

**ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА ЯЛТА РЕСПУБЛИКИ КРЫМ**

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ЦЕНТР ДЕТСКО-ЮНОШЕСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА»
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ГОРОДСКОЙ ОКРУГ ЯЛТА РЕСПУБЛИКИ КРЫМ**

ОДОБРЕНО

Педагогическим советом
«17» марта 2023 г.
Протокол № 2

УТВЕРЖДЕНА

Приказом МБУДО «ЦДЮТТ»
от «17» марта 2023 г. № 20
Директор _____ Л.А. Гончарова.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОРАДИОТЕХНИКИ»**

Направленность: техническая

Срок реализации: 1 год

Вид программы: модифицированная

Уровни обучения: стартовый

Возраст обучающихся: 12-15 лет

Составитель: Алексеев С.В.,
педагог дополнительного образования

г. Ялта,
2023 г.

1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Программа разработана на основании следующих нормативно-правовых документов:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями на 29 декабря 2022 г.);
- Федеральный закон Российской Федерации от 24.07.1998 г. № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (с изменениями на 31 июля 2020 года);
- Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»;
- Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 г. № 474 «О национальных целях развития России до 2030 года»;
- Национальный проект «Образование» - ПАСПОРТ утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24.12.2018 г. № 16);
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 г. № 996-р;
- Федеральный проект «Успех каждого ребенка» - ПРИЛОЖЕНИЕ к протоколу заседания проектного комитета по национальному проекту «Образование» от 07.12.2018 г. № 3;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 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 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Минпросвещения России от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем развития дополнительного образования детей»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения,

дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

- Приказ Минобрнауки России и Минпросвещения России от 05.08.2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ» (в действующей редакции);

- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 сентября 2021 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

- Об образовании в Республике Крым: закон Республики Крым от 06.07.2015 г. № 131-ЗРК/2015 (с изменениями на 19.12.2022 г.);

- Распоряжение Совета министров Республики Крым от 11.08.2022 г. № 1179-р «О реализации Концепции дополнительного образования детей до 2030 года в Республике Крым»;

- Приказ Министерства образования, науки и молодежи Республики Крым от 03.09.2021 г. № 1394 «Об утверждении моделей обеспечения доступности дополнительного образования для детей Республики Крым»;

- Приказ Министерства образования, науки и молодежи Республики Крым от 09.12.2021 г. № 1948 «О методических рекомендациях «Проектирование дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ»;

- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые), разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет». ФГАУ «Федеральный институт развития образования» и АНО дополнительного профессионального образования «Открытое образование», письмо от 18.11.2015 г. № 09-3242;

- Письмо Минпросвещения России от 19.03.2020 г. № ГД-39/04 «О направлении методических рекомендаций»;

- Устав Муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования «Центр детско-юношеского технического творчества», утвержденным постановлением Администрации города Ялта Республики Крым от 24.02 2022г. № 472-п;

- Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам МБУДО «ЦДЮТТ» от 28.08.2022 г. № 20.

При составлении программы использована литература:

1. Борисов В. Г. Юный радиолобитель. М., «Энергия», 1979
2. Вершинин О.Е. Монтаж радио-электронной аппаратуры и приборов. М., «Высшая школа», 1991
3. Глебович А. А. Лабораторные работы по электротехнике. М., «Высшая школа», 1976
4. Иванов Б.С. Энциклопедия начинающего радиолобителя. М., Патриот, 1994.

5. Никулин Н.В. Справочник молодого электрика по электротехническим материалам и изделиям. М., Профтехиздат, 1962.
6. Скворень Р.А. Электроника шаг за шагом. М, Детская литература, 1979.
7. Тихонов С.Н. Электротехника для начинающих. М., Воениздат, 1969.

Направленность – техническая, дает основы электроники и радиотехники, предоставляет возможность грамотно разбираться в них, чтобы правильно обращаться с электро и радиоприборами, а при необходимости найти и устранить неисправность.

Новизна программы заключается в том, что предполагает включение тем, удовлетворяющих современным интересам, увлечениям учащихся, как в теоретическом материале, так и для самостоятельного конструирования и моделирования разнообразных средств электронной автоматики. Новизна данной программы заключается в том, что в содержание введено сочетание разделов: классическая физика, механика, звукотехника и видео- аудио конструирование. Обучение идет по основам радиомоделирования с основами механизированного конструирования. Техническое радиоконструирование не только знакомит рабочими профессиями, но и способствует приобретению навыков работы. Учащиеся знакомятся с профессией радиотехника и радиолюбитель.

Актуальность программы заключается в том, что готовит учащихся к конструкторской, радиотехнической деятельности. Помимо всего этого, учащиеся закрепляют школьные знания, расширяя свой кругозор за пределы своих возможностей. Радиолюбительство помогает закреплять на практике знания, получаемые в школе, приобщает к общественно-полезному труду, расширяет их технический кругозор, поскольку радиолюбительство в своей основе политехнично. Помимо этого, они приобретают твердое аналитическое мышление, у них развивается систематизированная логика, а также зрительная, сенсорная и механическая память. Также программа помогает выбрать профессию, связанную с радиотехникой и электроникой. Занимаясь в этом направлении деятельности, учащиеся расширяют и углубляют знания, полученные на школьных курсах физики, математики, черчения.

Педагогическая целесообразность программы определена тем, что ориентирует каждого обучающегося на приобщение к техническому творчеству, применение полученных знаний, умений и навыков конструирования и моделирования в процессе деятельности, на создание индивидуального продукта.

Отличительной особенностью программы является то, что учащиеся получают знания в области радиосвязи, необходимые для дальнейшего самоопределения в будущей профессии. Преемственность обучения помогает школьникам лучше адаптироваться в будущей профессиональной деятельности. Программа нацелена на накопление знаний в области электро- и радиотехники, привития умений чтения радиосхем, овладения практическими навыками пайки, монтажа. Обучающие усваивают приемы работы со справочной литературой.

Адресат. Принимаются учащиеся (девочки и мальчики) 12-15 лет, заинтересованные в практическом изучении физики, математики, черчения, электро- и радиотехники.

Формируются группы на добровольной основе по уровню знаний и умений, на основании итогов входного тестирования и мониторинга знаний. Состав группы не более 20 человек.

Дети 12-15 лет характеризуются рядом психофизиологических особенностей, способствующих успешному развитию технических способностей: наблюдательность, развитое пространственное воображение, техническое мышление, которое проявляется в рациональном подходе к решению практической задачи, большая любознательность, общая активность мысли, настойчивость в поисках, умение не опускать руки при неудаче, упорство в борьбе за достижение цели.

Принимая во внимание возрастные особенности обучающихся, педагог организует образовательный процесс в микрогруппах, создает благоприятный психологический климат в коллективе, атмосферу доброжелательности и ситуацию успеха, взаимодействие детей разных возрастов.

Возрастные особенности обучающихся

Подростковый возраст 12-15 лет

В подростковом возрасте ведущей деятельностью является общение. В данном возрастном периоде закладываются основы сознательного поведения, формируются нравственные представления и социальные установки.

Происходит изменение мышления. Учащиеся не любят разделять одинаковые убеждения с другими. Начинают мыслить абстрактно, возрастает способность к логическому мышлению. Увлекает соревновательная деятельность.

В эмоциональной сфере характерна резкая смена настроения в соответствии с физическим состоянием. Часто проявляется вспыльчивость. Вершинным достижением этого периода является личностная зрелость как готовность к осознанному и ответственному выбору дальнейшего образовательного пути.

Уровень программы, объем и срок освоения. Программа стартового уровня обучения включает 144 учебных часа, срок освоения программы – 1 год.

Форма обучения - основная форма реализации программы – **очная**. Предусмотрена возможность очно-заочного обучения, очно – дистанционного обучения, а также электронной реализации программы с применением дистанционных технологий при возникновении обоснованной необходимости.

Режим занятий в течение учебного года занятия проводятся в каждой группе по 2 занятия в неделю по 2 академических часа (академический час – 45 мин.) каждое с 10 минутным перерывом согласно расписанию. Занятия проводятся в помещениях МБУДО «ЦДЮТТ».

Особенности организации образовательного процесса. Организация образовательного процесса происходит в группах. Группы разновозрастные.

Состав группы: постоянный; занятия: групповые. Наполняемость учебной группы – не менее 20 человек. На занятии организована работа в малых группах

Виды занятий, применяемые в работе по реализации программы: массовые – для всей группы, посвященные обсуждению общих практических и теоретических вопросов; теоретические занятия; практические занятия; групповые – дифференцированные занятия по подгруппам (3-4 чел.) для приобретения практических навыков; индивидуальные консультации в рамках подгрупповых занятий; индивидуальная работа; выполнение самостоятельной работы; участие в конкурсах и соревнованиях.

