

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Средняя общеобразовательная школа с углублённым изучением математики № 17**

Рассмотрено:
На заседании МО учителей
эстетического цикла
Руководитель МО
_____ В.Ю.Минаева
Протокол №
От « __ » августа 2021 г.

Согласовано:
Заместитель директора по УВР
_____ Э.Р.Пичугина
От « __ » августа 2021 г.

Утверждено:
Директор МБОУ СОШ № 17
_____ Е.А.Кучина
От « __ » августа 2021 г.

**Дополнительная общеразвивающая программа
кружка
«Радиотехническое конструирование»
Для учащихся 11 – 18 лет
рассчитана на 4 года обучения**

Пояснительная записка

Большую роль в формировании личности подростков, адаптации их в современных социальных условиях играют занятия в кружках технического творчества. Все блага цивилизации – это результат технического творчества. Начиная с древних времен, когда было изобретено колесо, и до сегодняшнего дня технический прогресс обязан творческим людям, создающим новую технику, облегчающую жизнь и деятельность человека. В последние годы, с оживлением экономики, требуется все больше и больше грамотных инженеров, особенно в области высоких технологий, однако среди молодежи престиж инженерных профессий падает.

Объединения технического творчества – это именно та среда, где раскрывается талант и дарования ребенка, именно здесь происходит его становление как творческой личности. Занимаясь техническим творчеством, подрастающее поколение осваивает азы инженерной науки, приобретает необходимые умения и навыки практической деятельности, учится самостоятельно решать поставленные перед ними конструкторские задачи. Создавая модель того или иного изделия ребенок превращается в талантливого конструктора или изобретателя, учится самостоятельно находить единственно верное решение на пути к успеху.

Развитие творческих способностей подростков является важнейшим психологическим условием овладения не только глубокими знаниями, но и способами их добывания. Умения работать руками, инструментом, достигать требуемого качества сопутствуют всей жизни каждого «кружковца» технического творчества и обеспечивают устойчивый интерес к технике, стремление изобретать и совершенствовать всевозможные устройства. Обучение в технических объединениях дает еще один важный эффект – это сокращение времени становления специалиста, и, следовательно, продление времени продуктивной работы.

Кроме формирования специальных компетентностей в области деятельности, занятия в детском объединении дают подросткам возможность развить познавательную, информационную, коммуникативную, социальную и организаторскую компетентность.

Данная программа рассчитана на 4-х летнее обучение подростков в возрасте 11-18 лет. Программа строится на принципах *самоопределения, саморазвития и самовоспитания*. Программа составлена на основе программы кружка «Радиотехнического конструирования» (автор В.Г. Борисов).

Программа построена так, что ее начало базируется на знаниях школьных курсов физики, химии, математики, а обучение по этой программе позволяет подросткам получить теоретические сведения и знания по радиотехнике, научиться самостоятельно конструировать несложные радиотехнические устройства, выполнять монтажные, сборочные и наладочные радиоустройств, самостоятельно работать с научно - технической и справочной литературой.

Содержание программы было составлено с учетом интересов подростков и учетом имеющейся материальной базы.

Цели и задачи программы

Цель программы

- формирование научно – технических знаний, развитие творческих познавательных, изобретательских и профессиональных способностей учащихся через приобщение к техническому творчеству.

Задачи:

- обеспечить вариативный подход в процессе обучения радиоконструированию;
- способствовать развитию творческого потенциала воспитанников средствами радиотехнического моделирования;

- помочь с профессиональной ориентации подростков.

Цели и задачи первого года обучения

Цель:

- формирование навыков работы с электро и измерительными приборами (ИП), формирование правильного и безопасного произведения измерения электрических величин ИП.

Задачи:

- формирование понятия о коллективном труде;
- получение начальных сведений об электрическом токе, методах его получения и измерения;
- знакомство с видами инструкций по технике безопасности и правилами выполнения их требований;
- привитие навыков правильной и безопасной пайки.

Требования к знаниям и умениям учащихся первого года обучения

Учащийся будет знать и уметь:

- понятие об электрическом токе;
- правила техники безопасности;
- способы измерения различных электрических величин;
- выбирать материал для изготовления механических конструкций, уметь его обрабатывать;
- сотрудничать с товарищами;
- рационально использовать свободное время.

ПЕРВЫЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ

тематический план

с учебной нагрузкой 3 часа в неделю.

№	Темы 1 года обучения	Количество часов			
		теория	практика	контроль	всего
1	Вводное занятие	2	-	-	2
2	Истоки развития радио и радиоэлектроники	2	-	-	2
3	Начальные сведения об электрическом токе и способах его получения	6	4	-	10
4	Техника безопасности при работе с приборами	2	1	1	4
5	Электронные элементы	4	8	2	14
6	Измерительные приборы	2	6	2	10
7	Электрические измерения	4	16	2	22
8	Практика	-	36	2	38
	Всего	22	71	9	102

Основная часть

1. Вводное занятие

Теория. Знакомство с планом работы на год. Выборы органов самоуправления в детском коллективе. Анкетирование. Тестирование на предмет имеющихся у детей начальных знаний по физике, математике, черчению и т.д. Викторина «Расскажи мне о себе». 2

2. Истоки радиоэлектроники

Теория. Краткий обзор литературы, посвященной истории развития электронной промышленности, и электрики. Основные изобретения и открытия. Достижения в электронике и технологиях.

3. Начальные сведения об электрическом токе.

Теория. Электрический ток и его свойства. Напряжение и сопротивление, их физический смысл. Графическое представление электрических величин.

Практика. Снятие основных характеристик: сигнал простой и сложной формы (источник Г.С.С.) и перенос на график.

4. Техника безопасности при работе с электрическими приборами

Теория. Знакомство с типовой инструкцией.

Практика. Основные приемы пайки, монтажа, (эта часть работы органически вписывается в тему № 4)

Контроль. Конкурс вопросов по технике безопасности.

5. Электронные элементы.

Теория. Устройство радиоэлементов, их назначение и область применения. Демонстрация плат, блоков.

Практика. Сортировка радиоэлементов. *Контроль.* Тесты «Проверь себя»

6. Измерительные приборы.

Теория. Измерительный прибор, основные узлы. Правильное измерение электрических величин.

Практика Работа с осциллографом, авометром, генератором частотометром. Исследование формы сигнала с помощью осциллографа. Использование звуковой частоты с широкополостной динамической головкой для восприятия сигнала.

Контроль. Контрольное снятие показаний и их зарисовка.

7. Электрические измерения.

Теория. Виды параметров радиоэлементов. Назначение и внешний вид радиоэлементов. Работа со справочной литературой. Справочники и область их применения.

Практика. Подбор элементов, контроль их параметров, изготовление платы, корпуса и пр.

Контроль. Выставка работ.

8. Практика.

На заключительном этапе необходимо организовать практическую реализацию полученных знаний по индивидуальным заданиям.

Подведение итогов учебного года. Презентация готовых работ воспитанников.

Цели и задачи второго года обучения

Цель:

научить воспитанников работать с радиоэлементами, знать их назначение и применение. Научить составлять схему и правильно ее изображать.

Задачи:

дать необходимые знания, позволяющие разбираться в промышленных схемах и

готовых электронных приборах;

ознакомить с методикой поиска неисправностей, вероятностях их появления и самостоятельного устранения; привить навыки работы со справочной литературой; привить навыки экономного расходования материала;

Требования к знаниям и умениям второго года обучения Учащиеся будут знать и уметь:

законы физики из раздела «Электричество»; основные схемы включения транзисторов; основные схемы включения стабилизаторов; правила монтажа печатных плат; основные мерительные инструменты;

рационально использовать элементную базу при составлении электрических схем (ЭПС); анализировать ЭПС при поиске неисправностей; читать промышленные схемы; применять знания при ремонте радиоаппаратуры.

ВТОРОЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ

тематический план

с учебной нагрузкой 3 часа в неделю.

