

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ КАЗЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА КАНСКА»
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЦЕНТР ДЕТСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА»**

Принята на заседании педагогического совета
МБУ ДО ЦДТТ «30» августа 2017 г. протокол №2

«Утверждаю»
Директор МБУ ДО ЦДТТ
_____ С.А. Руленко
Приказ № 100-о от 30.08.2017г.

**Общеобразовательная программа дополнительного образования
«Телерадиоконструирование и виртуальная
радиоэлектроника»**

Программа рассчитана на учащиеся 11-18 лет.

Срок реализации программы: 3 года.

Составил: Солодухин В.Д.
педагог дополнительного образования ЦТТ.

2017 г.

Общеобразовательная программа дополнительного образования научно – технической направленности.

Пояснительная записка.

Программа «Телерадиоконструирование и виртуальная радиоэлектроника» модифицированная разработана на основе типовой программы «Радиоэлектронное конструирование» Борисов Г.В. 1988 г, Модификация заключается в содержательном обновлении разделов программы: программный материал дополнен введением информационно-компьютерными технологиями (ИКТ), расширен раздел по ремонту и обслуживанию бытовой радиотелевизионной технике, введен раздел «Нравственное воспитание» и ТРИЗ.

Это вызвано тем, что ИКТ сейчас стремительными темпами внедряются во все области человеческой деятельности, и ребенок должен хотя бы иметь представление о новых компьютерных технологиях, которые применяются на предприятиях связанных с радиоэлектроникой.

Введенный раздел «Нравственное воспитание» позволяет сплотить коллектив, дает возможность ребятам почувствовать свою необходимость и уверенность в себе, по средством приобретенных знаний, умений. Этот раздел может оказать помощь в воспитании негативного отношения к насилию, грубости, пьянству и т.д.

Программа рассчитана на учащихся 11-18 лет

Наш век можно по праву можно называть веком радиоэлектроники, именно в прошлом столетии все наиболее важные открытия и изобретения в области техники так или иначе были связаны с радиоэлектроникой. Начиная от радиоприемника и заканчивая новейшими компьютерными технологиями, постепенно, но уверенно приобретающими все более главенствующее значение в различных (если не сказать во всех) областях человеческой деятельности – от развлечений до сложнейших научных исследований.

Поэтому повышенные требования, предъявляемые к специалистам, занимающимся обслуживанием, ремонтом и изготовлением электронной техники выдвигают актуальную задачу обучения детей элементарным основам радиоэлектроники со школьного возраста как, в дальнейшем возможно будущих специалистов в этой области.

В программе учащиеся изучают специальные программы типа «**Electronics Workbench**», «**MultiSim** и другие» с помощью которых можно моделировать, т.е. собирать **виртуальные** электро – радио схемы. С помощью этих программ, прежде чем изготовить разрабатываемую конструкцию, моделируем задуманную схему на компьютере, т.е. исследуем ее с помощью все возможных виртуальных контрольно – измерительных приборов, которые имеются в этой программе, доводим до нужных параметров и уже, потом приступаем к ее изготовлению.

С помощью программ «P-CAD», «SPLAN»,» Sprint-Layuiut» учащиеся создают чертежи электрических схем согласно действующего ГОСТа, разрабатываю эскиз и изготавливаем заготовку печатной платы. По сравнению со старой технологией качество чертежа электрической схемы и заготовки печатной платы очень высокое.

Чертежи корпуса будущей конструкции ее дизайн, выполняется с помощью компьютера и специальной программы «KEDRWIN».

Применение обучающих компьютерных программ очень привлекательно для ребят, они позволяют наглядно, в виде мультипликации наблюдать процессы, происходящие в радиодеталях, электросхемах, это способствует более глубокому пониманию детьми сложных, скрытых от человеческих глаз протекающих физических процессов. Также в сети Интернет учимся искать любую интересующую информацию по радиоэлектронному конструированию. Все эти компьютерные технологии намного повышают уровень подготовки знания, развития у детей технических задатков на реализацию интересов в сфере радиоэлектроники и на развитие общих творческих и специальных способностей.

Цель программы: развитие интереса к техническому творчеству, обучение практическим навыкам посредством обучения учащихся основам радиоэлектроники и радиоэлектронного конструирования.

Задачи

- Формирование творческой личности с активной позицией к самообразованию и творчеству
- Изучение новейших технологий и методов организации практической деятельности в сфере радиоэлектроники
- Создание условий для формирования современного инженерного мышления
- Освоение навыков практической исследовательской, проектной деятельности

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы.

В объединении занимаются учащиеся 5-11 класса, с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся, занятия разбиты на 3 уровня.

Первый уровень, это 1й год обучения, ориентирован на учащихся 5-7 классов.

Второй уровень, это 2й год обучения, ориентирован на учащихся 6-8 классов.

Третий уровень, это 3й год обучения, ориентирован на учащихся 9-11 классов.

Срок реализации программы –3 года.

В течение всех 3х лет обучение, занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа.

Набор учащихся производится на принципах добровольности, свободного самоопределения в выборе направления профиля занятий.

Основные формы и методы работы с учащимися.

Для усвоения программы применяются разные формы занятий.

- а.) направленные беседы, рассказ,
- б.) проблемные обсуждения, диспуты,
- с.) мини лекции,
- д.) индивидуальные занятия,
- е.) преднамеренное создание образовательных ситуации и обсуждение возникшей ситуации,

Одним из условий реализации программы является применение активных методов обучения:

- методы решения изобретательских задач,
- исследовательские методы
- проектные методы.

