

Муниципальное казённое образовательное учреждение
дополнительного образования
дом детского творчества «Дарование»
г. Белой Холуницы Кировской области

Принята на заседании
педагогического совета
от 01.09.2019 г.
Протокол №1 от 01.09.2019г.

Утверждаю
Директор МКОУ ДО ДДТ
«Дарование» г. Белой Холуницы

Приказ № 10 от 19.10.2019

**Дополнительная общеобразовательная программа
для детей кружка «Радиоэлектроник»
технической направленности**

Срок реализации: 1 год
Возраст детей: 11-18 лет

Автор составитель:
Шабалин Владимир Михайлович,
педагог дополнительного образования

г. Белая Холуница, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

Оглавление

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	9
3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	10
4. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ	17
Основной формой занятий в объединении является занятие. Подведение итогов по каждой теме проводится в форме зачета.....	17
4. Условия реализации программы:	17
5. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	22

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

XXI век стал веком глобальных информационных коммуникаций, интенсивного внедрения электроники в нашу жизнь.

Объединение «Радиоэлектроника» дает возможность подросткам не только заполнить свой досуг, но и развить базовые знания и поднять уровень мотивации к обучению. На занятиях находят себе любимое дело талантливые и способные воспитанники, оказавшиеся в трудной жизненной ситуации.

Многим сегодняшним воспитанникам в будущем предстоит не только эксплуатировать, но и принимать активное участие в разработке и изготовлении автоматических устройств различного назначения. Поэтому наряду с психологической подготовкой большое внимание следует уделять практической подготовке, отвечающей требованиям сегодняшнего дня.

Одним из эффективных путей профориентационной и практической подготовки детей являются их занятия в кружках радиоэлектроники.

Кружок комплектуется из воспитанников от 11 до 18 лет, проявляющих интерес к созданию электронных устройств.

Работа в нашем объединении позволит учащимся ознакомиться с основами электротехники, электроники, полупроводниковой схемотехники, устройством и применением источников питания РЭА, работой электронных усилителей различного назначения, применением аналоговых интегральных микросхем.

Данная программа составлена на основе многолетнего опыта работы объединения «Радиоэлектроника». В ней учтены положительные стороны всех профилирующих программ.

Цель программы - создание условий для развития у детей среднего школьного звена для формирования и развития активного творческого мышления, осуществления профессиональной ориентации и практической подготовки для работы в различных отраслях радиоэлектронной промышленности

Задачи:

Образовательные:

- Способствовать развитию творческого потенциала воспитанников средствами радиотехнического моделирования;
- Знакомство с современной электронной базой.

Воспитательные:

- Воспитание профессионального интереса к профилю объединения;
- Воспитание современного конструктивно-технического мышления.

Развивающие:

- Расширение информационного поля;

- Формирование активной творческой позиции;
- Развитие самостоятельности, аккуратности и

ответственности.

ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОГРАММЫ

Занятия в творческом объединении «Радиоэлектроника» предполагают изучение аппаратуры и работу с ней. Именно состав аппаратуры, которой оснащена мастерская, ее технические характеристики и возможности определяют общий подход к построению программы занятий.

Методической основой занятий по радиоэлектронике следует считать оптимальное чередование групповых занятий с индивидуальной работой. Если теоретические занятия рационально проводить со всей группой, то практические обычно целесообразно проводить индивидуально. Этому напрямую требуют правила техники безопасности и особенности эксплуатации связной аппаратуры.

Приоритетные принципы данной программы:

- Личностная ориентация образовательного процесса;
- Оптимальное сочетание теоретических и практических занятий;
- Закрепление изученного материала повторением на более высоком уровне;
- Широкое использование технических средств обучения при проведении как теоретических, так и практических занятий;

- Привлечение к участию в образовательном процессе родителей, спортсменов, специалистов;
- Чередование групповых занятий с индивидуальными;
- Участие в днях активности, соревнованиях и других массовых мероприятиях с элементами соревновательности;
- Участие в повседневной жизни любителей радиоэлектроники: установление дружественных связей со школьниками и взрослыми радиолюбителями своего города, области, России, ближнего и дальнего зарубежья.

Особенности возрастной группы

Вид детской группы соответствует профилю объединения.

