
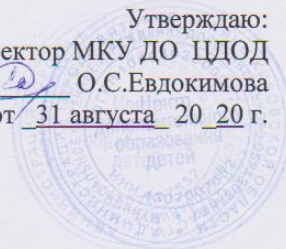


Муниципальное казенное учреждение  
дополнительного образования  
**Центр дополнительного образования детей**  
города Вятские Поляны Кировской области  
612964, Кировская область, г. Вятские Поляны, МРЦ, д.4  
тел.: (883334) 6-15-09, 6-15-91  
e-mail: [ypcdod@mail.ru](mailto:ypcdod@mail.ru)

Принята на заседании  
педагогического совета  
протокол № 1  
от 31 августа 20 20 года

Утверждаю:  
Директор МКУ ДО ЦДОД  
 О.С.Евдокимова  
Приказ № 119 от 31 августа 20 20 г.



### **«РАДИОЭЛЕКТРОНИКА и АВТОМАТИКА»**

Дополнительная образовательная  
программа технической направленности  
для учащихся детей 11 -12 лет.  
Срок реализации программы - 1 год.

Вятские Поляны, 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка	- 2с.
Актуальность образовательной программы	- 3с.
Новизна образовательной программы	- 3 с.
Цели и задачи образовательной программы	- 3 с.
Сроки реализации программы, возраст детей	- 4с.
Отличительные особенности программы	- 6с.
Основные аспекты программы	- 8с.
Формы организации учебных занятий	- 10с.
Контроль знаний и умений	- 11с.
Предполагаемый результат	- 11с.
Планируемые результаты изучения курса	- 13 с.
Условия реализации программы	- 14с.
2. Содержание программы 1го.	- 15 с.
3.1. Календарно-тематическое планирование 1 го.	- 23 с.
3.2. Содержание программы 2го.	- 31 с.
3.3. Календарно-тематическое планирование 2 го.	- 36с.
3.4. Содержание программы 1го.	- 42 с.
3.5. Календарно-тематическое планирование 1 го.	- 45с.
4. Список литературы	- 49 с.

### *Пояснительная записка.*

Радиоэлектроника в наше время во многом определяет научно-технический прогресс в различных областях народного хозяйства, экономический и оборонный потенциал страны. XXI век стал веком глобальных информационных коммуникаций, интенсивного внедрения электроники в нашу жизнь на всех уровнях и направлениях. Ее дальнейшее успешное развитие опирается на высококвалифицированных специалистов, энтузиастов своего дела. Без глубоких и прочных знаний сегодня цивилизованному человеку не обойтись.

Приобщение к практике и теории в области радиотехники и электронике идет в кружках технической направленности радиотехнического профиля и занимает значительный промежуток времени. Одним из эффективных путей профессионально-ориентационной и практической подготовки детей являются их занятия в кружках радиоэлектроники.

Уровень технического прогресса определяется уровнем внедрения на всех уровнях науки, технике, производства и быта на этапах разработки РЭА, производства, эксплуатации, менеджмента - и определяется профессиональной подготовкой специалистов и степенью их креативности, поэтому обучение надо начинать с детства и со школьной скамьи.

Объединение «Радиоэлектроника» дает возможность подросткам не только заполнить свой досуг, но и получить базовые знания и поднять уровень мотивации к обучению. Работа в объединении позволит учащимся ознакомиться с основами электротехники, электроники, полупроводниковой схемотехники, устройством и применением

источников питания РЭА, устройствами автоматики, работой электронных усилителей различного назначения, применением аналоговых интегральных микросхем

Программа **направлена** на создание условий для удовлетворении познавательного интереса к радиоэлектронике и развитие личности, его творческих способностей средствами технического творчества на основе учета индивидуальных особенностей, способностей и склонностей.

