

Департамент образования Администрации городского округа Самара
муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
Центр дополнительного образования детей «Искра»
городского округа Самара

Принята на заседании
педагогического совета
от 10.08.2021г
протокол № 3

Утверждаю:
Директор МБУ ДО
ЦДОД «Искра» г.о. Самара
_____ Плотникова Т.Ю.

приказ № 303 от 10.08.2021

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Юный радиолюбитель»

Возраст обучающихся - 15-18 лет
Срок реализации - 2 года

Разработчик – **Власов Илья Эдуардович**,
педагог дополнительного образования

г. Самара
Год редакции – 2021

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В последнее время быстро развивающаяся микроэлектроника и оптоэлектроника, привела к тому, что компьютерная техника прочно, и наверное, надолго вошла в жизнь практически каждого человека. И мы стали свидетелями нарастающего интереса к этой сфере не только в среде младших школьников и подростков, но более старших поколений. Но на фоне всё возрастающей компьютерной грамотности подрастающего поколения, становятся более заметными «белые пятна» в знаниях фундаментальных законов, закономерностей, принципах действия того или иного «электронного кирпичика», на которых построены более сложные устройства, с которыми мы встречаемся ежедневно. Актуальность данной программы отвечает потребностям сегодняшнего уровня общественной жизни и ориентирована на социальную адаптацию обучающихся и решение проблем в будущем.

Образовательная программа «Юный радиолюбитель» является адаптированной образовательной программой, предназначена для педагогов дополнительного образования. По направленности программа является научно – технической, по уровню освоения содержания - базовая, По срокам реализации программы: долгосрочная, двухгодичная.

Программа рассчитана на обучение учащихся 15-18 лет в течение 2 лет. Педагогическая нагрузка 1 год -4 часа в неделю, всего 144 часа в год, 2 год обучения – 6 часов в неделю, два раза в неделю по 3 часа, всего 216 часов в год, количество детей в группе – 25 человек.

В ходе реализации программы воспитанники закрепляют и расширяют свои знания по электротехнике и электронике, знакомятся с принципом действия и устройством различных электронных автоматических устройств: электронные переключатели-мультивибраторы, фотореле, емкостное реле, ЦМУ и др.

Основная часть учебного времени отводится практическим занятиям, на которых обучающиеся закрепляют полученные знания.

Программа создана с использованием дидактических принципов обучения:

- **Принцип доступности** – те знания, умения и навыки, которые получают воспитанники на занятиях, даются в доступной форме, в соответствии с возрастными особенностями.
- **Принцип наглядности** – использование в работе педагогом наглядного материала (справочники, чертежи, схемы, шаблоны, книги, фильмы, слайды и др.).
- **Принцип концентричности** – весь материал программы разбит на логические группы (тематические периоды), сконцентрирован очень эффективно и компактно.
- **Принцип энциклопедичности (научности)** – все знания, даваемые на занятиях, научно подтверждены и доказаны.
- **Принцип практичности** – весь теоретический материал закрепляется на практике.

2.ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цель образовательной программы: Воспитание творческой личности воспитанника посредством целенаправленного приобщения к техническому творчеству в области радиоэлектроники.

Задачи образовательной программы:

Образовательные задачи:

- Освоение воспитанниками правил техники безопасности и мер по оказанию первой доврачебной помощи;
- Закрепление знаний физических законов и закономерностей;

- Ознакомить учащихся с новыми понятиями, законами, величинами, не входящими в общий курс физики;
- Научить выполнять измерения электрических величин прямым и косвенным способами, настраивать режимы работы электронных узлов;
- Познакомить с условными графическими обозначениями радиоэлементов и научить читать несложные принципиальные схемы пользуясь справочной технической литературой;
- Познакомить со способами изготовления печатных плат и монтажа деталей на них;
- Обучить самостоятельно пользоваться технической литературой и особенно справочной.