Ожидаемые результаты и способы их проверки.

В обучении:

По окончании программы учащийся должен знать:

- Правила техники безопасности и пожарной безопасности.
- Требования к организации рабочего места.
- Все технические средства, контрольно – измерительные приборы,
- Все условные графические обозначения на электрических схемах и чертежах.
- Свойства материалов применяемых в конструкторской деятельности и способы их обработки.
- Компьютерные программы, мультимедиа средства обучения, применяемые в объединении.

В воспитании.

- Ребенок должен знать нормы поведения в быту и обществе, культуру общения.
- Отстаивать собственную точку зрения.
- Доводить до конца начатое дело.
- Уверенности в собственных силах.
- Сознание своей значимости, социальной востребованности.
- Коммуникабельность
- Точность, аккуратность и старательность.
- Чувство долга.
- В развитии.
- Уметь:
- Реализовать собственные замыслы в работе.
- Находить оригинальные решения в реализации своих замыслов.
- Планировать, систематизировать, анализировать, оценивать учебное задание
- Читать принципиальные электрические и монтажные схемы.
- Правильно пользоваться контрольно – измерительными приборами, инструментом, приспособлениями, применяемыми в объединении.
- Уметь определять, находить и устранять неисправности в электронной аппаратуре, изучаемой в процессе обучения в объединении.
- Пользоваться компьютером и программным обеспечением применяемые в объединении в процессе обучения и работы.
- Использовать в речи техническую терминологию, технические понятия и сведения.
- Выполнять практическую работу самостоятельно схеме, чертежу.

Критерии оценивания результатов:

- Грамотное использование контрольно-измерительной аппаратуры.
- Участие в выставках, конкурсах, соревнованиях.
- Грамотное использование программного обеспечения применяемого в объединении в процессе обучения и работы.

Тематический план Первый год обучения.

№	Тема	Количество часов		Результаты
		практика	теория	
1.	Организационные мероприятия.			
2.	Вводное занятие.	-	2	2
3.	Основы пайки и приёмы монтажа.	8	2	10
4.	Структура окна и система меню программ «Electronics Workbench и MultiSim» моделирования электронных схем.	4	2	6
5.	Виртуальные контрольно-измерительные приборы.	2	2	4
6.	Элементы электро-радиотехники и элементная база программ «Electronics Workbench и MultiSim».	4	2	6
7.	Основы радиоэлектроники и моделирование основных законов с помощью программ «Electronics Workbench и MultiSim». Применение мультимедийных обучающих программ по радиоэлектронике.	14	4	18

8.	Полупроводниковые приборы.	6	2	8
9.	Технология подготовки, сборка и моделирование виртуальных электро-радио схем.	12	2	14
10.	Сборка различных радиоэлектронных устройств для нужд объединения и выставку технического творчества.	60	4	64
11.	Изучение программы «Power Point» и создание презентаций.	4	2	6
12.	Нравственное воспитание.	-	4	
13.	Заключительное занятие.	-	2	2
Итого:		114	30	144

ПРОГРАММА

1. Организационные мероприятия.

Набор учащихся в объединение.

2. Вводное занятие.

Правило техника безопасности, противопожарной безопасности, оказание первой помощи и правило поведения в лаборатории. Знакомство с лабораторией и рабочими местами. Знакомство с планом работ на учебный год.

3. Пайка и приёмы монтажа.

Электрический паяльник: устройство, рабочее напряжение, мощность, подготовка рабочего стержня к работе, правила безопасности при работе с электрическим паяльником. Припой, флюсы, применяемые при монтаже радиоэлектронного оборудования их состав и основные свойства. Инструмент, применяемый при монтаже электронных схем и правило безопасной работы с ним. Основные способы и приёмы монтажа, понятие о печатном монтаже и технологии изготовления печатных плат.

Практическая работа: заделка кончиков проводов, формовка выводов деталей их облуживание, основные правила монтажа и учебная пайка на монтажной и печатной платах.

4. Структура окна и система меню программ «Electronics Workbench и MultiSim» моделирования электронных схем.

а. Изучение структуры интерфейса (окна) программ.

б. Назначение линейки инструментов.

в. Команды меню FILE; EDIT; CIRCUIT; ANALYSIS.

г. Знакомство с библиотеками компонентов.

д. Знакомство с библиотеками контрольно измерительных приборов.

Практическая работа: задание - изучать расположения всех компонентов программы на рабочем столе, изучить на практике назначение всех кнопок линейки инструментов, команд меню, содержание элементов в библиотеках, расположение контрольно измерительных приборов в библиотеках.

5. Виртуальные контрольно-измерительные приборы.

Открытие библиотеки контрольно-измерительных приборов (мультиметра, генератора, осциллографа и т.д.), перенесение иконок виртуальных приборов на рабочее поле, назначение органов управления приборами, установка параметров, выборы режимов измерения, подключение приборов к исследуемым виртуальным схемам.

Практическая работа: задание - научиться правильно, подключать виртуальные измерительные приборы к исследуемой схеме, измерять с помощью мультиметра напряжение, силу тока, сопротивление, осциллографом просматривать форму, амплитуду и частоту сигнала, выбирать форму, амплитуду, частоту выходного сигнала генератора и т.д.

6. Элементы электро-радиотехники и элементная база программ «Electronics Workbench и MultiSim».

