

Комитет образования и науки администрации города Новокузнецка  
Муниципальное бюджетное учреждение  
Дополнительного образования  
«Центр детского (юношеского) технического творчества «Меридиан»

РАССМОТРЕНО:  
на заседании  
методического совета  
*Протокол № 04*  
*«26» июня 2020 г.*

СОГЛАСОВАНО:  
на заседании  
педагогического совета  
*Протокол № 05*  
*«26» июня 2020 г.*

УТВЕРЖДАЮ:  
директор МБУ ДО  
Центр «Меридиан»  
*О.Ю. Попов*  
*Приказ № 75-1*  
*«10» августа 2020 г.*



## ***"Радиоэлектроника"***

дополнительная общеразвивающая программа  
техническая направленность, базовый и продвинутый уровень  
(для учащихся 12-18 лет, срок реализации 3года (204 часа в год))

Автор-составитель: **Смагин К.Н.**,  
педагог дополнительного образования

**Новокузнецкий городской округ**

**2020**

## **Пояснительная записка**

Направленность дополнительной общеобразовательной программы - *техническая*

Детское творческое объединение "Радиоэлектроника" - это добровольное творческое объединение учащихся, интересующихся современной электронной техникой, новыми техническими достижениями, развитием в себе качеств, присущих творческой личности. Основной задачей объединения является развитие личности, обучение творческому подходу к решению поставленных задач, формирование устойчивых интересов детей и подростков к техническому творчеству, помощь в нахождении любимого дела, выбора будущей профессии и жизненного пути. Все эти задачи решаются в рамках представленной дополнительной программы.

### ***Новизна, актуальность, педагогическая целесообразность***

Современное развитие электроники с началом массового производства интегральных микросхем привело к тому, что в настоящее время электронные компоненты и узлы широко применяются во многих технических устройствах, даже там, где традиционно использовались иные физические принципы. Сфера их применения практически безгранична: от точнейших измерительных приборов и промышленного оборудования до бытовых устройств и игрушек. И, наконец, современная электроника является материальным фундаментом новых информационных технологий, развитие которых уже сейчас приводит к невиданным социальным последствиям. В то же время в школьных программах по физике и информатике прикладной аспект электроники практически отсутствует. При этом многим сегодняшним школьникам, вне зависимости от избранной специальности предстоит если не принимать участие в разработке и производстве электронных устройств, то наверняка пользоваться информационными системами различного уровня, вступать во взаимодействие с техническими устройствами. Поэтому актуальность развития этого направления технического творчества очевидна.

Рабочая программа «Радиоэлектроника» составлена на основе сборника программ для внешкольных учреждений и общеобразовательных школ. Технические кружки по электронике, автоматике, вычислительной и микропроцессорной технике, кибернетике. Москва, «Просвещение», 1988; Борисов В.Г. Кружок радиотехнического конструирования. Москва, «Просвещение», 1990; Бессонов В.В. Кружок радиоэлектроники. Москва, «Просвещение», 1993.

### ***Основная цель и задачи программы***

**Цель** развитие творческих способностей учащихся объединения средствами технического конструирования.

#### **Образовательные задачи:**

- Дать обучаемым базовые теоретические и технические знания в области электроники.
- Сформировать допрофессиональные умения и навыки технического конструирования.
- Расширить диапазон интересов и творческих поисков от простейшие узлов и устройств электротехники, радиоэлектроники, автоматики до сложных конструкций на основе микроэлектроники и процессорной техники.

#### **Развивающие задачи:**

- Развитие творческих способностей учащихся путем самореализации при выполнении заданий и работ, участия в мероприятиях Центра «Меридиан».

#### **Воспитательные задачи:**

- Способствовать воспитанию личности учащегося, задействовав для этих целей потенциал объединения воспитанников.
- Формирование высокой культуры труда и научного мировоззрения.

Пробудить у учащихся интерес к научным знаниям, к исследовательской работе.

*Отличительные особенности данной дополнительной образовательной программы от уже существующих*

Данная программа переработана и дополнена с учетом опыта работы автора с детьми, так и сотрудников и коллег по сходным направлениям и информацией из литературных источников по техническому творчеству.

Отличительные особенности представленной программы от уже существующих в этом направлении:

- В теоретическую часть программы внесены изменения, дополнения для эффективного обучения, расширения знаний по радиоэлектронике, учтена постепенность усложнения нового материала.
- Дополнена разделами по компьютерной технике и основам программирования.

