

**Первоуральское муниципальное автономное образовательное учреждение
дополнительного образования
Центр развития детей и молодежи**

Принята на заседании
методического совета
от « 22 » апреля 2022 г.
Протокол № 6



**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа технической направленности**

«Радиотехническое конструирование»

**Стартовый уровень, первый, второй год обучения.
Возраст обучающихся: 7 – 10 лет
Срок реализации: 2 года**

Автор-составитель:
Вагура Сергей Александрович,
педагог дополнительного образования

Первоуральск 2022

**«Техническое творчество и все
виды научного творчества могут
развиваться, только одновременно идя
рука об руку, а независимо они
существовать не могут»**

П.Л.Каница

Пояснительная записка

Образовательная программа дополнительного образования детей «Радиотехническое конструирование» является программой научно-технической направленности. Одной из ключевых проблем в России является ее недостаточная обеспеченность инженерными кадрами в условиях существующего демографического спада, а также низкого статуса инженерного образования при выборе будущей профессии выпускниками школ. Сейчас необходимо активно начинать популяризацию профессии инженера уже в средней школе. Детям нужны образцы для подражания в области инженерной деятельности. Переход экономики России на новый технологический уклад предполагает широкое использование наукоёмких технологий и оборудования с высоким уровнем автоматизации и роботизации. Все современные производственные и социальные процессы, связанные с электронными технологиями. К таким технологиям относятся CAD/CAM/CAE-технологии наукоёмкого машиностроения, средства автоматизации на базе промышленной техники, роботизация производственной и социальной среды.

Для перехода к таким технологиям необходима система подготовки кадров для инновационной экономики (от школьника, рабочего до дипломированного специалиста), на современных подходах и мотивации. В основе содержания данной программы лежит концепция инженерного образования на основе интеллектуальной и творческой деятельности. Программа разработана на основе Федерального компонента государственного стандарта общего образования.

1. Основные характеристики программы:

1.1. Дополнительная общеразвивающая программа технической направленности «Радиотехническое конструирование» реализуется в соответствии с:

- Федеральный Закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утв. Распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р);

–Приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей» (утвержден президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и приоритетным проектам (протокол от 30.11.2016 г. № 11);

–Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

–Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 г. № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утверждённый приказом Министерства просвещения Российской Федерации 09.11.2018 г. № 196;

–Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно- эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

–Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы));

–Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 г. № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»);

–Приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

–Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 30.03.2018 г. № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года»;

–Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 26.06.2019 г. № 70-Д «Об утверждении методических рекомендаций «Правила персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Свердловской области»;

–Приказ от 26.02.2021 г. № 136-д «О проведении сертификации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ для включения в систему персонифицированного финансирования дополнительного образования детей свердловской области в 2021 году»;

–Устав ПМАОУ ДО ЦРДМ.

1.2. Актуальность программы обусловлена интересом обучающихся 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 обучающиеся делают первые шаги к познанию основ множества специальностей, связанных с радиотехникой, электроникой, автоматикой, конструированием. Основные принципы организации внеурочной деятельности - добровольность выбора ребенком сферы деятельности, удовлетворение его личных потребностей, интересов.

1.3. Отличительные особенности программы

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 обучающихся по радиотехнике, нарастание объема и сложности выполняемых ими практических работ.

Содержание программы направлено на самостоятельное конструирование технических устройств и разработано на основе системного анализа технических средств радиоэлектроники и принципа типичности, реализуется во взаимосвязи с изучением наук в школе.. Одновременно уделяется внимание и тем принципиальным теоретическим положениям, которые лежат в основе ведущих групп радиоэлектронных элементов, схем и систем. Такой подход позволяет рассчитывать на сознательное и творческое усвоение закономерностей радиоэлектроники с возможностью их реализации в изменившихся условиях, а также в продуктивном использовании в практической и опытно-конструкторской деятельности. На основе длительной экспериментальной проверки содержание программы сделана доработка её с учётом включения тем, удовлетворяющих современным интересам, увлечениям обучающихся, как в теоретическом материале, так и для самостоятельного конструирования и моделирования разнообразных средств радиоэлектронной автоматики.

1.4. Педагогическая целесообразность

Программа «**Радиотехническое конструирование**» социально востребована, т.к. отвечает желаниям родителей видеть своего ребенка технически образованным, общительным, психологически защищенным, умеющим найти адекватный выход в любой жизненной ситуации. Она соответствует ожиданиям обучающихся по обеспечению их личностного роста, их заинтересованности в получении качественного образования, отвечающего их интеллектуальным способностям, культурным запросам и личным интересам. Будучи ориентированной на современное требование общества к общему образованию формировать выпускника, способного практически ориентироваться в жизни, данная программа во главу угла ставит обучение конструированию и составлению современных электронных схем. Рациональное применение активных методов работы с одаренными детьми позволяет снять ряд противоречий в образовательной среде: перегрузку вследствие профильного изучения ряда предметов, недостаточность практического применения теоретических знаний при решении реальных технических проблем.

