

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 20 станицы Подгорной»

Рассмотрена на заседании  
педагогического совета  
от «30» 08 20 23 г.  
Протокол № 10



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технического направления  
«Радиотехническое конструирование»**

Возраст обучающихся: 11-17 лет  
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:  
Малыхин Александр Иванович,  
учитель технологии

2023 год

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

**Актуальность программы** обусловлена интересом учащихся техническими науками. Кроме того, за последние годы возросла потребность общества в специалистах инженерных профессий. Радиоэлектроника в наше время во многом определяет научно - технический прогресс в различных областях народного хозяйства, экономический и оборонный потенциал страны. Её дальнейшее успешное развитие опирается на высококвалифицированных специалистов.

Радиолюбительством охвачены люди самых разных возрастов и профессий. Самый многочисленный отряд радиолюбителей составляют школьники. Радиолюбительство помогает закреплять им на практике знания основ наук, получаемых в школе, приобщает к полезному труду, расширяет общетехнический кругозор. Через радиолюбительство учащиеся делают первые шаги к познанию основ множества специальностей, связанных с радиотехникой, электроникой, автоматикой, конструированием.

### **Цель программы**

формирование и развитие активного творческого мышления, обучение основам радиоэлектроники с ориентацией на получение радиотехнических и радиоинженерных специальностей в колледжах, ВУЗах; осуществление допрофессиональной подготовки для работы в различных отраслях радиоэлектронной индустрии.

### **Задачи программы:**

- обучать основам радиоэлектроники;
- готовить учащихся к самостоятельному конструированию действующей несложной приемной и усилительной радиоаппаратуры, элементов устройств;
- развивать творческую активность, самостоятельность;
- формировать качества характера: усидчивость, умение доводить начатое дело до конца;
- прививать навыки выполнения монтажных работ, сборочных наладочных операций;
- производить необходимые расчеты трансформаторов, простых схем на основе знаний, полученных в школе и занятиях кружка.

### **Отличительные особенности программы**

Программа модифицированная. За основу взята Программа курса «Радиотехническое конструирование», автор Шеламов В. , 2002 г.

Отличительной особенностью программы является то, что её построение основывается на конструировании и изучении устройств, выполненных на современной элементной базе, и отвечающих современным требованиям.

Занятие по данной программе предполагает постепенное углубление и расширение знаний учащихся по радиотехнике, нарастание объема и сложности выполняемых ими практических работ.

Содержание программы направлено на самостоятельное конструирование технических устройств. В начале обучения это достаточно простые конструкции, доступные для повторения начинающими радиолюбителями, а более сложные, технически проработанные могут стать экспонатом для выставки или проектом.

### **Педагогическая целесообразность**

Исходя из собственного педагогического опыта, опыта работы педагогов-наставников по данному направлению в РХ, Методическими рекомендациями по развитию дополнительного образования детей в общеобразовательных учреждениях занятия в кружке не следует перегружать беседами по основам электро- и радиотехники, устройству и работе деталей, приборов. Так, например, в течение учебного года на сообщение познавательных сведений надо отводить не более 25-30% общего бюджета времени, остальное время посвящать практической, радиоконструкторской работе. Причем конструирование, являющееся основой всей деятельности кружка, должно начинаться, возможно, раньше, уже с третьего, самое позднее - с четвертого занятия. Промедление с началом практических работ может ослабить интерес ребят к кружку, вызвать отсев из него.

При детальном рассмотрении каждой схемы дается теория. Таким образом, каждая схема прорабатывается в несколько этапов с обязательным написанием учеником схем, теоретических пояснений в рабочей тетради.

Изучение курса «Радиотехническое конструирование» обеспечивает достижение личностных, метапредметных и предметных результатов.

