

Принята на заседании методического
совета

от «15» октября 2020 г.

Протокол № 2

Утверждаю

Директор ГБПОУ «СТАГМ им.
Д.И. Козлова»

Климов В.Ф.

«15» октября 2020 г.

Дополнительная общеразвивающая программа

«Радиоэлектроника»

Направление: техническое

Уровень: базовый

Возраст обучающихся: 16-17 лет

Срок реализации: 1 год

Составитель (разработчик):

Яковлев А.С., преподаватель

Самара
2020 год

Содержание

| | |
|---|---------|
| Введение | |
| 1. Пояснительная записка | Стр. 4 |
| 1.1.Цели и задачи обучения | Стр. 5 |
| 1.2. Ожидаемые результаты | Стр. 5 |
| 2. Тематическое планирование. Содержание и организация учебного процесса | Стр. 6 |
| 2.1. Тематический план | Стр.6 |
| 2.2. Содержание обучения | Стр.7 |
| 3. Обеспечение программы | Стр. 12 |
| 3.1. Методическое обеспечение | Стр. 12 |
| 3.2. Материально-техническоеобеспечение | Стр. 12 |
| 4. Список литературы | Стр.13 |

Введение

Предлагаемая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа рассчитана на обучающихся в возрасте 16-17 лет.

Данная программа разработана на основе комплексного подхода к радиотехническому конструированию, как с точки зрения теоретической схемотехники, так и конструкторского дизайна, с учетом индивидуального способностей и интересов обучающихся.

Особенностью программы является также углубленное изучение методов схемотехники с использованием систем автоматизированного проектирования (САПР) и освоение работы с различными радиотехническими устройствами, широкое использование вычислительных и программных средств.

1. Пояснительная записка

Интенсивность технического прогресса в современном мире присутствует во всех технологических и информационно-коммуникационных сферах. Сейчас практически невозможно найти сферу деятельности, где бы не применялись радиотехника и электроника. Трудно представить какую-либо отрасль промышленности, строительства, транспорта, а также торговлю и сферу обслуживания без надежной связи и систем управления, без компьютерной техники и радиотехнической охраны.

Радиоэлектроника и радиотехника окружают нас повсюду. Это не только всевозможные аудио и видеосистемы, но также холодильники с электронным управлением, швейные и стиральные машины с программным управлением, электронные средства связи, защиты и сигнализации.

Столь плотное окружение электроникой требует знаний потребительских качеств используемой радиотехнической аппаратуры и электронного оборудования, а также даёт возможность понять и изучить принцип действия различных радиоэлектронных устройств. И как следствие открывает перспективу найти себе место либо как специалиста-эксплуатационника всевозможных радиотехнических средств, либо как специалиста-разработчика радиоэлектронной аппаратуры, либо как специалиста, осуществляющего поверку, ремонт и восстановление радиоэлектронной техники.

Данная программа обучения предполагает дать обучающимся теоретические знания в области радиотехники и электроники, первоначальные профессиональные навыки в монтаже и отладке электронных схем, навыки по ремонту бытовой радиотехнической и вычислительной аппаратуры, а также выявить и развить их творческие способности в области радиотехнического конструирования.

Программа относится к **технической** направленности.

1.1.Цели и задачи обучения

Целью обучения является формирование и развитие компетенций, познавательных и творческих способностей обучающихся посредством освоения теоретических и практических основ электроники и радиотехники, развитие интереса к изучению физики и радиотехники.

Реализация поставленной цели предусматривает решение следующих **задач**:

Обучающих:

- научить практическим приемам изготовления печатных плат, монтажа, пайки, изготовления корпусов различных радиоэлектронных устройств;

- научить применять контрольно-измерительные приборы при проверке, отладке и ремонте радиоэлектронных устройств, различными справочными материалами, в т.ч. с использованием компьютерных технологий;

- освоить разработку электронных устройств на основе микроконтроллеров и их программирование.

- освоить основы промышленной автоматизации и робототехники, изучить основные управляющие алгоритмы.

Развивающих:

- способствовать развитию общих познавательных способностей;

- развить интерес обучающихся к выбранному профилю деятельности;

Воспитательных:

- содействовать процессам самопознания и саморазвития личности;

- формировать волевые качества для успешной деятельности, такие как усидчивость, настойчивость, эмоциональная уравновешенность.

1.2. Ожидаемые результаты

Получение прочных знаний основ электронной автоматизации и радиотехники.

Овладение навыками пользования контрольно-измерительными приборами.