Возраст обучающихся, которым адресована программа

Программа, **стартовый уровень**, рассчитана на 2 года обучения для ребят 1 – 4 классов, возраст 7 - 10 лет: первый год обучения – 144 часа, второй – 216 часов. Количество обучаемых в группе **первого года 10-12 человек, второго 8-10 человек.**

По сложности радиотехническое конструирование занимает одно из первых мест в техническом творчестве, поэтому не все желающие могут освоить этот курс, но на первый год рекомендуется принимать всех, кто проявил интерес, построить занятия так, чтобы заинтересовать всех ребят, найти каждому из них дело по душе.

Формы и режим занятий:

Первый год обучения:

Продолжительность одного академического часа - 45 мин.

Перерыв между учебными занятиями – 10 минут.

Общее количество часов в неделю – 4 часа.

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа.

Второй год обучения:

Продолжительность одного академического часа - 45 мин.

Перерыв между учебными занятиями – 10 минут.

Общее количество часов в неделю – 6 часа.

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 3 часа.

Форма организации деятельности обучающихся **индивидуально – групповая, с возможностью обучения в дистанционном и электронном формате.**

При дистанционном обучении- занятия проводятся по 2 раза в неделю в зависимости от учебного плана. Продолжительность занятия 30 минут с перерывами 10 минут (Первые 30 минут из которых отводится на работу в режиме онлайн, вторые – в офлайн режиме (в индивидуальной работе и онлайн консультировании)).

Режим занятий

Продолжительность одного академического часа - 30 мин.

Перерыв между учебными занятиями – 10 минут.

Общее количество часов в неделю – 4 часа.

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа.

- **При дистанционном обучении** по программе используются следующие формы: видео занятия, лекции, мастер-классы;
- - открытые электронные библиотеки
- тесты, викторины образовательных технологий;
- по изученным теоретическим темам;
- адресные дистанционные консультации.

В организации дистанционного обучения по программе используются следующие платформы и сервисы: ZOOM, Googl Form, Skype, чаты в Viber, WatsUp, В Контакте и т.д.

В мессенджерах с начала обучения создается группа, через которую ежедневно происходит обмен информацией, в ходе которой обучающиеся получают теоретическую информацию, демонстрируются способы изготовления изделия. Получение обратной связи организовывается в формате присылаемых в электронном виде фотографий готовых изделий и промежуточных результатов работы.

Учебно-методический комплекс включает электронные образовательные ресурсы для самостоятельной работы обучающихся (ссылки на мастер-классы, шаблоны, теоретический материал).

В рамках онлайн занятий посредством платформ: ZOOM, Youtube, Skype, Google и другие, педагог представляет теоретический материал по теме.

В офлайн режиме посредством социальных сетей и мессенджеров обучающимся передается видео, презентационный материал с инструкцией выполнения заданий, мастер-классы и другое.

Методы обучения (в основе лежит способ организации занятий):

- Словесные – устное изложение, беседы
- Наглядные – показ видеоматериалов, приёмов монтажа.
- Практические – лабораторные работы.

- Репродуктивные методы обучения
- Частично – поисковые методы обучения
- Исследовательские методы обучения.

1.5 Цель программы

Обучение основам радиоэлектроники с ориентацией на получение радиотехнических и радио-инженерных навыков и интересов.

1.6. Задачи программы:

Обучающие

- обучать основам радиоэлектроники;
- прививать навыки выполнения монтажных работ, сборочных наладочных операций;
- производить необходимые расчеты трансформаторов, простых схем на основе знаний, полученных в школе и занятиях кружка.

Развивающие

- развивать творческую активность, самостоятельность;
- готовить обучающихся к самостоятельному конструированию действующей несложной приемной усилительной радиоаппаратуры, элементов устройств;

Воспитательные:

- формировать качества характера: усидчивость, умение доводить начатое дело до конца;

1.7 Планируемые результаты

Первый год обучения:

Личностные

- развитие мотивов учебной деятельности;
- развитие этических чувств, доброжелательности и эмоционально-нравственной отзывчивости;
- формирование установки на бережное отношение к материальным и духовным ценностям; -формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности, учащихся к саморазвитию и самообразованию; -воспитание уважения к труду.