**Личностными результатами** освоения обучающимися являются:

- проявление познавательных интересов и активности в данной области;
- развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности;
- овладение установками, нормами и правилами научной организации умственного и физического труда;
- осознание необходимости радиоконструирования, как условия безопасной и эффективной социализации;
- бережное отношение к природным и хозяйственным ресурсам;

**Метапредметными результатами** освоения обучающимися являются:

- алгоритмизированное планирование процесса учащимися познавательно-трудовой деятельности;
- овладение необходимыми в повседневной жизни базовыми приемами радиотехнического конструирования с использованием распространенных инструментов и механизмов, способами управления отдельными видами радиотехники;
- умение применять в практической деятельности знаний, полученных при изучении основных наук;
  - использование дополнительной информации при проектировании и создании объектов труда;
- поиск новых решений возникшей технической или организационной проблемы;
- приведение примеров, подбор аргументов, формулирование выводов по обоснованию технико-технологического и организационного решения;
  - выбор для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации, включая энциклопедии, словари, интернет-ресурсы и другие базы данных;
- согласование и координация совместной познавательно-трудовой деятельности с другими ее участниками;
- объективное оценивание вклада своей познавательно-трудовой деятельности в решение общих задач коллектива;
- оценивание своей познавательно-трудовой деятельности с точки зрения нравственных, правовых норм, эстетических ценностей по принятым в обществе и коллективе требованиям и принципам;
- соблюдение норм и правил культуры труда в соответствии с технологической культурой производства;

**Предметными результатами** освоения обучающимися курса «Радиотехническое конструирование» являются:

в познавательной сфере:

- рациональное использование учебной и дополнительной информации для проектирования и создания объектов труда;
- распознавание видов, назначения и материалов, инструментов и приспособлений, применяемых в технологических процессах.
- владение способами научной организации труда, формами деятельности, соответствующими культуре труда;

в мотивационной сфере:

- оценивание своей способности и готовности к деятельности;
- осознание ответственности за качество результатов деятельности;
- наличие экологической культуры при обосновании выбора объектов деятельности и выполнении работ;

в трудовой сфере:

- планирование технологического процесса;
  - подбор материалов, инструментов и оборудования с учетом характера объекта деятельности и технологической последовательности;
  - соблюдение норм и правил безопасности, правил санитарии и гигиены;
  - контроль промежуточного и конечного результата труда для выявления допущенных ошибок в процессе труда при изучении учебных разделов;
- в физиолого-психологической сфере:
- развитие моторики и координации движений рук при работе с ручными инструментами и выполнении операций с помощью машин и механизмов;
  - достижение необходимой точности движений при выполнении различных технологических операций;
  - соблюдение требуемой величины усилия, прикладываемого к инструменту, с учетом технологических требований;
- в эстетической сфере:
- дизайнерское проектирование изделия или рациональная эстетическая организация работ;
  - эстетическое и рациональное оснащение рабочего места с учетом требований эргономики и научной организации труда;
  - рациональный выбор рабочего костюма и опрятное содержание рабочей одежды;
- в коммуникативной сфере:
- формирование рабочей группы для выполнения проекта;
  - публичная презентация и защита проекта, изделия, продукта труда;
  - разработка вариантов рекламных образцов.

### **Возраст учащихся, которым адресована программа**

Возраст детей, приступающих к освоению программы - 11 – 17 лет количественный состав 20-25 человек.

Особого внимания требует набор в группы первого года обучения. Группы последующих лет обучения комплектуются из ребят, продолжающих занятия с устойчивым интересом к радиотехнике, конструированию.

Программа рассчитана на 1 год, по 1 часу в неделю, 35 часов в год.

**Формы занятий:** Аудиторные, групповые. 1 раз в неделю с продолжительностью 40 минут.

### **Планируемые результаты**

- знать меры безопасности при работе в лаборатории;
- основные электрические величины;
- закон Ома и его практическое применение для участка цепи;
- сведения о переменном токе и его основных параметрах (период, частота, амплитуда);
- частотный диапазон радиовещания;
- роль ученых Максвелла, Фарадея, Ома, Герца, Попова в развитии радиоэлектроники;
- устройство полупроводниковых приборов;
- назначение интегральных микросхем, их использование в радиолюбительских устройствах.
- качественно и правильно производить пайку и монтаж радиоэлементов;
- читать простейшие принципиальные схемы радиоустройств;
- разрабатывать и изготавливать печатные платы простейших РЭУ;
- пользоваться справочной литературой.

### **Способы и формы проверки результатов**

Формами подведения итогов реализации данной образовательной программы являются выставки, фестивали, соревнования, научно-практические конференции, проводимые на различных уровнях. А так же промежуточная и итоговая аттестация.