**Актуальность** программы в том, что процесс изучения основ радиоэлектроники происходит на основе ускорения и интенсификацию обучения - эффективно, просто и занимательно с соблюдением дидактических принципов обучения: научности и доступности, систематичности и последовательности, активности и сознательности. Теоретические знания, закрепленные самостоятельной лабораторно-практической работой, используются в научно-исследовательской и опытно-экспериментальной работе над радиотехническими конструкциями (т.е. программа учит сбору информации и анализу существующих схемных решений с самопроверкой их на практике, с последующим творческим использованием этих знаний при разработке новых радиоэлектронных конструкций любого назначения). Воспитанники в процессе работы приобретают определенные качества личности: критическое мышление, тщательность, скрупулезность, аккуратность, любовь к опыту и эксперименту, творческий подход к предмету созидания, радость и удовлетворение от работы и его результата.

**Новизна** заключается в следующем:

- в эффективном удовлетворение интереса к радиоэлектронике подростков и организация учебно-воспитательного процесса с учетом психических, физиологических особенностей ребенка, его индивидуальных запросов и потребностей.
- разноуровневая организация учебной, трудовой, исследовательской - проектной, конструкторской и технологической деятельности с учетом способностей и возможностей личности ребенка.
- в педагогической концепции к организации научно-методического и опытно-конструкторском подходе в материализации полученных знаний, умений и навыков.

## **ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ТВОРЧЕСКОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ**

**Целью данной программы** является обучение воспитанников основам радиоэлектроники с предпрофессиональной с ориентацией на обучение в колледжах и вузах, а также развитие личности и его интеллектуальных и творческих способностей.

В основу образования по данной программе положен принцип интеграции теоретического обучения с процессом практической исследовательской, самостоятельной научной деятельности воспитанников и технико-технологического конструирования, который определяет задачи.

## **Задачи:**

### **Образовательные:**

- Знакомство с современной электронной базой, с физическими явлениями и принципами их устройства и работы и схемными решениями узлов и каскадов.
- Научить методам и способам исследовательско-проектной деятельности средствами радиотехнического моделирования и творчества.
- сформировать привычку неудовлетворенности окружающим миром и желания его улучшить или преобразовать с помощью полученных ЗУН.

### **Воспитательные:**

- Удовлетворение интереса и формирование мировоззрения о окружающем мире средствами и через радиоэлектронные коммуникации на современном этапе (знания - наука, знания - техника, знания -производство и т.д.)
- Воспитание эмоционально-волевой и коммуникативной сферы личности.
- формирование творческой личности с активной позицией к самообразованию и творчеству;

### **Развивающие:**

- Развитие интеллектуальных и творческих возможностей и использования их в деятельности.
- Сформировать необходимые умения и навыки в сфере научно-технического творчества;
- \* Содействовать социальной адаптации личности к жизни в окружающем мире.

## **Сроки реализации программы, возраст детей**

Программа рассчитана на трехгодичный срок обучения 11-15 летних подростков. Программа предусматривает занятия 2 раза в неделю по 3 академических часа.

Программа объединения «Основы радиоэлектроники и автоматики» имеет три модуля, которые могут изучаться как независимо друг от друга так и все последовательно.

Модуль «Знатоки-320» рассчитан на 1 год обучения: 2 раза по 3 часа – всего 216 часов в год. Количество обучаемых в группе 10-12 человек. Содержание программы рассчитано на учащихся 4-6 классов. Важность этой программы для младших школьников подчеркивается тем, она осуществляется в рамках общекультурного направления внеурочной деятельности, рекомендованного Федеральным государственным стандартом.

Модуль «Транзисторная схемотехника» рассчитан на учащихся 5-7 классов 2 год обучения: 2 раза по 3 часа – 216 часов в год.

Модуль курса «Микросхемы и датчики» рассчитан на учащихся 6-9 классов 3 года обучения по 3 часа 2 раза в неделю.

## **ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОГРАММЫ**

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

Содержание программы разработано на основе системного анализа технических средств радиоэлектроники и принципа типичности. Сущность этого принципа состоит в том, что вместо изучения всех разновидностей электрорадиоэлементов электронной аппаратуры, приборов, схем и систем определенного класса рассматривают лишь типичные, в которых раскрываются характерные и наиболее устойчивые признаки всего класса. Одновременно уделяется внимание и тем принципиальным теоретическим положениям, которые лежат в основе работы ведущих групп радиоэлектронных элементов, схем и систем. Такой подход позволяет рассчитывать на сознательное и творческое усвоение закономерностей радиоэлектроники с возможностью их реализации в изменившихся условиях, а также в продуктивном использовании в практической и опытно-конструкторской деятельности.