Практические занятия типовых программ предлагают в основном учебные опыты, изготовление демонстрационных стендов, иногда сложных электронных устройств, что не всегда выполнимо. Все это снижает интерес у воспитанников к радиоэлектронике. Программой «Радиоэлектроника» предусматривается выполнение реальных заданий по практической работе в соответствии с теорией, возможность увидеть результаты своего труда учащимися. Программа предусматривает увеличения времени занятий для начинающих ( 1-ая ступень ) до 6-ти часов в неделю, что положительно сказывается на результатах обучения.

В отличие от типовой программы, в основе которой заложен алгоритм технического действия, в предлагаемой за основу взят принцип развития общей культуры, духовного мира, познание окружающего через изучаемую область техники, так как ни одна область науки и техники не оказала столь же заметное влияние на быт, нравы, образ жизни и образ мыслей людей, как электроника.

Особенностью данной программы является и то, что она предлагает от изучения основных принципов радиоэлектроники перейти непосредственно к творчеству, конструированию различных технических устройств на основе собственного знания.

Программа и применяемые методы обучения рассчитаны на учащихся разноуровневой начальной подготовки для занятий в одной группе, подгруппе.

***Возраст детей*** , участвующих в реализации данной дополнительной общеобразовательной программы.

Возраст воспитанников в группах: от 12 до 18 лет.

***Сроки реализации дополнительной общеобразовательной программы***  
(продолжительность образовательного процесса).

Срок реализации программы: - период обучения 3 года.

***Формы и режим занятий***

В творческом объединении "Радиоэлектроника" обучаемые проходят три ступени непрерывного образования. Количество часов и глубина изучения могут варьировать в зависимости от конкретных условий.

Программа рассчитана на три года (ступени) обучения. При этом каждая ступень рассматривается как трехуровневая.

- Начальный уровень предполагает фрагментарное знакомство с занимательными фактами и явлениями в области техники.
- Базовый уровень, достаточно и необходимо содержание которого для овладения видом деятельности, профиля, предмета на репродуктивно-практическом уровне.
- Уровень углубленного образования, характеризуется элементами поисковой, исследовательской, эвристической, экспериментальной и креативной деятельности.

## **Основное содержание каждой ступени обучения.**

### **1-й год обучения -**

- Знакомство с основными понятиями электротехники, преимущественно на уровне представлений. Знакомство с наиболее распространенными полупроводниковыми электронными компонентами. Введение в техническое творчество и конструирование. Понятие основных методов и приемов. Знакомство с компьютерной техникой и языками программирования.
- Практическая работа над разработанной самостоятельно, или подобранной с помощью руководителя конструкцией, содержащей изученные схематические решения. Составление программы с использованием простых алгоритмов.

Все воспитанники 1-го года обучения получают основы знаний по электротехнике и радиоэлектронике, умение пользоваться измерительными приборами первой необходимости, навыки выполнения монтажных, сборочных и наладочных работ при конструировании несложных электронных конструкций. Самостоятельно смогут разработать алгоритм и составить простую программу на алгоритмическом языке.

### **2-й год обучения-**

- Изучение работы полупроводниковых приборов. Транзисторная схемотехника. Изучение основных понятий цифровой электроники. Изучение приемов и методов технического творчества при проектировании цифровых электронных устройств. Принципы работы и схемотехника бытового компьютера. Разработка и составление программ.
- В практической части - разработка и изготовлении конструкции на микросхемах ТТЛ. Разработка алгоритмов к поставленным задачам. Составление программ на алгоритмическом языке.

Все учащиеся 2-го года обучения получают более расширенные знания, являющиеся продолжением первого года обучения. На этом этапе занятий предусматривается расширение знаний, усложнение учебного материала, изучение основ цифровой техники, интегральных микросхем, пользование более сложной измерительной аппаратурой. Изготовление более сложных электронных устройств, внося в них элементы своего творческого замысла.

### **3-й год обучения -**

- Знакомство с микроэлектроникой, схемотехника цифровых автоматов на элементах ТТЛ. Представление об аналоговых и цифровых преобразователях. Схемотехника бытовых и персональных компьютеров. Понятие об Архитектуре цифровых ЭВМ. Программирование.
- В практической части - разработка и изготовлении конструкции. Разработка и составление программ.