При обучении применяются следующие методы и технологии обучения:

- информационные технологии;
- метод просмотрно-информационный;
- метод объяснительно-иллюстративный;
- репродуктивный метод;
- словесные, наглядные, практические методы деятельности;
- исследовательский метод;
- проблемный метод (педагог ставит проблему и вместе с обучающимися ищет пути её решения);
- эвристический метод (обучающиеся ставят проблему и предлагают способы ее решения);
- методы стимулирования (создание ситуации занимательности, личностной значимости, беседы, поощрения, конкурсы, мероприятия);
- контроль (тестирование, устный опрос, творческая работа, проект);
- диагностика (педагогическое наблюдение, рефлексия);
- личностно-ориентированный подход (индивидуальные задания, консультации, планирование занятий в соответствии с уровнем знаний, навыков и умений каждого учащегося).

Педагог использует технологии проблемно-поискового обучения; технологии развивающего обучения; технологии проблемного изложения (создание проблемной ситуации при использовании теоретических знаний, формулирование проблемы, выдвижении гипотезы, формулировка выводов и обобщение применительно к радиоконструированию передатчиков, блоков питания, выпрямителей).

1.2. Цель и задачи программы

Цель - формирование компетентностей личности, развитие инженерного мышления, конструкторских и изобретательских способностей учащихся в процессе радиоэлектронного конструирования.

Задачи:

Образовательные:

–познакомить с правилами безопасной работы с приборами и инструментами;

–познакомить учащихся с новейшими технологиями в сфере радиоэлектроники;

- познакомить с номенклатурой радиоэлектронной базы;
- научить поиску и выделению необходимой информации, применению методов информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств;
- научить технически грамотно изготавливать и настраивать радиотехнические изделия, оформлять на них техническую документацию; – организовывать разработку технико-технологических проектов.

Развивающие:

- развивать способности к познавательной активности, самообразованию;
- развивать личностное, профессиональное, жизненное самоопределение;
- развивать положительное отношение к учебной деятельности;
- развивать способность к самоанализу и самоконтролю конечного результата;
- развивать учебно-познавательный интерес.

Воспитательные:

- воспитывать культуру труда,
- воспитывать интерес к радиотехнике;
- воспитывать положительные нравственные качества: трудолюбие, настойчивость и ответственность.

1.3. Воспитательный потенциал программы

Цель воспитательной работы - создать условия для формирования творческой нравственно и физически здоровой личности, способной на созидательный труд и сознательный выбор жизненной позиции. Для реализации этой цели предстоит решать следующие задачи:

- формировать у обучающихся уважение к обществу, государству, к духовно-нравственным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию;

- формировать у обучающихся ответственное отношение к своему здоровью и потребность в здоровом образе жизни, прививать культуру безопасной жизнедеятельности, организовать работу по профилактике вредных привычек;

- организовать работу, направленную на патриотическое воспитание обучающихся, популяризацию традиционных российских нравственных и духовных ценностей:

- формировать устойчивый интерес к знаниям, интереса обучающихся к изучению авиамоделизму, способность к самообразованию, социальной адаптации и приспособленности обучающихся к реалиям современной жизни;

- воспитывать у обучающихся уважение к труду, людям труда, трудовым достижениям, содействовать профессиональному самоопределению обучающихся; Воспитательная работа ведется в соответствии с планом воспитательной работы.

Для достижения цели программы, обучающиеся привлекаются к участию в мероприятиях базовой школы, творческого объединения, МБОУДО «ЦДЮТТ», муниципального и регионального уровня. Предполагается, что в результате проведения воспитательных мероприятий, привлечение родителей к активному участию в работе объединения будет достигнут высокий уровень сплоченности коллектива, повысится интерес к творческим занятиям, улучшатся личностные достижения учащихся (победы в конкурсах), Воспитательная работа в рамках программы направлена на развитие доброжелательности в оценке творческих работ товарищей и критическое отношение к своим работам; воспитание чувства ответственности при выполнении своей работы.

Особое внимание обращено на воспитание у ребят коммуникабельности посредством творческого общения старших и младших детей в коллективе; формирование основ трудовой культуры.

1.4. Содержание программы Учебный план

№	Наименование раздела, тема	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие. История развития радио. Входной контроль.	3	1	4	Беседа. Опрос. Тестирование.
2	Основные законы электро и радиотехники	2	4	6	Подготовка доклада
3	Электро и радиотехнические материалы	2		4	Практические задачи
4	Конструирование и монтаж радиоэлектронной аппаратуры. Промежуточный контроль	3	59	62	Изготовление индивидуальных конструкции, конкурс. Тестирование.
5	Пассивные элементы РЭА	8	4	12	Тестирование
6	Электро и радиотехнические измерения и измерительные устройства	4	6	10	Беседа, опрос
7	Источники питания РЭА	6	12	18	Создание презентаций
8	Электровакuumные приборы	4		4	Творческие задания
9	Полупроводниковые приборы	10	10	20	Теоретические задачи
10	Итоговое занятие. Итоговый контроль.	2	2	4	Тестирование
	Итого:	46	98	144	

Содержание программы

1. Вводное занятие. Входной контроль. История развития радио. (4 часа)

Теория. Вступительное занятие. Организационные вопросы. Инструктаж по технике безопасности в соответствии с нормативными документами МБУДО ЦДЮТТ с записью в журнале.

Практика. Оказание первой медицинской помощи. Значение радиоэлектроники для развития народного хозяйства, науки, общественной жизни. Летопись мировой и отечественной радиоэлектроники.

Форма аттестации и контроля: беседа, опрос, тестирование.

2.Основные законы электро- и радио техники (6 часов)

Теория. Электризация тел. Природа электрического тока. Постоянный электрический ток. Сопротивление проводников. Закон Ома для участка цепи. Работа и мощность постоянного электрического тока. Законы Кирхгоффа. Магнитное поле. Магнитное поле проводника с током. Взаимодействие магнитного поля с электрическим током. Электромагнитная индукция. Переменный электрический ток. Основные параметры переменного тока (период, частота, амплитуда). Активное и индуктивное сопротивление в цепи переменного тока. Конденсатор в цепи постоянного и переменного тока. Мощность переменного тока

Практика. Измерение силы и напряжения тока в цепи. Расчет сопротивления участка цепи. Расчет мощности электрической цепи. Исследование сложных электрических цепей постоянного и переменного электрического тока.

Форма аттестации и контроля: подготовка доклада

3.Электро- и радиотехнические материалы (4 часа)

Теория. Проводники, полупроводники и диэлектрики, их особенности, применение. Материалы, используемые в радиоэлектронике, их свойства, применение, способы обработки. Монтажные и обмоточные провода.

Практика. Ознакомление с электро- и радиотехническими материалами их свойствами. Демонтаж узлов радиоэлектронной аппаратуры. Обучение навыков работы с справочниками

Форма аттестации и контроля: беседа, опрос.

4.Конструирование и монтаж радиоэлектронной аппаратуры. Промежуточный контроль. (62 часа)

Теория. Пайка. Инструменты и материалы, необходимые для пайки. Подготовка паяльника к работе. Подготовка деталей к пайке. Технология пайки. Радиомонтажные работы. Схемы радиотехнических устройств и их назначение. Структурная, функциональная и принципиальные схемы. Виды электрического монтажа. Макетные платы.

Практика. Изготовление радиоэлектронных устройств и конструкций по индивидуальным планам или по заданию руководителя. Последовательность разработки технического задания. Обработка приемов электрического монтажа радиоэлементов и пайки. Изготовление печатной платы. Выполнение графических изображений структурных и функциональных схем радиоприборов.

Построение принципиальных электрических схем радиоустройств с использованием программы Схемопостроитель 2007 SPLAN 4.0. Решение задач на расчет цепей.

Составление простых печатных плат при помощи персонального компьютера использование программы SPRINTLAYOUT 3.0.

Конструирование корпусов устройств. Черчение и эскизы. Материал для изготовления корпуса. Обработка пластмасс и металлов. Отработка приемов

обработки материала. Резание металлов. Сверление отверстий и нарезка резьбы в материалах. Использование ЕСКД

Способы соединения деталей. Блоковая компоновка устройств. Элементы эргономики, технической эстетики и дизайна.

Работа с источниками технической документации. Знакомство с АРИЗ. Техника безопасности при работе с инструментом и лакокрасочными материалами

Форма аттестации и контроля: конкурс изделий, выставка, тестирование.

5. Пассивные элементы РЭА. (12 часов)

Теория. Общие данные о элементах РЭА. Ряды номинальных значений сопротивлений, резисторов и емкостей конденсаторов. Классификация, основные параметры резисторов. Кодовые обозначения

допустимых отклонений сопротивлений резисторов от номинальных значений. Условные обозначения резисторов на электрических схемах. Последовательное и параллельное соединение сопротивлений. Работа с энциклопедиями

Классификация, основные параметры резисторов. Кодовые обозначения конденсаторов. Конденсаторы постоянной и переменной емкости.

Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. Цветовая маркировка резисторов и конденсаторов. Катушки индуктивности, их разновидности, способы изготовления. Дроссели, трансформаторы, автотрансформаторы. Выключатели и переключатели. Электромагнитные реле. Коммутационные устройства и контактные соединения. Разъемные соединения. Предохранители. Источники света. Элементы индикации и сигнализации.

Акустические устройства (микрофон, головной телефон, динамическая головка)

Практика. Исследование радиоэлементов, резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности при параллельном, последовательном и смешанном соединении. Изучение характеристик электромагнитного реле. Практическое выполнение и оформление принципиальных схем. Демонтаж узлов радиоаппаратуры. Использование компьютерной программы «Начала электроники», тесты на вычисление сопротивления электрической цепи. Версия 1.0. Изучение цветной маркировки резисторов и конденсаторов. Использование компьютерной программы «Мир электроника - резистор», «REZISTOR 2.0.». Расчет катушек индуктивности. Использование компьютерной программы «COILSR».

Форма аттестации и контроля: тестирование

6. Электро и радиотехнические измерения, и измерительные устройства (10 часов)

Теория Общие данные о измерениях и измерительные устройства. Промышленные электроизмерительные комбинированные устройства, назначение и использование в радиолубительской практике. Тестеры, мультиметры. Измерители R, C, L. Правила пользования устройствами для измерения. Электронно-лучевой осциллограф (ЭЛО).

Практика. Совершенствование навыков пользования комбинированным измерительным прибором. Измерение электрических величин (напряжения и сопротивления) в цепях постоянного и переменного тока. Ознакомление с работой электронного осциллографа. Изготовление простых пробников. Измерение сопротивления резистора при помощи комбинированных измерительных приборов (авометра, тестера, мультиметра и т.п.) *Форма аттестации и контроля:* беседа, опрос.

7. Источники питания РЭА (18 часов)

Теория Виды назначения источников тока и напряжения. Основные характеристики и параметры элементов в батарее. Аккумуляторы и гальванические элементы. Выпрямители переменного тока.

Одно и дву- полупроводниковые выпрямители. Выбор элементов сглаживающих фильтров. Электронные стабилизаторы напряжения. Назначения и виды. Работа компенсационного электронного стабилизатора напряжения. Стабилизированный блок питания на ИМС – схема, работа.

Практика. Исследование одно и дву- полупроводникового выпрямителя. Упрощенный расчет выпрямителя. Изучение R C цепочки, её параметров. Исследование работы параметрического и компенсационного стабилизаторов напряжений. Изготовление источников питания с регулируемым выходным напряжением на транзисторах и микросхемах типа КР 142ЕН5, КР142ЭР8 и др. Расчет силового трансформатора. Использование компьютерной программы

«Трансформаторы и индуктивности Версия 1.01.»

Форма аттестации и контроля: создание презентаций

8. Электровакuumные приборы (4 часа)

Теория: Триод. Пентод.

Практика: Лампы накаливания

Форма аттестации и контроля: творческие задания

9. Полупроводниковые приборы (20 часов)

Теория: Электрофизические явления в полупроводниках, свойства полупроводников. Контакт двух полупроводников р- и n- типов. Создание электронно-дырочного перехода. Вольтамперная характеристика.

Полупроводниковые диоды. Устройство, принцип работы и условные графические обозначения. Выпрямительные диоды, стабилитроны, стабилитроны и варикапы. Маркировка, основные параметры и применение полупроводниковых диодов.

Биполярные транзисторы. Устройство и принцип действия, статические характеристики, режим работы биполярного транзистора. Схемы включения биполярного транзистора в каскадах радиотехнических устройств. Понятие о входном и выходном сопротивлении транзисторного каскада. Параметры биполярного транзистора, его частотные свойства, классификация и маркировка.

Полевые транзисторы: устройство, принцип действия и их применение. Графические обозначения. Тиристоры. Симметричные тиристоры. Характер изменения сопротивления полупроводников при нагревании.

Терморезисторы. Применение терморезисторов. Характер изменения сопротивления полупроводников при изменении освещенности.

Фоторезисторы. Применение фоторезисторов. Система обозначений полупроводниковых устройств.

Практика: Ознакомление с различными конструкциями диодов и транзисторов. Исследование свойств диодов. Измерение прямого и обратного сопротивлений диода. Исследование биполярного транзистора в режиме усиления и переключения. Проверка транзистора на пригодность к работе. Изготовление конструкций с применением полупроводниковых устройств. Исследование фоторезисторов, терморезисторов и пр. Изучение системы обозначений полупроводниковых устройств

Форма аттестации и контроля: теоретические задачи

10. Итоговое занятие. Итоговый контроль. (4 часа)

Теория: Экскурсия на предприятие радиотехнического профиля. Подготовка экспонатов для итоговой выставки. Участие в выставке. Подведение итогов работы кружка за учебный год. Демонстрация законченных работ, конструкций. Поощрение самых активных обучающихся. Обсуждение плана работы на летние каникулы, на следующий год обучения.

Практика: Обзор литературы, журналов.

Форма аттестации и контроля: беседы, тестирование.

1.5. Планируемые результаты освоения программы

После окончания обучения по программе учащиеся **будут знать:**

- работу принципиальных схем радиотехнических устройств;
- правила безопасной работы с приборами и инструментами;
- методы современного монтажа;
- номенклатуру радиоэлектронной базы;
- цоколевку и аналоги радиодеталей;
- структурные, принципиальные, монтажные схемы изделий;
- технологию пайки изделий, приемы компоновки;
- оптимальное и грамотное размещение деталей на плате;
- условные графические обозначения по ЕСКД;
- чертежные габариты, масштабы деталей;
- вольтамперные характеристики разнообразных радиоэлектронных устройств;
- методику измерения показателей работы приборов;
- математические модели описания работы транзисторов, диодов.

Будут уметь:

- читать принципиальные схемы несложных радиотехнических устройств;
- производить необходимые измерения и настройку изделий, качественную сборку;
- соблюдать правила техники безопасности при работе с электричеством;
- уметь пользоваться специальной литературой и справочной литературой;
- чертить структурные принципиальные схемы;
- выполнять лужение, пайку, сверловку плат;
- подготавливать плату к монтажу;
- давать рационализаторские предложения по усовершенствованию работы радиоустройств.

Личностные результаты:

- знает и применяет в практической деятельности основы здорового образа жизни, правила личной гигиены, правила безопасности и поведения в чрезвычайных ситуациях.
- демонстрирует волевые качества личности: целеустремленность, трудолюбие, упорство, усердие.
- способен соотносить поступок с моральной нормой; оценивать свои и чужие поступки, оценивать ситуации с точки зрения правил поведения и этики.

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный график программы

Продолжительность образовательного процесса – 36 учебных недель: начало занятий – 1 сентября, завершение - 31 мая.

График занятий: 2 раза в неделю, занятия по 2 академических часа (академический час – 45 минут) с 10минутным перерывом согласно расписанию по группам.

Сроки контрольных процедур:

входной контроль: август – сентябрь;

промежуточный контроль: декабрь;

итоговый контроль: май.

2.2. Условия реализации программы

Кадровое обеспечение - Для успешной реализации дополнительной общеразвивающей образовательной программы необходимо квалифицированное кадровое обеспечение. Педагог дополнительного образования, соответствующий требованиям профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых». Основная цель вида профессиональной деятельности: организация деятельности обучающихся по усвоению знаний, формированию умений и компетенций; создание педагогических условий для формирования и развития творческих способностей, удовлетворения потребностей в интеллектуальном, нравственном и физическом совершенствовании, укреплении здоровья, организации свободного времени; обеспечение достижения обучающимися нормативно установленных результатов освоения дополнительных общеобразовательных программ.

Материально-техническое обеспечение программы: Для организации учебного процесса учебное аудитория (помещение) для занятий с детьми, оборудованное системой освещения, вентиляции, противопожарной безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ, СанПиН, наглядными пособиями и плакатами.

Потребность лаборатории в материалах и радиодеталях определяется количеством групп и планами практической деятельности на учебный год. Оборудование, инструменты, материалы, необходимые для успешной реализации программы:

1. Индивидуальный инструмент (выдается руководителем объединения), пользуется только получивший его учащийся: ножницы металлические (1 шт.); плоскогубцы; круглогубцы; кусачки торцевые и боковые; пинцеты; монтажные ножи (служащие для зачистки выводов деталей, проводов и многих других вспомогательных работ); отвертки различных конфигураций.