В процессе теоретического обучения воспитанники знакомятся с назначением, структурой и устройством электрорадиоэлементов и схем, с технологическими основами сборки и монтажа радиоаппаратуры, основами полупроводниковой электроники, полупроводниковыми приборами, импульсной и телевизионной техники, средствами отображения информации, историей и перспективами развития радиотехники и электроники.

На основе длительной экспериментальной проверки содержания программы сделана доработка ее с учетом включения тем, удовлетворяющих современным интересам, увлечениям учащихся, как в теоретическом материале, так и для самостоятельного конструирования и моделирования и моделирования разнообразных средств электронной автоматики.

На практических занятиях воспитанники изучают техническую документацию, материалы, инструменты, которые используются при сборочных и монтажных работах. Технологическую последовательность подготовки к монтажу и пайке электрорадиоэлементов РЭА и изготовления схем, узлов и блоков радиоаппаратуры, требования, предъявляемые к качеству готовой продукции. Основными методами изложения теоретических сведений на практических занятиях являются лекция и рассказ.

Программой предусмотрено проведение практикума начинающего радиолюбителя, который включает проведение лабораторно-практических, исследовательских работ. Выполняя специальные задания, воспитанники приобретают обще трудовые, специальные и профессиональные умения и навыки, необходимые для монтажа и сборки радиоэлектронной аппаратуры, которые закрепляются в дальнейшем в процессе разработки проекта. Содержание практических работ и виды проектируемых

объектов могут уточняться в зависимости от желания, наличия материалов, средств и др. На третьем году обучения практикум и проект являются основными в процессе конструирования.

С целью воспитания у школьников интереса к профессиональной деятельности, направлением развития и перспективам радиоэлектроники в программы введены сведения по истории становления современной радиотехники и электроники, о ведущих ученых и инженерах в этой области и их открытиях.

На учебных занятиях следует обращать особое внимание на соблюдение правил безопасности труда, противопожарных мероприятий, санитарии и личной гигиены, на выполнение эколого-гигиенических требований при работе с радиоэлектронной техникой, при монтаже и пайке РЭА.

Содержание программы реализуется во взаимосвязи с изучением наук в школе. Теоретические знания значительно углубят знания учащихся по физике, химии, биологии, математике и т.д. Целью данной программы является обучение воспитанников основам радиоэлектроники с ориентацией их на получение радиотехнических и радио инженерных специальностей в колледжах, вузах.

## **ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОГРАММЫ**

Данная программа составлена на основе многолетнего опыта работы объединения с использованием модифицированной программы. При разработке данной программы автор познакомился как с типовыми программами МО СССР и РФ, с некоторыми авторскими программами Борисова В.Г., Головина П.П. и других педагогов.

Программа рассчитана на 3 года для учащихся 5-9 классов:

первый год – 144 часа при количестве обучающихся в 13 -15 человек в группе, второй и третий – 216 часов и 10-12 и 8-10 человек соответственно.

Анализ типовых программ Министерства образования и науки РФ по радио конструированию показывает, что они не в полной мере учитывают запросы государства, общества и личности на современном этапе, а именно:

- = рассчитаны на начальный период обучения и носят досуговый характер.
- = слабо учитывают требования времени и уровень развития электроники.
- = мало времени уделяется самостоятельной исследовательской, проектной и экспериментальной деятельности на уровне каскадов, узлов и блоков РЭА.
- = не в полной мере учитывают потенциальные возможности школьников в сфере технического творчества и слабой ее мотивации.
- = воспитанники получают слабую базу схемотехнических решений и их особенностей, поэтому мал арсенал технических изюминок при решении задач модернизации существующих и создании новых образцов РЭА.

Как показывает практический опыт автора. теоретические знания и практические навыки, приобретаемые в объединении радиотехнического конструирования,

оказываются более широкими, более глубокими и разнообразными, чем предусматриваемые программой.

Программа носит модульный характер, сохраняют преемственность между частями с сохранением самостоятельности и законченности каждого блока.