Воспитательные задачи:

- формирование творчески активной личности;
- развитие самостоятельности в решении задач;
- воспитание аккуратности, настойчивости в достижении цели, самодисциплины;
- воспитание трудолюбия, изобретательности;
- формирование интереса к радиоэлектронике;
- показать роль российских ученых, изобретателей и рационализаторов, внесших значительный вклад в развитие области радиоэлектроники;
- эстетическое воспитание при изготовлении функциональных узлов и корпусов радиоэлектронных устройств;
- экологическое воспитание (применение экологически чистых материалов и технологий).

Развивающие задачи:

- Приобретение воспитанниками опыта технического творчества коллективного и индивидуального на базе знаний, умений, навыков, получаемых в объединении.
- Активизация познавательной деятельности, конструктивного мышления.
- Развитие наблюдательности, умения делать правильные выводы о сути явлений и процессов.

3. ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

По окончании первого года обучения воспитанники должны

Знать:

1. правила техники безопасности и правила оказания первой помощи при поражениях электрическим током;
2. устройство паяльника и приемы подготовки его к монтажу и демонтажу радиодеталей;
3. технологии изготовления печатных плат;
4. устройство и принцип действия электроизмерительных приборов.
5. условные графические обозначения радиодеталей и их основные характеристики;
6. принципы работы усилителей звуковой частоты, мультивибраторов, приемника прямого усиления;
7. логику действия элементов И. ИЛИ. НЕ. И-НЕ

Уметь:

1. оказать первую помощь при различных поражениях: электрическим током, механических порезах, химических ожогах;
2. подготовить свое рабочее место в соответствии с правилами техники безопасности;
3. макетировать и изготавливать печатные платы, выполнять монтаж и демонтаж радиодеталей;
4. выполнять измерения электрических величин с помощью основных электроизмерительных приборов (авометр, мультиметр, амперметр, вольтметр).

5. определять основные характеристики радиодеталей, пользуясь справочной литературой;
6. изготавливать одно- и двух каскадные УНЧ;
7. изготавливать мультивибратор, и на его базе «мигалок» и генератор звуковых волн;
8. собирать и испытывать приемники прямого усиления различных вариантов;
9. собирать простейшие электронные блоки с применением цифровых микросхем.

По окончании второго года обучения воспитанники должны

Знать:

1. основные характеристики и параметры УНЧ;
2. классификацию и основные параметры громкоговорителей;
3. принципы радиосвязи, понятия амплитудной и частотной модуляции;

Уметь:

1. выполнять монтаж и наладку усилителей низкой частоты;
2. выполнять монтаж и наладку усилителей мощности звуковой частоты
3. рассчитывать основные параметры громкоговорителей и акустическое оформление;
4. выполнять расчеты выпрямителей и сглаживающих фильтров;
5. изготавливать простейшие блоки для питания радиоаппаратуры;
6. производить расчеты параметров передатчиков и приемников в УКВ диапазоне;
7. производить монтаж и наладку передатчика и приемника прямого усиления по одной из простых схем.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 1 год обучения

№	Тема	Всего часов	В том числе		Способы отслеживания результатов
			теоретич	практич.	
1.	Комплектование группы.	8	4	4	
2.	Вводное занятие. Техника безопасности.	2	2		Устный опрос
3.	Электрическая пайка и приемы монтажа. Компоновка элементов	8	2	6	Выполнение практической работы
4.	Измерительные приборы	8	1	7	Сборка простейших эл.цепей
5.	Элементы электротехники	10	1	9	Практическая работа
6.	Элементы электроники	16	2	14	Самостоятельная работа
7.	Элементы электронной автоматики	18	4	14	Сборка ЦСУ
8.	Элементы радиотехники. Изготовление приемника прямого усиления	30	6	24	Сборка и испытание детекторного приемника
9.	Логические элементы И, ИЛИ, НЕ, И-НЕ. Микросхемы серии 155.	10	4	6	Тренировочные упражнения
10.	Изготовление устройств с применением цифровых микросхем	24	4	20	Изготовление учебных пособий
11.	Экскурсии. Воспитательная работа	4		4	
12.	Диагностика	4		4	
13.	Заключительное занятие	2	2		
	ИТОГО:	144	32	112	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 1-го года обучения