2. Инструменты общего пользования: тиски слесарные, установленные на слесарном верстаке; дрель ручная; дрель электрическая с наборами сверл диаметром 1-10 мм; метчики для нарезания внешней и внутренней резьбы разных размеров (9М3, М4, М5); молотки различного вида; напильники; надфили разных размеров, форм, типов; насечки; гаечные накидные универсальные ключи; ножовки слесарные ручные со сменными полотнами для резьбы по металл} и

дереву; ножницы разные, в том числе ручные для резания 23 листового металла толщиной до 1,5 мм; кернер для пробивания отверстий в листовом металле; угольники, линейки металлические и чертилки для разметки монтажных плат; штангенциркуль; микрометр; одноручная пила, долото, стамеска и прочее.

3. Для практических работ имеются: радиодетали; резисторы и конденсаторы разных типов и номиналов; малогабаритные конденсаторы переменной емкости и блоки КПЕ; полупроводниковые точечные и силовые диоды; низкочастотные и высокочастотные биполярные транзисторы структур n-p-n и p-n-p, полевые транзисторы; интегральные микросхемы серии К 155, К176, К 140, К 174; стабилитроны; круглые и плоские ферритовые стержни, ферритовые кольца с внешним диаметром 7-10 мм; малогабаритные согласующие и выходные трансформаторы, трансформаторы типа ТВК; головные телефоны; электродинамические головки прямого излучения; измерительные приборы магнитноэлектрической системы; малогабаритные выключатели и переключатели; разъемы разовые; реле различных марок и паспортов; однополосные вилки и гнезда, ручки.

4. Для практических работ обучения необходимы: обрезки картона; клей БФ-2 или «Момент», клей ПВА; обмоточный провод диаметром 0,120,3 мм с любым изоляционным покрытием; припой, техническая канифоль; многожильный провод, одножильный провод; изоляторы, изолента; диоды; головные телефоны; конденсаторы; резисторы разных типов и комплектов; маломощные низкочастотные транзисторы; динамические головки прямого излучения; трансформаторы и другие детали.

Методическое обеспечение образовательной программы:

Принципы построения работы:

- от простого к сложному.
- связь знаний, умений с жизнью, с практикой.
- научность.
- доступность.
- системность знаний.
- воспитывающая и развивающая направленность.
- активность и самостоятельность.
- учет возрастных и индивидуальных особенностей.

Методы обучения:

1. Словесные методы;
2. Наглядные методы;
3. Практические методы.

Методы контроля: опрос, тестирование, сдача нормативов.

Методы воспитания: убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация и др.

Педагогические технологии:

Личностно-ориентированные технологии:

- введение обучающихся в мир ценностей и оказание им помощи в выборе личностно-значимой системы ценностных ориентаций;

- формирование у обучающихся разнообразных способов деятельности и развитие творческих способностей;
- использование метода как «ситуации успеха»;
- использование методики разноуровневого подхода.

Технологии индивидуализации обучения:

- способ организации учебного процесса с учётом индивидуальных особенностей каждого ребенка
- выявление потенциальных возможностей всех учащихся (поощрение индивидуальности)

Игровые технологии:

На учебных занятиях применяются игровые технологии для запоминания радиотехнических терминов.

Информационное обеспечение:

Программы: Начала Электроники, Splan, Sprint layout, «Мир электроника-резистор», «REZISTOR2.0». Расчет катушек индуктивности. Использование компьютерной программы «COILSR»

Здоровьесберегающие технологии:

- психолого-педагогические (создание благоприятной психологической обстановки, соответствие содержания обучения возрастным особенностям детей, чередование занятий с высокой и низкой активностью)

- физкультурно-оздоровительные (использование физкультминуток, динамических пауз, пластические разминки)

Рекомендуемые типы занятий: комбинированные и практические занятия, контрольные занятия учета и оценки знаний, умений и навыков.

Дидактические материалы:

- использование стендов, плакатов с условными графическими знаками, обозначениями радиосхем;

- применение генераторов Морзе, электронных ключей.

Алгоритм занятия.

Проведение занятия предполагает следующие этапы:

1. Приветствие.
2. Определение темы занятий.
3. Информация о теме.
4. Усвоение темы, практическая работа.
5. Закрепление материала, подведение итогов.

2.3. Формы аттестации

С целью выявления уровня освоения программы проводится: входной контроль – проводится с целью определения уровня развития детей (беседа, тестирование); промежуточный контроль – с целью определения изменения уровня

развития детей, их творческих способностей (тестирование); итоговый контроль – с целью определения результатов обучения (тестирование); текущий контроль – осуществляется постоянно (мероприятия и праздники План, творческие задания, вытекающие из содержания занятия, занятия по легкой атлетике, быстрому поиску, слепому поиску.)

2.4. Список литературы

Список литературы для педагога:

Борисов, В.Г. Кружок радиотехнического конструирования.
Москва:

Просвещение, 1990. – 224 с., ил.

Варламов, Р.Г. Мастерская радиолюбителя. / Р.Г. Варламов. – М.: Радио и связь, 2001. – 64 с.: ил.

Галкин, В.И. Начинающему радиолюбителю. - 3-е изд., перераб. и доп. Минск: Полымя, 1995. – 412 с.: ил.

Гуревич, Б.М. Справочник по электронике для молодого рабочего. / Б.М. Гуревич, Н.С. Иваненко. - М.: Высшая школа, 2007. – 272 с.

Иванов, Б.С. В помощь радиокружку – М., Энергия, 1997. – 128 с.

Иванов, Б.С. Энциклопедия начинающего радиолюбителя. — М., 1992. – 416 с.

Иванов, Г.Г. Радиооператор. / Г.Г. Иванов, Б.М. Красносельский. — М., 2006. – 175 с.

Комский, Д.М. Кружок технической кибернетики. / Д.М. Комский. — М.: Просвещение, 1991. — 193 с.: ил.

Пермин, В.Т. Основы радиоэлектроники. - М.: Высшая школа, 2006. – 442с.

Путятин, Н. В помощь начинающему радиолюбителю. — М.: Энергия, 1980. – 128 с.

Фролов, В.В. Лаборатория начинающего радиолюбителя – М., Радио и связь, 2002г. – 128 с.

Фришман, И.И. Методика работы педагога дополнительного образования. М., издательский цент «Академия», 2004. – 160 с.

Фролов, В.В. Язык радиосхем. // Радио и связь, 1989. - 128 с., ил.

Эндерлайн, Р. Микроэлектроника для всех. / Р. Эндерлайн. - М.: Мир, 1989. – 192 с.: ил.

Список литературы для учащихся:

Альгин, Б.Е. Кружок электронной автоматики / Б.Е. Альгин – М.: Просвещение. – 2007 г. – 155 с.

Каганов, Л.С. «Развиваем выносливость». - Москва, Знание, 1990. – 192 с.

Комский, Д.М. Игротека автоматов. / Д.М. Комский, Б.М. Игошев. - М.: Энергоатомиздат, 1987. – 226 с. Юный техник. М., 2019.

Иванов, Б.С. Электроника в самоделках. - М.: ДОСААФ, 1985. – 239 с. **Комский, Д.М.** Кружок технической кибернетики. - М.: Просвещение 1991. - 193 с.: ил.

Список литературы для родителей:

Горский, В.А. Техническое творчество школьников. – М.: Просвещение, 1981. – 96с.

Березина, В.А. Воспитать человека: Сборник / Под ред. В.А. Березиной, О.И. Волжиной, И.А. Зимней. – М.: Вента – Граф, 2002. – 384 с.

Эндерлайн, Р. Микроэлектроника для всех. // Пер. с немец. Ю.А. Севастьянова под редакцией И.М. Цидильковского. Научно-популярное издание.- М.: Мир, 1989. – 192 с.: ил.

Фролов, В.В. Язык радиосхем. Серия: Массовая радиобиблиотека. Вып. 1114. - М: Радио и связь, 1989. 128 с., ил.

Борисов, В.Г. Знай радиоприемник. – М.: ДОСААФ, 1986. - 126 с, ил.

Раздел 3. Приложения

Мониторинг результатов освоения образовательной программы

		Виды контроля																												
		Входной	Текущий												Промежуточ	Текущий														Итоговый
№ п/п	Дата ФИО																													
1																														
2																														
3																														
4																														
5																														
6																														
7																														
8																														
9																														
10																														
11																														
12																														
13																														
14																														
15																														
16																														
17																														
18																														
19																														
20																														

Уровни освоения программы:

Н – низкий

С – средний

В – высокий

3.1. Оценочные материалы

Успешность усвоения содержания программы контролируется с помощью таблицы мониторинга результатов, где результаты отмечаются в виде уровней.

Характеристика уровней оценивания таблицы мониторинга:

Низкий уровень

Теоретические знания поверхностны, учащийся не владеет основными терминами, практические задания выполняет с трудом, действия во многом ошибочны.

Средний уровень

Учащийся в большей степени владеет теоретическим материалом, знает приёмы и способы изготовления изделия, создаёт эскизы будущих работ, умеет работать по шаблону, не всегда верно выполняет практические задания, изготавливает изделия с помощью педагога.