Назначение радиоэлементов (резисторов, конденсаторов, диодов, транзисторов и т.д.), условное графическое изображение и буквенно-цифровое обозначение радиоэлементов на принципиальных схемах согласно ГОСТ, конструктивное устройство, основные параметры, система обозначения, особенности эксплуатации и монтажа.

Практическая работа: изучить на практике конструктивное устройство радиоэлементов, научиться определять величину номиналов элементов по нанесенной на корпусе детали кодовой маркировке с помощью таблиц и специальных компьютерных программ, проверять исправность с помощью приборов, научиться практически, устанавливать виртуальные библиотечные компоненты программ «Electronics Workbench и MultiSim» на рабочем столе, задавать им нужные параметры (величину номинала, положение и т.д.).

7. Основы радиоэлектроники и моделирование основных законов с помощью программ «Electronics Workbench и MultiSim». Применение мультимедийных обучающих программ по радиоэлектронике.

Строение вещества. Проводники, полупроводники и диэлектрики. Электрический ток. Сила тока. Единицы измерения силы тока. Электрическое напряжение. Единицы измерения напряжения. Правила безопасности при производстве измерения в электрических цепях. Электрическое сопротивление. Единицы измерения электрического сопротивления. Последовательное и параллельное соединение. Реостат. Делитель напряжения. Закон Ома. Расчёт параметров элементов электрической цепи постоянного тока. Закон Ома для полной цепи. Электродвижущая сила. Химические источники тока. Магнитное поле. Проводник в магнитном поле. Магнитное поле катушки. Электромагнит. Трансформатор. Электромагнитная индукция. Переменный ток и его основные параметры: амплитуда, частота, период, фаза. Индуктивность. Катушка индуктивности. Единицы измерения индуктивности. Индуктивное сопротивление. Последовательное и параллельное соединение индуктивностей. Электрическая ёмкость. Единицы измерения. Ёмкостное сопротивление. Последовательное и параллельное соединение ёмкостей. Активное и реактивное сопротивление в цепи переменного тока. Проведение начальных исследовательских работ с помощью программ «Electronics Workbench и MultiSim». Самостоятельное изучение основ радиоэлектроники с помощью мультимедийных обучающих программ.

Практическая работа: Задание - исследовать поведение резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности в цепях постоянного и переменного тока, опыты с замкнутой электрической цепью, параллельное и последовательное соединение, расчет суммарной величины, измерение силы тока, напряжения, сопротивления, определения внутреннего сопротивления химического источника тока (т.е. проведение начальных исследовательских работ) с помощью программ «Electronics Workbench и MultiSim». Самостоятельное изучение основ радиоэлектроники с помощью мультимедийных обучающих программ.

8. Полупроводниковые приборы.

Полупроводниковые материалы, их свойства, р-п- переход. Полупроводниковый диод: схематическое устройство, принцип работы, вольт-амперная характеристика, основные параметры, область применения, особенности монтажа полупроводниковых диодов. Биполярный транзистор: схематическое устройство, принцип действия, вольт-амперная характеристика, структура проводимости, основные параметры, область применения, особенности монтажа биполярных транзисторов. Полевые транзисторы: схематическое

устройство, принцип действия, вольт-амперная характеристика, область применения, особенность монтажа полевых транзисторов. Транзисторы как усилители электрического сигнала, схемы включения транзисторов их основные характеристики, область применения усилителей на биполярных и полевых транзисторах. Многослойные полупроводниковые приборы: диностор, тринистор, симистор, схематическое устройство, принцип действия, вольт-амперная характеристика, основные параметры, область применения. Микросхемы: гибридные МС, полупроводниковые МС, технология изготовления, система обозначения, область применения, особенности монтажа гибридных и интегральных микросхем.

Практическая работа: с помощью программ «Electronics Workbench и MultiSim» провести опыты, иллюстрирующие принцип работы полупроводниковых диодов и транзисторов в режиме постоянного тока, переключателя и усилителя сигнала. На практике научиться проверять с помощью Омметра работоспособность диодов и транзисторов. Изготовить несложный прибор для проверки полупроводниковых диодов и транзисторов.

9. Технология подготовки, сборка и моделирование виртуальных электро-радио схем.

Способы перенесение символов виртуальных элементов и приборов из библиотек на рабочий стол, перемещение, вращение их на рабочем столе с помощью мышки или клавиатуры, способы задания элементам нужных номиналов, способы выполнения соединения этих деталей и измерительных приборов виртуальными проводниками, задание цвета проводникам и деталям. После сборки и проверки правильности соединения включается режим моделирования и проверяется работоспособность собранной конструкции.

Практическая работа: Задание - согласно чертежа электрической схемы из соответствующих библиотек на рабочий стол переносятся нужные символы элементов и контрольно-измерительных приборов, располагаются согласно чертежа электрической схемы и соединяют виртуальными проводниками, задаются нужные номинальные величины элементам, цвета проводникам и элементам, контрольно-измерительные приборы виртуальными проводниками подключаются к цепям, на которых нужно проконтролировать напряжение, силу тока, форму и частоту проверяемого сигнала. Включив режим, моделирования нажатием виртуальной кнопки расположенной на рабочем столе и изменяя номиналы элементов (резисторов, конденсаторов и т.д.) добиваемся получения нужных значений заданных параметров (величины напряжения, силы тока, формы сигнала и т.д.) т.е. отлаживаем собранную схему, которая после этого будет собираться на макетной плате из реальных элементов.