Программа предполагает широкое использование радиоконструкторов «Экон», «Знатор» и конструкции П.П.Головина, а также авторского «УМНИКа».

Первый год обучения рассчитан на всех желающих и проявляющих интерес к радиоэлектронике, носит законченный модульный характер и знакомит с природой электрических и магнитных явлений, процессами в элементах, компонентах цепей и элементной базой практической электроники.

**За время 1 года обучения** учащиеся познакомятся с элементарными сведениями по радиоэлектронике и автоматике, познакомятся с радиоматериалами, радиоэлементами электрических цепей и принципами их работы, приемами их монтажа, с измерительными приборами параметров тока и радиодеталей, получают также элементарные знания о элементах автоматике и автоматических устройствах.

Программа 2-го года обучения является непосредственным продолжением программы 1-го года обучения. **На протяжении 2-го года обучения** учащиеся углубляют свои знания по электро - и радиотехнике, изучают устройство измерительных приборов и правила работы с ними, знакомятся с основами конструирования простейшей радиоаппаратуры.

Программа 2-го года дает углубленные знания в области транзисторной схемотехники, о принципах работы основных элементов полупроводниковой техники (транзисторов, диодов, светодиодов, стабилитронов и др.), обработке и преобразования аналоговых сигналов и основных узлов и каскадах на их основе.

Программа 3-го года углубляет знания по микросхемам, о принципах работы основных каскадов и узлов на их базе, учит анализу их работы, самостоятельному конструированию и модернизации, созданию новых конструкций с новыми функциональными и эксплуатационными возможностями, комплексному подходу при создании проектов.....

**Программа 3 года обучения** рассчитана на учащихся, овладевших знаниями и навыками в объеме программы двух лет обучения, желающих научиться конструировать, самостоятельно изготавливать и налаживать полупроводниковую радиоаппаратуру.

В основу образования по данной программе положен принцип интеграции теоретического обучения с процессом практической исследовательской, самостоятельной научной деятельности воспитанников и технико-технологического конструирования

Образовательный процесс включает в себя различные **формы и методы обучения:**

<i>Пассивные формы</i>	<i>Активные формы</i>
- репродуктивный (воспроизводящий); =беседа = лекция =словесный метод	проблемный (педагог ставит проблему и вместе с детьми ищет пути ее
иллюстративный (объяснение	эвристический (проблема



сопровождается демонстрацией наглядного материала); =метод наблюдений=метод показа	формируется детьми, ими и предлагаются способы решения).
Метод упражнений	Проектная и исследовательская деятельность
Метод мотивации и стимулирования	Сбор, обработка и анализ информации

Основной формой работы являются учебные занятия, состоящие из теоретической и практической части, причем большее количество времени занимает практическая работа.

В проведении занятий используются формы индивидуальной работы и коллективной (на третьем году обучения). Для талантливых и одаренных детей, проявивших повышенный интерес к радиоэлектронике, проводятся индивидуальные дополнительные занятия. Для продвинутых групп количество учебных часов может быть увеличено до 9 часов, т.е. 3 раза в неделю по 3 часа.

Занятия в творческом объединении «Радиоэлектроника» предполагают изучение контрольно-измерительной аппаратуры и работу с ней. Именно состав аппаратуры, которой оснащена мастерская, ее технические характеристики и возможности определяют общий подход к построению программы занятий.

Если теоретические занятия рационально проводить со всей группой, то практические обычно целесообразно проводить индивидуально. Этому напрямую требуют правила техники безопасности и особенности эксплуатации связной аппаратуры.

Основной формой занятий в объединении является занятие. Подведение итогов по каждой теме проводится в форме зачета. С целью мониторинга и диагностики проводятся текущие, промежуточные и контрольные тесты, игры, турниры, соревнования, конкурсы, выставки и др.

### Основные аспекты программы

**Приоритетными принципами данной программы являются:**

- 1. Принцип гуманизации:** признание личности ребёнка высшей ценностью воспитания.
- 2. Принцип демократизации:** (ориентирование на общественно-полезную, социально-значимую деятельность).
- 3. Принцип индивидуализации:** учет индивидуальных особенностей каждого ребёнка при включении его в различные виды деятельности, раскрытие потенциалов личности, как в учебной, так и во внеурочной работе.
- 4. Принцип природосообразности:** необходимо учитывать природу ребенка- пол, возраст; строить деятельность в соответствии с интересами и потребностями.



