

Первоуральское муниципальное автономное образовательное учреждение
дополнительного образования
Центр развития детей и молодёжи

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

Утверждаю
Директор
ПМАОУ ЦРДМ
А.В. Федоимова
Приказ № 22 от 22.04.2022 г



Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа технической направленности

«Радиотехническое конструирование. БП»

Возраст обучающихся: 10 – 16 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. Капица

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 закона о дополнительном образовании, концепции профильного обучения на старшей ступени общего образования. (2002 г.), 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»;

–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»;

– Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» с изменениями на 30.09.2020;

- 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);

–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)»;

–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»;

–Письмо Министерства просвещения РФ от 31 января 2022 № ДГ-245/06 «О направлении методических рекомендаций» вместе с «Методическими рекомендациями по реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»;

–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 Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 22.12.2021 г. № 1245-Д "О внесении изменений в приказ Министерства образования и молодежной политики СО от 26.06.2019 №70-Д "Об утверждении методических рекомендаций по подготовке правил 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» (вместе с методическими рекомендациями «Разработка дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в образовательных организациях»;

–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, экономического 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 познают основы 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 базового и проектного уровня рассчитана на 2 года обучения для обучающихся 4 – 11 классов, возраст с 10 до 16 лет: первый год- 216 часов, второй – 216 часов. Количество обучаемых в группе первого года **10-12, второго 8-10 человек. Кабинет имеет 8 оборудованных рабочих мест.**

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:

Форма организации деятельности обучающихся **индивидуально – групповая, с возможностью применения дистанционных форм обучения**

Первый год обучения базовый уровень:

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.

Второй год обучения проектная деятельность:

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.

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 онлайн режиме, 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 – 6 часа.

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 3 часа.

При дистанционном обучении по программе используются следующие формы дистанционных образовательных технологий:

- - видео-занятия, лекции, мастер-классы;
- - открытые электронные библиотеки
- - сайты по спорту данного направления;
- - тесты, викторины по изученным теоретическим темам;
- - адресные дистанционные консультации.
- В организации дистанционного обучения по программе используются следующие платформы и сервисы: Яндекс, Сфера, чаты в Watsap, Телеграм, 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: Youtube, Сфера 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 специальностей в колледжах, ВУЗах;

1.6. Задачи программы:

Обучающие

- 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:

- 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.

Второй год обучения:

- правила и меры безопасности при работе с электроинструментами;
- методы налаживания, испытания смонтированных устройств;
- элементы технической эстетики;
- основные понятия о системах автоматического регулирования и управления;
- самостоятельно разрабатывать печатные платы для монтажа радиоэлектронных устройств средней и повышенной сложности;
- разрабатывать и изготавливать различные электронные устройства с применением цифровых и аналоговых микросхем;
- грамотно применять электро - радиоизмерительные приборы для наладки изготовленных радиоустройств;
- разрабатывать и конструировать учебно-демонстрационные пособия по радиотехнике;

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 обучаемых 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 обучаемых.

Инструментарий оценки результативности обучаемых.

1-й год обучения, базовый уровень

Качества для оценки.	Оценка		
	низкий	средний	высокий
1. Работа с электроизмерительными приборами.	Навыки работы с телефонными пробниками, с авометрами, мультиметрами.	Обучаемый может с помощью осциллографа настроить собираемую конструкцию.	Владение и опыт работы со сложными и многофункциональными измерительными приборами.
2. Пользование тех. лит-ой.	Работа с тех литературой с помощью преподавателя	Самостоятельное использование и работа с тех. лит-ой	Подборка и изучение тех. лит-ры для практических занятий
3. Наладивание конструкций	Наладивание конструкций с помощью педагога	Самостоятельное наладивание конструкций	Самостоятельное наладивание 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. Преимственность	Даются консультации по интересующим вопросам более слабым обучающимся по просьбе педагога	Самостоятельная помощь более слабым обучающимся, деление своим опытом при наладивании конструкций	Активное участие в работе по передаче своих знаний другим кружковцам
6. Рост личных достижений	Сборка прстейших 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	Обучаемые интересуются всеми делами, проходящими внутри кружка	Обучаемые 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
--	--	--	---

Инструментарий оценки результативности обучаемых.

2-й год обучения, проектная деятельность.