Метапредметные

- умение работать по предложенному плану;
- овладение способностью принимать и сохранять цели и задачи учебной деятельности;
- умение самостоятельно определять и формулировать цель деятельности на занятии;

Коммуникативные УУД

- умение распределить функции и роли в совместной деятельности;
- умение общаться в коллективе;
- умение распределить функции и роли в совместной деятельности; -умение принимать чужое мнение.

Познавательные УУД

- умение ориентироваться в технической литературе;
- умение выбирать нужную информацию в соответствии с поставленной учебной задачей;
- умение перерабатывать полученную информацию;
- умение анализировать с целью выделения существенных и несущественных признаков;
- умение ориентироваться в технической литературе;
- умение логически мыслить и рассуждать;
- формирование представления о практическом применении полученных навыков в радиоэлектронике.

Предметные

- 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 простей
- пользоваться справочной литературой.

Второй год обучения:

Личностные

- развитие мотивов учебной деятельности;
- развитие этических чувств, доброжелательности и эмоционально-нравственной отзывчивости;
- формирование установки на бережное отношение к материальным и духовным ценностям;
- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности, учащихся к саморазвитию и самообразованию; -воспитание уважения к труду

Метапредметные

- умение работать по предложенному плану;
- овладение способностью принимать и сохранять цели и задачи учебной деятельности;
- умение самостоятельно определять и формулировать цель деятельности на занятии;

Коммуникативные УУД

- умение распределить функции и роли в совместной деятельности;
- умение общаться в коллективе;
- умение распределить функции и роли в совместной деятельности; -умение принимать чужое мнение.

Познавательные УУД

- умение ориентироваться в технической литературе;
- умение выбирать нужную информацию в соответствии с поставленной учебной задачей;
- умение перерабатывать полученную информацию;
- умение анализировать с целью выделения существенных и несущественных признаков;

- умение ориентироваться в технической литературе;
- умение логически мыслить и рассуждать;
- формирование представления о практическом применении полученных навыков в радиоэлектронике.

Предметные

- знать правила и меры безопасности при работе с электроинструментами;
- знать основные характеристики УЗЧ;
- общие устройства и принцип работы основных микросхем серий К155, К176, К561 (логика, счетчик, триггеры, дешифраторы, мультиплексоры);
- общие сведения о генераторах электрических колебаний, принципы их работы;
- порядок отыскания неисправностей в различной аппаратуре;
- методику проверки работоспособности отдельных деталей.
- самостоятельно разрабатывать и изготавливать печатные платы для монтажа радиоаппаратуры средней сложности;
- пользоваться промышленными электро - радиоизмерительными приборами; изготавливать самодельные радиоустройства.

1.8 Способы и формы проверки результатов

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

1.9 Системы и формы контроля и диагностика

Для выявления динамики образованности обучающихся применяется мониторинг. В начале октября проводится входная диагностика, а в конце года, в мае – итоговая, которая отображает уровень знаний обучающихся. Для выявления оценки применяются контрольные срезы, которые проводятся по карточкам, где отображены разные уровни сложности заданий. После каждого контрольного среза выставляются баллы по каждому пункту мониторинга, которые в конце учебного года позволяют отследить прирост знаний обучающихся.

Инструментарий оценки результативности обучающихся.

1-й год обучения

<u>Качества для оценки.</u>	Оценка		
	низкий	средний	высокий
1..символы и обозначения. (используется таблица с перечнем обозначений.)	Знания символов и обозначений составляют 10%.	Знания символов и обозначений составляют 50%.	Знания символов и обозначений составляют 100%
2.маркировка деталей. (используется таблица с маркировкой деталей.)	Знания по маркировке деталей составляют 10%	Знания по маркировке деталей составляют 50%	Знания по маркировке деталей составляют 100%
3.электро –	Имеют представление	Имеют практику	Пользуются

измерительные приборы.	об электро-измерительных приборах и области их применения.	работы с электро-измерительными приборами.	генераторами, мультиметрами при налаживании схем.
4.пайка и приемы монтажа.	Владеют навыками правильной зачистки и залуживания проводников.	Владеют разнообразными навыками соединения проводников, навесным монтажом на монтажных платах.	Качественно выполняют все виды монтажа, владеют навыками работы с печатными платами.
5. Сборка схем. (см.. карточки)	Сборка схем. 1-й уровень сложности.	Сборка схем 2-й уровень сложности.	<u>Сборка схем</u> 3-й уровень сложности
6.Рост личных достижений. Оценка ставится на основании пунктов 1. 2. 3. 4. 5.	Знания курса программы Обучения составляют 10%.	Освоение курса на 50%.	Приобретение навыков Самостоятельного конструирования.
7. Активность в работе.	Обучающиеся проявляют интерес к занятиям.	Обучающиеся вносят свой посильный вклад в работу кружка	Активно участвуют В работе кружка и Всех его мероприятий.
8.Степень самостоятельности.	Присутствует желание сделать практическую работу самостоятельно, опираясь на помощь преподавателя.	Работа на практических Занятиях без помощи педагога.	