Обучаемые третьего года занятий уже обладают знаниями, технологическими и конструкторскими умениями и навыками, достаточными для самостоятельного определения объектов практических работ. Деятельность учащихся на этом этапе носит творческий, исследовательский характер. Она организуется по одному или нескольким направлениям, которые могут определяться планом работы объединения. На всех ступенях обучения прослеживается и отдается должное внимание процессу самообразования. Познавательный процесс идет не столько посредством зрительно-слухового восприятия, сколько путем координации непосредственных активных и целенаправленных действий

На каждой ступени учащимися могут быть достигнуты результаты разного уровня.

### ***Ожидаемые результаты и способы их проверки***

#### **По окончании курса учащиеся будут знать:**

- основные понятия в области физики, электротехники, радиотехники, кибернетики, программирования

- Закон сохранения энергии, Законы Ньютона, правила сложения векторов, Уравнение неразрывности, уравнение Бернулли, уравнение полной аэродинамической силы и его составляющие

- основные принципы проектирования
- основные приемы программирования и 3D- моделирования
- Основные элементы конструкции микроспутников и способы их выведения

*будут уметь:*

- Самостоятельно работать в прикладных программах
- работать с технической документацией
- решать несложные инженерные задачи
- работать в команде

#### **Этапы педагогического контроля по усвоению учебной программы**

Первая ступень	Контроль знаний , умений, навыков	Форма контроля
	Знание азбуки радиосхем, их чтение и анализ, основ радиотехники. Овладение навыками электромонтажа, электрических цепей, изготовление несложных устройств.	Миниконкурсы в течение учебного года. Итоговая выставка
Вторая ступень	Знание основ цифровой техники и применения микросхем. Умение пользоваться различной измерительной аппаратурой. Навыки конструкторской деятельности с элементами творчества.	Конкурс, викторины. Анализ успеваемости в школе. Участие в общественно-полезных делах Центра. Анкетирование
Третья ступень	Знание основ конструирования электронной техники, ремонта, настройки и регулировки радиоаппаратуры, сочетание базовых умений и навыков с индивидуальным творчеством.	Скоростной электромонтаж(конкурс), соревнования, выставки.

### **Этапы педагогического контроля по общему развитию учащихся**

Первая ступень	Контроль знаний , умений, навыков	Форма контроля
	Качество выполнения электромонтажных работ. Личностные компетенции: трудолюбие, аккуратность; терпеливость, навыки культуры труда и поведения.	Анализ практической деятельности, изготовленных конструкций, через проведение конкурсов, общих дел Центра
Вторая ступень	Развитие технического мышления, познавательной деятельности, самостоятельности. Умение объяснять явления окружающего мира с точки зрения физических процессов. Проявление профориентационных наклонностей.	Конкурс, викторины. Анализ успеваемости в школе. Участие в общественно-полезных делах Центра. Анкетирование.
Третья ступень	Умение самостоятельно применять знания, умения, навыки в реализации своего творческого замысла. Умение пользоваться технической литературой. Личностный рост активность, рост внутренней культуры, культуры общения, осознанная ориентация на профессию.	Анализ результатов практической работы. Конкурсы, выставки. Общие мероприятия Центра. Анкетирование

### **Способы определения результативности**

Обучение по данной программе построено по принципу - нарастающая спираль - от простого к сложному.

Темы объемные по содержанию подразделены: указана тематика узловых занятий большой темы.

Практическая работа на всех уровнях обучения предполагает дополнительные задания в зависимости от степени подготовки воспитанников.

Развитие творческих способностей учащихся включает работу по следующим этапам:

- Конструирование по образцу, от подражание к основам творчества
- Внесение частичных изменений в схему устройства или технологию его изготовления, или в составляемую программу
- Перенос принципа изготовления одной электронной поделки на изготовление другой, одного приема составления программы на другую.

Для достижения результатов реализации данной программы используются разнообразные методы обучения.

Изложение теоретического материала проводится в форме беседы, рассказа, объяснения в сочетании с демонстрацией учебно-наглядных пособий, действующих приборов, конструкций.

С целью выработки умений и навыков в практическую работу включены разнообразные задания по изготовлению сначала несложных устройств, затем, задания усложняются.

Радиоконструирование включает элементы творчества и индивидуальный замысел.

В процессе работы над конструкцией для начинающих используется в основном метод инструктирования, в то же время как для 2-го и 3-го годов занятий широко используется метод консультаций.