Высокий уровень

Учащийся в полной мере владеет теоретическими знаниями, самостоятельно создаёт эскизы будущих работ, выполняя практическое задание, проявляет инициативу, творческий подход и не требует помощи педагога, грамотно подбирает литературу и компоненты, использует различные приёмы.

Критерии оценивания, анализ выполненных работ учащихся:

	Критерии оценивания
1.	Техника исполнения
2.	Аккуратность
3.	Рациональное решение
4.	Композиция
5.	Эргономическая выразительность
6.	Творческий характер работы
7.	Фантазия в употреблении декоративных материалов при изготовлении изделия
8.	Оригинальность
9.	Эстетичность
10.	Дизайнерские идеи

Задания для контроля успеваемости

Контрольные вопросы №1

1. В середине какого века сформулировалась наука радиоэлектроника?

а) VII

б) VIII

в) IX

г) XX

2. В результате слияния каких наук сформулировалась радиоэлектроника?

а) радиотехники и электроники

б) электрофизики и техники

в) электроники и математики

г) математики и физики

3. Какая наука изучает взаимодействие электронов и электромагнитных полей, которые являются физической основой работы электровакуумных приборов?

в) нестандартными схемами г)
 невысокими $\frac{Q}{T}$ показателями 6. Формула $\Phi =$ - это:

- а) средний энергетический поток б) первый энергетический поток
 в) большой энерг. поток г) последний энерг.

поток 7. Пространственная плотность потока излучения - это:

- а) энергетическая сила излучения б) энергетический поток
 в) поток частиц г) энергетическая сила поглощения

8. Различают 2-а вида транзистора:

- 1) с управляющим переходом;
 2) с...

- а) изолированным переходом б) управляющим затвором
 в) изолированным коллектором г) управляющим эмитером

9. Поток излучения – это ...

- а) сумма поглощенной и отраженной лучистой энергии
 б) разность поглощений и отражения лучистой энергии
 в) сумма излучаемой и преломляющей лучистой энергии
 г) разность излучаемой и отраженной лучистой энергии.

10. Полупроводниковый диод, работающий в режиме элект. Пробоя называется...

- а) стабилитрон б) стабилизатор
 в) транзистор г) резистор

Контрольные вопросы №4 1.

Сколько существует характеристик для полевых транзисторов? а) 5 б) 6

- в) 4 г) 7

2. Где применяются полевые транзисторы?

- а) в вычислительной технике б) в специальных лабораториях
 в) в математике г) в физике

3. Преимущество полевых транзисторов заключается в том, что они ...

- а) энергонезависимые б) энергозависимые
 в) не ломаются г) не дорогие

4. Если альфа не равно нулю и альфа не равно девяносто градусов, то траектория электрона становится ...

- а) спиральной б) хаотичной
 в) зигзагообразной г) круговой

5. Термоэлектронная эмиссия происходит при разогреве ...

- а) поверхность катода б) поверхность анода
 в) электронов г) катодного стержня

6. Какой характеристикой являются спектральный состав излучения

- а) качественной б) количественной
 в) оптической г) электрической

7. В лампе (диоде) анодное напряжение создает анодный ток при наличии...

- а) электронной эмиссии б) положительного заряда
в) отрицательного заряда г) хороших условий
- 8. Если на аноде “-”, а на катоде “+” – диод тока...**
а) не пропускает б) исчезает
в) переходит в другой источник г) не возникает
- 9. В чем измеряется сила тока?**
а) ампер б) вольт
в) ватт г) Ом
- 10. Может ли ток в процессе пробоя увеличиться при неизменном и даже уменьшающемся обратном напряжении?**
а) может б) не может
в) не всегда г) может, в зависимости от силы тока

Контрольные вопросы №5

- 1. Сколько существует законов Киргофа:**
А. один Б. два
В. три Г. четыре
- 2. Точка, где соединяются не менее трех проводов:**
А. материальная Б. узел
В. ответы А и Б Г. среди ответов нет правильного
- 3. «Сумма токов, подходящих к узлу равна сумме токов, отходящих от узла», это закон...**
А. Кулона Б. 1й закон Киргофа
В. 2й закон Киргофа Г. Ома
- 4. Любой ток, изменяющийся во времени – это:**
А. постоянный Б. переменный
В. зависимый Г. независимый
- 5. Гармонический переменный ток – это ток, изменяющийся по закону:**
А. Sin Б. tg
В. cos Г. ctg
- 6. В формуле $i = I_m \cdot \cos(\omega t)$, i – это:** А. мгновенное значение тока Б. амплитудное значение
В. гармонический закон Г. круговая частота
- 7. В формуле $i = I_m \cdot \cos(\omega t)$, I_m – это:**
А. мгновенное значение тока Б. амплитудное значение
В. гармонический закон Г. круговая частота
- 8. В формуле $i = I_m \cdot \cos(\omega t)$, $\cos(\omega t)$ – это:**
А. мгновенное значение тока Б. амплитудное значение
В. гармонический закон Г. круговая частота
- 9. В формуле $i = I_m \cdot \cos(\omega t)$, ω – это:**
А. мгновенное значение тока Б. амплитудное значение
В. гармонический закон Г. круговая частота
- 10. В формуле $i = I_m \cdot \cos(\omega t)$, t – это:**
А. Мгновенное значение тока Б. время
В. гармонический закон Г. круговая частота

Контрольные вопросы №6

1. Максимальное значение тока – это:
А. мгновенное значение тока Б. амплитудное значение
В. гармонический закон Г. круговая частота
2. Как обозначается амплитудное значение тока:
А. I_m Б. $\cos(\omega t)$
В. i Г. I_a
3. Из чего делается вывод о том, насколько быстро ток меняется во времени, т.е. как часто происходит смена направление тока, используют параметры:
А. период Б. круговая частота
В. частота Г. сила тока
4. Как обозначается период?
А. I_m Б.
Т В. f Г.
 I_a
5. Как обозначается частота?
А. I_m Б. T
В. f Г. I_a
6. Как обозначается круговая частота?
А. I_m Б. T
В. f Г. ω
7. Время, за которое совершается одно полное колебание, это:
А. период Б. частота
В. круговая частота Г. сила
тока
8. Число колебаний в 1 секунду, это:
А. период Б. частота
В. круговая частота Г. сила тока
9. Число полных колебаний тока за время 2π , это:
А. период Б. частота
В. круговая частота Г. сила тока

3.2. Методические материалы

Методическая литература и методические разработки для обеспечения образовательного процесса являются образцом для разработки учебно-методического комплекса, оригиналы материалов хранятся у педагога дополнительного образования и используются в образовательном процессе.

План- конспект занятия «Испытание и налаживание усилителя в сборе»

Цель: на практике (в сборе, демонстрационно) испытать и наладить усилитель.

Задачи: Образовательные: повторить назначение радиодеталей на практике, используя собранный усилитель звука и сетевой блок питания, закрепить полученные знания и навыки практическим испытанием его.

Развивающие: развитие творческих способностей, умение самим решать поставленные задачи, применяя опыт старших товарищей, умение пользоваться технической литературой, накапливая знания и навыки по радиотехнике.

Воспитательные: воспитывать у ребят усидчивость, целеустремлённость, волю к победе, привить интерес к радиоконструированию.

Материалы: набор радиодеталей, монтажная плата, блок питания, авометр, паяльное оборудование, слесарный инструмент.

Проведем испытание и налаживание усилителя звуковой частоты в сборе. Для своей работы мы выбрали усилитель звуковой частоты, собранный на одной микросхеме К174УН7.

На ней смонтирован законченный усилитель для воспроизведения звука с сотового телефона.

Микросхема выполнена на монокристалле кремния, который заключён в пластмассовый корпус. В монокристалле работают 16 транзисторов разных структур, 5 диодов и 16 резисторов, которые вместе с внешними деталями, подключаемыми к микросхеме при монтаже, образуют несколько каскадов предварительного усиления сигнала и двухтактный усилитель мощности.

Транзисторы каскада усиления мощности имеет тепловой контакт с металлической пластиной, выступающей из корпуса. Она выполняет функцию небольшого радиатора, отводящего тепло от транзисторов. Усилитель можно питать от источника питания напряжением 9 вольт, но тогда выходная мощность составит от 1-1,5 ватт. При напряжении же источника питания в 15 вольт, на которое рассчитана микросхема К174УН7, выходная мощность усилителя увеличится до 4-4,5 ватт. Но в этом случае микросхема должна иметь дополнительный теплоотводящий радиатор.

1. Для выполнения работы по изготовлению работы нужно помнить и выполнять правила техники безопасности при работе с паяльным оборудованием – не допускать ожогов рук, лица, не переплавлять жалом паяльника случайно сетевые провода, чтобы не было коротких замыканий и поражений электрическим током.