Периодичность

6 – 11 классы – 2 раза в неделю по 2 часа -136 часов.

На основе опыта работы объединения «Радиоэлектроника» в программу включены разделы, удовлетворяющие современным интересам и увлечениям воспитанников.

На занятиях объединения используется специальное оборудование, изготовленное для объединений радиоэлектроники.

При реализации программы соблюдаются условия сохранения психического и психологического здоровья детей. В процессе обучения у ребенка формируются:

- уверенность в достижении поставленной цели;
- положительные эмоции в ходе выполнения работы;
- стремление добиться успеха.

Учащимся даются посильные задания, которые дают им возможность поверить в свои силы и снять чувство боязни и страха.

Психологический климат в группе позволяет каждому ребенку раскрыть свои способности, получить удовлетворение от занятий, почувствовать поддержку и помощь товарищей.

Все это дает возможность почувствовать детям свою успешность и поверить в себя, испытывая удовольствие от деятельности и получая положительные эмоциональные переживания.

ПРЕДПОЛАГАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ

Получение прочных знаний основ электронной автоматики и радиотехники у детей.

Овладение навыками пользования контрольно-измерительными приборами.

Конструирование своих первых действующих моделей радиоэлектроники и автоматики.

Ожидаемые результаты:

По окончании обучения учащиеся должны уметь:

- Обращаться с инструментами;
- Комплектовать радиосхемы;
- Свободно собирать простую радиосхему;
- Научиться трассировке печатных плат простых электронных схем.

Должны знать:

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

Способы проверки умений и навыков:

- Самостоятельная сборка электрических цепей, пайка, трассировка и демонстрация результатов работы группе учащихся;
- Защита работ на конференциях и выставках, обсуждение результатов.

2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Тема	всего	на теоретические занятия	на практические занятия
1. Вводное занятие	2	2	
2. Электромонтажные работы	12	2	10
3. Основы электротехники	20	6	14
4. Электротехнические устройства	12	3	9
5. Полупроводниковые приборы	24	8	16
6. Электронные измерительные приборы	6	2	4
7. Источники вторичного электропитания	28	2	26
8. Обработка и генерирование аналоговых сигналов	30	4	26
9. Заключительное занятие	2	2	
Итого:	136	31	105

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Вводное занятие (2 часа)

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

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

Обсуждение плана работы кружка.

2. Электромонтажные работы (12 часов)

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.

П р а к т и ч е с к а я р а б о т а. Изготовление макетно-наладочных плат, демонтаж электронных блоков.

3. Основы электротехники (20 часов)

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 (12 часов)

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 (24 часа)

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 (6 часов)

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 (28 часов)

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 (30 часов)

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 Заключительное занятие (2 часа)

Подведение итогов работы кружка за год. Поощрение наиболее активных кружковцев. Обсуждение плана работы кружка в будущем году.

4. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Основной формой занятий в объединении является занятие. Подведение итогов по каждой теме проводится в форме зачета.

В организации учебно-воспитательного процесса рекомендуется использовать следующие методы обучения:

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

4. Условия реализации программы:

Помещение для занятий должно быть сухим, теплым и светлым; стены должны быть окрашены в светлые, теплые тона, коммуникационные трубы и

отопительные батареи закрыты электроизолирующими ограждениями. Для объединения необходимо иметь:

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 состоит из ножовки по дереву, лобзика с комплектом пилок, наборов стамесок и долот, рубанка, фуганка (полуфуганка), коловорота с набором перок, деревянного угольника, киянки, струбцин.

Кроме того, необходимо иметь достаточное число сверл малого диаметра (от 0,6 до 1,0 мм), используемых 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

Расходуемые материалы.