Контроль за освоением дополнительной общеразвивающей программой осуществляется в текущем режиме во время занятий. Также осуществляется наблюдение по полугодиям за уровнем освоения теоретического и практического материала, за творческим развитием и уровнем воспитанности.

**входной контроль:** наблюдения

**текущий контроль:** наблюдение, изготовление устройств

**промежуточный** (по полугодиям) творческая работа, конструкция

Форма подведения итогов реализации программы: **итоговый контроль — выставка**

### Учебно-тематический план

*Первый год обучения.*

№ п/п	тема	теория	практика	всего
1	Вводное занятие.	4	--	4
2	Знакомство с электротехникой.	12	6	18
3	Электромагнетизм, электромагнитные реле.	2	6	8
4	Электроизмерительные приборы и электроизмерения	10	10	20
5	Знакомство с радиоэлектроникой.	7	21	28
6	Понятия технического творчества и конструирования. Проектирование радиоэлектронных узлов.	6	--	6
7	Сетевые источники напряжения.	7	3	10
8	Работа над конструкцией.	10	26	36
9	Основные сведения по аналоговой и цифровой технике. Знакомство с компьютерной техникой.	48	--	48
10	Знакомство с типами алгоритмов и языками программирования.	4	16	20
11	Заключительное занятие.	4	8	12
12	Резерв	6		6
				216

## Содержание

### 1. Вводное занятие.

Беседа об электронике и автоматике. Знакомство с традициями детского объединения и программой занятий.

Инструкция по технике безопасности и правила поведения в кабинете электроники.

Правила безопасного труда. Ознакомление с оборудованием кабинета.

Производственная санитария и меры безопасности при выполнении слесарно-монтажных, измерительно-наладочных и др. работ. Практическая работа. Выполнение пробных работ с использованием слесарно-монтажных инструментов, а также на другом оборудовании кабинета. Демонстрация монтажного инструмента и рассказ о его назначении, правила безопасности труда при проведении электромонтажных работ.

### 2. Знакомство с электротехникой

- Основные понятия электротехники: напряжение, ток, сопротивление. Единицы измерения.
- Характеристика и область применения наиболее распространенных электротехнических элементов и радиоэлементов, их условно-графические обозначения.

- Электрическая цепь постоянного тока и ее элементы. Параллельные и последовательные соединения. Закон Ома.
- Пайка и основы электрического монтажа. Основные виды монтажа ( навесной, печатный ). Припой. Флюсы. Правила пайки.

Электро и радиотехнические материалы.

Практические работы:

- Учебный монтаж. Облуживание и пайка проводников. Пайка радиодеталей и монтажных проводов.
- Изготовление монтажных плат.
- Монтаж простейших электрических цепей. Составление электромонтажных схем.
- Изготовление простых электронных конструкций.
- Расчет простых электрических цепей, графическое изображение их принципиальных схем. Сборка и исследование последовательных и разветвленных цепей постоянного тока, измерение с помощью амперметра, вольтметра, омметра.

**3. Электромагнетизм. Электромагнитное реле.** Магнитное поле проводника с током. Катушки индуктивности. Роль ферромагнитного сердечника. Электромагниты и постоянные магниты. Электромагнитное реле - устройство, принцип действия, условное обозначение, применение. Переменный ток Переменный синусоидальный ток. Понятие об амплитуде, частоте, периоде, фазе.

- Практическая работа. Изготовление электромагнита. Сборка простых автоматических устройств с использованием электромагнитных реле. Сборка на монтажных панелях и исследование цепей переменного тока

**4. Электроизмерительные приборы и электроизмерения.**

- Вольтметр, амперметр, омметр. Условные обозначения. Особенности конструкции. Принцип действия. Правила эксплуатации. Комбинированные приборы.

Практическая работа:

- Проведение тренировочных замеров напряжений, токов, сопротивлений при помощи тестера. Изготовление простых измерительных приборов.

**5. Знакомство с радиоэлектроникой. Транзистор.**

- Отличие электротехники от электроники. Основная задача радиоэлектроники.
- Понятие управления. Транзистор. Название выводов, способы подключения, свойства. Управляющая и управляемые цепи.
- Усилительные свойства транзистора. Функции транзистора в электронных схемах.
- Схема мультивибратора. Физические основы происходящих процессов. Параметры, влияющие на частоту колебаний мультивибратора. Несимметричный мультивибратор. Применение мультивибратора.