№	Темы 2 год обучения	Количество часов			
		теория	практика	контроль	всего
1	Вводное занятие	1			1
2	Измерительные приборы и генераторы	1	2		3
3	Питание радиоаппаратуры и сети переменного тока	4	6	-	10
4	Воспроизведение звукозаписи и видеозаписи	2	2	2	6
5	Супергетеродин и его работа	2	6	2	10
6	Интегральные микросхемы и их применение	2	4	2	8
7	Электронные лампы, кинескопы	2	8	2	12
8	Радиотехническое конструирование	-	48	-	48
9	Экскурсии		2		2
10	Заключительное занятие	2			2
	Всего	16	78	8	102

Основная часть

1. Вводное занятие

Теория. Знакомство с планом работы. Определение объема теоретических и практических работ. Правила техники безопасности при работе с электроприборами, измерительной аппаратурой, монтажным инструментом.

2. Измерительные приборы и генераторы

Теория. Устройство и принцип действия стрелочного измерительного прибора, магнитноэлектрической системы. Выбор стрелочного прибора для любительских электроизмерительных приборов. Авометр (тестер)

Практика. Переменный ток, измерение частоты, амплитуды, длительность фронта. Использование осциллографа, вольтметра, частотометра.

3. Питание радиоаппаратуры от сети переменного тока.

Теория. Преобразование переменного тока в постоянный. Выпрямители переменного тока, упрощенные схемы. Принципы действия. Стабилизатор напряжения сетевого блока питания.
Практика. Расчет трансформатора. Самостоятельное изготовление сетевого блока питания, стабилизатора напряжения и опыты с ним.

4. Воспроизведение звукозаписи, видеозаписи.

Теория. Носитель звуковой информации. Схематическое устройство и принцип работы пьезокерамического и магнитного звукоснимателя.

Практика. Самостоятельное изготовление простых носителей - усилителей звуковой частоты.

Контроль. Выставка работ воспитанников.

5. Супергетеродин и его работа.

Теория. Супергетеродин - основной тип современных радиовещательных приемников. Зарисовка структурных форм схем супергетеродинов.

Практика. Знакомство с переносными и стационарными супергетеродинами, промышленных приемников «Нева», «Сокол», «Россия», «Вега». Зарисовка графиков, иллюстрирующих принцип работы супергетеродина.

6. Интегральные микросхемы и их применение

Теория. Внешний вид и внутреннее строение микросхем, используемых в любительских радиотехнических устройствах. Использование справочной литературы по аналогичным интегральным микросхемам.

Практика. Изготовление плат под микросхемы, распайка и выпаивание плат.

7. Электронные лампы, кинескопы, их применение.

Теория. Двухэлектродная электронная лампа- диод. Работа диода, как выпрямителя и детектора. Устройство, назначение электродов и работа трехэлектродной, четырехэлектродной лампы с подогревным катодом. Маркировка электронных ламп, кинескопов. Применение радиоламп в аппаратуре. Работа со справочной литературой.

Практика. Проведение опытов, иллюстрирующих работу диода, как выпрямителя переменного тока и триода, как усилителя электрических сигналов.

8. Радиотехническое конструирование.

Теория. Схемы радиотехнических измерительных приборов для конструирования. Разбор по принципиальной схеме работу радиотехнического устройства и назначение его элементов, возможные упрощения, изменения и дополнения. Технология изготовления печатного монтажа плат : травление, прорезание в фольгируемом материале изолирующих участков между токонесущими площадками и проводниками.

Практика. Компоновка и монтаж деталей на плате, внешний вид и конструкция футляра будущего прибора или устройства, удобство пользования им. Соблюдение единой системы конструкторской и технической документации.

9. Экскурсии.

Практика. Экскурсия на ТВЗ, ООО "Тверской электромеханический завод", ЗАО "Тверской экспериментально-механический завод", ООО "Научно-производственный центр "Система" (на выбор)

10. Заключительное занятие.

Теория. Подведение итогов работы объединения за прошедший учебный год. Демонстрация законченных конструкций. Поощрение авторов интересных работ. План индивидуальных работ на летний период.

Цели и задачи третьего года обучения

Цель:

- формирование ЗУН по механической обработке материала, технике монтажа, основам дизайна. Завершение практической работы по конструированию. Развитие качеств самоорганизации, сознательности, коммуникабельности, осознанного подхода к выбору своей профессии.