Инструментарий оценки результативности обучающихся.

2-й год обучения

Качества для оценки.	Оценка		
	низкий	средний	высокий
1.Работа с электроизмерительными приборами.	Навыки работы с телефонными пробниками с авометрами, мультиметрами	Обучающиеся может с помощью осциллографа настроить собираемую конструкцию.	Владение и опыт работы со сложными и многофункциональными измерительными приборами.
2.Пользование тех. литературой	Работа с техлитературой с помощью преподавателя	Самостоятельное использование и работа тех. литературой	Подборка и изучение тех. литературы для практических занятий
3.Налаживание конструкций	Налаживание конструкций с помощью педагога	Самостоятельное налаживание	Самостоятельное налаживание

		конструкций	конструкций и консультация более слабых
4 Монтаж плат.	Монтаж и разработка печатных плат при помощи педагога	Самостоятельная разработка печатных и монтаж печатных плат	Совершенствование и упрощение печатных плат.
5.Преемственность	Даются консультации по интересующим вопросам более слабым обучающимся по просьбе педагога	Самостоятельная помощь более слабым обучающимся, деление своим опытом при налаживании конструкций	Активное участие в работе по передаче своих знаний другим кружковцам
6.Рост личных достижений	Сборка простейших конструкций и доведение их до логического конца	Разработка и сборка различных радиотехнических устройств	Подготовка и участие в выставках технического творчества со своими разработками
7. Активность в работе	Обучающегося интересуются всеми делами, проходящими внутри кружка	Обучающегося вносят свой посильный вклад в работу кружка	в ЦДТ.
8.Степень самостоятельности	Присутствует желание сделать практическую работу самостоятельно, опираясь на помощь преподавателя	Работа на практических занятиях без помощи педагога	Оказание консультаций более слабым Активно участвуют в работе кружка и всех мероприятиях проводимых обучающимся на практических занятиях

Учебно-тематический план

1-ый год обучения

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	теория	Практические занятия
1.	Введение	2	2	-
2.	Элементы электротехники	6	4	2
3.	Элементы радиотехники	10	4	6
4.	Детекторный радиоприемник	8	2	6
5.	Антенна и заземление	4	2	2
6.	Полупроводниковые приборы	14	6	8
7.	Простые транзисторные усилители	18	6	12
8.	Простые транзисторные приемники	12	4	8
9.	Понятие об интегральных схемах и их применениях	18	4	14
10.	Практикум начинающего радиолюбителя	44	6	38
11.	Промежуточная аттестация. Поведение итогов работы.	8	6	2
	Всего	144	46	98

2-ой год обучения

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	Теоретические занятия	Практические занятия
1.	Введение	2	2	-
2.	Усилительные каскады радиотехнических устройств	12	6	6
3.	Приемники прямого усиления	8	4	4
4.	Генерирование электрических колебаний	8	4	4
5.	Питание радиоэлектронных устройств от сети переменного тока	16	6	10
6.	Электро- и радиоизмерительные приборы кружка	18	6	12
7.	Полупроводниковые приборы	12	4	8
8.	Ознакомление с современной элементной базой	14	4	10
9.	Практикум радиолюбителя	88	4	84
10.	Работа над экспонатом для выставки	30	4	26
11.	Промежуточная аттестация. Поведение итогов работы.	8	4	4
	Всего	216	48	178