Мы знаем, что напряжение более 40 вольт опасно для жизни человека.

При работе с колющим и режущим инструментом соблюдаем осторожность.

2. Для изготовления усилителя мы использовали набор радиодеталей «Усилитель звука» (Приложение 1). Данный набор состоит из монтажной

платы, микросхемы K174УН7, 8 конденсаторов, 5 резисторов. Разъем входа сигнала, выключатель питания, динамик, батареи питания и корпус в набор не входят.

Источником питания может служить батарея, составленная из 8 элементов 343 или 373. Выпрямитель со стабилизатором выходного напряжения для питания усилителя мы уже сделали.

3. Для того чтобы усилитель был собран правильно мы должны проверить авометром годность радиодеталей и правильно разместить их на монтажной плате. У электролитических конденсаторов имеется полярность (+ и -). При монтаже их на плату нельзя ее перепутать. Пайка выводов микросхемы должна проводиться быстро – не дольше 2 сек. на каждую ножку. В случае сильного перегрева микросхемы она может выйти из строя.

4. Пайку радиодеталей на монтажную плату мы производим паяльником мощностью 25-40 ватт. При пайке используем жидкую канифоль. Припой лучше использовать ПОС-61 с низкой температурой плавления. Места спаек выводов радиодеталей с монтажной платой не должны иметь раковин и излишнего выброса олова, чтобы исключить короткие замыкания монтажа.

5. После того как все радиодетали мы установили, проверили качество пайки, укрепили на микросхеме радиатор охлаждения (он нужен для защиты микросхемы от теплового пробоя), затем припаиваем 6 проводников для подсоединения источника питания, динамика и входного сигнала. Для подключения входного сигнала мы используем экранированные проводники. Это нужно для того, чтобы усилитель не самовозбуждался, т.е. чтобы не было писк в динамике.

6. Теперь мы проверим, как работает усилитель звука. Для этого мы подключаем к выходу усилителя динамик, вход сигнала мы берем от сотового телефона, а источник питания подключаем через амперметр. Включаем напряжение и первое, что мы смотрим это то, что показывает амперметр. В отсутствии входного сигнала потребляемый ток не превышает 20 мА, а при более сильных сигналах он увеличивается до 200-250 мА. В динамике мы слышим чистый звук без искажений. Значит все в порядке. Усилитель работает!

7. Потом мы размещаем собранный усилитель в корпусе: на передней панели устанавливаем регулятор громкости, выключатель питания, гнездо для подключения входного сигнала, а на задней панели мы устанавливаем клеммы для подсоединения динамика. Сопротивление головки динамика не должно быть меньше 4 Ом, иначе усилитель может выйти из строя.

8. В качестве корпуса мы используем металлическую коробочку от тюнера. Усилитель устанавливаем на дополнительные стойки, чтобы исключить замыкание монтажа. Металлический корпус защищает усилитель от воздействия внешних помех.

- Скажите, где в быту вам понадобятся полученные знания? (ответы детей) -Что полезного вы для себя сегодня узнали? (ответы детей) - Понравилось ли вам занятие?
- Что было сложным?

Вы серьезно и творчески отнеслись к поставленным задачам. Молодцы!

Подводя итоги, можно твердо сказать, что ребята научились самостоятельно собирать усилитель звуковой частоты из радиотехнического набора. Узнали назначение и принцип работы радиодеталей, научились читать принципиальную и монтажную схему усилителя, а также приобрели навыки в компоновке и сборке корпуса усилителя звуковой частоты.

В итоге вы сможете по принципиальным схемам самостоятельно составлять монтажные схемы, зная назначение радиодеталей, умея паять и пользоваться измерительными приборами.

**Материал для
практических
задач:**

Задача № 1. Радиостанция работает на волне длиной 25 м. Какова частота излучаемых колебаний?

<i>Дано:</i> $\lambda = 25 \text{ м}$ $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$ $\nu - ?$	<i>Решение:</i> $\nu = \frac{c}{\lambda}$ $\nu = \frac{3 \cdot 10^8}{25} = 12 \cdot 10^6 \text{ (Гц)} = 12 \text{ (МГц)}$ <i>Ответ:</i> 12 МГц
---	--

Задача № 2. Определите расстояние от Земли до Луны в момент локации, если посланный сигнал вернулся через 2,56 с.

<i>Дано:</i> $t = 2,56 \text{ с}$ $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$ $s - ?$	<i>Решение:</i> $2s = ct;$ $s = \frac{ct}{2} = \frac{3 \cdot 10^8 \cdot 2,56}{2} = 3,84 \cdot 10^8 \text{ (м)} = 384\,000 \text{ (км)}$ <i>Ответ:</i> 384 000 км
---	--

Задача № 3.

Ёмкость $C_1 = 50 \text{ пФ}$ до 20 мкГн?

В каком диапазоне длин волн может работать мик, если конденсатора в его колебательном уре плавно изменяется от $C_2 = 500 \text{ пФ}$, а индуктивность катушки постоянна и равна $L =$

► Решение.

Скорость электромагнитной волны в вакууме: $c = \lambda \cdot \nu,$

Длина волны и её частота связаны друг с другом

соотношением $c = \lambda \cdot \nu = \frac{\lambda}{T}.$

Длина волны, воспринимаемая радиоприёмником $\lambda = 2\pi c \sqrt{LC}.$

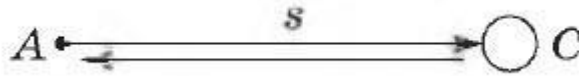
Минимальная длина волны соответствует ёмкости конденсатора C_1 , максимальная — ёмкости C_2 .

► Ответ. $\lambda_{\min} = 60 \text{ м}, \lambda_{\max} = 188 \text{ м}.$

Задача № 4.

объект С, если На каком расстоянии s от антенны радиолокатора А промежуток находится и отражённый от него радиосигнал возвратился обратно через

времени $\tau = 200$ мкс?



► Решение.

Скорость электромагнитной волны в вакууме: $c = \lambda \cdot \nu$,

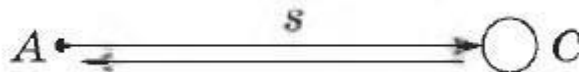
Скорость радиоволны, излучённой радиолокатором, равна $c = 3 \cdot 10^8$ м/с. Поэтому время τ , за которое радиосигнал проходит путь $2s$ — туда и обратно, — согласно (3.67),

$$\tau = \frac{2s}{c}, \text{ откуда } s = \frac{c\tau}{2}.$$

► Ответ. $s = 30$ км.

Задача № 5. Каким может быть максимальное число импульсов, испускаемых радиолокатором за время $t = 1$ с, при разведывании цели, находящейся

на расстоянии $s = 30$ км от него?



► Решение. Расстояние s до объекта радиолокатора определяют по времени τ , прошедшему с момента излучения импульса радиоволн до момента приёма отражённого импульса:

$$\tau = \frac{2s}{c}.$$

Каждый следующий импульс не может быть отправлен раньше, чем придёт ответ на предыдущий. Поэтому максимальное число импульсов, излучённых за время t ,

$$N = \frac{t}{\tau} = \frac{ct}{2s}.$$

► Ответ. $N = 5000$.

3.3. Календарно-тематическое планирование

№	Раздел программы. Тема занятия. Содержание работы.	Кол- во часов	Дата по плану	Дата по факту	Примечание	Формы аттестации/ контроля
1.	Вступительное занятие. Организационные вопросы. Инструктаж по технике безопасности. Значение радиоэлектроники для развития народного хозяйства, науки, общественной жизни. Входной контроль	2				Устный опрос, тестирование
2.	Электрические колебания. Параллельный и последовательный колебательный контур. Резонанс. Открытый колебательный контур. Распространение радиоволн. Длина волны. Особенности, распространения длинных, средних, коротких и ультракоротких радиоволн.	2				Устный опрос
3.	Прием и передача радиоволн. Антенна её назначение, параметры, волновой канал. Основные типы антенн: штыревая, ферритовая (магнитная), Г- Т- образная, рамочная, вибратор. Применение антенн.	2				блиц -опрос
4.	Электроакустические устройства. Микрофоны. Головные телефоны.	2				
5.	Динамические головки прямого излучения. Громкоговорители.	2				анализ работ
6.	Исследование явления резонанса в	2				

	цепи переменного тока. RC и LC фильтры нижних частот, их характеристики и свойства.					
7.	Частотный и режекторный фильтры, их назначение, применение и характеристики.	2				
8.	Детекторный радиоприемник. Радиоприемник прямого усиления.	2				анализ работ
	Итого за сентябрь	16				
9.	Гетеродинный приемник. Структурная схема супергетеродинного радиоприемника	2				
10.	Работа приемника по структурной и принципиальной схеме.	2				
11.	Достоинства и недостатки приемника прямого усиления	2				анализ работ
12.	Изготовление приемника прямого усиления. Исследование резонанса в цепи переменного тока	2				
13.	Принцип работы супергетеродинного радиоприемника.	2				
14.	Преимущества супергетеродинного приемника перед приемником прямого усиления	2				анализ работ
15.	Структурная схема супергетеродинного радиоприемника	2				
16.	Работа приемника по структурной схеме	2				
	Итого за октябрь	16				
17.	Настройка каскадов супергетеродинного приемника	2				анализ работ
18.	Параметры антенных систем в диапазоне УКВ.	2				