Конструирование своих первых действующих моделей радиоэлектроники и

автоматики.

Ожидаемые результаты:

Обучающиеся получают навыки:

- обращения с инструментами;
- комплектования радиосхем;
- сбора радиосхем;
- трассировки печатных плат простых электронных схем;
- анализа результатов работы.

Обучающиеся будут знать:

- радиоэлементы, их обозначения на схеме;
- физические величины (ток, напряжение, сопротивление и т. д.) и способы их измерения;

Способы проверки умений и навыков:

- Самостоятельная сборка электрических цепей, пайка, трассировка и демонстрация результатов работы группе обучающихся;
- Защита работ, обсуждение результатов.

2. Тематическое планирование.

Содержание и организация учебного процесса

2.1. Тематический план

| Тема | всего | на теоретические занятия | на практические занятия |
|--|-------|--------------------------|-------------------------|
| 1. Вводное занятие | 1 | 1 | - |
| 2. Электромонтажные работы | 10 | 4 | 6 |
| 3. Основы электротехники | 7 | 3 | 4 |
| 4. Электротехнические устройства | 10 | 6 | 4 |
| 5. Полупроводниковые приборы | 10 | 4 | 6 |
| 6. Электронные измерительные приборы | 8 | 4 | 4 |
| 7. Источники вторичного электропитания | 12 | 4 | 8 |
| 8. Обработка и генерирование аналоговых сигналов | 10 | 2 | 8 |
| 9. Заключительное занятие | 2 | 2 | - |
| Итого: | 70 | 30 | 40 |

2.2. Содержание обучения

1. Вводное занятие

Электронная автоматика: характеристика, назначение, сферы применения.
Краткий обзор развития электронной автоматики.

Правила поведения в лаборатории. Знакомство с материально-технической базой лаборатории .

Обсуждение плана работы кружка.

2. Электромонтажные работы

Безопасность труда при проведении электромонтажных работ. Виды и технология монтажа электронных схем. Электро- и радио- монтажный инструмент.

Припой и флюсы: назначение, основные характеристики и применение.
Технология выполнения различных видов монтажа методом пайки.

Практическая работа. Изготовление макетно-наладочных плат, демонтаж электронных блоков.

3. Основы электротехники

Строение вещества. Проводники, полупроводники и диэлектрики.
Электрический ток. Сила тока. Измерение силы тока. Электрическое напряжение.
Единицы измерения электрического напряжения.

Безопасность труда при проведении измерений в электрических цепях.

Последовательная электрическая цепь. Электрическое сопротивление.
Единицы измерения электрического сопротивления. Условные графические обозначения резисторов. Резисторы: основные типы, их характеристики и применение.

Закон Ома для участка цепи. Электродвижущая сила. Химические источники тока. Закон Ома для полной цепи.

Последовательное и параллельное соединение проводников. Реостат.
Делитель напряжения. Расчет параметров элементов электрической цепи постоянного тока.

Магнитное поле. Проводник в магнитном поле. Магнитное поле катушки.
Электромагнит. Электромагнитная индукция.

Переменный электрический ток и его основные характеристики: амплитуда, частота, период, фаза.

Индуктивность. Катушка индуктивности. Условные графические обозначения катушки индуктивности. Единицы измерения индуктивности. Расчет катушек индуктивности. Индуктивное сопротивление. Последовательное и параллельное соединение индуктивностей.

Электрическая емкость. Единицы измерения. Условные графические обозначения. Емкостное сопротивление. Последовательное и параллельное соединение емкостей.

Конденсаторы: основные типы, их характеристики и применение.

Активное и реактивное сопротивление в цепи переменного тока.

Лабораторная работа. Закон Ома для участка цепи.

Последовательное и параллельное соединение проводников. Индуктивность и емкость в цепи переменного тока.

Практическая работа. Изготовление электрифицированных учебно-наглядных пособий. Простейшая светомузыкальная приставка.

4. Электротехнические устройства

Кнопки и переключатели. Условные и графические обозначения. Типы, назначение, характеристики и применение. Электромагнитные реле и шаговые искатели. Условные графические обозначения. Типы, основные характеристики и применение.

Элементы индикации и сигнализации: лампы накаливания, газоразрядные индикаторы, полупроводниковые излучающие приборы, знаковые и цифровые индикаторы, устройства акустической сигнализации. Условные графические обозначения. Назначение, основные характеристики и способы включения в электронных устройствах.

Электрические машины. Условное графическое обозначение. Принцип действия. Микроэлектродвигатели постоянного тока: основные типы и их характеристики.