5. **Принцип системности:** (ОУ - самостоятельная система, все элементы взаимосвязаны, системный подход в организации жизнедеятельности коллектива)
6. **Принцип взаимодействия и сотрудничества детей и взрослых** (участие в организации воспитательной работы педагогов, родителей и общественности)
7. **Принцип взаимодействия и организации всех заинтересованных** ведомств и организаций (образования, здравоохранения, правоохранительных органов)
8. **Принцип успешности** (мажорный тон жизни ребёнка опирается на общий психологический школьный климат и на собственные успехи в деятельности)
9. **Принцип дифференциации в воспитании** (создание условий освоения знаний оптимальным для каждого ребенка способом, темпом и объёмом, учет специфических позиций детей и взрослых в воспитательном процессе)
10. **Принцип событийности:** наличие ярких запоминающихся событий, творцами и участниками которых являются члены содружества (КТД, фестивали, поселковые праздники)
11. **Принцип культуросообразности** (воспитание основывается на общечеловеческих ценностях, строится в соответствии с ценностями и нормами национальной культуры и региональными традициями, не противоречащими общечеловеческим ценностям).

Программа предполагает использование следующих педагогических технологиях: (образовательные технологии)

= здоровье сберегающие = лично-ориентированные = ИКТ =  
 концентрированного обучения = информационно-коммуникативные = игровые =  
 проектные = обучение в сотрудничестве

### ***Принципы организации педагогического процесса***

***Принцип гуманистической направленности*** педагогического процесса, требующий подчинения обучения и воспитания задачам формирования и развития всесторонне развитой личности;

***Принцип связи педагогического процесса с жизнью и практикой,*** предполагающий необходимость связи теоретических знаний и практического опыта, соединения обучения и воспитания с трудовой практикой;

***Принцип научности*** как требование соответствия содержания, форм и методов образования современному уровню развития науки и техники;

Принцип ориентации педагогического процесса на формирование в единстве знаний и умений, сознания и поведения воспитанников, что предполагает организацию такой деятельности, в которой учащиеся убеждались бы в истинности и жизненной силе получаемых знаний, идей, овладевали бы умениями и навыками социально ценного поведения;

***Принцип связи теории с практикой,*** обучения с жизнью — это основной закон обучения: знания должны быть связаны с жизнью, применяемы для решения практических задач, тогда они будут вызывать интерес у учащихся, и стимулировать их познавательную деятельность.

**Принцип учета возрастных и индивидуальных особенностей учащихся** во многом обуславливает действенность и результативность всех остальных. Основная цель: обучая всех, нужно научить каждого.

**Принцип сознательности и активности учащихся в обучении** — это целенаправленное активное восприятие изучаемых явлений, их осмысление, творческая переработка и применение.

**Принципа посильности и доступности обучения** — изучаемый материал по уровню трудности должен быть доступен, но требовать затраты определенных усилий для его усвоения. Это необходимо, так как обучение учитывает уровень развития учащихся и одновременно содействует его повышению («развивающее обучение»).

**Принцип движения** – подача материала в игровой форме, подвижной форме, особенно у младших школьников.

**Принцип сотрудничества** – педагог и ученик – единомышленники, сотрудники, вместо заучивания готовых знаний, вместе находят путь к истине и делают открытие при максимально доброжелательном и комфортном психологическом микроклимате.

**Принцип повторения** – повторение материала с тенденцией к усложнению.

**Принцип проблемности** - если учащихся ставить перед необходимостью решать учебные проблемы, то в процессе их решения у них развиваются многие качества, характеризующие сформировавшуюся индивидуальность и творческую личность (высокий уровень развития интеллектуальной, мотивационной и других сфер, инициативность, самостоятельность, критичность).

**Принцип свободы выбора** – в любом обучающем действии предоставлять ученику право выбора, но с условием ответственности за свой выбор.

**Принцип открытости** – не только давать знания, но и ещё показывать их границы. Сталкивать ученика с проблемами, решения которых лежат за рамками изучаемого курса.