-

Практическая работа:

- Сборка и исследование электронной схемы на одном транзисторе.
- Изготовление конструкций на базе мультивибратора.

**6. Понятие технического творчества и конструирования. Проектирование радиоэлектронных узлов.**

- Общие сведения о процессе создания технических устройств. Техническое творчество, изобретательство, рационализация, конструирование. Приемы рационального конструирования. Задачи конструирования.

- Требования к электронным элементам радиоэлектронной аппаратуры.
- Технология радиомонтажных работ. Печатные платы.

Практическая работа.

- Разработка печатных плат
- Разработка эскизов и рабочих чертежей учебно-наглядных пособий, моделей простых автоматических устройств.

#### **7. Сетевые источники напряжения.**

- Генераторы переменного напряжения. Параметры переменного напряжения электрической сети.
- Трансформатор. Устройство, свойства, упрощенный расчет.
- Диод, свойства, применения. Выпрямитель. Исследование схемы одно- и двухполупериодного выпрямителя.
- Стабилитрон. Параметрический стабилизатор.
- Схема стабилизированного сетевого блока питания с регулируемым выходным напряжением. Расчет элементов схемы.

Практическая работа:

- Исследование свойств стабилизированного источника питания.

#### **8. Практическая работа над конструкцией.**

- Выбор конструкции для самостоятельного изготовления.
- Желательно самостоятельная разработка схемы, но по желанию возможно повторение понравившейся схемы из книги, журнала.
- Самостоятельная разводка и изготовление печатной платы. Изготовление корпуса конструкции.

#### **9. Основные сведения по аналоговой и цифровой технике. Знакомство с компьютерной техникой.**

- Отличие цифровой и аналоговой электроники. История и перспективы развития цифровой электроники.
- Структура ЭВМ и взаимодействие ЭВМ с человеком

Общая схема ЭВМ, основные устройства ЭВМ и их краткая характеристика. Сопоставление деятельности человека, решающего задачу, с работой ЭВМ.

Из истории развития электронно-вычислительной техники.

Способы представления информации в ЭВМ.

#### **10. Знакомство с типами алгоритмов и языками программирования.**

Алгоритм. Общее понятие и основные свойства. Примеры алгоритмизированной деятельности человека и машин. Общее понятие об алгоритме. Основные свойства.

Практическая работа. Анализ игровых и вычислительных алгоритмов.

Опробование и демонстрация на ЭВМ.

Язык схем алгоритмов, условный алгоритмический язык. Потребность в едином языке для записи алгоритмов. Человек-исполнитель алгоритмов. Схема алгоритма, графические элементы схем. Линейные, разветвляющиеся и циклические алгоритмы. Практическая работа. Лабораторная работа по анализу схем алгоритмов. Запись алгоритмов на условном алгоритмическом языке.

## 11. Заключительное занятие.

- Подведение итогов работы объединения за год. Организация отчетной выставки обучающихся. Обсуждение перспектив дальнейшей работы в детском техническом объединении.

### Второй год обучения

№ п/п	тема	теория	практика	всего	теория	практика	всего
		144 в год (4 часа в неделю)			216 часов в год (6 часов в неделю)		
1	Вводное занятие.	2	-	2	2	-	2
2	Полупроводниковые приборы. Транзисторная схемотехника.	4	4	8	10	5	15
3	Знакомство с цифровой электроникой. Элементы и узлы цифровой техники.	7	9	16	14	18	32
4	Приемы и методы технического творчества Проектирование цифровых электронных устройств.	4	4	8	8	8	16
5	Практическая работа над конструкцией.	-	60	60	-	84	84
6	Компьютерная техника. Принципы работы и схемотехника бытового компьютера.	10	22	32	20	22	42
7	Подготовка задач к решению на ЭВМ с использованием языков программирования.	-	16	16	-	22	22
8	Заключительное занятие	2	-	2	2	-	2
		<b>29</b>	<b>115</b>	<b>144</b>	<b>57</b>	<b>159</b>	<b>216</b>

### Содержание

#### 1. Вводное занятие.

Обзорная беседа о достижениях автоматики и автоматизации. Инструкция по технике безопасности и правила поведения в кабинете электроники. Правила безопасного труда. Ознакомление с новым оборудованием кабинета. Обсуждение плана работы объединения.

Организационные вопросы. История и перспективы развития цифровой электроники. Отличие цифровой и аналоговой электроники.