Трансформаторы. Условное графическое обозначение. Принцип действия.
Расчет трансформаторов.

Лабораторная работа. Электромагнитное реле.

Микроэлектродвигатель.

Практическая работа. Сигнализатор перегорания предохранителя, кодовый замок на реле, игровой автомат на реле, устройство защиты на реле, устройство управления скоростью вращения якоря электродвигателя и т.п.

5. Полупроводниковые приборы

Полупроводниковые материалы. Проводимость p - и n -типа, p - n -переход.

Полупроводниковый диод. Условное графическое обозначение. Вольт-амперная характеристика диода. Основные типы, параметры и применение полупроводниковых диодов.

Биполярный транзистор. Принцип действия. Условные графические обозначения. Транзисторы структуры $p - n - p$ и $n - p - n$. Основные характеристики биполярных транзисторов.

Транзистор – усилитель электрического сигнала. Схемы включения транзистора и их основные характеристики. Классификация биполярных транзисторов.

Полевые транзисторы. Условные графические обозначения. Принцип действия и характерные особенности применения.

Правила монтажа полупроводниковых приборов.

Многослойные полупроводниковые приборы: динистор, тринистор, семистор. Условные графические обозначения. Принцип действия. Основные типы и применение.

Интегральные микросхемы. Технология изготовления. Гибридные ИМС.

Лабораторная работа. Полупроводниковый диод. Биполярный транзистор. Динистор и тринистор.

Практическая работа. Изготовление несложных электронных устройств с применением полупроводниковых приборов: кодовый замок, охранное

устройство, контролер влажности, контролер уровня жидкости, регулятор температуры нагревательных приборов, реле времени и т.д.

6. Электронные измерительные приборы

Назначение и краткая характеристика приборов для контроля параметров и наладки электронных устройств.

Генератор сигналов низкой частоты. Генератор сигналов высокой частоты. Генератор сигналов специальной формы. Осциллограф. Частотомер. Электронные приборы для измерения напряжения, силы тока, сопротивления, емкости, индуктивности.

Безопасность труда при проведении измерений. Правила эксплуатации приборов и методика проведения измерений.

Лабораторная работа. Исследование параметров сигналов генераторов при помощи осциллографа.

7. Источники вторичного электропитания

Выпрямление напряжения переменного тока. Принцип действия одно- и двухполупериодного выпрямителей. Схемы выпрямителей. Пульсации выпрямленного напряжения. Сглаживающие фильтры: основные типы, их характеристики и применение.

Классификация стабилизаторов напряжения постоянного тока. Принцип электронной стабилизации напряжения. Параметрический стабилизатор. Принцип действия, основные характеристики и применение. Расчет параметрических стабилизаторов напряжения.

Стабилизатор напряжения непрерывного действия компенсационного типа. Структура и принцип действия. Стабилизаторы напряжения с последовательным и параллельным включением регулирующего элемента. Принцип действия, характеристики и область применения.

Импульсный стабилизатор напряжения. Принцип действия. Перспективы развития источников вторичного электропитания.

Лабораторная работа. Выпрямитель напряжения переменного тока. Параметрический стабилизатор напряжения. Стабилизатор напряжения компенсационного типа.

Практическая работа. Изготовление источников вторичного электропитания для нужд кружка, социально-реабилитационного центра.

8. Обработка и генерирование аналоговых сигналов

Усилители аналоговых сигналов в устройствах автоматики. Усилительный каскад на транзисторе. Установка режима работы транзистора по постоянному току. Простейший расчет параметров элементов усилительного каскада на транзисторе. Входные и выходные характеристики каскада.

Усилитель напряжения. Виды связи между каскадами усилителя. Обратная связь в усилителе. Усилитель постоянного тока. Избирательный усилитель. Усилитель мощности.

Генерация гармонических колебаний. LC- и RC-автогенераторы.

Аналоговые интегральные микросхемы. Классификация аналоговых ИМС. ИМС дифференциального усилителя. Условное графическое обозначение. Принцип действия и применение ИМС дифференциального усилителя.

ИМС операционного усилителя. Условное графическое обозначение. Принцип действия и назначение. Основные схемы использования ИМС операционного усилителя.

Лабораторная работа. Усилитель напряжения на биполярных транзисторах RC-автогенератор. Операционный усилитель.

Практическая работа. Усилитель звуковой частоты, переговорное устройство, имитаторы звуков, электронная сирена, пробники для проверки трактов усилителей, электромузыкальный звонок, электронный замок со звуковым, ультразвуковым или оптическим ключом, селективные устройства управления.

