
| **Тема 2.1.**  Простые и  сложные электрические цепи постоянного тока | Содержание учебного материала | 6 |  |
| Элементы электрических цепей. Электрическое сопротивление. Закон Ома. Измерение потенциалов в электрической цепи. Потенциальная диаграмма. Работа и мощность электрического тока. Режимы работы электрических цепей. Схемы замещения электрических цепей. Последовательное, параллельное и смешанное соединение сопротивлений. |  | **2** |
| **Лабораторные работы:** | 16 |  |
| 1.Организационные вопросы проведения лабораторных занятий. Лабораторная база. Техника безопасности. Экспериментальная проверка закона Ома |  |  |
| 2 **.**Измерения потенциалов в электрической цепи, построение потенциальной диаграммы |
| 3 .Неразветвленная электрическая цепь с переменным сопротивлением приемника электроэнергии |
| 4.Определение потери напряжения в линии постоянного тока |
| 5. Последовательное соединение приёмников электроэнергии |
| 6.Параллельное соединение приёмников электроэнергии |
| 7. Последовательное и параллельное соединение в схеме из резисторов |
| 8. Смешанное соединение в схеме из 4-х резисторов |
| Самостоятельная работа №3 1. Подготовка к проведению лабораторных работ по методическим указаниям;  2. Проведение расчётов по итогам проведённых лабораторных работ в  соответствии с методическими указаниями, подготовка к защите лабораторных  работ. | 8 |  |
| **Тема 2.2.**  Расчет электрических цепей  постоянного тока | Содержание учебного материала | 2 |  |
| Законы Кирхгофа. Неразветвленные и разветвленные электрические цепи. Расчёты электрических цепей методами узловых и контурных уравнений, эквивалентных сопротивлений (метод свертывания цепи), преобразования треугольника и звезды  сопротивлений, наложения токов, эквивалентного генератора, контурных токов и узловых потенциалов. Пассивные Четырехполюсники. |  | **2** |
| **Лабораторные работы:** | 8 |  |
| 9. Изучение законов Кирхгофа для многоконтурных цепей |  |  |
| 10..Опытная проверка принципа наложения токов |
| 11..Преобразование треугольника сопротивлений в эквивалентную звезду |
| 12 .Опытная проверка метода эквивалентного генератора |
| Самостоятельная работа №4 1.Решение задач по расчёту электрических цепей;  2.Подготовка к проведению лабораторных работ по методическим указаниям;  3.Проведение расчётов по итогам проведённых лабораторных работ в соответствии с методическими указаниями, подготовка к защите лабораторных работ. | 6 |  |
| **Раздел 3.**  **Электромагнетизм** |  | **16** |  |
| **Тема 3.1.**  Магнитное поле | Содержание учебного материала | 4 |  |
| Основные параметры, характеризующие магнитное поле. Закон Ампера. Закон Био-Савара. Циркуляция магнитной индукции. Магнитные поля кольцевой и цилиндрической катушек. Магнитный поток. Магнитное потокосцепление. Индуктивность собственная и взаимная. Магнитные свойства вещества. Напряженность магнитного поля. Закон полного тока. Явление магнитного гистерезиса |  | **2** |
| Самостоятельная работа №5 1.Решение задач по теме;  2.Работа с учебной литературой; | 2 |  |
| **Тема 3.2.**  Расчет  магнитных  цепей | Содержание учебного материала | 2 |  |
| Магнитные цепи. Расчет неразветвленной однородной магнитной цепи. Магнитное сопротивление. Расчет неразветвленной неоднородной магнитной цепи. Магнитодвижущая сила. Расчет разветвленной однородной магнитной цепи. Узловые и контурные уравнения магнитной цепи. |  | **2** |
| Самостоятельная работа №6 1.Решение задач по теме «Расчёт неоднородных неразветвлённых и однородных разветвлённых магнитных цепей»;  2.Работа с учебной литературой; | 2 |  |
| **Тема 3.3.**  Электромагнитная индукция и ЭДС самоиндукции | Содержание учебного материала | 4 |  |
| Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Силы Лоренца. Взаимодействие сил Лоренца и Кулона. Индуцированная ЭДС. Правило правой руки. ЭДС самоиндукции и взаимоиндукции. Принцип действия трансформатора. Вихревые токи. Энергия электрического и магнитного полей. |  | **2** |
| Самостоятельная работа №7 1. Работа с учебной литературой;  2.Решение задач по теме. | 2 |  |
| **Раздел 4.**  **Электрические**  **цепи переменного тока** |  | **118** |  |
| **Тема 4.1.**  Основные сведения о синусоидальном электрическом токе | Содержание учебного материала | 2 |  |
| Получение синусоидальной ЭДС. Аналитические выражения, уравнения и графики синусоидальных величин. Векторные диаграммы. Действующая и средняя величины переменного тока. |  | **2** |
| Самостоятельная работа №8 1.Решение задач по расчёту электрических цепей; | 2 |  |
| **Тема 4.2.**  Элементы и параметры электрических цепей переменного тока. | Содержание учебного материала | 8 |  |
| Цепи с активным сопротивлением, индуктивностью, емкостью. Графики и векторные диаграммы.  Мгновенная, активная и реактивная мощности.  Неразветвлённые и разветвлённые цепи с реальной катушкой, реальным конденсатором. |  | **2** |
| Схемы замещения с последовательным или параллельным соединением элементов замещения.  Векторные диаграммы.  Треугольники сопротивлений, проводимостей и мощностей |
| **Лабораторные работы:** | 16 |  |
| 13 .Исследование цепи переменного тока с идеальной катушкой индуктивности |  |  |
| 14. Исследование реальной катушки индуктивности с последовательным соединением элементов схемы замещения |
| 15.Исследование реальной катушки индуктивности с параллельным соединением элементов схемы замещения |
| 16. Исследование цепи переменного тока с идеальным конденсатором |
| 17.Исследование реального конденсатора с последовательным соединением элементов схемы замещения |
| 18.Исследование реального конденсатора с последовательным соединением элементов схемы замещения |
| 19..Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением активного и реактивного элементов |
| 20. Исследование цепи переменного тока с параллельным соединением активного и реактивного элементов |