10. Сборка различных радиоэлектронных устройств для нужд объединения и выставку технического творчества.

Сборка на макетной плате электронных схем различной степени сложности смоделированных ранее с помощью программ «Electronics Workbench и MultiSim».

Практическая работа: сборка на макетной плате: генератора низкой частоты, реле времени, фотореле, акустического выключателя, электронной сирены, имитатора звуков и т.д. Сборка различных простых электронных устройств по готовым схемам для нужд объединения.

10. Изучение программы «Power Point» и создание презентаций.

- Изучение структуры интерфейса (окна) программ.
- Назначение линейки инструментов.
- Команды меню ФАЙЛ, ПРАВКА, ВИД, ВСТАВКА, ФОРМАТ, СЕРВИС, ПОКАЗ СЛАЙДА и т. д.
- Три способа создания презентации.

Практическая работа: создание презентаций на изготовленные в объединении работы для защиты их на научно-практической конференции.

11. Нравственное воспитание.

Беседы о вреде курения, алкоголя, наркотиков. Дискуссии. Обсуждение литературы, фильмов, поступков.

12. Заключительное занятие.

Подведение итогов работы объединения за учебный год. Участие в научно-практической конференции и демонстрация законченных работ на выставке технического творчества.

Предполагаемые результаты.

На занятиях по программе первого года обучения учащиеся знакомятся с основами пайки и электромонтажных работ, основами радиоэлектроники, изучают программы компьютерного моделирования электронных схем и создания презентаций, приобретают практические навыки сборки виртуальных электронных схем, выполнения электромонтажных работ, сборки простых электронных устройств по описаниям и разработанных самостоятельно, создания технической документации на изготовленные изделия. Получают основы нравственного воспитания. Ребята участвуют в различных конкурсах, в городской научно-практической конференции и выставке технического творчества с изготовленными изделиями.

Тематический план Второй год обучения.

№	Тема	Количество часов		Результаты
		практика	теория	
1.	Организационные мероприятия			
2.	Вводное занятие	-	2	2
3.	Гибридные и интегральные микросхемы.	2	2	4
4.	Сигналы и основы передачи и приёма информации.	2	2	4
5.	Усилители низкой (звуковой) частоты.	10	2	12
6.	Приемники прямого усиления и супергетеродины.	10	2	12
7.	Источники вторичного электропитания.	2	2	4
8.	Основы цифровой и импульсной техники.	4	2	6
9.	Изучение программ «Sprint-Layout и P-CAD 2001» разработки печатных плат. Технология изготовления печатных плат.	8	2	10
10.	Изучение программ «F/Designer» разработки дизайна лицевой панели и «KEDRWIN» чертежа корпуса для изготавливаемой конструкции радиоэлектронного устройства.	8	2	10
11.	Сборка различных радиоэлектронных устройств для нужд объединения и выставку технического творчества.	66	4	70
12.	ТРИЗ.	2	2	4
13.	Нравственное воспитание.		4	
14.	Заключительное занятие.		2	2
Итого:		114	30	144

Программа.

1. Организационные мероприятия.

Набор учащихся в объединение.

2. Вводное занятие.

Правило техника безопасности, противопожарной безопасности, оказание первой помощи и правило поведения в лаборатории. Знакомство с лабораторией и рабочими местами. Знакомство с планом работ на учебный год.

3. Гибридные и интегральные микросхемы.

Схематическое устройство аналоговых и цифровых микросхем, их функциональное назначение, область применения, обозначение на электрических схемах, особенности питания и монтажа. Основные параметры, система маркировки выводов, напряжение питания.

Практическая работа: знакомство с конструкцией аналоговых и цифровых микросхем широкого применения, системой обозначения, особенностями монтажа.

4. Сигналы и основы передачи и приёма информации.

Структура сигналов и структурная схема передачи информации: Аналоговые, дискретные и цифровые сигналы. Микрофон, видеокамера, модем, линия передачи, (по кабелю, передача с помощью радиосвязи, света), приёмник, оконечное устройство (громкоговоритель, телевизионный, фото приёмник, компьютер и т.д.). Понятие о генерировании незатухающих колебаний радиочастоты, амплитудная, частотная, фазовая модуляция, излучение и распространение радиоволн. Зависимость длины радиоволны от частоты. Структурная схема радиопередатчика и радиоприёмника,

Практическая работа: Задание - с помощью осциллографа изучить форму аналоговых и дискретных сигналов на выходе микрофона, видеоманитофона, модема и т.д. Смоделировав виртуальные схемы, состоящие из различных генераторов изучить структуру сигналов на их выходе (амплитудная, частотная, импульсная модуляция) исследовать основные характеристики.

4. Усилители низкой (звуковой) частоты.

Область применения усилителей низкой частоты. Предварительные усилители низкой частоты, различные схемы, основные параметры. Регуляторы тембра (тембра блоки, эквалайзеры) назначение, различные по сложности схемы. Выходные каскады (усилители мощности) назначение, различные по мощности схемы.

Практическая работа: Задание - моделирование на компьютере с помощью программы «MultiSim» виртуальные схемы (предварительных усилителей, регуляторов тембра, выходных каскадов) усилителей разной степени сложности, изучение принципа работы, исследование их характеристик, предварительный замер основных параметров.

5. Приемники прямого усиления и супергетеродины.