Задачи:

- дать современные сведения о методах звукозаписи, звуковоспроизведения, обработки электрических сигналов, технике приема - передачи информации, знать особенности распространения радиоволн.

Требования к знаниям и умениям учащихся третьего года обучения *Учащиеся будут знать:*

- область применения своих знаний;
- пути улучшения - модернизации различных видов и классов сложности радиоаппаратуры;
- особенности распространения и приема радиоволн, помех различных видов;
- ориентироваться в основных параметрах, схемах и РЭА;
- ориентироваться в основных параметрах РЭА и условиях их изменения;
- применять свои практические знания и навыки в жизнь.

ТРЕТИЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ
тематический план
с учебной нагрузкой 3 часа в неделю.

№	Темы 3 год обучения	Количество часов			
		теория	практика	контроль	всего
1	Вводное занятие	1			1
2	Техника безопасности	1			1
3	Звукозапись и воспроизведение	10	8	-	18
4	Радиовещательные приемники повышенной сложности	4	2	2	8
5	Измерительные приборы	6	8	2	16
6	Сетевые блоки питания с электронной защитой от перегрузок	4	6	2	12
7	Светодинамические установки, цветомузыкальные приставки	2	12	2	16
8	Низкочастотные устройства	2	12	2	16
9	Приемно-передающие устройства	2	4		6
10	Практика		6	2	8
	Всего	32	58	12	102

1. Вводное занятие

Теория. Программа и организация работы объединения. Правила безопасного труда при обращении с электроинструментом и радиоприборами. Оказание первой медицинской помощи. Правила гигиены и санитарии.

2. Звукозапись и воспроизведение.

Теория. Звукосниматель - прибор для преобразования механической записи звука в электрические колебания звуковой частоты. Принцип работы ЭПУ, возможная конструкция. Питание ЭПУ, частота вращения диска электродвигателя, опускание и подъем тональной головки звукоснимателя. Усилитель ЗУ - основа звуковоспроизводящей аппаратуры. Структурная схема и работа усилителя как воспроизведения стереофонической фонограммы.

Практика. Изготовление стереофонического усилителя на 25-50 Вт.

3. Радиовещательные приемники повышенной сложности.

Теория. Аппаратура 1 -го класса сложности и высшего класса на примере промышленных приемников, выпускаемых в настоящее время. Структурная схема супергетеродина: входная цепь, преобразователь частоты с отдельным гетеродином, усилитель промежуточной частоты, детектор - усилитель.

Практика. Практическое знакомство с конструкциями переносных и стационарных супергетеродинов. Изготовление приемника повышенной сложности с электронной настройкой. Изготовление УКВ приемника.

4. Измерительные приборы.

Теория. Стрелочные приборы ц43-24, ц43 - 17. Осциллограф, электронный вольтметр В7-26, частотомер ЧЭ-36, генератор ГЗ -102, Г4 - 102.

Практика. Изготовление «мульти» тестера на микросхемах, приборов для измерения емкостей.

Контроль. Выставка работ воспитанников.

5. Сетевые блоки питания с электронной защитой от перегрузок.

Теория. Типы и виды электроприборов в трансформаторах и дросселях низкой частоты. Требования к намотке трансформатора и дросселя. Типы намоток.

Практика. Изготовление каркасов для катушек и изготовление трансформатора. Изготовление блока питания с эл. защитой на 9, 12, 30 вольт. Изготовление блока питания с эл. защитой регулирующего напряжения от 0 - 30 вольт.

Контроль. Выставка работ воспитанников.

6. Светодинамические установки.

Теория. Цветовая гамма спектрального цвета. Цветомузыка - сопровождение музыки последовательностью цветов. Суть цветового эффекта, сопровождающего музыку.

Практика. Практическое знакомство с установкой «Прометей». Рассмотрение принципиальных установок схем цветомузыкальных приставок для практического повторения.

Контроль. Тест «Цветомузыкальная установка»

7. Низкочастотные устройства.

Теория. Любительские усилители низкой частоты. Схемы оконечных каскадов НЧ. Регуляторы тембра, назначение и расчет регулятора тембра. Практическое назначение и знакомство с многополосным регулятором тембра и его изготовление.