Содержание учебно-тематического плана

1-ый год обучения

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	теория	Практические занятия	Форма контроля
1.	Введение	2	2	-	Входной контроль
2. 2.1 2.2 2.3	<p>Элементы электротехники</p> <p>Электрический ток и его свойства. Гальванический элемент и батарея элементов - источники постоянного тока.</p> <p>Основные электрические величины (напряжение, сила тока, сопротивление).</p> <p><i>Практическая работа:</i> Ознакомление с устройством гальванических элементов. Измерение тока в цепи, падения напряжения на участках цепи, расчет сопротивления участка цепи.</p>	6	2 2	2	Наблюдение
3. 3.2 3.3	<p>Элементы радиотехники</p> <p>Устройство, электрические свойства и назначение резисторов, конденсатора, катушки индуктивности.</p> <p><i>Практическая работа:</i> Измерение сопротивления резисторов с помощью автметра (омметра). Демонтаж радиоаппаратуры. Отработка приемов пайки.</p>	10	4	6	Графический диктант
4. 4.1	<p>Детекторный радиоприемник</p> <p><i>Практическая работа:</i> Изготовление нескольких разновидностей детекторных приемников, опыты с ними.</p>	8	2	6	Защита доклада
5.	Антенна и заземление	4	2	2	Наблюдение
6. 6.1 6.2	<p>Полупроводниковые приборы</p> <p>Электропроводимость «р» и «n» типов. Понятие о «р- n» переходе.</p> <p><i>Практическая работа:</i> Знакомство с различными конструкциями диодов, транзисторов. Измерение прямого и обратного сопротивления диода омметром. Проверка работоспособности транзисторов с помощью автметра. Изготовление</p>	14	6	8	практическая работа

	транзисторного пробника.				
7. 7.1	Простые транзисторные усилители <i>Практическая работа:</i> Техника монтажа, методы проверки и налаживание усилителей. Поиск неисправностей в УЗЧ. Изготовление двустороннего телефона.	18	6	12	Сборка транзисторных усилителей
8. 8.1 8.2	Простые транзисторные приемники Принцип работы приемника прямого усиления. Усилительные каскады высокой частоты (УВЧ). <i>Практическая работа:</i> Изготовление приемников прямого усиления на одном, двух и трех транзисторах, а также с использованием полевого транзистора. Вычерчивание принципиальных схем. Макетирование.	12	4	8	Наблюдение
9. 9.1 9.2	Понятие об интегральных схемах и их применениях Знакомство с аналоговыми и цифровыми микросхемами широкого применения. <i>Практическая работа:</i> демонтаж учебных плат. Чтение и изображение микросхем на принципиальных схемах.	18	4	14	Изготовление усилителя
10.	Практикум начинающего радиолюбителя Изготовление конструкций, доступных по уровню сложности воспитанникам первого года обучения и расширяющих их познания в области радиоэлектроники.	44	6	38	Защита проекта
11.	Промежуточная аттестация. Поведение итогов работы.	8	6	2	Защита проекта. Выставка
	Всего	144	46	98	

2-ой год обучения

№	Наименование разделов и тем	Все го часов	Те оретиче ские занятия	Пр актиче ские занятия	Форма контроля
1.	Введение	2	2	-	Входной контроль

2.	Усилительные каскады радиотехнических устройств	12	6		Сборка транзисторных усилителей
2.1	Параметры усилителей: входное сопротивление, чувствительность, выходная мощность, амплитудно-частотная характеристика, коэффициент нелинейных искажений.				
2.2	<i>Практическая работа:</i> изготовление указанных звуковоспроизводящих устройств.			6	
3.	Приемники прямого усиления	8			Наблюдение
3.1	Структурная схема приемника прямого усиления. Понятие о каскадах приемников (входная цепь, усилитель радиочастоты, детектор, усилитель звуковой частоты).		4		
3.2	<i>Практическая работа:</i> Изготовление приемников прямого усиления типа 1- V-1, 1- V- 2,2-V-2.			4	
4.	Генерирование электрических колебаний	8			Защита доклада
4.1	Генераторы гармонических колебаний. RS- генераторы. LC-генераторы. Превращение усилителя в генератор.		4		
4.2	<i>Практическая работа:</i> изготовление простого генератора звуковой частоты. Мультивибратор на двух логических элементах, на двух транзисторах, на основе оперативного усилителя.			4	

5. 5.1 5.2	Питание радиоэлектронных устройств от сети переменного тока Принцип преобразования переменного напряжения в постоянное. <i>Практическая работа:</i> изготовление блока питания	16	6	10	Практическая работа
6. 6.1	Электро- и радиоизмерительные приборы кружка <i>Практическая работа:</i> Практика пользования автосчетчиком, универсальным вольтметром. Исследование сигналов генераторов при помощи осциллографа, частотомера. Изготовление простейших пробников.	18	6	12	Практическая работа
7. 7.1	Полупроводниковые приборы <i>Практическая работа:</i> изготовление различных конструкций с применением полупроводниковых приборов.	12	4	8	Тестирование
8. 8.1	Ознакомление с современной элементной базой Устройства на микроконтроллерах. Программы и программаторы. Программирование микроконтроллеров Atmel. Отладка устройств на МК	14	4	10	Графический диктант
9. 9.1	Практикум радиолюбителя Изготовление самодельных деталей. Компоновка и монтаж деталей на плате. Настройка и регулировка изготовленных радиотехнических устройств.	88	4	84	Защита проекта

10 10	Работа над экспонатом для выставки Отбор лучших устройств на выставку технического творчества. Составление технического паспорта. Оформление работ и документации. Выставка.	30	4	26	Защита проекта
11.	Промежуточная аттестация. Поведение итогов работы.	8	4	4	Выставка
	Всего	216	48	168	

СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ ПРОГРАММЫ

«Радиотехническое конструирование» для 1 года обучения.