1. **Комплектование группы.** Знакомство с обучающимися. Ознакомление обучающихся с правилами поведения в учебной аудитории. Инструктаж по технике безопасности. Краткий обзор по электротехнике. Ознакомление с планом и порядком работы объединения.

Организационные вопросы.

2. Вводное занятие. Задачи и примерная программа кружка. Общие вопросы организации кружка. Правила безопасности труда на кружковых занятиях. Оказание первой помощи при поражении электрическим током, химическими веществами, при ожогах паяльником или брызгами припоя, при порезах и царапинах.

3. Электрическая пайка и приемы монтажа. Компоновка элементов.

Теоретические сведения Устройство электрического паяльника, потребляемая мощность и рабочее напряжение. Припой и флюсы. Навесной и печатный монтаж радиодеталей. Технология изготовления печатной платы. Макетная плата. Предварительный анализ работы устройства и компоновка радиоэлементов.

Практическая работа Изготовление монтажных плат для макетирования радиоэлектронных конструкций. Подготовка электрического паяльника к работе. За-луживание опорных площадок макетной платы и приобретение навыков пайки проводников и радиодеталей.

4. Измерительные приборы.

Теоретические сведения Вольтметр - прибор для измерения напряжения. Устройство вольтметра и его включение. Амперметр - прибор для измерения электрического тока. Устройство амперметра и его включение. Омметр. Авометр и мультиметр -комбинированные приборы. Простые самодельные пробники для проверки электрических контактов, обмоток катушек.

Практическая работа Сборка простейших электрических цепей, измерение силы тока и напряжения на различных участках. Использование авометра и мультиметра для проверки целостности проводника, катушек, определения сопротивления резисторов. Изготовление простейших пробников.

5. Элементы электротехники.

Теоретические сведения Постоянный электрический ток. Источник электрического тока: гальванические элементы, электростанции. Электродвижущие генераторы транспортных средств, электростанции. Зависимость силы тока от напряжения и сопротивления. Тепловое, химическое магнитное и физиологическое действие электрического тока. Электромагнит. Электромагнитное реле.

Практическая работа составление электрических цепей из лампы, переменных резисторов и батарей гальванических элементов. Измерение силы тока и напряжения на различных участках цепи при помощи авометра и мультиметра. Качественная проверка закона Ома. Сборка цепи с последовательным и параллельным соединениями потребителей электрической энергии. Источник электромагнита и электромагнитного реле. Испытание двигателя постоянного тока и использование его как генератора электроэнергии.

6. Элементы электроники.

Теоретические сведения Резистор. Сопротивление и мощность резисторов. Типы резисторов, их маркировка и УГО. Конденсатор. Емкость конденсатора. Типы конденсаторов. Конденсаторы переменной емкости и подстроенные конденсаторы. Маркировка и условные графические обозначения конденсаторов. Последовательное и параллельное соединение резисторов и конденсаторов. Полупроводниковые приборы. Диоды и их устройство. Понятие о р-п переходе. Выпрямительные свойства диода. Маркировка, основные параметры и условное графическое обозначение диодов. Транзисторы, биполярные транзисторы, их устройство, УГО, подключение источников питания. Работа транзистора в режиме усиления

и переключения. Коэффициент усиления и обратный ток коллектора. Одно- и двухкаскадных УНЧ. Транзистор в качестве электронного ключа.

Практическая работа. Ознакомление с различными типами резисторов, конденсаторов, диодов и транзисторов. Сборка одно- и двухкаскадных УЗЧ. Изготовление переговорных устройств на базе одно- и двухкаскадных УЗЧ. Сборка электронного ключа на одном транзисторе с лампой или реле на выходе.

