

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ ОБРАЗОВАНИЮ

ГБОУ СПО КОЛЛЕДЖ АВТОМАТИЗАЦИИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ № 27 ИМЕНИ П.М. ВОСТРУХИНА

Типовая программа учебной дисциплины

ОП.02. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

по специальности среднего профессионального образования

210112 Электронные приборы и устройства

Москва
2012

УДК 371.214
ББК 74.202
Т43

Организация-разработчик: ГБОУ СПО Колледж автоматизации и радиоэлектроники № 27 имени П.М. Вострухина

Разработчики:

Полозов М.П., преподаватель общетехнических дисциплин ГБОУ СПО Колледж автоматизации и радиоэлектроники № 27 имени П.М. Вострухина;

Сомов А.В., заместитель директора ГБОУ СПО Колледж автоматизации и радиоэлектроники № 27 имени П.М. Вострухина;

Татару Н.Д., директор ГБОУ СПО Колледж автоматизации и радиоэлектроники № 27 имени П.М. Вострухина, к.п.н.

Т43 **Типовая программа учебной дисциплины ОП.02. Электротехника.** – М.: ГБОУ УМЦ ПО ДОгМ, 2012. – 12 с. – Специальность СПО 210112 Электронные приборы и устройства.

Типовая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности **210112 Электронные приборы и устройства**, входящей в укрупнённую группу **210000 Электронная техника, радиотехника и связь**.

УДК 371.214
ББК 74.202

Рекомендовано Экспертным советом при Государственном бюджетном образовательном учреждении дополнительного профессионального образования (повышения квалификации) специалистов города Москвы учебно-методический центр по профессиональному образованию Департамента образования города Москвы в качестве типовой программы для образовательных учреждений среднего профессионального образования.

Протокол № 2 от 25 декабря 2012 г.

Согласовано с Федеральным государственным унитарным предприятием «НПО "ОРИОН"», ОАО «Научно-производственный комплекс "Плутон"».

Содержание

| | |
|--|----|
| 1. Паспорт типовой программы учебной дисциплины | 4 |
| 2. Структура и содержание учебной дисциплины. | 5 |
| 3. Условия реализации программы учебной дисциплины. | 10 |
| 4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины | 11 |

В настоящей типовой программе используются следующие сокращения:

СПО – среднее профессиональное образование;

ФГОС СПО – федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования;

ОУ – образовательное учреждение.

1. Паспорт типовой программы учебной дисциплины

1.1. Область применения программы

Типовая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности **210112 Электронные приборы и устройства**, входящей в укрупнённую группу **210000 Электронная техника, радиотехника и связь**.

Типовая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании при реализации программ повышения квалификации и профессиональной подготовке по профессиям рабочих: **14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов**, **18316 Сборщик электроизмерительных приборов**, **18460 Слесарь-механик по радиоэлектронной аппаратуре**, **18569 Слесарь-сборщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов**.

1.2. 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 учебной дисциплины

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

- рассчитывать параметры и элементы электрических и электронных устройств;
- определять возможные причины отказов электрических и электронных устройств;
- анализировать и рассчитывать электрические цепи;

знать:

- основные понятия и законы теории электрических цепей;
- физические процессы в электрических цепях;
- методы расчёта электрических цепей;
- основы теории четырёхполюсников, фильтров и активных цепей;
- цепи с распределёнными параметрами;
- электронные пассивные и активные цепи;
- теорию электромагнитного поля;
- статические, стационарные электрические и магнитные поля;
- переменное электромагнитное поле.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины

Максимальная учебная нагрузка обучающегося – **166** часов, в том числе:

- обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося – **110** часов;
- самостоятельная работа обучающегося – **56** часов.

2. Структура и содержание учебной дисциплины

2.1. Объём учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объём часов |
|--|-------------|
| Максимальная учебная нагрузка (всего) | 166 |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего), в том числе: | 110 |
| • лабораторные работы | 40 |
| Самостоятельная работа обучающегося (всего) | 56 |
| Формы текущего контроля знаний, промежуточной аттестации определяются образовательным учреждением самостоятельно | |