#### 2. Полупроводниковые приборы. Транзисторная схемотехника.

- Электрические свойства полупроводниковых материалов. Полупроводники n- и p- типа. Понятие об электронной и дырочной проводимости полупроводников. Полупроводниковые диоды: принцип действия и устройство, обозначения на схемах, маркировка. Фото- и терморезисторы: принцип действия и устройство. Транзисторы: принцип действия и устройство, обозначение на схемах, маркировка. Общие сведения о процессе усиления в транзисторе. Тиристоры. Фото- и светодиоды.
- Динисторы, тринисторы, симмисторы. Свойства, схемы включения и применения. Оптоэлектронные приборы: транзисторные, диодные, тиристорные оптроны.
- Представление о стандартных функциональных узлах электронных устройств. Изучение устройства, функционирования и области применения широко применяемых

функциональных узлов: Триггер, мультивибратор, составной транзистор, усилитель звуковой частоты, усилитель постоянного тока, фотоэффект, фотоэлектронные переключатель.

- Практическая работа. Изготовление простых автоматических устройств с применением полупроводниковых приборов ( реле времени, электронный сторож , кодовый замок и т. д. ). Конструкторские задачи на применение изучаемых узлов.

### **3. Знакомство с цифровой электроникой. Элементы и узлы цифровой техники.**

Двоичная система исчисления. Преимущества двоичной системы исчисления перед другими в электронных устройствах. Некоторые цифровые автоматы на дискретных элементах. Логические элементы, комбинации логических элементов.

ИМС К155ЛА3. Упрощенная схема базового логического элемента ТТЛ. Стандартные уровни сигналов ТТЛ. Исследование работы логического элемента 2И-НЕ. Исследование работы цифровых автоматов на логических элементах ИМС. Исследование работы цифровых автоматов на ИМС К155ТМ2.

-Практическая работа:

Изготовление макетной платы из фольгированного стеклотекстолита для исследования работы микросхем.

### **4.Приемы и методы технического творчества. Проектирование цифровых электронных устройств.**

- Основы технического творчества.

Техническое творчество и конструирование. Общие сведения о процессе создания технических устройств. Техническое творчество, изобретательство, рационализация, конструирование. Приемы рационального конструирования. Задачи конструирования. Эксплуатационная надежность и экономичность технических устройств.

Приемы и методы технического творчества Стадии творческого процесса. Понятие: открытие, изобретение, рационализаторское предложение, конструкторская разработка, промышленный обра-зец. Элементы технической эстетики. Эвристика. Приемы и методы поиска технических решений.

-Практическая работа.

Выбор объектов для рационализаторской и конструкторской деятельности. Составление и решение технических задач с применением эвристических принципов и методов технического творчества.

Разработка эскизов и рабочих чертежей моделей простых радиотехнических устройств. Подготовка технической документации на конструируемые объекты.

### **5. Практическая работа над конструкцией.**

-Самостоятельный выбор устройства для практического конструирования с одним ограничением: это устройство должно быть реализовано преимущественно на микросхемах ТТЛ. Самостоятельная разработка принципиальной схемы устройства, изготовление печатной платы, монтаж и наладка схемы, изготовление корпуса.

### **6.Компьютерная техника. Принципы работы и схемотехника бытового компьютера.**

- Основные принципы устройства и функционирования цифровых вычислительных машин. Понятие об архитектуре ЭВМ. Открытая архитектура.

-Устройство компьютера. Основные части ПК. Процессор. Память. Типы дисководов. Мониторы. Устройства ввода и вывода.

### **7.Подготовка задач к решению на ЭВМ с использованием языков программирования.**

### **8.Заключительное занятие.**

- Итоговая конференция. Защита обучаемыми технических проектов и рефератов.
- Выставка творческих работ обучаемых в детском техническом объединении.
- Рекомендации по работе в период летних каникул.