<u>Качества для оценки.</u>	Оценка		
	низкий	средний	высокий
1.Работа с электроизмерительными приборами.	Навыки работы с телефонными пробниками.с авометрами, мультиметрами.	Обучаемый может с помощью осциллографа настроить собираемую конструкцию.	Владение и опыт работы со сложными и многофункциональными измерительными приборами.
2.Пользование тех.лит-ой.	Работа с тех литературой с помощью преподавателя	Самостоятельное использование и работа с тех. лит-ой	Подборка и изучение тех. лит-ры для практических занятий
3.Налаживание конструкций	Налаживание конструкций с помощью педагога	Самостоятельное наладивание конструкций	Самостоятельное наладивание конструкций и консультация более слабых
4 Монтаж плат.	Монтаж и разработка печатных плат при помощи педагога	Самостоятельная разработ-ка печатных и монтаж печатных плат	Совершенствование и упрощение печатных плат.
5.Преимственность	Даются консультации по интересующим вопросам более слабым обучаемым по просьбе педагога	Самостоятельная помощь более слабым обучаемым, деление своим опытом при наладивании конструкций	Активное участие в работе по передаче своих знаний другим кружковцам
6.Рост личных достижений	Сборка прстейших 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	Обучаемые интересуются	Обучаемые вносят свой посильный	в ЦДТ.

	всеми делами, проходящими внутри кружка	вклад в работу кружка	
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

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

1-ой год обучения, базовый уровень.

№	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	168

2-ой год обучения, проектная деятельность.

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	Теоретические занятия	Практические занятия
1.	Введение	3	3	-
2.	Элементы электротехники.	9	6	3
3.	Лабораторные приборы.	33	12	21
4.	Цифровая электроника	57	22	35
5.	Радиотехническое конструирование	54	14	40
6.	Практикум радиолюбителя.	48	17	31
7.	Подведение итогов работы	12	6	6
	Всего	216	80	136

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
1-ой год обучения, базовый уровень.

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	Теоретические занятия	Практические 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	4		Наблюдение
3.1	Структурная схема приемника прямого усиления. Понятие о каскадах приемников (входная цепь, усилитель радиочастоты, детектор, усилитель звуковой частоты).				
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	4		Защита доклада
4.1	Генераторы гармонических колебаний. RS- генераторы. LC-генераторы. Превращение усилителя в генератор.				
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.	Питание радиоэлектронных устройств от сети переменного тока	16	6		Практическая работа
5.1	Принцип преобразования переменного напряжения в постоянное.				
5.2				10	

	<i>Практическая работа:</i> изготовление блока питания				
6.	Электро- и радиоизмерительные приборы кружка	18	6		Практическая работа
6.1	<i>Практическая работа:</i> Практика пользования автотестом, универсальным вольтметром. Исследование сигналов генераторов при помощи осциллографа, частотомера. Изготовление простейших пробников.			12	
7.	Полупроводниковые приборы	12	4		Тестирование
7.1	<i>Практическая работа:</i> изготовление различных конструкций с применением полупроводниковых приборов.			8	
8.	Ознакомление с современной элементной базой	14	4		Графический диктант
8.1	Устройства на микроконтроллерах. Программы и программаторы. Программирование микроконтроллеров Atmel. Отладка устройств на МК			10	
9.	Практикум радиолюбителя	88	4		Защита проекта
9.1	Изготовление самодельных деталей. Компоновка и монтаж деталей на плате. Настройка и регулировка изготовленных радиотехнических устройств.			84	
10	Работа над экспонатом для выставки	30	4		Защита проекта
10.	Отбор лучших устройств на выставку технического творчества. Составление технического паспорта. Оформление работ и документации. Выставка.			26	
11.	Промежуточная аттестация. Поведение итогов работы.	8	4	4	Выставка
	Всего	216	48	178	

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
2-ой год обучения, проектная деятельность.