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект) | Объём часов | Уровень освоения |
|---|--|-------------|------------------|
| Введение | Основные понятия об электрической энергии. Получение, передача и потребление электрической энергии | 2 | 1 |
| Раздел 1. Электрическое поле | | 12 | |
| Тема 1.1. Проводники и диэлектрики в электрическом поле | Электрическое поле и его основные характеристики. Закон Кулона. Диэлектрическая проницаемость. Напряжённость и потенциал электрического поля. Эквипотенциальные поверхности. Электрическая ёмкость. Конденсаторы. Общая ёмкость при последовательном, параллельном и смешанном соединении конденсаторов | 6 | 1 |
| Тема 1.2. Начальные сведения об электрическом токе | Общие сведения об электрическом токе. Сила тока. Плотность электрического тока | 2 | 1 |
| | Самостоятельная работа обучающегося 1. Решение задач на расчёт электрических полей по заданным параметрам. 2. Решение задач на расчёт электрических цепей с различным соединением конденсаторов | 4 | |
| Раздел 2. Электрические цепи постоянного тока | | 50 | |
| Тема 2.1. Простые и сложные электрические цепи постоянного тока | Элементы электрических цепей. Получение электрической энергии из других видов энергии. Источники электрической энергии. Преобразование электрической энергии в другие виды энергии. Приёмники электрической энергии. Электрическое сопротивление. Закон Ома. Измерение потенциалов в электрической цепи. | 6 | 2 |

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект) | Объём часов | Уровень освоения |
|---|--|-------------|------------------|
| | Потенциальная диаграмма. Линии постоянного тока. Работа и мощность электрического тока. Режимы работы электрических цепей. Схемы замещения электрических цепей. Последовательное, параллельное и смешанное соединение сопротивлений | | |
| Тема 2.2. Расчёт электрических цепей постоянного тока | Законы Кирхгофа. Неразветвлённые и разветвлённые электрические цепи. Расчёты электрических цепей методами узловых и контурных уравнений, эквивалентных сопротивлений (метод свёртывания цепи), преобразования треугольника и звезды сопротивлений, наложения токов, эквивалентного генератора, контурных токов и узловых потенциалов. Пассивные четырёхполюсники | 8 | 2 |
| | Лабораторные работы 1. Экспериментальная проверка закона Ома. 2. Измерения потенциалов в электрической цепи, построение потенциальной диаграммы. 3. Неразветвлённая электрическая цепь с переменным сопротивлением приёмника энергии. 4. Определение потери напряжения в линии постоянного тока. 5. Выполнение последовательного и параллельного соединений в схеме из резисторов. 6. Изучение смешанного соединения в схеме из 4 резисторов. 7. Изучение законов Кирхгофа для многоконтурных цепей. 8. Проведение опытной проверки принципа наложения токов. 9. Преобразование треугольника сопротивлений в эквивалентную звезду. 10. Проведение опытной проверки метода эквивалентного генератора | 20 | |
| | Самостоятельная работа обучающегося 1. Решение задач на расчёт электрических цепей. 2. Подготовка к проведению лабораторных работ по методическим указаниям. 3. Выполнение расчётов по итогам проведённых лабораторных работ в соответствии с методическими указаниями. 4. Подготовка к защите лабораторных работ | 16 | |
| Раздел 3. Магнитное поле | | 20 | |
| Тема 3.1. Магнитные цепи | Основные параметры, характеризующие магнитное поле. Закон Ампера. Закон Био–Савара. Циркуляция магнитной индукции. Магнитные поля прямого провода, кольцевой и цилиндрической катушек. Магнитный поток. Магнитное потокосцепление. Индуктивность собственная и взаимная. Магнитные свойства вещества. Напряжённость магнитного поля. Закон полного тока. Явление магнитного гистерезиса | 6 | 1 |
| Тема 3.2. Расчёт магнитных цепей | Магнитные цепи. Расчёт неразветвлённой однородной магнитной цепи. Магнитное сопротивление. Расчёт неразветвлённой неоднородной магнитной цепи. Магнитодвижущая сила. Расчёт разветвлённой однородной магнитной цепи. Узловые и контурные уравнения магнитной цепи. Постоянные магниты | 4 | 3 |