19.	Основные показатели качества УКВ радиоприемников	2				практические задачи, индивидуальные творческие задания
20.	Структурная схема УКВ приемника	2				
21.	Схемно-конструктивные особенности УКВ приемника	2				
22.	Работа приемника по структурной схеме	2				анализ работ
23.	Изготовление УКВ приемника	2				
24.	Общие данные об усилителях. Обратные связи в усилителях. Трансформаторные усилители. Резонансные и частотные усилители. Без трансформаторные усилители. Усилители на полевых транзисторах. Усилители с общим истоком. Усилители с общим стоком. Интегральные усилители. Отрицательная обратная связь (ООС). Положительная обратная связь. Практическая работа. Изготовление и настройка усилителя звуковой частоты. Исследование и настройка усилителя звуковой частоты. Исследование характеристик транзисторного усилителя. Изготовление УНЧ	2				
	Итого за ноябрь	16				
25.	Назначение и виды усилителей	2				анализ работ
26.	Основные параметры электронных усилителей	2				

27.	Усилители на биполярных транзисторах	2				
28.	Режимы работы усилителей	2				анализ работ
29.	Влияние температуры на работу усилителя.	2				
30.	Усилители с общей базой и общим коллектором	2				
31.	Двухтактный усилитель мощности	2				анализ работ
32.	Дифференциальный усилитель.	2				
	Итого за декабрь	16				
	Итого за 1 полугодие	64				
33.	Общие данные о генераторах электрических колебаний Триггеры. Изготовление мультивибратора на транзисторах или на логических элементах. Исследование характеристик мультивибратора. Исследование генератора сигналов НЧ с использованием компьютерной программы NCYN one Generator Версия 1.10.	2				
34.	Виды генераторов	2				анализ работ
35.	Основные условия получения электрических колебаний. Промежуточный контроль	2				устный опрос тестирование
36.	Мультивибраторы, блокинггенераторы	2				
37.	Генераторы импульсов на логических элементах	2				анализ работ
38.	Генераторы гармонических колебаний. RC-генераторы	2				

39.	LC-генераторы с трансформаторной обратной связью, генератор на трехточке.	2				
40.	Изготовление генератора звуковой частоты	2				анализ работ
	Итого за январь	16				
41.	Электронно-лучевой осциллограф	2				
	Исследование параметров сигнала при помощи осциллографа. Использование компьютерной программы «Осциллограф Версия 1.10.»	2				
42.	Принцип действия электронно-лучевого осциллографа. Электронно-лучевая трубка.	2				
43.	Структурная схема осциллографа. Подготовка и порядок работы.	2				анализ работ
44.	Измерение параметров электрического сигнала	2				
45.	Изучение устройства, принципа действия и правил работы с осциллографом	2				
46.	Магнитная звукозапись. Общие данные и эволюция технологии магнитной записи. Классификация, параметры и характеристики магнитофона, конструкция и работа его узлов.	2				анализ работ
47.	Магнитные звуконосители. Лазерные диски. Практическая работа. Настройка и измерение параметров магнитофонов	2				
	Итого за февраль	16				

48.	Устройства первичного преобразования информации	2				
49.	Акустические, тепловые и оптические датчики	2				сдача контрольных нормативов,
50.	Схемотехника первичного преобразования информации	2				
51.	Усилители фототока,	2				
52.	Сигнализаторы температуры.	2				сдача контрольных нормативов, тестирование
53.	Модулятор светового потока	2				
54.	Электронный термометр	2				
55.	Исследование работы терморезистора, фоторезистора и фотодиода	2				анализ работ
	Итого за март	16				
56.	Изготовление устройств автоматики	2				
57.	Изготовление автомата включения уличного освещения	2				сдача контрольных нормативов, тестирование
58.	Изготовление простейшей охранной сигнализации	2				сдача контрольных нормативов, тестирование
59.	Изготовление терморегулятора	2				
60.	Радиотехническое конструирование Составление схемы разводки проводников печатной платы при помощи компьютерных программ «Pascadv7», «ElectronicWorkb	2				
61.	Изготовление радиоэлектронных устройств по индивидуальным планам обучающихся. Работа с источниками технической информации.	2				

62.	Выбор схемы радиотехнического устройства. Анализ работы устройства по принципиальной схеме, изменения и дополнения. Простейшие конструкторские расчеты	2				
63.	Измерение режимов работы устройства по принципиальной схеме, изменения и дополнения. Простейшие конструкторские расчеты	2				анализ работ
64.	Измерение режимов работы устройства по принципиальной схеме, изменения и дополнения. Простейшие конструкторские расчеты. Измерение режимов работы устройства по принципиальной схеме, изменения и дополнения	2				
	Итого за апрель	18				
65.	Измерения режимов работы устройства и регулирование параметров. Особенности компоновки органов управления и индикаторов	2				
66.	Внешняя обработка, покраска, нанесение надписей. Применение элементов технической эстетики и дизайна. Составление технической документации	2				анализ работ
67.	Черчение монтажных и печатных плат. Использование компьютерной программы «LochMaster 2.0». Сборка печатных плат (использование компьютерной программы «SprintLayout3.0»).	2				

68.	Изготовление элементов конструкций футляров и кожухов. Декоративное покрытие корпусов. Особенности компоновки органов управления и индикации.	2				
69.	Выполнение эскизов передних панелей радиоустройств при помощи персонального компьютера (использование компьютерной программы Дизайнер панелей. Версия 1.1)	2				
70.	Черчение принципиальных электрических схем.	2				анализ работ
71.	Подведение итогов работы кружка за учебный год	2				тестирование
72.	Экскурсия на предприятие радиотехнического профиля. Подготовка экспонатов для итоговой выставки. Участие в выставке	2				выставка
	Итого за май	14				
	Итого за 2 полугодие	80				
	Всего:	144				

3.4. Лист корректировки

№	Причина корректировки	Дата	Согласование
1.	В соответствии с требованиями к структуре дополнительных общеобразовательных программ -Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».	2022- 2023 учебный гол	

3.5. План воспитательной работы

I полугодие (сентябрь-декабрь)		
№	Содержание работы	Сроки
1. Гражданское и патриотическое воспитание: формирование патриотических, ценностных представлений о любви к России, народам Российской Федерации, к своей малой родине, формирование представлений о ценностях культурно-исторического наследия России, уважительного отношения к национальным героям и культурным представлениям российского народа.		
1.1.	беседа «Патриотические праздники России» (День Защитника Отечества, День Победы и День Народного Единства). Работа с терминами «патриот», «патриотизм», «патриотический» познакомить учащихся с историей праздников.	Сентябрь
1.2.	беседы «Моя Родина», «Государственные символы России» беседа «Я гражданин своей страны»	Октябрь
1.3.	4 ноября «День Народного Единства», а также «День добрых дел», проведение акцию "Спешите делать добрые дела" (помощь престарелым людям, инвалидам, ветеранам войны и труда, больным, одиноким)	Ноябрь
1.4	беседа «Я – Крымчанин!» о патриотизме, толерантности и уважительном отношении к народам разных национальностей, проживающих в Крыму.	Декабрь
2. Духовно-нравственное воспитание: формирует ценностные представления о морали, об основных понятиях этики (добро и зло, истина и ложь, смысл жизни, справедливость, милосердие, проблема нравственного выбора, достоинство, любовь и др.), о духовных ценностях народов России, об уважительном отношении к традициям, культуре и языку своего народа и других народов России.		
2.1.	беседа – 8 сентября «Международный день грамотности» Культура умственного труда. Главные ценности жизни. Беседа о человеческих пороках, о категориях добра и зла, о безнравственном и противоправном поведении людей, о роли самого человека в их предотвращении.	Сентябрь
2.2.	беседа «Профессия родителей. Трудовые семейные традиции» Профессия, которая мне нравится. Чему я учусь на занятиях в Центре.	Октябрь
2.3.	беседа «Здоровый образ жизни, спорт, правильное питание» беседа «Вредные привычки и борьба с ними» беседа «День Матери», в России в последнее воскресенье ноября беседа «Учись быть Человеком»	Ноябрь