Структурная схема и условная формула приемников прямого усиления и супергетеродина. Входной контур, магнитная антенна, усилители радиочастоты, понятие о чувствительности, полосе пропускания, селективности. Детектор и его нагрузка. Рефлексный приемник прямого усиления, принцип работы, возможные схемы. Принципиальные схемы, назначение деталей приемников прямого усиления и супергетеродинов. Методы каскадной настройки, борьба с самовозбуждением.

Практическая работа: Задание - составление принципиальных схем приемников прямого усиления и супергетеродинов, моделирование их схем на компьютере, изучение принципа работы, исследование их характеристик, предварительный замер основных параметров.

6. Источники вторичного электропитания.

Выпрямление напряжения переменного тока. Принцип действия одно и двухполупериодного выпрямителя. Схемы выпрямителей. Пульсации выпрямленного напряжения. Сглаживающие фильтры, основные типы, их характеристики и применение. Классификация стабилизаторов напряжения переменного и постоянного тока. Феррорезонансный стабилизатор переменного тока, принцип действия, основные характеристики и применение. Параметрический стабилизатор компенсационного типа, принцип действия, основные характеристики и применение. Стабилизаторы напряжения с параллельным включением регулирующего элемента, принцип действия, характеристики и область применения. Импульсный стабилизатор напряжения, принцип действия, основные характеристики и применение. Перспективы развития источников вторичного электропитания.

Практическая работа: Задание - моделирование с помощью программы «MultiSim» различных схем выпрямителей, стабилизаторов, изучение принципа работы и исследование их характеристик.

7. Основы цифровой и импульсной техники.

Характеристика и параметры импульсных сигналов. Электронные ключи. Формирователи импульсных сигналов. Двоичная система счисления. Арифметические операции в двоичной системе счисления. Основы математической логики. Истинные и ложные высказывания. Логические операции сложения, вычитания, отрицания. Таблица истинности. Техническая реализация логических операций. Основные законы алгебры логики. Минимизация формул алгебры логики. Элементы цифровой техники на дискретных и интегральных полупроводниковых приборах. Интегральные схемы ТТЛ и КМОП структуры: электрические и временные параметры, нагрузочная способность. Логические элементы НЕ, И, ИЛИ. Назначение и применение. Синтез электронных схем на логических элементах. Элементы последовательной логики: триггеры, регистры, счётчики. Назначение и применение. Комбинационные узлы: шифраторы, дешифраторы, сумматоры, мультиплексоры, цифровые компараторы. Назначение и применение. Генераторы синхроимпульсов, мультивибраторы и одновибраторы на цифровых ИМС. Назначение и принцип построения.

Практическая работа: с помощью программы «MultiSim» изучаем принцип работы логических элементов «И», «НЕ», «ИЛИ», «И – НЕ», «И – ИЛИ – НЕ», триггера, счётчика, шифратора, дешифратора, сумматора и исследуем их характеристики.

8. Изучение программ «Sprint-Layout и P-CAD 2001» разработки печатных плат. Технологии их изготовления.

Компоновка деталей и разводка соединительных проводников на бумаге. Общее понятие, как происходит компоновка деталей и разводка проводников с помощью компьютера и специализированной программы. Разметка и рисование дорожек на фольгированной заготовке различными способами. Различные способы травления нарисованной заготовки (в хлорированном железе, медном купоросе, механический способ).

Практическая работа: изучение структуры интерфейса (окна) программ, назначение линейки инструментов, команды меню. Практически научиться разрабатывать эскизы односторонних и двухсторонних печатных плат различной степени сложности.

9. Изучение программ «F/Designer» разработки дизайна лицевой панели и «KEDRWIN» чертежа корпуса для изготавливаемой конструкции радиоэлектронного устройства.

- Изучение структуры интерфейса (окна) программ.
- Назначение линейки инструментов.
- Команды меню.
- Содержимое готовых символов в библиотеках.
- Создание чертежей элементов корпуса разрабатываемой конструкции с учетом размеров всех деталей и плат и распечатка технической документации.

- Выбор материала для корпуса будущей конструкции (металл, пластмасса и т.д.).

Практическая работа: изучение структуры окна программ, назначение линейки инструментов, команды меню. Практически научиться разрабатывать эскизы лицевых панелей и чертежи корпуса конструкции изделия.

10. Сборка различных радиоэлектронных устройств для нужд объединения и выставку технического творчества.

Разработка задуманной или выбор готовой схемы её моделирование с помощью программ «Electronics Workbench или MultiSim» исследование и предварительная наладка, замер основных параметров. Подбор готовых и изготовление конструктивных деталей для разрабатываемой конструкции. Разработка на компьютере эскиза печатной платы с помощью программ «Sprint-Layout или P-CAD 2001», дизайна и чертежа корпуса с помощью программ «F/Designer и KEDRWIN», подбор материала для выбранной конструкции и изготовление в «металле» печатной платы и корпуса. Окончательная сборка, наладка и настройка собранных конструкций. Разработка и изготовление технической документации, и создание презентации на изготовленные конструкции.

11. ТРИЗ.

Теоретические сведения основ изобретательской и рационализаторской деятельности.

Порядок подачи и оформления заявки на изобретение и рационализаторское предложение.

Авторское право и защита авторских прав в Российской Федерации.

Практическая работа: Решение учебных задач оформления документов и порядок подачи заявки на изобретение, и рационализаторское предложение.

12. Нравственное воспитание.

Конкурсы. Беседы, дискуссии. Обсуждение литературы, фильмов, поступков.

13. Заключительное занятие.