7. Элементы электронной автоматики.

Теоретические сведения. Электроника- основа современной автоматики. Применение автоматических устройств. Понятие о телемеханике. Датчики - электронные «органы чувств» автоматических устройств. Механические, тепловые, электрические, оптические, акустические, емкостные датчики. Электронный сигнализатор разрыва контакта. Принцип действия реле времени и его применение. Электронные переключатели на базе мультивибратора и их применение. Работа фотореле, акустического и емкостного реле и их применение.

Практическая работа. Изготовление электронного сигнализатора разрыва контактов, электронной "мигалки" на базе мультивибратора. Сборка и испытание реле времени, акустического реле, фотореле и емкостного реле. Разработка проектов возможного применения изученных автоматических устройств. Сборка и испытание действия ЦМУ. Изготовление демонстрационного оборудования для физического кабинета.

8. Элементы радиотехники. Изготовление приемника прямого усиления.

Теоретические сведения Роль радио в современной жизни. Принципы радиосвязи. Звуковая частота и радиочастота. Процесс модуляции и детектирования. Принципиальная схема детекторного приемника. Антенна и заземление. Роль колебательного контура в изобретательном приеме радиоволн. Приемники прямого усиления 0-V-1, 1-V-1, 2-V-0, 2-V-1. Принцип работы приемника прямого усиления 2-V-2. Фиксированная настройка колебательного контура антенны на местную радиостанцию. Повторение технологии изготовления печатной платы.

Практическая работа. Сборка и испытание совместного действия электронных «клад-кладоискатель» представляющих собой излучатель электромагнитных волн звуковой частоты, собранный на базе мультивибратора, и приемник электромагнитных волн звуковой частоты, изготовленный на базе одно-транзисторного УЗЧ. Сборка и испытание детекторного приемника и различных вариантов приемников прямого усиления. Составление и изготовление печатной платы и корпуса радиоприемника.

9. Логические элементы И, ИЛИ, НЕ, И-НЕ

Теоретические сведения. Понятие об интегральной микросхеме как миниатюрном электронном блоке. Двоичная система счисления - основа логики действия - основа логики действия цифровых микросхем. Логика действия элементов И, ИЛИ, НЕ, И-НЕ. Конструктивные особенности изготовления микросхем Серии 155. Устройство и УГО микросхемы К 155 ЛАЗ.

Практическая работа. Тренировочные упражнения с применением двоичной системы счисления. Изучение логики действия элементов И, ИЛИ, НЕ, И-НЕ. Опытная проверка логики действия элемента И-НЕ. Индицирование логических уровней сигналов вольтметром, светодиодом.

10. Изготовление устройств с применением цифровых микросхем.

Теоретические сведения. Автоколебательный симметричный мультивибратор на двух логических элементах микросхемы К 155ЛАЗ. Устройство и принцип действия ждущего

мультивибратора. Изучение принципов работы различных электронных конструкций с применением цифровых микросхем. Конструирование радиоэлектронных устройств на микросхемах.

Практическая работа. Разработка, конструирование и изготовление различных учебно-наглядных пособий, автоматических устройств, электронных игр с использованием микросхем серии К155, изготовление наглядно-демонстрационных устройств для физического кабинета.

11. Экскурсии

Объект экскурсии – выставка технического творчества с целью ознакомления с творчеством воспитанников других объединений.

12. Диагностика.

После первого полугодия проводится промежуточная диагностика ЗУНов обучающихся с целью выявления уровня знаний обучающихся, их практических умений и навыков. По окончании прохождения обучения – итоговая диагностика для выявления уровня освоения программы. Диагностика может проводиться в различных формах: тестирование, выполнение практических заданий, участие в выставке.