### Третий год обучения.

№ п/п	тема	теория	практика	всего	теория	практика	всего
		144 в год (4 часа в неделю)			216 часов в год (6 часов в неделю)		
1	Вводное занятие.	2	-	2	2	-	2
2	Микроэлектроника. Схемотехника цифровых автоматов на элементах ТТЛ	4	6	10	4	8	12
3	Цифровая и аналоговая техника. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи.	4	6	10	10	14	24
4	Приемы и методы технического творчества. Проектирование цифровых и аналоговых электронных устройств.	-	50	50	-	72	72
5	Практическая работа над конструкцией.	-	40	40	-	64	64
6	Схемотехника бытовых и персональных компьютеров.	6	8	14	10	10	20
7	Разработка и составление простых компьютерных программ.	-	16	16	-	20	20
8	Заключительное занятие	2	-	2	2	-	2
		<b>18</b>	<b>126</b>	<b>144</b>	<b>28</b>	<b>188</b>	<b>216</b>

### Содержание

#### 1. Вводное занятие.

Инструкция по технике безопасности и правила поведения в кабинете электроники. Правила безопасного труда, ознакомление с новым оборудованием кабинета.

История и перспективы развития аналоговой и цифровой электроники. Обсуждение программы текущего года занятий.

#### 2. История микроэлектроники. Технология производства интегральных микросхем.

Классификация цифровых микросхем по степени интеграции, типу логики.

Микроэлектроника. Интегральные микросхемы. Принцип устройства, разновидности и особенности работы. Наиболее распространенные микросхемы малой степени интеграции, их конструкция, возможности использования. Практическая работа. Изготовление простых автоматических устройств с использованием интегральных микросхем (электронный звонок, электронный сторож, реле времени, фотореле и т. д.)

Схемотехника цифровых автоматов на элементах ТТЛ

Интегральная микросхема К155ЛА3. упрощенная схема базового логического элемента ТТЛ. стандартные уровни сигналов ТТЛ. Исследование работы логического элемента 2И-НЕ.

#### 3. Цифровая и аналоговая техника. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи.

- Экспанция цифровых способов обработки сигналов в традиционно аналоговые области. Представление о способах оцифровки сигналов. Условия аналого-цифрового

преобразования без потери информации. Преимущества цифровых способов обработки, хранения, передачи информации. Исследование различных схем АЦП и ЦАП: схемотехника, технические характеристики, область применения.

#### **4. Приемы и методы технического творчества. Проектирование цифровых и аналоговых электронных устройств.**

- Основы технического творчества.

Техническое творчество и конструирование. Общие сведения о процессе создания технических устройств. Техническое творчество, изобретательство, рационализация, конструирование. Приемы рационального конструирования. Задачи конструирования. Эксплуатационная надежность и экономичность технических устройств. Практическая работа. Разработка эскизов и рабочих чертежей моделей простых радиотехнических устройств.

#### **5. Практическая работа над конструкцией.**

- Продолжение работы над конструкцией начатой на прошлом этапе обучения. Самостоятельный выбор достаточно сложной новой конструкции. А так же написание программ в качестве практической работы.

#### **6. Схемотехника бытовых и персональных компьютеров.**

#### **7. Разработка и составление простых компьютерных программ.**

#### **8. Заключительное занятие.**

- Итоговая конференция. Защита технических проектов и рефератов. Выставка творческих работ. Рекомендации по дальнейшей работе.

*Методическое обеспечение дополнительной образовательной программы  
Формы занятий планируемые по каждой теме или разделу*

Все три года обучения рассматриваются различные методы технического творчества, которые призваны дать учащимся основные понятия о стадии творческого процесса, элементы технической эстетики, приемы и методы поиска технических решений, эвристику, понятие открытия, изобретения, рационализаторского предложения.

В работе объединения выделяются три основных направления - это

1. Мировоззренческое - в результате деятельности и обучения в объединении должно сформироваться умение видеть информационную сущность мира, распознавать и анализировать информационные процессы.

2. Практическое - рассматриваются разнообразные применения полученных знаний, информации, дети приобретают практические навыки.

3. Исследовательское направление - нацелено на формирование творческих исследовательских качеств.

Эти три направления проходят через все темы и разделы программы. Каждое из них развивается по своей логике, но при этом они пересекаются, поддерживают и дополняют друг друга.

#### Форма проведения занятий

Все формы проведения занятий делятся на:

- массовые – для всей группы, посвященные обсуждению общих и теоретических вопросов;
- групповые – дифференцированные занятия по подгруппам (3-4 чел.) для приобретения

практических навыков;

- индивидуальные, консультации в рамках подгрупповых занятий.

Каждая тема включает в себя общие теоретические вопросы и практические занятия с подгруппами группы.

С учетом вышеизложенного составлен примерный тематический план занятий .