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект) | Объём часов | Уровень освоения |
|--|--|-------------|------------------|
| Тема 3.3. Электромагнитная индукция и электродвижущая сила самоиндукции | Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Силы Лоренца. Взаимодействие сил Лоренца и Кулона. Индуцированная электродвижущая сила (далее – ЭДС). Правило правой руки. ЭДС самоиндукции и взаимоиנדукции. Принцип действия трансформатора. Вихревые токи. Энергия электрического и магнитного полей | 4 | 2 |
| | Самостоятельная работа обучающегося 1. Решение задач на расчёт магнитных полей с помощью законов Ампера и Био–Савара. 2. Выполнение расчёта неоднородных неразветвлённых и однородных разветвлённых магнитных цепей по заданным параметрам. 3. Работа с учебной литературой по определению основных отличительных особенностей статических, стационарных электрических и магнитных полей | 6 | |
| Раздел 4. Электрические цепи переменного тока | | 78 | |
| Тема 4.1. Основные сведения о синусоидальном электрическом токе | Получение синусоидальной ЭДС. Уравнения и графики синусоидальных величин. Векторные диаграммы. Действующая и средняя величины переменного тока | 4 | 1 |
| Тема 4.2. Элементы и параметры электрических цепей переменного тока | Цепи с активным сопротивлением, индуктивностью, ёмкостью, реальной катушкой, реальным конденсатором. Последовательное и параллельное соединение активного и реактивного сопротивлений в электрической цепи переменного тока | 4 | 2 |
| Тема 4.3. Резонанс в электрических цепях | Неразветвлённая цепь с реальным конденсатором и реальной катушкой. Схемы замещения. Векторные диаграммы напряжений, треугольники сопротивлений и мощностей. Режимы работы цепи. Резонанс напряжений. Волновое сопротивление. Добротность контура. Цепь с параллельным соединением реального конденсатора и реальной катушкой. Схемы замещения. Векторные диаграммы токов, треугольники проводимостей и мощностей. Режимы работы цепи. Резонанс токов. Волновая проводимость. Добротность контура | 4 | 2 |
| Тема 4.4. Символический метод расчёта электрических цепей переменного тока | Символический метод расчёта электрических цепей переменного тока. Индуктивно связанные катушки | 4 | 3 |
| Тема 4.5. Трёхфазные цепи | Общие сведения о трёхфазных системах. Получение трёхфазной ЭДС. Соединение «звездой» при симметричной нагрузке. Фазные и линейные напряжения и токи. Соединение «треугольником» | 6 | 3 |

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект) | Объём часов | Уровень освоения |
|--|---|-------------|------------------|
| | при симметричной нагрузке. Фазные и линейные напряжения и токи. Мощность. Общие сведения о несимметричных трёхфазных цепях. Основные причины появления несимметрии в трёхфазных системах. Трёхфазные несимметричные цепи при соединении источника и приёмника звездой. Смещение нейтрали. Роль нулевого провода. Трёхфазные несимметричные цепи при соединении приёмника треугольником. Переменное, вращающееся электромагнитное поле | | |
| Тема 4.6. Электрические цепи с несинусоидальными токами и напряжениями | 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 | 1 |
| Тема 4.7. Переходные процессы в электрических цепях | 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 | 4 | 2 |
| Тема 4.8. Электрические цепи с распределёнными параметрами | Схемы замещения длинной линии. Основные уравнения длинной линии. Холостой ход и короткое замыкание в длинных линиях без потерь. Нагрузочные режимы линии с согласованной нагрузкой | 2 | 3 |
| | Лабораторные работы <ol style="list-style-type: none"> 1. Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением активного и реактивного элементов. 2. Исследование электрической цепи переменного тока с последовательным соединением катушки индуктивности и конденсатора. 3. Исследование цепи переменного тока с параллельным соединением активного и реактивного элементов. 4. Исследование электрической цепи переменного тока с параллельным соединением катушки индуктивности и конденсатора. 5. Измерение резонанса напряжений. 6. Измерение резонанса токов. 7. Измерение параметров индуктивно связанных катушек. 8. Исследование трёхфазной цепи при соединении потребителей «звездой». 9. Исследование трёхфазной цепи при соединении потребителей «треугольником». 10. Изучение переходных процессов заряда и разряда конденсатора | 20 | |