13. Заключительное занятие

Краткое повторение основных теоретических сведений, полученных в учебном году. Проведение итогов работы за учебный год. Отбор экспонатов на выставку технического творчества.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 2 год обучения

№	Тема	Всего часов	В том числе		Способы отслеживания результатов
			теоретич	практич.	
1.	Введение. Входная диагностика ЗУН	2	2		Устный опрос
2.	Повторение основного материала 1-го года обучения	12	3	9	Практическая работа
3.	Измерительные приборы и радиолюбительские измерения	18	2	16	Работа с радиоаппаратурой
4.	Конструирование УНЧ	28	4	24	Сборка усилителей
5.	Электроакустические преобразователи. Диагностика ЗУН	28	4	24	Практическая работа
6.	Выпрямители. Блоки питания	24	3	21	Практическая работа
7.	Основы радиопередачи. Генераторы электромагнитных волн. УКВ мощные передатчики	36	6	30	Практическая работа
8.	Изготовление радиолюбительских конструкций.	40	4	36	Итоговая диагностика
9.	Участие и посещение выставок, конкурсов	9		9	Подготовка экспонатов к выставке
10.	Экскурсии	8		8	
11.	Диагностика	6		6	Практическая работа
12.	Заключительное занятие	5	5		
	ИТОГО:	216	33	183	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 2-го года обучения

1. Введение.

Задачи и примерная программа 2-го обучения. Общие вопросы организации деятельности объединения. Техника безопасности.

2. Повторение основного материала за 1-й год обучения.

Теоретические сведения. Измерительные приборы, их включение в эл.цепь. Определение цены деления измерительных приборов. Использование оометра, мультиметра для измерения эл.величин, проверки радиодеталей. Элементы электроники: резисторы, конденсаторы, диоды, транзисторы и др., их маркировка, основные типы и параметры и условное графическое обозначение.

Практическая работа. Подготовка паяльника к работе. Технология изготовления печатных плат. Закрепление навыков пайки проводников и радиодеталей. Сборка Электронного двухтонального звонка.

3. Измерительные приборы и радилюбительские измерения.

Теоретические сведения. Единицы измеряемых величин. Погрешности измерений приборов. Классификация измерительных приборов. Электрические вольтметры и амперметры. Методы измерения сопротивлений, емкостей и индуктивностей. Электромеханические ампервольтметры. Измерение параметров полупроводниковых полярных и биполярных транзисторов, проверка исправности микросхем. Цифровые мультиметры и измерения, проводимые с их помощью. Осциллограф, работа с ним: измерение напряжения постоянного и переменного тока, частоты переменного тока, сопротивления резисторов и емкости конденсаторов.

Практическая работа. Проверка аппаратуры.

4. Конструирование УНЧ.

Теоретические сведения. Общие сведения об УНЧ. Характеристики и параметры усилителей. Оконечные и предоконечные каскады. Каскады предварительного усиления. Налаживание транзисторных усилителей низкой частоты различной мощности. Звуковые частоты.

Практическая работа. Проверка деталей. Сборка и наладивание усилителей низкой частоты собранного безтрансформаторной схемы.

5. Электрические преобразователи.

Теоретические сведения. Классификация, основные параметры громкоговорителей. Устройство громкоговорителей, основные параметры отечественных электродинамических головок. Акустическое оформление. Разделительные фильтры.

Практическая работа. Изготовление корпусов громкоговорителей.

6. Выпрямители. Блоки питания.

Теоретические сведения. Выпрямители, их основные параметры. Простейшие расчеты выпрямителей. Расчет трансформаторов для питания радиоаппаратуры. Сглаживающие фильтры. Простейшие расчеты индуктивно-емкостных и резистивно- емкостных фильтров. Стабилизаторы напряжения. Расчет однокаскадного стабилизатора.

Практическая работа: Расчет, сборка и использование блока питания для всех блоков комплекта. Изготовление универсального блока питания.