2.4.	беседа 1 декабря Всемирный день борьбы со СПИДом беседа «Русские традиции» мероприятия, посвящённые Новому году.	Декабрь
3. Эстетическое воспитание: эффективное использование уникального российского культурного наследия, в том числе литературного, музыкального, художественного, театрального и кинематографического; воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации; увеличение доступности детской литературы для семей, приобщение детей к классическим и современным высокохудожественным отечественным и мировым произведениям искусства и литературы; развитие музейной и театральной педагогики		
3.1.	беседа «В человеке всё должно быть прекрасно...»	Сентябрь
3.2.	беседа-диспут «О вкусах спорят?»	Октябрь
3.3.	беседа «Любите ли вы театр?»	Ноябрь
3.4.	акция «Создаем новогоднюю сказку своими руками»	Декабрь
4. Экологическое воспитание: формирование ценностного отношения к природе, к окружающей среде, бережного отношения к процессу освоения природных ресурсов, осознания функций природы в жизни человека, чувства личной причастности к сохранению природных богатств и активной исследовательской деятельности природы родного края, практической деятельности по охране природы полуострова, ознакомления учащихся, воспитанников с рекреационным потенциалом Крыма.		
4.1.	беседа 16 сентября – Международный день защиты озонового слоя неделя 21-27 сентября – Всемирная акция очисти планету от мусора. (акции: «Отходам нет хода», «Парк вместо свалок», «Атака на пластик») беседа Всемирный день морей	Сентябрь
4.2.	22 октября Международный день без бумаги Провести акцию «Научимся использовать бумагу рационально!» (как с помощью электронных и других технологий можно внести вклад в сохранение природных ресурсов) 31 октября Международный День Черного моря – провести конкурс рисунков	Октябрь
4.3.	12 ноября Синичкин день – конкурс кормушек - «Дом птицы» 29 ноября День создания Всероссийского общества охраны окружающей среды (ВООП).	Ноябрь
4.4.	3 декабря Международный день борьбы с пестицидами беседа «Мир без пестицидов»	Декабрь
5. Физическое укрепление и сохранение здоровья, профилактика негативных привычек, приобщение к физкультуре и спорту		
5.1.	беседа «Режим дня, укрепляющий здоровье»	Сентябрь
5.2.	беседа «Профилактика ОРВИ и закаливание»	Октябрь
5.3.	беседа «Мои спортивные достижения»	Ноябрь
5.4.	акция «Нет вредным привычкам!»	Декабрь

6. Трудовое реализуется посредством: воспитания у детей уважения к труду и людям труда, трудовым достижениям; формирования у детей умений и навыков самообслуживания, потребности трудиться, добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности, включая обучение и выполнение домашних обязанностей; развития навыков совместной работы, умения работать самостоятельно, мобилизуя необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий; содействия профессиональному самоопределению, приобщения детей к социально значимой деятельности для осмысленного выбора профессии.		
6.1.	акция «Школьный двор»	Сентябрь
6.2.	акция «Открытка для учителя»	Октябрь
6.3.	акция «Я помогаю в домашних делах»	Ноябрь
6.4.	беседа «Трудолюбие и упорство в достижении цели – залог высоких достижений»	Декабрь
7. Познавательное: содействие повышению привлекательности науки для подрастающего поколения, поддержку научно-технического творчества детей; создание условий для получения детьми достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности подрастающего поколения в научных познаниях об устройстве мира и общества		
7.1.	беседа «Культура умственного труда в школе и дома»	Сентябрь
7.2.	беседа «5 октября - День Учителя»	Октябрь
7.3.	беседа «Культура умственного труда в школе и дома»	Ноябрь
7.4.	беседа «Культура умственного труда в школе и дома»	Декабрь
II полугодие (январь - май)		
1. Гражданско-патриотическое воспитание.		
1.1.	беседа о мужестве, посвященная Дню Защитника Отечества беседа «Дети – герои Великой Отечественной Войны»	Февраль
1.2.	беседа «Достопримечательности Ялты» - экскурсии по достопримечательностям	Март
1.3.	беседа «16 апреля – День освобождения Ялты от захватчиков» беседа «Города-герои Великой отечественной войны»	Апрель
1.4.	беседа «Никто не забыт, ничто не забыто»	Май
2. Духовно-нравственное воспитание: формирует ценностные представления о морали, об основных понятиях этики (добро и зло, истина и ложь, смысл жизни, справедливость, милосердие, проблема нравственного выбора, достоинство, любовь и др.), о духовных ценностях народов России, об уважительном отношении к традициям, культуре и языку		
своего народа и других народов России.		

2.1.	мероприятия в кружках «Рождество Христово» беседа – 11 января «Международный день спасибо» третье воскресенье января Всемирный день религии, беседа о религии в нашей стране и о существующих религиях в мире (христианство, мусульманство, иудаизм, буддизм)	Январь
2.2.	Семейные обряды. Моя семья – мое богатство. беседа о Любви (к семье, к отечеству, к природе, к истине, добру, к своей деятельности, ко всему прекрасному и т.д.)	Февраль
2.3.	Беседа «Праздники и обычаи народов Крыма»	Март
2.4.	Беседы и диспуты: Что такое самовоспитание? Что такое характер? Познай себя. Великие люди о воспитании. Участие в ежегодном Дне благотворительности и милосердия «Белый цветок» в Ялте, в Ливадии.	Апрель
3 Эстетическое Эффективное использование уникального российского культурного наследия, в том числе литературного, музыкального, художественного, театрального и кинематографического; воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации; увеличение доступности детской литературы для семей, приобщение детей к классическим и современным высокохудожественным отечественным и мировым произведениям искусства и литературы; развитие музейной и театральной педагогики		
3.1.	беседа «Красота вокруг нас...»	Январь
3.2.	беседа-диспут «Всегда ли модно – это красиво?»	Февраль
3.3.	акция «Открытка для мамы»	Март
3.4.	акция «Готовимся к Пасхе»	Апрель
3.5.	беседа «Театр и музей в нашей жизни»	Май
4. Экологическое воспитание формирование ценностного отношения к природе, к окружающей среде, бережного отношения к процессу освоения природных ресурсов, осознания функций природы в жизни человека, чувстве личной причастности к сохранению природных богатств и активной исследовательской деятельности природы родного края, практической деятельности по охране природы полуострова, ознакомления учащихся, воспитанников с рекреационным потенциалом Крыма.		
4.1.	11 января День заповедников и национальных парков Провести заочную экскурсию «Крымские заповедники»	Январь
4.2.	Всемирный День защиты китов и морских млекопитающих беседа «Что такое Видеоэкология?»	Февраль
4.3.	Всемирный День Воды (Всемирный день охраны водных ресурсов).	Март

4.4.	Международный день земли экскурсия в Никитский ботанический сад	Апрель
4.5.	День птиц: беседа о проблемах сохранения исчезающих видов птиц, и создания для всех птиц приемлемых условий обитания рядом с человеком Беседа о милосердии принять участие в ежегодном Дне благотворительности и милосердия «Белый цветок» в Ялте, в Ливадии.	Апрель
4.6.	Всероссийский день посадки леса, провести беседу «Защитим лес» беседа «Международный день климата»	Май
5. Физическое укрепление и сохранение здоровья, профилактика негативных привычек, приобщение к физкультуре и спорту		
5.1.	беседа «Как стать настойчивым в учении, труде, спорте»	Январь
5.2.	беседа «Молодежь – за здоровый образ жизни»	Февраль
5.3.	беседа «Как стать сильным и выносливым»	Март
5.4.	беседа «Папа, мама, я – спортивная семья»	Апрель
5.5.	беседа «Лето с пользой для здоровья»	Май
6. Трудовое реализуется посредством: воспитания у детей уважения к труду и людям труда, трудовым достижениям; формирования у детей умений и навыков самообслуживания, потребности трудиться, добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности, включая обучение и выполнение домашних обязанностей; развития навыков совместной работы, умения работать самостоятельно, мобилизуя необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий; содействия профессиональному самоопределению, приобщения детей к социально значимой деятельности для осмысленного выбора профессии.		
6.1.	беседа «Культура учебного труда и организация свободного времени»	Январь
6.2.	беседа «Профессии моей семьи»	Февраль
6.3.	акция «Лучший подарок маме – помощь в домашних делах»	Март
6.4.	акция «Трудовой десант»	Апрель
6.6.	акция «Чистый и уютный школьный двор»	Май
7. Познавательное Содействие повышению привлекательности науки для подрастающего поколения, поддержку научно-технического творчества детей; создание условий для получения детьми достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности подрастающего поколения в научных познаниях об устройстве мира и общества		
7.1.	беседа «25 января - «Татьянин день». День студента. Куда пойти учиться после школы и как готовиться к поступлению»	Январь
7.2.	беседа «8 февраля - День русской науки»	Февраль
7.3.	беседа «21 февраля Международный день родного языка»	Февраль
7.4.	беседа «12 апреля День космонавтики»	Апрель

7.5.	беседа «Каникулы с пользой: познаём новое, увлекательное, интересное»	Май
------	---	-----