Подведение итогов работы объединения за учебный год. Участие в научно-практической конференции и демонстрация законченных работ на выставке технического творчества.

Предполагаемые результаты.

На занятиях по программе второго года обучения учащиеся изучают устройство, принцип работы, и область применения микросхем. Основы передачи и приёма информации, основы цифровой и импульсной техники. Изучают принцип работы и область применения усилителей, радиоприёмников и источников вторичного электропитания. Изучают компьютерные программы разработки печатных плат, дизайна лицевой панели и чертежей корпуса для изготавливаемой конструкции радиоэлектронного устройства и практически учатся ими пользоваться. Изучают основы ТРИЗа и порядок оформления и подачи заявки на рационализаторское предложение и изобретение. Занимаются сборкой различных радиоэлектронных устройств для нужд объединения. Занимаются разработкой и изготовлением технической документации, и созданием презентаций на изготовленные конструкции. Продолжают получать основы нравственного воспитания. Ребята участвуют в различных конкурсах в научно-практической конференции и демонстрации законченных работ на выставке технического творчества.

Тематический план
Третий год обучения.

№	Тема	Количество часов		Результаты
		практика	теория	
1.	Организационные мероприятия.			
2.	Вводное занятие.		2	2
3.	Микроконтроллеры и программируемые запоминающие устройства.	6	2	8
4.	Программы программаторов, адаптеры, программирование микроконтроллеров и программируемых запоминающих микросхем.	12	4	16
5.	Знакосинтезирующие индикаторы и электровакуумные приборы.	2	2	4
6.	Радиоизмерения и радиоизмерительные приборы.	4	2	6
7.	Запись и воспроизведение аудио - видеосигналов.	4	2	6
8.	Магнитофоны, видеомагнитофоны, телевизоры их устройство, принцип работы и устранение простейших неисправностей.	24	8	32
9.	Радиоэлектронное конструирование.	126	10	136
10.	Нравственное воспитание.		4	
11.	Заключительное занятие.		2	2
Итого:		178	38	216

ПРОГРАММА

1. Организационные мероприятия.

Набор учащихся в объединение.

2. Вводное занятие.

Правило техника безопасности, противопожарной безопасности, оказание первой помощи и правило поведения в лаборатории. Знакомство с лабораторией и рабочими местами. Знакомство с планом работ на учебный год.

3. Микроконтроллеры и программируемые запоминающие устройства.

Общая структура микроконтроллера и программируемых запоминающих устройства, взаимодействие функциональных узлов. Общие характеристики микроконтроллеров и программируемых запоминающих устройств, быстродействие, разрядность, энергетические характеристики, совместимость с другими ИМС, правило монтажа и эксплуатации, их надёжность. Форматы записи данных в память, ёмкость памяти. Применение микроконтроллеров и программируемых запоминающих устройства в системах сбора и обработки информации, контроля, управления и регулирования процессов.

Практические работы: изготовление различных устройств на базе микроконтроллера и программируемых запоминающих устройства: секундомер, таймер, электронные часы, генератор импульсов, частотомера, устройств управления бытовыми приборами и т.д.

4. Программы программаторов, адаптеры, программирование микроконтроллеров и программируемых запоминающих микросхем.

- Изучение структуры интерфейса (окна) программ IC-Prog 1.05C и PonyProg 2000.
- Назначение линейки инструментов.
- Назначение команд меню: Файл; Правка; Буфер; Настройки; Команды; Инструменты. Запись данных в буфер программы. Считывание и загрузка данных в программируемую микросхему.
- Принцип работы схемы адаптера служащего для связи управляющей программы с программируемыми микросхемами, назначение выводов и подключения его к порту компьютера.

Практическая работа: Задание - практическая загрузка программируемых данных в буфер программы различными способами. Программирование микросхем для различных изделий, изготавливаемых в объединении.

5. Знакосинтезирующие индикаторы и электровакуумные приборы.

Классификация знаковосинтезирующих индикаторов (вакуумные накаливаемые и люминесцентные, полупроводниковые, жидкокристаллические.). Конструктивное устройство, принцип работы, основные параметры и режимы работы. Область использования, система обозначения, правило монтажа.

Устройство, принцип работы двухэлектродной лампы-диода, работа диода как выпрямителя или детектора. Устройство, назначение электродов и принцип работы, конструктивные особенности, многоэлектродных ламп (триодов, тетродов, пентодов). Ионные приборы (индикаторные лампы, тиратроны и т.д.), принцип работы, основные параметры, область применения, конструктивные особенности.

Практическая работа: Графическое обозначение на схемах, буквенно-цифровое обозначение, конструктивные особенности, цоколёвка, и особенности монтажа и эксплуатации.

6. Радиоизмерения и радиоизмерительные приборы.

Устройство и принцип действия стрелочных измерительных приборов различных систем. Амперметры, вольтметры, омметры, схемы, принцип работы и основные параметры. Комбинированный измерительный прибор — авометр, возможные схемы. Цифровые измерительные приборы (мультиметр), принцип действия, основные параметры, особенности пользования. Измерительные генераторы НЧ и ВЧ частоты, принцип работы, конструктивные особенности и правила использования. Цифровой частотомер, принцип работы, основные параметры, практика измерений. Осциллограф — принцип работы, конструктивные особенности, практика измерений.

Практическая работа: использование электро - радиоизмерительных приборов при настройке и замера основных параметров изготавливаемых и ремонтируемых изделий.