Тема	Название темы	Содержание темы
1. Тема	Введение.	<p>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.</p> <p>Значение радиоэлектроники для современного общества.</p> <p>Исторические сведения.</p> <p>Учебные пособия и литература, рекомендованные для освоения курса и самостоятельного изучения.</p>
2. Тема	Элементы электротехники.	<p>Электрический ток и его свойства. Гальванический элемент и батарея элементов - источники постоянного тока.</p> <p>Проводники, полупроводники и непроводники, их свойства и применение.</p> <p>Основные электрические величины (напряжение, сила тока, сопротивление). Вольтметр, амперметр, омметр.</p> <p>Ученые 19 века: Ампер, Вольт, Ом, Герц, Фарадей.</p> <p>Закон Ома и его практическое применение для участка цепи.</p> <p>Понятие о переменном токе и его основных параметрах: период, частота, амплитуда.</p> <p>Авометр- первый измерительный прибор. Назначение и использование его в радиолюбительской практике.</p> <p><i>Практическая работа:</i> 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.</p>
3. Тема	Элементы радиотехники.	<p>История возникновения радиотехники. А. С. Попов, русский ученый, изобретатель радио.</p> <p>Устройство, электрические свойства и назначение резисторов, конденсатора, катушки индуктивности.</p> <p>Устройство микрофона, головных телефонов, динамической головки.</p> <p>Знакомство с трансформатором, электромагнитным реле. Кнопки, переключатели. Типы, назначение, характеристики и применение.</p> <p>Условные графические обозначения радиотехнических элементов на схемах, практика черчения.</p> <p><i>Практическая работа:</i> Измерение сопротивления</p>

		<p>резисторов с помощью автотметра (омметра). Демонтаж радиоаппаратуры. Отработка приемов пайки.</p> <p>Расчет суммарных сопротивлений и емкостей последовательно и параллельно соединяемых резисторов, конденсаторов. Сборка и проверка работы простейшего устройства для двусторонней связи.</p> <p>Выполнение графических изображений радиотехнических элементов с помощью линейки, трафаретов и от руки.</p>
4.	Тема Детекторный радиоприемник.	<p>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.</p> <p><i>Практическая работа:</i> Изготовление нескольких разновидностей детекторных приемников, опыты с ними.</p>
5.	Тема Антенна и заземление.	<p>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.</p> <p>Штырьевые, ферритовые, комнатные, наружные антенны. Их достоинства и недостатки.</p> <p><i>Практическая работа:</i> изготовление комнатной антенны, проверка ее эффективности. Изготовление наружной антенны. Заменитель внешней антенны-металлическая труба системы отопления.</p>
6.	Тема Полупроводниковые приборы.	<p>Полупроводниковые материалы и их свойства. Их применение в радиоэлектронике. Современные направления радиоэлектроники. Электропроводимость «р» и «п» типов. Понятие о «р- п» переходе.</p> <p>Диод- односторонний проводник тока.</p> <p>Маркировка, основные параметры и применение полупроводниковых диодов в радиоаппаратуре. Стабилизатор: назначение, принцип работы, светодиоды.</p> <p>Транзистор, его назначение. Схематическое устройство и принцип работы биполярных транзисторов структур «р- п- р» и «п- р- п» типов.</p> <p>Классификация и маркировка биполярных транзисторов широкого применения. Полевой транзистор: схематическое устройство, принцип действия, обозначение на схемах.</p> <p><i>Практическая работа:</i> Знакомство с различными конструкциями диодов, транзисторов. Измерение прямого и обратного сопротивления диода омметром. Проверка работоспособности транзисторов с помощью автотметра.</p>