| Самостоятельная работа №9 1.Решение задач по расчёту электрических цепей переменного тока;  2.Подготовка к проведению лабораторных работ по методическим указаниям и  3.Проведение расчётов по итогам проведённых лабораторных работ, подготовка к защите лабораторных работ | 13 |  |
| **Тема 4.3.**  Резонанс в  Электрических цепях | Содержание учебного материала | 8 |  |
| Неразветвленная и разветвлённая цепи с реальным конденсатором и реальной  катушкой. Схемы замещения. Векторные диаграммы напряжений, треугольники сопротивлений и мощностей. Режимы работы цепи. Резонанс напряжений. Волновое  сопротивление. Добротность контура. Режимы работы цепей с параллельным соединением катушки и конденсатора. Векторные диаграммы токов, треугольники проводимостей и мощностей. Режимы работы цепи. Резонанс токов. Волновая проводимость. Добротность контура. Влияние реактивной мощности на технико-экономические показатели электроустановок. Компенсация реактивной мощности. |  | **2** |
| **Лабораторные работы:** | 12 |  |
| 21. Исследование электрической цепи переменного тока с последовательным соединением катушки индуктивности и конденсатора |  |  |
| 22. Исследование электрической цепи переменного тока с параллельным соединением катушки индуктивности и конденсатора |
| 23 .Компенсация реактивной мощности индуктивности последовательным соединением конденсаторов |
| 24.Компенсация реактивной мощности индуктивности параллельным соединением конденсаторов |
| 25. Резонанс напряжений |
| 26. Резонанс токов |
|  | Самостоятельная работа №10  1. Решение задач по расчёту электрических цепей переменного тока с построением векторных диаграмм, треугольников сопротивлений (проводимостей) и мощностей; 2. Подготовка к проведению лабораторных работ по методическим указаниям; 3. Проведение расчётов по итогам проведённых лабораторных работ в соответствии с методическими указаниями и подготовка к защите лабораторных работ. | 10 |  |
| **Тема 4.4.**  Символический метод расчёта электрических цепей переменного тока. | Содержание учебного материала | 8 |  |
| Выражения характеристик электрических цепей комплексными числами. Выражение синусоидальных величин комплексными числами. Комплексные сопротивления, проводимости, мощности. Основные уравнения электрических цепей в комплексной форме. Законы Кирхгофа. Расчёт электрический цепей символическим методом. Электрические цепи переменного тока с взаимной индуктивностью. Расчет цепей с взаимной индуктивностью. |  | **2** |
| Лабораторные работы: | 2 |  |
| 27. Измерение параметров индуктивно связанных катушек |  |  |
| Самостоятельная работа №11  1. Решение задач по расчёту электрических цепей переменного тока символическим методом; 2. Подготовка к проведению лабораторных работ по методическим указаниям и   проведение расчётов по итогам проведённых лабораторных работ, подготовка к защите лабораторных работ. | 4 |  |
| **Тема 4.5.**  Трехфазные цепи | Содержание учебного материала | 6 | **2** |
| Общие сведения о трехфазных системах. Получение трехфазной ЭДС. Соединение звездой при симметричной нагрузке. Фазные и линейные напряжения и токи. Соединение треугольником при симметричной нагрузке. Фазные и линейные напряжения и токи. Расчёт симметричных трёхфазных цепей. Мощность. Общие сведения о несимметричных трехфазных цепях. Основные причины появления несимметрии в трёхфазных системах. Трехфазные несимметричные цепи при соединении источника и приемника звездой. Смещение нейтрали. Роль нулевого провода. Трехфазные несимметричные цепи при соединении приемника треугольником. Переменное, вращающееся электромагнитное поле. Мощность в трёхфазных несимметричных цепях. |  |  |
| Лабораторные работы: | 4 |  |
| 28.Исследование трехфазной цепи при соединении потребителей «звездой |  |  |
| 29 .Исследование трехфазной цепи при соединении потребителей «треугольником |
| Самостоятельная работа №12Решение задач по расчёту трёхфазных симметричных систем;Подготовка к проведению лабораторных работ по методическим указаниям;Проведение расчётов по итогам проведённых лабораторных работ в соответствии с методическими указаниями и подготовка к защите лабораторных работ; | 6 |  |
| **Тема 4.6.**  Электрические  цепи с несинусоидальными токами и напряжениями | Содержание учебного материала | 4 |  |
| Причины возникновения несинусоидальных ЭДС, токов и напряжений. Ряды Фурье. Действующая величина несинусоидального тока. Реактивные сопротивления для высших гармоник. Мощность в электрических цепях при несинусоидальном токе. |  | **2** |
| Самостоятельная работа №13Работа с опорным конспектом и учебной литературой. | 2 |  |
| **Тема 4.7.**  Переходные процессы в электрических цепях | Содержание учебного материала | 4 |  |
| Общие сведения о переходных процессах. Причины возникновения переходных процессов. Первый и второй законы коммутации. Включение и отключение катушки индуктивности в электрических цепях постоянного напряжения. Заряд и разряд конденсатора в цепи «RC». Уравнения переходных токов и напряжений. Графики переходных процессов. |  | **2** |
| Лабораторные работы: | 2 |  |
| 30 . Изучение переходных процессов заряда и разряда конденсатора |  |  |
| Самостоятельная работа №14 1. Решение задач по теме;   1. Подготовка к проведению лабораторных работ по методическим указаниям; 2. Проведение расчётов по итогам проведённых лабораторных работ в соответствии с методическими указаниями, подготовка к защите лабораторных работ. | 4 |  |
| **Раздел 5.**  **Электронные**  **пассивные и**  **активные цепи** |  | **6** |  |
| **Тема 5.1:**  Пассивные и  активные  электронные цепи. Фильтры | Содержание учебного материала | 4 |  |
| Общие сведения о пассивных и активных электронных цепях. Фильтры. Типы фильтров.  Принцип работы пассивных фильтров. Принцип работы активных фильтров. Применение фильтров в силовых электрических цепях и в радиоэлектронной аппаратуре. |  | **2** |
| Самостоятельная работа №15  1. Работа с учебной литературой; | 2 |  |
|  | Всего **аудиторных часов** самостоятельная работа | **198**  **132**  **66** |  |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)