7. Запись и воспроизведение аудио - видеосигналов.

Механический, магнитный и оптический способы записи и воспроизведения аудиосигналов, структурные схемы и принцип работы электропроигрывателей, магнитофонов, и проигрывателя CD. Магнитный и оптический способы записи и воспроизведения изображения, структурные схемы, принцип работы видеомагнитофона, CD проигрывателя.

Практическая работа: Задание - знакомство с конструктивным устройством, назначением органов управления, правилами эксплуатации ЭПУ, магнитофона, видеомагнитофона и CD проигрывателя.

8. Магнитофоны, видеомагнитофоны, телевизоры их устройство, принцип работы и устранение простейших неисправностей.

Конструктивное устройство, назначение органов управления, изучение принципа работы магнитофона, видеомагнитофона, CD проигрывателя и телевизора по функциональным схемам.

Практическая работа: Задание - определение, выявление и устранение неисправностей по внешним признакам. Определение неисправностей с помощью компьютерной диагностической программы. Определение, выявление, устранение неисправностей и настройка с помощью контрольно – измерительных приборов (мультиметра, осциллографа, генератора телевизионных испытательных сигналов) магнитофонов, видеомагнитофонов и телевизоров.

9. Радиоэлектронное конструирование

Выбор готовых или разработка своих схем, планируемых устройств изготавливаемых в объединении (программатора микроконтроллеров, автоматической телефонной станции на 20 номеров, универсального измерительного прибора, стабилизированного блока питания с цифровым управлением и т.д.). Моделирование выбранных схем на компьютере, предварительная наладка, замер основных параметров. Подбор материалов для изготовления будущих конструкций

Практическая работа: Задание - подбор готовых и изготовление конструктивных деталей для разрабатываемых конструкций. Разработка на компьютере эскиза печатных плат с помощью программ «Sprint-Layout или P-CAD 2001», дизайна и чертежей корпусов с помощью программ «F/Designer и KEDRWIN», изготовление в «металле» печатных плат и корпусов. Окончательная сборка, наладка и настройка конструкций. Разработка и изготовление технической документации, и создание презентации на изготовленные конструкции.

10. Нравственное воспитание.

Конкурсы, беседы, дискуссии. Обсуждение литературы, фильмов, поступков.

11. Заключительное занятие.

Подведение итогов работы объединения за учебный год. Участие в научно-практической конференции и демонстрация законченных работ на выставке.

Предполагаемые результаты

На занятиях по программе третьего года обучения учащиеся изучают принцип работы и область применения микроконтроллеров и программируемых запоминающих устройств, Учатся пользоваться программой с помощью, которой происходит запись информации и программ во внутреннюю память. Учатся пользоваться радиоизмерительными приборами при ремонте и настройке электронных устройств. Изучают принцип работы и устранение простейших неисправностей в аудио и видео аппаратуре. Учатся конструировать и изготавливать различные радиоэлектронные устройства. Оформляют техническую документацию и презентации на изготовленные изделия. Осваивают работу компьютерных программ по радиоэлектронной тематике, активно занимаются поиском нужной информации в интернете. Ребята участвуют в различных конкурсах, городской научно-технической конференции и выставке. В краевых мероприятиях.

ПЕРЕЧЕНЬ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ РАБОТЫ ПО ПРОГРАММЕ.

Для работы по программе в объединении имеются следующие материалы, радиодетали, оборудование и инструмент:

Электромонтажный инструмент.

1. Электропаяльники мощностью 40 Вт - 10шт.
2. Электропаяльник 25 Вт. - 2шт.
3. Электропаяльник 90 Вт- 1шт.
4. Пинцеты- 10шт.
5. Бокорезы- 10шт.
6. Плоскогубцы- 10шт.

7. Отвертки разные- 10шт.
8. Ножи монтажные- 10шт.
9. Круглогубцы- 10шт.

Слесарный и столярный.

1. Тиски большие и маленькие - 2шт.
2. Дрель электрическая - 1шт.
3. Дрель ручная - 1шт.
4. Молотки разные - 4шт.
5. Пассатижи. - 10штук.
6. Ножовки по металлу - 2шт.
7. Напильники разные - 10штук.
8. Ножницы разные (в том числе по металлу) - 3 шт.
9. Кусачки - 1шт.
10. Керн - 2шт.
11. Набор надфилей - 2 набора.
12. Набор сверл (d 0,8-10 мм) - 2 набора.
13. Зубило - 2 шт.
14. Лобзики с комплектом пилочек -1 шт.
15. Рубанок- 1шт.
16. Угольник металлический - 1шт.
17. Металлические линейки - 3шт.
18. Штангенциркуль - 2шт.
19. Метчики и плашки (М2-М5) - 1 набор.
20. Шлифовальная шкурка - 1лист - 100 x 100 см..

Контрольно-измерительные приборы и оборудование.

1. Авометры:
 - АВО-5 - 1шт.
 - В7-26 - 1шт.
 - ВК7-7 - 1шт.
 - В7-13 - 1шт.
2. Мультиметры:
 - DT-830 - 1шт.
2. Генераторы низкой частоты
 - Г3-33 - 3шт.
3. Генераторы сигналов высокочастотные:
 - Г4-1А - 10шт.
 - Г4-117 - 1шт.
4. Осциллографы:
 - С1-5 - 3шт.
 - С1-19А - 3шт.
 - С1-54 - 1шт.
 - С1-68 - 1шт.
5. Частотомер аналоговый
 - ЧЗ-7 - 1шт.
6. Измеритель амплитудно частотных характеристик
 - ХА1-19А - 1шт.
7. Компьютер - 1шт.
8. Кассетный магнитофон - 2шт.
9. Телевизоры черно-белые и цветные - 8шт.