		Изготовление транзисторного пробника.
7.	Тема Простые транзисторные усилители.	<p>Усилитель звуковой частоты (ЗЧ)- основная часть радиоприемника, телевизора, магнитофона и др. устройств.</p> <p>Назначение элементов в одно-, двух-, и трехкаскадных усилителях ЗЧ.</p> <p>Усилитель напряжения и усилитель мощности. Принцип действия двухтактного усилителя мощности.</p> <p>Основные характеристики УЗЧ: выходная мощность, сопротивление нагрузки усилителя, чувствительность, полярность источника питания.</p> <p><i>Практическая работа:</i> Техника монтажа, методы проверки и налаживание усилителей. Поиск неисправностей в УЗЧ. Изготовление двустороннего телефона.</p>
8.	Тема Простейшие транзисторные приемники.	<p>Принцип работы приемника прямого усиления. Усилительные каскады высокой частоты (УВЧ).</p> <p>Усилительные каскады звуковой частоты (УЗЧ). Работа амплитудного детектора. Полоса пропускания приемника.</p> <p><i>Практическая работа:</i> Изготовление приемников прямого усиления на одном, двух и трех транзисторах, а также с использованием полевого транзистора. Вычерчивание принципиальных схем. Макетирование.</p>
9.	Тема Понятие об интегральных схемах и их применение.	<p>Применение интегральных схем в современной радиоэлектронике. Знакомство с аналоговыми и цифровыми микросхемами широкого применения.</p> <p><i>Практическая работа:</i> демонтаж учебных плат. Чтение и изображение микросхем на принципиальных схемах.</p>
10.	Тема Практикум начинающего радиолюбителя.	<p>Изготовление конструкций, доступных по уровню сложности воспитанникам первого года обучения и расширяющих их познания в области радиоэлектроники.</p> <p>Работа с источниками технической информации. Выбор схемы радиотехнического устройства, планируемого для конструирования.</p> <p>выбор способа монтажа. Компоновка и монтаж деталей на плате.</p> <p>Настройка и регулирование изготовленного радиотехнического устройства с помощью измерительных приборов. Внешний вид и конструкция футляра (корпуса) будущего прибора или устройства, удобство пользования им.</p>
11.	Тема Подведение итогов.	<p>Выставка конструкций, их авторская демонстрация. Защита проектов, Поощрение наиболее активных воспитанников.</p>

«Радиотехническое конструирование» для 2 года обучения.

Тема	Название темы	Содержание темы
Тема 1.	Введение.	Общие вопросы организации работы. ТБ при пользовании электросетью, измерительной аппаратурой, станочным оборудованием, слесарным и монтажным инструментом.
Тема 2.	Усилительные каскады радиотехнического устройства.	<p>Монофонические усилители. Параметры усилителей: входное сопротивление, чувствительность, выходная мощность, амплитудно-частотная характеристика, коэффициент нелинейных искажений.</p> <p>Стерефоническое звуковоспроизведение. Громкоговорители для стереоусилителей. Интегральные усилители. Обратные связи в усилителях. Каскад усиления радиочастоты.</p> <p><i>Практическая работа:</i> изготовление указанных звуковоспроизводящих устройств.</p>
Тема 3.	Приемники прямого усиления.	<p>Структурная схема приемника прямого усиления. Понятие о каскадах приемников (входная цепь, усилитель радиочастоты, детектор, усилитель звуковой частоты). Повышение входной мощности приемника. Магнитная антенна. Техника монтажа и налаживания приемников различной сложности.</p> <p><i>Практическая работа:</i> Изготовление приемников прямого усиления типа 1- V-1, 1- V- 2,2-V-2. Способ изготовления высокочастотного трансформатора на ферритовых кольцах. Рефлексный приемник на трех транзисторах. Рефлексный приемник с низковольтным питанием. Рефлексный приемник на одном транзисторе. Его особенности. Рефлексный приемник на микросхеме К118УН1Б.Использование ИМСК174ХА32.</p>
Тема 4.	Генерирование электрических колебаний.	<p>Общие сведения о генераторах электрических колебаний. Условия получения электрических колебаний. Отрицательная обратная связь (ООС). Положительная обратная связь (ПОС).</p> <p>Генераторы гармонических колебаний. RS- генераторы. LC- генераторы. Превращение усилителя в генератор. Автоколебательный и ждущий мультивибраторы. Триггер.</p> <p><i>Практическая работа:</i> изготовление простого генератора звуковой частоты. Мультивибратор на двух логических элементах, на двух транзисторах, на основе оперативного усилителя. Изготовление двухтональной сирены. Изготовление имитатора синусоидальных колебаний на операционном усилителе.</p>
Тема 5.	Питание радиоэлектронных	Принцип преобразования переменного напряжения в постоянное. Однополупериодный выпрямитель.