7. Основы радиопередачи. Генераторы электромагнитных волн. УКВ маломощные передатчики.

Теоретические сведения. Диапазон частот для любительской радиосвязи. Связь на УКВ волнах. Двусторонняя связь. Генератор высокой частоты. Амплитудная и частотная модуляция. Передатчик, параметры передатчиков. Структурные схемы любительских передатчиков. Приемники для любительской связи. Параметры приемников. Структурные схемы любительских приемников.

Практическая работа. Сборка и испытание радиомикрофона с частотной модуляцией. Сборка и испытание маломощного УКВ передатчика и приемника и их совместную работу.

8. **Изготовление радиолюбительских конструкций** (двухтональный сенсорный звонок и др. на выбор учащихся).
9. **Выставки, конкурсы** (участие в выставках различного уровня по техническому творчеству).
10. **Экскурсии** (проведение экскурсий в цеха станков работающих с ЧПУ и посещение выставок по техническому творчеству).
11. **Диагностика.**
12. **Заключительное занятие.** Подведение итогов работы.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

На занятиях в объединении применяются разнообразные методы обучения, которые обеспечивают получение воспитанниками необходимых знаний, умений и навыков, активизируют их мышление, развивают и поддерживают интерес к радиотехнике.

Для реализации образовательного процесса на занятиях применяются следующие методы:

- объяснительно-иллюстративный, способствующий формированию у обучающихся углублённых сведений о технологии, материалах и т.д.;
- репродуктивный (воспроизводящий) - основной метод реализации программы - способствующий развитию у обучающихся практических навыков и умений;
- продуктивный - метод самостоятельной творческой работы.

В процесс обучения включаются соревнования и конкурсы. Наиболее успевающие учащиеся привлекаются к помощи отстающим, им поручаются дополнительные, более сложные задания.

Но ни один метод нельзя считать универсальным и пригодным для решения всех поставленных задач. Для успешного решения всех задач необходимо грамотное сочетание методов в зависимости от целей занятия и др. факторов.

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Для осуществления образовательного процесса по программе «Юный радиоловитель» необходимы следующие условия

- учебный кабинет с соответствующими приборами и устройствами;
- молоток;
- ножовка по металлу
- нож монтажный
- ножницы для бумаги
- ножницы для жести
- линейка, угольник
- ручная дрель
- сверла разные
- шило
- пинцет
- ножовка по дереву
- напильники
- лобзик плоскогубцы
- кусачки
- бокорезы
- отвертки разные
- электропаяльник
- тиски

- провод монтажный
- бумага наждачная
- листовые материалы (фанера, жесь, алюминий, латунь, картон, бумага, оргстекло и пр)
- клей БФ-2, «Феникс», казеиновый, ПВА
- канифоль
- припой
- лампочки низковольтные
- батарейки
- микровыключатели, тумблеры, клеммы электрические, постоянные магниты
- гвозди, шурупы, гайки с винтами

ЛИТЕРАТУРА

1. Борисов В. Г. Кружок радиотехнического конструирования.- М.:Просвещение , 1990.
2. Иванов Б. С. Электронные самоделки.- М.:Просвещение, 1985.
3. Путьгин Н. Н. В помощь начинающему радиолюбителю.- М.:Энергия,1980.
4. Партин А. С., Борисов В. Г. Введение в цифровую технику.- М.:Радио и связь, 1987.
5. Справочная книга радиолюбителя – конструктора./ под ред. Чистякова Н.И.- М.:Радио и связь,1990.
6. Скороходов Е.А., Законников В.П. и др. Общетехнический справочник.- М.:Машиностроение, 1990.
7. Белов И.А., Дрызго Е.В. Справочник по транзисторам и радиоприемникам.- М.:Советское радио,1980.

8. Поляков В.Т. Посвящение в радиоэлектронику.- М.:Радио и связь,1988.
9. Подшивка журнала «Радио» с 1969 г.