**Принцип деятельности** – освоение учениками знаний, умений, навыков преимущественно в форме деятельности.

**Принцип идеальности** – максимально использовать возможности, знания, интересы самих учащихся с целью повышения результативности и уменьшения затрат в процессе обучения. Принцип предполагает активное вовлечение учеников в управление своим коллективом, они сами обучаются друг у друга.

## **Формы организации учебных занятий**

### **Формы и режим занятий**

Преподавание программы «Основы радиоэлектроники и автоматики» проводится в течение светового дня утром и после обеда во внеурочное время. Наряду с групповой формой работы, во время занятий осуществляется индивидуальный и дифференцированный подход к детям. Каждое занятие состоит из двух частей – теоретической и практической. Теоретическую часть педагог планирует с учётом возрастных, психологических и индивидуальных особенностей обучающихся

### **Санитарно-гигиенические требования**

Занятия проводятся в кабинете, соответствующем требованиям ТБ, пожарной безопасности, санитарным нормам. Кабинет должен иметь хорошее освещение и периодически проветриваться. В наличии должна быть раздевалка, аптечка с медикаментами для оказания первой медицинской помощи.

### **Способы проверки знаний обучающихся**

Способами проверки знаний и умений обучающихся является педагогическое наблюдение, опрос, тестирование, самостоятельная работа, анализ творческих работ, участие в конкурсах, выставках, соревнованиях типа «Найти ошибку», по электромонтажу и др.

### **Формы подведения итогов**

Презентация творческих работ, защита проектов, соревнования, выставка научно-технического творчества, научные конференции, фестивали.

### **Контроль знаний и умений**

Способами проверки знаний и умений обучающихся является педагогическое наблюдение, опрос, тестирование, самостоятельное выполнение учебно-зачетных работ, изготовление выставочных работ, а также творческих работ, участие в конкурсах, выставках, соревнованиях.

При подведении промежуточные и годовых итогов можно отнести следующие формы: презентации творческих работ, защита проектов, соревнования, выставка научно-технического творчества, научные конференции, фестивали.

Основной формой контроля является самостоятельное изготовление учебных и зачетных радио конструкций на транзисторах(1 год обучения- пищалка, мигалка на светодиодах), на транзисторах и микросхемах(2 год обучения – радиомикрофон, УНЧ или генератор лабораторный), творческие работы по выбору на 3 год обучения.

### **ПРЕДПОЛАГАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ**

= Получение базовых знаний по физике электродинамике, основ электронной автоматики у детей.

= Овладение навыками пользования контрольно-измерительными приборами.

= Конструирование своих первых действующих моделей радиоэлектроники и автоматики.

### **Ожидаемыми результатами является:**

<b>разделы знаний и умений ( по уровням и годам)</b>	<b>ожидаемый результат(ЗУН)</b>
<b>- результаты 1 уровня(1го)</b>	
<b>Знание теории электрических цепей</b>	-отличать простую цепь от сложной; -различать последовательное и параллельное соединение от разветвлённой;
<b>Знание элементной базы и применения</b>	-знать наизусть все элементы РК «Знаток-320» и правильно и полно их называть;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать УГО элементов и их варианты;</li> <li>- знать основное назначение элемента и выполняемую им функцию;</li> </ul>
<b>Сборка конструкции на радио-конструкторах</b>	- уметь по электрической принципиальной схеме в руководстве РК собирать конструкции , находить допущенные ошибки , исправлять их и демонстрировать их работу.
<b>Знание УГО и чтение эл.принц.схем</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать УГО всех используемых полупроводниковых приборов, отбирать их для электро-монтажных работ и использовать;</li> <li>- уметь находить допущенные ошибки на схемах;</li> </ul>
<b>Пайка.Приемы монтажа</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать основные правила безопасной пайки;</li> <li>- уметь качественно монтировать и демонтировать детали электрических цепей;</li> <li>- знать и применять разные технологии монтажа;</li> </ul>
<b>Самостоятельное макетирование</b>	- уметь самостоятельно отбирать детали и доступным способом монтажа проверять работоспособность схемы;
<b>Трудовые умения и навыки</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать и уметь организовывать рабочее место под конкретную технологическую операцию;</li> <li>- уметь использовать ручные инструменты;</li> </ul>
<b>- результаты 2 уровня(2го)</b>	
<b>Работа на печатных платах</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать технологию самостоятельного изготовления печатных плат;</li> <li>- уметь разрабатывать вручную и ПК трассировку дорожек п.п.;</li> </ul>
<b>Самостоятельная сборка радиосхем</b>	- уметь качественно собирать радиосхемы на картонках, печатных и монтажных платах;
<b>Дизайн радио изделий</b>	- уметь прорабатывать внешний вид своих изделий с использованием имеющихся средств и возможностей
<b>Использование КИ Приборов</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать назначение КИП и уметь использовать их для измерения параметров элементов и цепи;</li> <li>-соблюдать ТБ при измерениях;</li> </ul>
<b>Проектная деятельность</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать что такое проект и его основные стадии исполнения;</li> <li>- выполнить полностью один проект;</li> </ul>
<b>Массовые мероприятия</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Участие в массовых мероприятий</li> <li>- Участие в конкурсах и соревнованиях</li> </ul>
<b>Использование</b>	- уметь работать на ПК на имеющихся