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	Теоретические занятия	Практические занятия	Форма контроля
1.	Введение	3	3	-	Входной контроль
2.	Элементы электротехники.	9	6	3	Наблюдение
3	Лабораторные приборы.	33	12		
3.1	Генератор сигналов низкой частоты. Генератор сигналов высокой частоты. Частотомер. Электронные приборы для измерения напряжения, силы тока, сопротивления, емкости, индуктивности.			21	
4	Цифровая электроника	57	22	35	Тестирование
4.1	Разработка, конструирование, изготовление электронных конструкций с применением цифровых и аналоговых микросхем;				
5	Радиотехническое конструирование	54	14		Защита проекта
5.1	1. Сетевые блоки питания с электронной защитой от перегрузок, измерительные генераторы, радиовещательные приемники на интегральных микросхемах; 2. Миниатюрные приемопередатчики;			40	
6	Практикум радиолюбителя.	48	17	31	Защита проекта
6.1	1.Усилители ЗЧ разной степени сложности и назначения; 2.Конструирование светодинамических установок; 3.Разработка и конструирование учебно-демонстрационных пособий по радиотехнике; 4.Изготовление автоматических устройств, электронных игр; 5.Работа над экспонатами для выставки, проектная деятельность.				
7	Подведение итогов работы	12	6	6	Защита проектов.

	Bcero	216	80	136	
--	-------	-----	----	-----	--

СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ ПРОГРАММЫ

«Радиотехническое конструирование» для 1 года обучения, базовый уровень.

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.	Монофонические усилители. Параметры усилителей: входное сопротивление, чувствительность, выходная мощность, амплитудно-частотная характеристика, коэффициент нелинейных искажений. Стерефоническое звуковоспроизведение. Громкоговорители для стереоусилителей. Интегральные усилители. Обратные связи в усилителях. Каскад усиления радиочастоты. <i>Практическая работа:</i> изготовление указанных звуковоспроизводящих устройств.
Тема 3.	Приемники прямого усиления.	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. <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.
Тема 4.	Генерирование электрических колебаний.	Общие сведения о генераторах электрических колебаний. Условия получения электрических колебаний. Отрицательная обратная связь (ООС). Положительная обратная связь (ПОС). Генераторы гармонических колебаний. RS- генераторы. LC-генераторы. Превращение усилителя в генератор. Автоколебательный и ждущий мультивибраторы. Триггер. <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.
Тема 5.	Питание радиоэлектронных устройств от сети переменного тока.	Принцип преобразования переменного напряжения в постоянное. Однополупериодный выпрямитель. Двухполупериодный выпрямитель. Конструкция силовых трансформаторов. Стабилизация выпрямленного напряжения. Параметрический стабилизатор. Компенсационный стабилизатор.

		<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>
Тема 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>
Тема 7.	Полупроводниковые приборы.	<p>Устройство и принцип действия триггера, симистора, динистора, варистора, фотодиода, светодиода, варикапа. Сверхяркие, RGB-светодиоды</p> <p><i>Практическая работа:</i> изготовление различных конструкций с применением полупроводниковых приборов.</p>
Тема 8.	Ознакомление с современной элементной базой	<p>Устройства на микроконтроллерах. Программы и программаторы. Программирование микроконтроллеров Atmel. Отладка устройств на МК</p>
Тема 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>
Тема 10.	Работа над экспонатом для выставки.	<p>Отбор лучших устройств на выставку технического творчества. Составление технического паспорта. Оформление работ и документации. Выставка.</p>
Тема 11.	Итоговые занятия.	<p>Защита индивидуальных и коллективных проектов. Демонстрация законченных конструкций. Поощрение наиболее активных воспитанников.</p>

Программа второго года обучения, проектная деятельность:

Тематический план обучения составляется воспитанником при помощи педагога с учетом мотивов, увлечений, теоретических и практических знаний и умений, материально – технической базы кружка.

В список приборов и устройств, планируемых для изготовления, включаются изделия повышенной сложности: сетевые блоки питания индивидуального и коллективного пользования, приемопередатчики, стереофонические усилители для высококачественного воспроизведения звука и др.

Предпочтение надо отдавать групповой работе, когда знания одних воспитанников дополняются смекалкой других, опытом выполнения монтажа третьих.

Педагог выполняет роль главного технического консультанта, руководителя проекта, старшего товарища и воспитателя.

Примерная тематика работ:

1. Разработка, конструирование, изготовление электронных конструкций с применением цифровых и аналоговых микросхем;
2. Сетевые блоки питания с электронной защитой от перегрузок, измерительные генераторы, радиовещательные приемники на интегральных микросхемах;
3. Миниатюрные приемо-передатчики;
4. Усилители ЗЧ разной степени сложности и назначения;
5. Конструирование светодинамических установок;
6. Разработка и конструирование учебно-демонстрационных пособий по радиотехнике;
7. Изготовление автоматических устройств, электронных игр;
8. Работа над экспонатами для выставки, проектная деятельность.

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

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, иоэлектроника 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. Трехгодичные 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