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект) | Объём часов | Уровень освоения |
|--|---|-------------|------------------|
| | Самостоятельная работа обучающегося 1. Решение задач на расчёт электрических цепей переменного тока с построением векторных диаграмм, треугольников сопротивлений (проводимостей) и мощностей. 2. Решение задач на расчёт электрических цепей переменного тока символическим методом. 3. Решение задач на включение и отключение катушки индуктивности. 4. Решение задач на заряд и разряд конденсаторов. 5. Выполнение расчёта колебательных контуров по заданным параметрам. 6. Подготовка к проведению лабораторных работ по методическим указаниям. 7. Выполнение расчётов по итогам проведённых лабораторных работ в соответствии с методическими указаниями. 8. Подготовка к защите лабораторных работ | 28 | |
| Раздел 5. Электронные пассивные и активные цепи | | 4 | |
| Тема 5.1. Пассивные и активные электронные цепи. Фильтры | 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 радиоэлектронной аппаратуре | 2 | 1 |
| | Самостоятельная работа обучающегося 1. Изучение основных принципов работы аналоговых и цифровых фильтров | 2 | |
| Всего: | | 166 | |

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 программы учебной дисциплины

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия лаборатории «Электротехника».

Оборудование лаборатории:

- доска учебная;
- рабочие места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий «Электротехника», «Электрические и электронные устройства».

Технические средства обучения:

- электротехнические лабораторные стенды;
- компьютеры с лицензионным программным обеспечением;
- доска интерактивная;
- мультимедиапроектор;
- пакеты прикладных программ Electronics Workbench и Multisim.

3.2. Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. *Гальперин М.В.* Электротехника и электроника. – М.: Форум, Инфра-М, 2007.
2. *Полищук В.И.* Задачник по электротехнике и электронике. – М.: Академия, 2007.
3. *Теплякова О.А.* Электротехника и электроника. – М.: Фолио, 2008

Дополнительные источники:

1. *Евдокимов Ф.Е.* Теоретические основы электротехники. – М.: Академия, 2004.
2. *Панфилов Д.И., Иванов В.С., Чепурин И.Н.* Электротехника и электроника в экспериментах и упражнениях: практикум на Electronics Workbench. – М.: Додэка, 1999.
3. *Попов В.С.* Общая электротехника. – М.: Энергия, 1990.
4. *Попов В.С., Николаев С.А.* Общая электротехника с основами электроники. – М.: Энергия, 1977.

Интернет-ресурсы:

1. Краткий словарь по электротехнике // Веб-сайт электроники [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elektro-tex.ru/dictionary/index.htm>
2. *Савилов Г.В.* Электротехника и электроника [Электронный курс]. – М.: Изд-во КноРус, 2010. – Режим доступа: <http://do.gendocs.ru/docs/index-213249.html>

4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения |
|---|---|
| Умение рассчитывать параметры и элементы электрических и электронных устройств | Экспертная оценка результатов деятельности обучающегося при выполнении и защите лабораторных работ, выполнении тестирования, контрольных работ и других видов текущего контроля |
| Умение определять возможные причины отказов электрических и электронных устройств | |
| Умение анализировать и рассчитывать электрические цепи | |
| Знание основных понятий и законов теории электрических цепей | Экспертная оценка результатов деятельности обучающегося при выполнении и защите лабораторных работ, выполнении тестирования, контрольных работ и других видов текущего контроля |
| Знание физических процессов в электрических цепях | |
| Знание методов расчёта электрических цепей | |
| Знание основ теории четырёхполюсников, фильтров и активных цепей | |
| Знание цепей с распределёнными параметрами | |
| Знание электронных пассивных и активных цепей | |
| Знание теории электромагнитного поля | |
| Знание статических, стационарных электрических и магнитных полей | |
| Знание переменного электромагнитного поля | |

Типовая программа учебной дисциплины
ОП.02. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА
по специальности среднего профессионального образования
210112 Электронные приборы и устройства

Техническая экспертиза – *Т.А. Ланцова*

Редакторы – *А.А. Явтушенко, Н.Ю. Хелем*
Редактор-корректор – *Я.А. Ковшилло*
Технические редакторы – *Я.Г. Радаева, И.И. Хома*
Вёрстка – *Б.Ю. Руссо*

Подписано в печать 25.12.2012 г.
Бумага офсетная. Гарнитура «Ньютон».
Объём 1,5 п.л. Формат 60x84/8.
Заказ № 49_126_2

Государственное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования
(повышения квалификации) специалистов города Москвы
учебно-методический центр по профессиональному образованию
Департамента образования города Москвы
109004, г. Москва, Товарищеский переулок, д. 22
Тел.: (499) 763-67-57; (499) 763-67-58; (499) 763-67-59
E-mail: director@umcpo.ru; umc_po@mail.ru
www.umcpo.ru, rio.umcpo.ru