Дальнейшее техническое творческое развитие детей в объединении "Радиэлектроника" на второй и третьей ступенях обучения дополняется клубной формой работы.

Программа 1-го, 2-ого, 3-го годов обучения составлена с учетом материально-технической базы объединения "Радиэлектроника" и его техническим оснащением.

### **Общие выходные характеристики**

#### **Для учащихся первого года обучения:**

- Знание азбуки радиосхем, их чтение, анализ
- Знание основ электрорадиотехники
- Владение навыками электромонтажа, электрических цепей
- Умение изготовления несложных устройств
- Знание устройства персонального компьютера и умение составить несложный алгоритм и реализовать его на компьютере
- Иметь способность качественного выполнения электромонтажных работ
- Иметь трудолюбие, аккуратность, терпеливость
- Иметь навыки культуры труда и поведения

#### **Для учащихся второго года обучения:**

- Знание основ цифровой техники и применения микросхем
- Умение пользоваться различной измерительной аппаратурой
- Владение конструктивной деятельностью с элементами творчества
- Умение самостоятельно работать с компьютером, составить и разработать несложную программу
- Самостоятельное изготовление работоспособных конструкций
- Проявление технического мышления, познавательной деятельности, самостоятельности

#### **Для учащихся третьего года обучения:**

- Знание основ конструирования электронной техники, ремонта, настройки и регулировки радиоаппаратуры.
- Уметь сочетать базовые знания с индивидуальным творчеством
- Разработка и изготовление электронных конструкций с анализом их конструктивного решения
- Уметь определить неисправность компьютерной техники, составить программы на алгоритмическом языке.
- Уметь самостоятельно применять знания, умения, навыки в реализации своего творческого замысла.
- Уметь пользоваться технической литературой
- Иметь осознанную ориентацию на профессию
- Проявлять активность, иметь внутреннюю культуру, культуру общения

### **ЛИТЕРАТУРА**

#### **Для педагога:**

1. Андрианов П.Н. и др. Развитие технического творчества младших школьников . М.: Просвещение , 1990. 110 с.
2. Бессонов В.В. Кружок радиоэлектроники. М., 1993.
3. Борисов В.Г. Кружок радиотехнического конструирования. М.,1990.
4. Борисов В.Г. Электронные автоматы. М., 1996.
5. Головин П.Л. Школьный физико-технический кружок.М.,1991г.
6. Горский В.А. Техническое конструирование. Для руководителей технических кружков школ и внешкольных учреждений. М.: ДОСААФ, 1977. 128 с.

#### **Для учащихся:**

1. Иванов Б.С. Энциклопедия начинающего радиолюбителя. М.1990.
2. Партии А.С., Борисов В.Г. Введение в цифровую технику. М.,1987.
3. Токхейм Р.К. Основы цифровой электроники. М., 1988.

#### **Веб-ресурсы:**

1. <http://www.NXTprograms.com>. Официальный сайт NXT
2. <http://www.membrana.ru> . Люди. Идеи. Технологии.
3. <http://www.3dnews.ru> . Ежедневник цифровых технологий. О роботах на русском языке
4. <http://www.all-robots.ru> Роботы и робототехника.
5. <http://www.ironfelix.ru> Железный Феликс. Домашнее роботостроение.
6. <http://www.roboclub.ru> РобоКлуб. Практическая робототехника.
7. <http://www.robot.ru> Портал Robot.Ru Робототехника и Образование.
8. <http://www.rusandroid.ru> Серийные андроидные роботы в России.

#### **Учебно-материальная база.**

Для успешной реализации данной образовательной программы необходимо наличие следующего оборудования, пособий и оснастки:

- класс, столы, стулья;
- инструкция по правилам поведения в Дворце и лаборатории;
- аптечка в полной комплектации;
- инструкция по электробезопасности;
- инструкция по правилам безопасной работы с ручным инструментом;
- плакаты по технике безопасности;
- книги, журналы;
- компьютеры, программное обеспечение, оргтехника;
- лабораторное оборудование
- конструкторы
- ручные инструменты;
- шкаф педагога;
- шкафы и полки для проектов
- шкафы и стеллажи для материалов, книг, моделей;
- водопровод и раковина;
- лампы;
- интерактивная доска;
- электромонтажный инструмент;
- радиомонтажный инструмент;
- элементная база радиооборудования ;
- электроизмерительные и радиоизмерительные приборы;
- электронные модули (типа «Элвис»)