	устройств от сети переменного тока.	<p>Двухполупериодный выпрямитель. Конструкция силовых трансформаторов.</p> <p>Стабилизация выпрямленного напряжения.</p> <p>Параметрический стабилизатор. Компенсационный стабилизатор.</p> <p>Сглаживающие RC- фильтры, LC- фильтры, выбор конденсаторов сглаживающих фильтров. Стабилизаторы на основе микросхем.</p> <p><i>Практическая работа:</i> изготовление блока питания с регулирующим выходом напряжения. Защита от перегрузки. Изготовление блока питания на микросхемах КР142ЕН5, КР142ЕН8.</p>
Те ма 6.	Электро- и радиоизмерительные приборы лаборатории. Устройство и работа на них.	<p>Генератор сигналов низкой частоты. Генератор сигналов высокой частоты. Частотомер. Электронные приборы для измерения напряжения, силы тока, сопротивления, емкости, индуктивности.</p> <p><i>Практическая работа:</i> Практика пользования автотестером, универсальным вольтметром. Исследование сигналов генераторов при помощи осциллографа, частотомера. Изготовление простейших пробников.</p>
Те ма 7.	Полупроводниковые приборы.	<p>Устройство и принцип действия триггера, симистора, диода, варистора, фотодиода, светодиода, варикапа. Светодиоды, RGB-светодиоды</p> <p><i>Практическая работа:</i> изготовление различных конструкций с применением полупроводниковых приборов.</p>
Те ма 8.	Ознакомление с современной элементной базой	<p>Устройства на микроконтроллерах. Программы и программаторы. Программирование микроконтроллеров Atmel. Отладка устройств на МК</p>
Те ма 9.	Практикум радиолюбителя.	<p>Изготовление конструкций, доступных по уровню сложности обучаемым второго года обучения.</p> <p>Конструирование как один из видов технического творчества. Элементы технической эстетики. Работа с источниками технической информации. Выбор схемы радиотехнического устройства, планируемого для конструирования в лаборатории.</p> <p>Изготовление самодельных деталей. Компоновка и монтаж деталей на плате. Настройка и регулировка изготовленных радиотехнических устройств.</p> <p>Подбор, изготовление деталей, их предварительная проверка. Разметка монтажной платы и монтаж. Составление технической документации на законченные работы.</p>
Те ма 10.	Работа над экспонатом для выставки.	<p>Отбор лучших устройств на выставку технического творчества. Составление технического паспорта. Оформление работ и документации. Выставка.</p>
Те ма 11.	Итоговые занятия.	<p>Защита индивидуальных и коллективных проектов. Демонстрация законченных конструкций. Поощрение наиболее активных воспитанников.</p>

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Методическое обеспечение программы:

Основные методы организации учебно-воспитательного процесса: словесные, наглядные, практические, объяснительно – иллюстративные.

На занятиях используются информационные технологии, применяются групповые и индивидуальные методы обучения;

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:

Список литературы для педагога:

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

Список литературы для родителей и обучающихся:

1. Борисов В.Г. Юный радиолюбитель. – 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Радио и связь, 1985. – 440с.
2. Иванов Б.С. Радио начинающим. – Радио, 2000, № 9, с. 51-57.
3. Материалы сайта: <http://bibliotekar.ru/teh-tvorchestvo>
4. Рад Мак-Комб Гордон, Бойсен Э, По электроника для чайников [Radioelektronika dlya chaynikov.pdf](#)

Литература для обучающихся по воспитательной работе.

1. Дайн Г. Игрушечных дел мастера. – М., 1994.
2. Майстровский М. Земля мастеров. – М. Р., 1986. – С. 1983
3. Рогов А. Кладовая радости. – М., 1982. – с.179 – 200.

Аннотация

Данная программа кружка радиотехнического конструирования, рекомендована для радиокружков, создаваемых в общеобразовательных школах и внешкольных учреждениях дополнительного образования. Предназначена подвести школьников к самостоятельному конструированию сравнительно несложной усилительной аппаратуры, измерительных приборов, радиотехнических устройств, развивать их творческую активность, самостоятельность, целеустремленность. Прививать навыки выполнения монтажных, сборочных и наладочных работ. Двухгодичные занятия в кружке предполагают постепенное углубление и расширение знаний обучающихся по электронике и радиотехнике. Как показывает практика, деятельность обучающихся, связанная с конструированием различных устройств, незаметно для них самих перерастает затем в желание творить самостоятельно.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 324178268299309921576629244695660457501990498066

Владелец Евдокимова Анастасия Владимировна

Действителен с 11.01.2023 по 11.01.2024