В объединении желательно иметь:

- стеклотекстолит, текстолит, гетинакс листовой толщиной 0,5-2,5 мм;
- стеклотекстолит, (гетинакс) фольгированный толщиной 1-2,5 мм;
- полистирол листовой разных цветов толщиной 0,5-3 мм;
- органическое стекло листовое толщиной 4 мм;
- прессшпан толщиной 1-2 мм;
- пластилин твердый для макетных работ;
- алюминий листовой толщиной 1-2 мм;
- дюралюминий листовой толщиной 1,5-2,5мм;

- дюралюминиевый профиль (уголок, тавр, двутавр);
- эбонит, полистирол, текстолит, алюминий, дюралюминий, латунь, медь в прутках и болванках диаметром до 60 мм;
- припой ПОС-60 в прутках и проволоке;
- канифоль светлая, спирто-канифольный флюс;
- клеи разные (ПВА, БФ-2, «Уникум», «Момент», «Феникс» и др.);
- лакоткань, трубки ПВХ и ПЭ разных размеров;
- лента изоляционная хлопчатобумажная и ПВХ;
- провода монтажные и обмоточные;
- нитрошпатлевка, нитрокраски, растворители разные, метизы;
- сердечники для силовых трансформаторов мощностью 5-50 Вт,
- кассы резисторов мощностью 0,125-1 Вт, ряд Е-24;
- кассы низкочастотных и высокочастотных конденсаторов, ряд Е-24;
- электролитические конденсаторы 1-4000 мкФ;
- низкочастотные согласующие и выходные трансформаторы типа ТОТ или аналогичные;
- элементы индикации (лампы накаливания, светоизлучающие диоды, цифровые и знаковые индикаторы т. п.);
- полупроводниковые диоды, триоды, интегральные микросхемы, тиристоры;
- электродинамические головки прямого излучения;
- ушные или головные телефоны, капсулы, (ТМ-2, ТМ-4, ВТМ, ТОН и т.д.);

- электромагнитные реле с рабочим напряжением до 48 В;
- измерительные головки магнитоэлектрической системы с силой тока полного отклонения до 1 мА;
- коммутационные изделия;
- круглые и плоские стержни из феррита марок 100 НН - 600 НН;
- кольца из феррита марок 600НН – 2000 НН;
- держатели предохранителей с плавкими вставками;
- электротехническая арматура и т.д.

5. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Кружок электронной автоматики (Б.Е.Алгинин). Катцен С. PIC-микроконтроллеры. Все, что вам необходимо знать/ пер. с англ. Евстифеева А.В. — М.: Додэка-XXI, 2008- 656 с.

Кравченко А.В. 10 практических устройств на AVR-микроконтроллерах. — М.: Издательский дом «Додэка-XXI», К. «МК-Пресс», 2008. — 224с.

Голубцов М.С. Микроконтроллеры AVR: от простого к сложному. — М.: СО ЛОН-Пресс, 2003. — 288с.

Тавернье К. PIC-микроконтроллеры. Практика применения/ пер.с фр. — М.: ДМК Пресс, 2004. — 272с.

Микушин А.В. Занимательно о микроконтроллерах. — СПб.: БХВ-Петербург, 2006. — 432с.

Фрунзе А.В. Микроконтроллеры? Это же просто! Т.1. — М.: ООО «ИД Скимен», 2002. — 336с.

Фрунзе А.В. Микроконтроллеры? Это же просто! Т.2. — М.: ООО «ИД Скимен», 2002. — 392с.

Фрунзе А.В. Микроконтроллеры? Это же просто! Т.3. — М.: ООО «ИД Скимен», 2003. — 224с.

Суэмацу Ё. Микрокомпьютерные системы управления. Первое знакомство. / Пер. с яп; под ред. Ёсифуми Амэмия. — М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2002. — 226с.

Ревич Ю.В. Занимательная микроэлектроника. — СПб.: БХВ-Петербург, 2007. — 592с.

Эванс Б. Arduino блокнот программиста /пер. с англ. В.Н.Гололобов (электронная книга).

Для детей:

Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5–6 классов. М: БИНОМ. Лаборатория знаний. — 2012. — 284 с.

Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5–6 классов. М: БИНОМ. Лаборатория знаний. — 2012. — 88 с.

Ревич Ю.В. Занимательная микроэлектроника. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 592с.

Эванс Б. Arduino блокнот программиста /пер. с англ. В.Н.Гололобов (электронная книга).

Веб-ресурсы:

<http://www.ardino.cc>. Официальный сайт производителя.

<http://www.ardino.ru>. Русская версия официального сайта.

<http://wiki.amperka.ru>. Теоретические основы схемотехники.

<http://robocraft.ru>. Информационный портал калининградской команды RoboCraft в области робототехники.

<http://www.freeduino.ru>. Сайт ООО «Микромодульные технологии», выпускающего аналог Arduino