10. Видеоманитофоны - 2шт.

Расходные материалы.

Приведенный ниже перечень расходуемых материалов является ориентировочных и составляет минимальный комплект, который необходимо иметь. В зависимости от типа и объема планируемых работ руководитель объединения может его изменить или дополнить.

1. Припой ПОС-61 в прутках - 500 гр.
2. Канифоль сосновая - 300 гр.
3. Фольгированный стеклотекстолит - 1лист - 150 x 100 см.
4. Клей (Момент) - 2 тубика.
5. Лента изоляционная - 3 упаковки.
6. Бумага миллиметровая - 4 листа.
7. Винты и гайки М2-М5 - 500 гр.
8. Гвозди и шурупы разного размера - 200 гр.
9. Древесноволокнистая плиты (ДВП) - 1лист - 150 x 100 см.
10. Жесть белая - 1лист - 100 x 50 см.
11. Самоклеющая декоративная пленка.
12. Сталь и алюминий листовой.
13. Растворитель- 500 гр.
14. Оргстекло листовое - 1лист - 80 x 50 см.
15. Резисторов мощностью 0,125-1 Вт, разного номинала.
16. Низкочастотные и высокочастотные конденсаторы, разного номинала.
17. Оксидные конденсаторы разного номинала.
18. Трансформаторы разной мощности.
19. Элементы индикации (лампы накаливания, светоизлучающие диоды, цифровые индикаторы и т.п.).
20. Полупроводниковые диоды, транзисторы, интегральные микросхемы, тиристоры.
21. Электродинамические головки прямого излучения - 10 шт.
22. Головные телефоны, капсюли (ТМ-2, ТМ-4, ТОН и т.д.) - 10 шт.
23. Электромагнитные реле разные – 50 шт.
24. Коммутационные изделия разные – 25 шт.
25. Провод монтажный и обмоточный различного диаметра.
26. Трубки ПВХ.
27. Лак асфальтобитумный - 0,5 л.
28. Масло машинное - 50 гр.
29. Раствор хлорного железа – 1 литр.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Журналы «Радио».
2. Журналы «Радио Мир».
3. В. Г. Борисов. Кружок радиотехнического конструирования. Пособие для руководителей кружков. 2-е издание, переработанное и дополненное.
4. Л. А. Мальцев, Э. М. Фромберг, В. С. Ямпольский. Основы цифровой техники. «Радио и связь».
5. А. В. Шилейко, Т. И. Шилейко. Микропроцессоры. «Радио и связь».
6. А. В. Белов. Самоучитель по микропроцессорной технике. «Наука и Техника».
7. А. В. Белов. Самоучитель разработчика устройств на микроконтроллерах AVR. + CD диск «Наука и Техника».
8. С. Катцен. PIC-микроконтроллеры все что вам необходимо знать. Издательский дом «Додэка-XXI»

9. Г. С. Найвелът. Источники питания радиоаппаратуры. «Радио и связь».

10. В. А. Батушев, В. Н. Вениаминов, В. Г. Ковалёв. Микросхемы и их применение.

11. Электронные справочники и обучающие программы на компакт дисках по радиоэлектронной тематике

- Искусство схемотехники электронный учебник по основам радиоэлектроники «ООО Программа 2000г.». Приобретен через почтовое агентство DESSY Москва E-mail post@dessy.ru
- Основы телевидения выпуск 3 и 4, «ООО Программа 2000г.». Приобретен через почтовое агентство DESSY Москва E-mail post@dessy.ru
- Ремонт CD-проигрывателей мастерская радиолюбителя выпуск 3 «ООО Программа 2002г.». Приобретен через почтовое агентство DESSY Москва E-mail post@dessy.ru
- Электронные справочники интегральные микросхемы тома 4; 5; и 12. ИДДК 1999г. Москва. Приобретен через почтовое агентство DESSY Москва E-mail post@dessy.ru
- Электронный справочник полупроводниковые приборы том 6. ИДДК 1999г. Москва. Приобретен через почтовое агентство DESSY Москва E-mail post@dessy.ru
- Современные микроконтроллеры тома 1; 2; 3; 4; ИДДК 2004г. Москва. Приобретен через почтовое агентство DESSY Москва E-mail post@dessy.ru
- Техническая энциклопедия 256 томов на 3 компакт-дисках. ООО Юнитехнопласт 2003 г. Москва.
- Открытая физика часть 1 под редакцией профессора МФТИ С.М. Козела. ООО «Физикон».

12. Компьютерные программы по радиоэлектронной тематике на компакт-дисках:

- Electronics Workbench - 5 версия. с/н. на упаковки «ООО Программа 2000г.». Приобретен через почтовое агентство DESSY Москва E-mail post@dessy.ru
- MultiSim 2001 - 6 версия. с/н. на упаковки «ООО Программа 2000г.». Приобретен через почтовое агентство DESSY Москва E-mail post@dessy.ru
- P-CAD-2002 с/н. на упаковки «ALEX SOFT 2002 г.». Приобретен через почтовое агентство DESSY Москва E-mail post@dessy.ru
- Радиолюбительские программы выпуск-3 «Sprint-Layout; F/Designer; KEDRWIN и др.»