Практика. Изготовление усилителя НЧ для п/к «Рубин», мощностью 25-50 ватт.

Контроль. Викторина.

8. Приемно-передающее устройство.

Теория. Приемы дистанционного радиоуправления моделями «Азбука радиоуправления», «Телемеханика». Передача команд по радио.

Практика. Практическое конструирование аппаратуры дистанционного управления. Изготовление 6 командной аппаратуры радиоуправления моделями. Приборы проверки и контроля спортивной аппаратуры.

9. Практика.

Автоматическое устройство для зарядки и восстановления аккумуляторных батарей. Усилители мощности с улучшенными характеристиками.

Цифровой измеритель емкостей. Десятикомандная аппаратура радиоуправления моделями.

Приставка к паяльнику с автоматическим подключением мощности. Бегущие огни с расширенными возможностями.

Вычерчивание принципиальных схем радио конструкций. Подбор радиоэлементов для выполнения конструкций. Составление технической документации на законченные работы.

Контроль. Выставка работ. Конкурсный отбор работ для участия на городской выставке. Награждение победителей.

Цели и задачи четвертого года обучения

Цели:

продолжить углубленное знакомство с идеями электроники и кибернетики, программирования; привить интерес учащимся в области исследовательских проектных работ к новизне схемных и конструкторских решений промышленной и любительской радиоаппаратуры.

Задачи:

научить пользоваться справочной литературой;
дать основные сведения в области современных технических наук, об основных методах и правилах реализации решения задач на ЭВМ в современном техническом прогрессе;
развивать конструкторские способности в процессе разработки и изготовления моделей кибернетических устройств.

Требования к знаниям и умениям учащихся четвертого года обучения

Учащиеся будут знать и уметь:

принципы работы конструкции для успеха ее построения, пути модернизации различных видов сложной аппаратуры;
применять конструкторские проекты в жизнь, видеть и прогнозировать результаты практических знаний и умений;

ЧЕТВЕРТЫЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ

тематический план

с учебной нагрузкой 3 часа в неделю.

№	Темы 4 год обучения	Количество часов			
		теория	практика	контроль	всего
1	Вводное занятие	1			1
2	Работа микро ЭВМ	1	2	1	4
3	Микропроцессоры и микропроцессорные схемы	9	9	-	18
4	Интеграция техники	3	4	2	9
5	Профорентация	6	8	2	16
6	Расширение возможности ПМ-ЭВМ А) накопители на базе бытового магнитофона Б) дисплей на базе бытового телевизора или осциллографа	4	6	2	12

7	Основы рационализаторской и изобретательской деятельности	3	9	2	14
8	Конструирование и изготовление устройств автоматики, изготовление экспериментальных или типовых конструкций	-	21	-	21
9	Игры с применением ЭВМ		2		2
10	Авторефераты	2			2
11	Подготовка к отчетной работе		1		1
12	Заключительное занятие. Подведение итогов	2			2
	Всего	34	60	8	102

Основная часть

1. Вводное занятие.

Теория. Основные направления и перспективы развития вычислительной техники, правила техники безопасности.

Практика. Знакомство с кабинетом информатики и вычислительной техники.

2. Общие сведения о микроЭВМ.

Теория. Краткие сведения об истории развития вычислительных устройств дискретного действия. Классификация вычислительных устройств дискретного действия. Цифровые вычислительные машины. Выполнение программ. Микрокалькуляторы - вычислительные устройства дискретного действия. Назначение клавиш в программируемых микрокалькуляторах.

Практика. Конструирование и изготовление простейших вычислительных приборов и устройств дискретного действия. Использование микросхем.

Контроль. Тестирование.

3. Микропроцессоры и микропроцессорные системы.

Теория. Характеристика микропроцессоров как БИС. Структура микропроцессоров. Общие характеристики: быстрое действие, разрядность. Энергетические характеристики : совместимость с другими микропроцессорами и ИМС, надежность. Структура и принципы действия микропроцессорной системы : прерывание, магистраль, прямой доступ памяти, микропрограммное управление, программное обеспечение. Применение микропроцессоров в системах сбора и обработки информации, контроля, управления и регулирования производственных процессов. Применение в производственной сфере.