<b>ИКТ</b>	радиопрограммах по вычерченной схем, разработке печатных плат и их симулирования работоспособности;
<b>Выступления, публикации</b>	- уметь демонстрировать свои собранные радио конструкции, давать консультации, описывать их.
<b>Трудовые умения и навыки</b>	- знать и уметь организовывать рабочее место под конкретную технологическую операцию; - уметь использовать ручные инструменты, возможности ПК и интернета для выполнения работ;
<b>- результаты 3 уровня(3го)</b>	
<b>Знание элементной базы и применения</b>	- знать УГО датчиков автоматики и их применение; - знать назначение функциональных узлов на активных полупроводниковых элементах;
<b>Анализ схеморешений и технической информации</b>	- уметь критически относиться к технической информации, анализировать схемы на предмет схемотехники, решений, принципов функционирования и допущенных(или имеющихся) ошибок;
<b>Участие в рационализации И НИОКРаботах</b>	- иметь понятие о модернизации и улучшении свойств и качеств изделий; - уметь формировать задание на улучшение качеств ТТХ; - приобретать навыки по рационализации собираемых устройств;
<b>Самостоятельные разработки</b>	- уметь собирать и представлять собственные самостоятельные разработки от простых к более;
<b>Результаты диагностик и мониторинга</b>	- уметь адекватно и спокойно оценивать и относиться к результатам диагностик и мониторинга;
<b>Трудовые умения и навыки</b>	- знать и уметь организовывать рабочее место под конкретную технологическую операцию; - уметь использовать ручные инструменты, возможности ПК и интернета для выполнения работ;

### Планируемые результаты изучения курса

#### Планируемые результаты:

##### Должны знать:

- знать наизусть все элементы РК «Знаторк-320» и правильно и полно их называть;
- знать УГО элементов и их варианты;

- знать основное назначение элемента и выполняемую им функцию;
- все физические величины параметров электрической цепи и ее элементов (ток, напряжение, сопротивление и т. д.) и способы их измерения;
- как анализировать результаты опытов.
- способы проверки и регулировки собранных радиоконструкций:
- самостоятельная сборка электрических цепей, пайка, трассировка и демонстрация результатов работы группе учащихся;
- Защита работ на конференциях и выставках, обсуждение результатов.

По окончании обучения учащиеся **должны уметь:**

- обращаться со слесарным, разметочным и электромонтажным инструментами;
- уметь производить пайку и демонтаж ;
- комплектовать радиосхемы;
- свободно собирать простую радиосхему;
- научиться трассировке печатных плат простых электронных схем.

### **Условия реализации программы**

В распоряжении объединения имеется учебное помещение с необходимой температурой, освещенностью, отвечающему требованиям пожарной и санитарно-эпидемиологической служб с учебной мебелью, лабораторным оборудованием, приборами и лаборантской.