3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач

# 3.условия реализации рабочей программы учебной дисциплины

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

Реализация учебной дисциплины требует наличия лаборатории «Электротехника» и лаборатории, оснащённой компьютерной техникой.

**Оборудование учебного кабинета:**

- доска учебная;

- посадочные места по количеству обучающихся – 30;

- рабочее место для преподавателя;

-комплект учебно-наглядных пособий «Электротехника», «Электрические и электронные устройства»;

**Технические и программные средства обучения:**

- электротехнические лабораторные стенды (ЛСЭ)

- компьютеры с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор.

- пакеты прикладных программ «Electronics Workbench» и «Multisim».

**3.2. Информационное обеспечение обучения**

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

**Основные источники**:

1. Немцов М.В., Немцова М.Л. Электротехника и электроника: Учебник – М: «Академия», 2015.
2. Фуфаева Л.И. Электротехника: Учебник - М: «Академия», 2014.
3. Фуфаева Л.И. Сборник практических задач по электротехнике: Учебное пособие - М: «Академия», 2015.

**Дополнительные источники:**

1. Мартынова И.О. Электротехника: Учебник - М: «КноРус», 2015.
2. Гальперин М.В. Электротехника и электроника: Учебник - М: «Форум 2015.
3. Евдокимов Ф.Е. Теоретические основы электротехники: Учебник – М: «Академия», 2013.
4. Серебряков А.С. Электротехника и электроника. Лабораторный практикум на Electronics Workbench и Multisim. – М: «Высшая школа», 2009.

**Интернет ресурсы:**

1. <http://smps.h18.ru/directory_electrical.html-> Справочник по электротехнике.
2. <http://electricalschool.info/spravochnik> - Справочник электрика.

# 4.Контроль и оценка результатов освоения УЧЕБНОЙ Дисциплины

# Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лекционных занятий, практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также проверки выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

|  |  |
| --- | --- |
| **Результаты обучения**  **(освоенные умения, усвоенные знания)** | **Основные показатели оценки результатов** |
| *Умения:*  *рассчитывать параметры и элементы электрических и электронных устройств;*  *собирать электрические схемы и проверять их работу;*  *измерять параметры электрической цепи;* | *- обоснованность выбора применения методов и способов решения задач;*  *- демонстрация умения сборки электрических схем;*  *- демонстрация умения измерения параметров электрической цепи.* |
| *Знания:*  *физические процессы в электрических цепях;*  *методы расчёта электрических цепей;*  *методы преобразования электрической энергии.* | *- четкость и правильность ответов на вопросы;*  *- логика изложения материала;*  *- результативность информационного поиска;*  *- ясность и аргументированность изложения собственного мнения;*  *- понимание физических процессов и методов расчета электрических цепей, методов преобразования электрической энергии.* |