Практика. Изготовление различных устройств на базе микрокалькуляторов: секундомера, таймера, электронных часов, генератора импульсов, частотомера, устройств управления бытовой техникой и т.п.

4. Применение вычислительной техники в математике, физике, народном хозяйстве.

Теория. Организация вычислений. Вычисление значения многочлена. Решение уравнений. Метод интеграции. Осуществление расчетов на МК.

Практика. Осуществление практических расчетов, составление специальных программ, решение задач из сфер человеческой деятельности.

5. Профессии, связанные с эксплуатацией вычислительной деятельности.

Теория. Ознакомление с трудом программиста, оператора, инженера - электронщика и других специалистов по вычислительной технике.

Практика. Подбор материала и подготовка его по заданной теме реферата. *Контроль.* Защита рефератов.

6. Расширение возможностей ПМ-ЭВМ

Теория. Запись данных программ без использования дорогих цифровых магнитофонов, взамен записи на перфоленту. Данные на телевизионный дисплей и информационную емкость телевизионного экрана.

Практика. Просмотр на экране ТВ аудиосигналов.

7. Основы рационализаторской деятельности и изобретательской деятельности.

Теория. Характеристика организации деятельности ВОИР. Составление заявки на рационализаторское предложение. Демонстрации. Образцы или фотографии образцов приборов, изготовленных ранее. Исходящие требования по разработке рационализаторского предложения. Понятие об изобретении и системе классификации изобретений. Оформление и подача заявки на изобретение. Авторское право. Защита авторских прав в России.

Практика. Решение учебных задач. Оформление учебного рационализаторского предложения, деловая игра «Мозговой штурм».

Контроль. Выставка работ воспитанников.

8. Конструирование и изготовление устройств автоматики, изготовление экспериментальных или типовых конструкций.

Теория. Понятие типовых и экспериментальных конструкций. Основные принципы работы и конструкции простейших устройств автоматики.

Практика. Индивидуальная работа по конструированию моделей устройств.

Контроль. Выставка.

9. Игра с применением ЭВМ.

Практика. Освоение игровых программ на ЭВМ (МК)

10. Разработка авторефератов.

Теория. Реферат. Автореферат. Структура. Требования. Иллюстрация и технические средства автореферата.

11. Подготовка к отчетной выставке.

12. Заключительное занятие.

Теория. Звание «Конструктор - общественник» .Рекомендации по работе в летний период. Подведение итогов. Награждение победителей.

Условия реализации программы

1. Осциллограф
2. Генератор НЧ
3. Генератор ВЧ
4. Частотомер
5. Испытать транзисторов
6. Два источника питания 0-30 вольт
7. Авометр (тестер)
8. Слесарные инструменты – тиски
9. Электродрель
- 10.Ассортимент полупроводниковых приборов, резисторов, конденсаторов
- 11.Фольгированный стеклотекстолит
- 12.Медный купорос, хлорное железо
- 13.Обмоточные провода
- 14.Монтажные провода
- 15.Паяльники 36-40 вольт и понижающие трансформаторы

16. Помещение площадью не менее 25 кв. м.
17. Монтажные столы и стулья
18. Справочная литература
19. Наборы плакатов по технике безопасности и гигиене

Литература для детей

Журналы: «Радио», «Радиолобитель», «Юный техник», «Моделист конструктор», приложения к этим журналам

Справочник: Диоды, Транзисторы, Микросхемы, Трансформаторы, «Массовая радио- библиотека» МРБ

Литература для педагогов

1. П.Л. Головин. Школьный физико-технический кружок.
2. В.В. Вознюк. В помощь школьному радиокружку.
3. А. Шишков. Первые шаги в радиоэлектронике.
4. В.Г. Борисов. Практикум начинающего радиолобителя.
5. Н.Н. Путятин. В помощь начинающему радиолобителю.
6. В.А. Горский. Программа для внешкольных учреждений. Техническое творчество учащихся.
7. В.П. Белов. Радиофизический кружок.