9. Экскурсии

Возможные объекты: выставки детского технического творчества и радиолюбителей.

10. Заключительное занятие

Подведение итогов работы кружка за год. Поощрение наиболее активных кружковцев. Обсуждение плана работы кружка на будущий год.

3. Обеспечение программы

3.1. Методическое обеспечение программы

Основной формой работы кружка является занятие. Подведение итогов по каждой теме проводится по изучению темы.

При проведении занятий используются методы обучения:

- метод наблюдений
- метод упражнения
- словесный метод
- метод показа
- метод мотивации и стимулирования

3.2. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы предусмотрены специальные помещения:

Лаборатория электротехники и электронной техники

Электромонтажная мастерская

Инструменты

Слесарный набор инструментов: ножовка по металлу, щлицовка, зубило, слесарный молоток, напильники и надфили разной формы и номеров насечки, ручная дрель, комплект сверл диаметром 1-10мм, пассатижи, ножницы по металлу, кернер, металлическая линейка, металлический угольник, чертилка по металлу, ручные тиски, штангенциркуль, микрометр, резак для пластмасс и листового металла, крейсмессель, гаечные ключи (№4-16).

Столярный комплект: ножовка по дереву, лобзик с комплектом пилочек, набор стамесок и долот, рубанок, фуганок (полуфуганка), коловорот с набором перок, деревянный угольник, киянка, струбцина.

Кроме того: сверла малого диаметра (от 0,6 до 1,0 мм), используемые при изготовлении печатных плат.

Контрольно-измерительные приборы.

- тестеры – 8-10 шт.;
- осциллограф
- источники питания
- прибор для измерения параметров транзисторов
- генератор низкочастотный
- генератор высокочастотный
- генератор прямоугольных импульсов
- осциллограф
- осциллограф двухлучевой
- измеритель параметров индуктивностей и емкостей
- мост для измерения величин сопротивлений
- частотомер
- цифровой вольтметр
- универсальный источник питания
- источник питания типа ВС-30
- автотрансформатор типа ЛАТР, РНО
- трансформатор с плавной регулировкой выходного напряжения.

По окончании работы кружка предлагается для оценки качества проведенной работы провести конкурс профессионального мастерства.

4. Список литературы

1. Алексеев А.П., Робототехника. Москва, Просвещение, 1993 г.
2. Альгин Б.Е., Кружок электронной автоматики. Москва, Просвещение, 1990 г.
3. Балясная Л.К., Воспитание школьников во внеурочное время. Москва, Просвещение, 1980 г.
4. Батушев В.А., Микросхемы и их применение. Москва, Радио и Связь, 1983 г.
5. Белевцов А.Т., Монтаж радиоаппаратуры и приборов. изд. Высшая школа, 1983 г.
6. Белорусова В.В., Педагогика. Москва, Физкультура и спорт, 1986 г.
7. Бобров Н. В., Радиоприемные устройства. Москва, Энергия, 1976 г.
8. Борисов В. Г., Программы для кружков детского технического творчества. Москва, Просвещение, 1980 г.

9. Борисов В. Г., Юный радиолюбитель. Москва, Радио и связь, 1987 г.
10. Варламов Р. Г. , Компоновка радиоэлектронной аппаратуры, Москва, Сов. Радио, 1983 г.
11. Горский В.А., Кротов И.В., Программы для внешкольных учреждений и общеобразовательных школ. Москва, Просвещение, 1988 г.
12. Гутников В.С., Интегральная электроника в измерительных приборах. Ленинград, Энергия, 1984 г.
13. Ильина Т.В., Ушакова М.В., Шинкевич И.В. „Педагогическое программирование в учреждениях дополнительного образования“. Ярославль, 1996 г.
14. Мансуров Н.Н., Попов В.С., Теоретическая электротехника. Москва, Наука, 1968 г.
15. Миль Г., Электронное дистанционное управление моделями. Москва, 1986 г.
16. Нальвейт Г.С., Источники электропитания. Москва, Радио и связь, 1986 г.
17. Рычина Т. А. , Электрорадиоэлементы. Москва, Сов. Радио, 1980 г.
18. Степаненко И.П., Основы теории транзисторов и транзисторных схем. Москва, Энергия, 1983 г.
19. Столяров Ю. С., Техническое творчество учащихся. Москва, Просвещение, 1989 г.
20. Уитсон Дж.,