## **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

### **Тема 1.**

#### **Введение.**

Предмет и содержание курса. Знание теоретического и практического материала программы. Обсуждение тематики занятий и правил ТБ при работе с электроинструментами и приборами, питающимися от сети переменного тока.

Значение радиоэлектроники для современного общества.

Исторические сведения.

Учебные пособия и литература, рекомендованные для освоения курса и самостоятельного изучения.

### **Тема 2.**

#### **Элементы электротехники.**

Электрический ток и его свойства. Гальванический элемент и батарея элементов - источники постоянного тока.

Проводники, полупроводники и непроводники, их свойства и применение.

Основные электрические величины (напряжение, сила тока, сопротивление). Вольтметр, амперметр, омметр.

Ученые 19 века: Ампер, Вольт, Ом, Герц, Фарадей.

Закон Ома и его практическое применение для участка цепи.

Понятие о переменном токе и его основных параметрах: период, частота, амплитуда.

Авометр- первый измерительный прибор. Назначение и использование его в радиолюбительской практике.

*Практическая работа:* Ознакомление с устройством гальванических элементов. Измерение тока в цепи, падения напряжения на участках цепи, расчет сопротивления участка цепи.

Выполнение графических электроэлементов с помощью линейки, трафаретов и от руки. Демонтаж радиоаппаратуры. Пайка соединений.

### **Тема 3.**

#### **Элементы радиотехники.**

История возникновения радиотехники. А. С. Попов, русский ученый, изобретатель радио.

Устройство, электрические свойства и назначение резисторов, конденсатора, катушки индуктивности.

Устройство микрофона, головных телефонов, динамической головки.

Знакомство с трансформатором, электромагнитным реле. Кнопки, переключатели. Типы, назначение, характеристики и применение.

Условные графические обозначения радиотехнических элементов на схемах, практика черчения.

*Практическая работа:* Измерение сопротивления резисторов с помощью авометра (омметра). Демонтаж радиоаппаратуры. Отработка приемов пайки.

Расчет суммарных сопротивлений и емкостей последовательно и параллельно соединяемых резисторов, конденсаторов. Сборка и проверка работы простейшего устройства для двусторонней связи.

Выполнение графических изображений радиотехнических элементов с помощью линейки, трафаретов и от руки.

### **Тема 4.**

#### **Детекторный радиоприемник.**

История возникновения радиотехники. А. С. Попов- русский ученый, изобретатель радио.

Принципы радиосвязи. Колебательный контур, резонанс и его использование при приеме сигналов радиостанций. Катушки индуктивности, их разновидности и способы изготовления.

Марки обмоточных проводов.

*Практическая работа:* Изготовление нескольких разновидностей детекторных приемников, опыты с ними.

### **Тема 5.**

#### **Антенна и заземление.**

Электромагнитное поле. Длина волны и ее зависимость от частоты колебаний переменного электромагнитного поля. Частоты, на которых ведется радиовещание в диапазонах длинных (ДВ), средних (СВ), коротких (КВ), ультракоротких (УКВ) волн. Максвелл, Фарадей, их роль в развитии радиотехники. Назначение антенны и заземления.

Штырьевые, ферритовые, комнатные, наружные антенны. Их достоинства и недостатки.

*Практическая работа:* изготовление комнатной антенны, проверка ее эффективности. Изготовление наружной антенны. Заменитель внешней антенны- металлическая труба системы отопления.

#### **Тема 6.**

##### **Полупроводниковые приборы.**

Полупроводниковые материалы и их свойства. Их применение в радиоэлектронике. Современные направления радиоэлектроники. Электропроводимость «р» и «п» типов. Понятие о «р- п» переходе.

Диод- односторонний проводник тока.

Маркировка, основные параметры и применение полупроводниковых диодов в радиоаппаратуре. Стабилизатор: назначение, принцип работы, светодиоды.

Транзистор, его назначение. Схематическое устройство и принцип работы биполярных транзисторов структур «р- п- р» и «п- р- п» типов.

Классификация и маркировка биполярных транзисторов широкого применения. Полевой транзистор: схематическое устройство, принцип действия, обозначение на схемах.

*Практическая работа:* Знакомство с различными конструкциями диодов, транзисторов. Измерение прямого и обратного сопротивления диода омметром. Проверка работоспособности транзисторов с помощью автотестера. Изготовление транзисторного пробника.

#### **Тема 7.**

##### **Простые транзисторные усилители.**

Усилитель звуковой частоты (ЗЧ)- основная часть радиоприемника, телевизора, магнитофона и др. устройств.

Назначение элементов в одно-, двух-, и трехкаскадных усилителях ЗЧ.

Усилитель напряжения и усилитель мощности. Принцип действия двухтактного усилителя мощности.

Основные характеристики УЗЧ: выходная мощность, сопротивление нагрузки усилителя, чувствительность, полярность источника питания.

*Практическая работа:* Техника монтажа, методы проверки и налаживания усилителей. Поиск неисправностей в УЗЧ. Изготовление двустороннего телефона.

#### **Тема 8.**

##### **Простейшие транзисторные приемники.**

Принцип работы приемника прямого усиления. Усилительные каскады высокой частоты (УВЧ).

Усилительные каскады звуковой частоты (УЗЧ). Работа амплитудного детектора. Полоса пропускания приемника.

*Практическая работа:* Изготовление приемников прямого усиления на одном, двух и трех транзисторах, а также с использованием полевого транзистора. Вычерчивание принципиальных схем. Макетирование.

#### **Тема 9.**

##### **Понятие об интегральных схемах и их применение.**

Применение интегральных схем в современной радиоэлектронике. Знакомство с аналоговыми и цифровыми микросхемами широкого применения.

*Практическая работа:* демонтаж учебных плат. Чтение и изображение микросхем на принципиальных схемах.

#### **Тема 10.**

##### **Практикум начинающего радиолюбителя.**

Изготовление конструкций, доступных по уровню сложности воспитанникам первого года обучения и расширяющих их познания в области радиоэлектроники.

Работа с источниками технической информации. Выбор схемы радиотехнического устройства, планируемого для конструирования.

выбор способа монтажа. Компоновка и монтаж деталей на плате.

Настройка и регулирование изготовленного радиотехнического устройства с помощью измерительных приборов. Внешний вид и конструкция футляра (корпуса) будущего прибора или устройства, удобство пользования им.

### **Тема 11.**

#### **Подведение итогов.**

Выставка конструкций, их авторская демонстрация. Защита проектов, Поощрение наиболее активных воспитанников.

#### **Условия реализации программы**

Для занятий по программе «Радиотехническое конструирование» необходимы следующие приборы и материалы: паяльник, монтажный инструмент, канифоль, олово, стеклотекстолит, измерительные приборы, лабораторный источник питания, радиодетали, методические пособия, компьютер, принтер и т.д.

#### **Список литературы**

1. Зайцев Н. М. Методические разработки руководителю кружка «Радиотехническое конструирование».- Усть - Абакан, 2003 г.;
2. Шеламов В. Программа курса «Радиотехническое конструирование». М.: Народное образование, 2002 г.;
3. Бессонов В. Кружок радиоэлектроники.- М.: Просвещение, 1993 г.;
4. Борисов В.Г. Юный радиолюбитель. – 7-е изд., перераб. И доп. – М.: Радио и связь, 1985. – 440с.
5. Иванов Б.С. Радио начинающим. – Радио, 2000, № 9, с. 51-57.
6. Борисов В.Г. Радиотехнический кружок и его работа. – М.: Радио и связь, 1983. – 184с.
7. Материалы сайта: <http://bibliotekar.ru/teh-tvorchestvo>
8. Р.М. Марстон. Популярные аудиомикросхемы. 2007 год. 381 стр.
9. Р. А Сворень. Электроника шаг за шагом. Практическая энциклопедия юного радиолюбителя. 4-е изд. перераб. доп. 2001 год.
10. Радиоэлектроника для чайников, Мак-Комб Гордон, Бойсен Э, Год выпуска: 2013, Изд-во: Диалектика-Вильямс, 400 страниц.
11. Баширов С.Р, Баширов А.С. Бытовая электроника. Занимательные устройства своими руками. 2008 год. 174 стр
12. Г.А. Кардашев. Радиоэлектроника - с паяльником и компьютером. 2007 год. 339 стр.
13. Ревич Ю.В. Занимательная микроэлектроника. 2007 год. 594 стр.
14. Чижма С.Н. Основы схемотехники. 2008 год. 420 стр.

## Тематическое планирование

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	Теоретические знания	Практические занятия	Форма контроля
1	Введение Инструктаж по ТБ при работе с электричеством Пожарная безопасность. Ознакомление кабинетом.	1	1	-	Входной контроль
2	Элементы электротехники	2	1	1	Наблюдение
3	Элементы радиотехники	4	1	3	Графический диктант
4	Детекторный радиоприемник	3	1	2	Защита доклада
5	Антенна и заземление	2	1	1	Наблюдение
6	Полупроводниковые приборы	5	2	3	практическая работа
7	Простые транзисторные усилители	5	2	3	Сборка транзисторных усилителей
8	Простые транзисторные приемники	3	1	2	Наблюдение
9	Понятие об интегральных схемах и их применениях	6	2	4	Изготовление усилителя
10	Практикум начинающего радиолюбителя	3		3	Защита проекта
11	Итоговое занятие	1		1	Выставка
	<b>ИТОГО</b>	<b>35</b>	<b>12</b>	<b>23</b>	

## Тематическое планирование

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	Дата проведения
1	Введение Инструктаж по ТБ при работе с электричеством Пожарная безопасность. Ознакомление с кабинетом.	1	
2	Электрический ток и его свойства. Проводники, полупроводники и непроводники, их свойства и применение	1	
3	Ознакомление с устройством гальванических элементов. Измерение тока в цепи, падения напряжения на участках цепи, расчет сопротивления участка цепи	1	
4	История возникновения радиотехники. Устройство, электрические свойства и назначение резисторов, конденсатора, катушки индуктивности.	1	
5	Условные графические обозначения радиотехнических элементов на схемах, практика черчения.	1	
6	Измерение сопротивления резисторов с помощью автометра (омметра). Демонтаж радиоаппаратуры. Отработка приемов пайки.	1	
7	Сборка и проверка работы простейшего устройства для двусторонней связи	1	
8	Катушки индуктивности, их разновидности и способы изготовления. Марки обмоточных проводов.	1	
9-10	Изготовление нескольких разновидностей детекторных приемников, опыты с ними.	1	
11	Электромагнитное поле. Длина волны и ее зависимость от частоты колебаний переменного электромагнитного поля.	1	
12	изготовление комнатной антенны, проверка ее эффективности. Изготовление наружной антенны.	1	
13	Полупроводниковые материалы и их свойства. Их применение в радиоэлектронике.	1	
14	Классификация и маркировка биполярных транзисторов широкого применения	1	
15	Знакомство с различными конструкциями диодов, транзисторов.	1	
16	Измерение прямого и обратного сопротивления диода омметром.	1	
17	Проверка работоспособности транзисторов с помощью автометра.		
18	Усилитель звуковой частоты (ЗЧ)- основная часть радиоприемника, телевизора, магнитофона и др. устройств.	1	
19	Основные характеристики УЗЧ: выходная мощность, сопротивление нагрузки усилителя,	1	

	чувствительность, полярность источника питания.		
<b>20</b>	Техника монтажа, методы проверки и налаживание усилителей	1	
<b>21</b>	Поиск неисправностей в УЗЧ.	1	
<b>22</b>	Изготовление двустороннего телефона.	1	
<b>23</b>	Принцип работы приемника прямого усиления. Усилительные каскады высокой частоты (УВЧ).	1	
<b>24</b>	Изготовление п30-31 приемников прямого усиления на одном, двух и трех транзисторах, а также с использованием полевого транзистора.	1	
<b>25</b>	Вычерчивание принципиальных схем. Макетирование.	1	
<b>26</b>	Применение интегральных схем в современной радиоэлектронике..	1	
<b>27</b>	Знакомство с аналоговыми и цифровыми микросхемами широкого применения	1	
<b>28-29</b>	Демонтаж учебных плат.	2	
<b>30-31</b>	Чтение и изображение микросхем на принципиальных схемах.	2	
<b>32-34</b>	Практикум начинающего радиолюбителя	2	
<b>35</b>	Итоговое занятие	1	