1. Для реализации программы имеются наборы электронного конструктора «Знаток-320схем», а также другие типа «Элкон», «Электроника-20» и авторский «Умник». Наборы и инструкции к ним однотипны и совпадают страницами. Один конструктор на 2 учащихся или на одного.
2. компьютер, с установленными радиопрограммами типа «Начала электроники», EWB-5.2 и др., принтер;
3. Макетные беспаячные платы на 830 пин с соединительных проводов и джамперов (п-образных перемычек)
4. Цифровые мультиметры или тестеры (один на стол)
5. Источники питания универсальные 2-15 вольт с защитой от КЗ и перегрузок.
6. Лабораторно-групповые контрольно-измерительные приборы ( осциллограф, микро- и миллиамперметры, вольтметры(любые), блок питания, генераторы НЧ , измерители RCL и др.
7. Наборы радиодеталей новые для работы на МП-830, и б/у для практической пайки и конструкций, электромонтажных и лабораторно-практических работ.
8. Тестер транзисторов цифровой.
9. Зона рабочая с комплектом слесарного и электромонтажного оборудования.
10. Справочная и учебная литература, а также электронные библиотеки и Интернет.
11. Учебные материалы для самообразования, тесты самоконтроля.

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 1 ГОДА ОБУЧЕНИЯ

### **1. Вводное занятие.**

Знакомство с кружковцами. Обсуждение тематики занятий, порядок работы лаборатории. Правила поведения в лаборатории. Знакомство с материально-технической базой кружка. Обсуждение плана работы кружка.

Значение радиоэлектроники для современного общества.

*Знакомство с лабораторией.*

### **2. Вопросы техники безопасности (ТБ).**

Правила техники безопасности и противопожарной безопасности при работе в лаборатории. Безопасность труда при проведении электромонтажных работ. Вводный инструктаж по ТБ.

Первая медицинская помощь. Вопросы санитарии и личной гигиены.

*Знакомство с типовыми инструкциями ТБ.*

### **3. Мастерская и оборудование. Материалы и инструменты**

**Теория.** Мастерская. Тиски. Инструменты общего и индивидуального пользования для работы с деревом, металлом и пластмассой. Контрольно-измерительные приборы и правила пользования ими. Сверлильный станок и правила безопасной работы. Ручной электроинструмент. Специнструмент. Правила обращения с ручным и электрифицированным инструментом.

Электрическая пайка и приемы монтажа. Начальные сведения о монтаже радиоэлектронных устройств.

*Практика. Работа линейкой, штангенциркулем и микрометром. Сверление отверстий на платах. «Письмо» штихелем, сверлом и кернером.*

*Изготовление брелка из дюралюминия. Работа с электрогравером, штихелем и сверлом. Гравировка по металлу. Изготовление «мухи» (пропеллера). Подготовка электрического паяльника к работе. Пайка проводников*

### **4. Начальные сведения о монтаже РЭУ.**

Пайка. Электропаяльник. Правила безопасной работы с электропаяльником. Припой и флюсы. Секреты хорошей пайки. Правила монтажа деталей (формовка).

Макетирование радиоконструкций. Основные правила макетирования.

*Работа с паяльником. Залуживание и пайка проводников.*

*Макетирование на картонках. Демонтаж РЭА.*

### **5. История электричества. Электрический заряд. Электризация тел.**



История изучения электричества (янтарь, пылинки). Явление электризации тел. Два вида электрические заряды (положительные и отрицательные). Электрические разряды (природа молнии). Взаимодействие заряженных тел.

Электрические поля и силы. Кулон – единица измерения электрического поля. Электрон.

Гелиоцентрическая (или планетарная) модель атома. Ядро, протон, нейтрон, электроны. Ионы и молекулы. Процесс электризации тел.

***Опыты по электризации. Взаимодействие заряженных тел. Изготовление самодельного электроскопа.***

## **6. Электрический ток. Источники тока. ЭДС. Потенциал. Напряжение.**

Что такое электрический ток. От чего зависит электропроводность. Электрический ток в различных средах (металлы, жидкости, газы). Источники тока. Гальванический элемент и батарея элементов – источники постоянного тока. Аккумуляторы. Что происходит в химических источниках тока.

Самодельные источники тока. Испытание источников тока. Основные параметры источников тока. Устройство химического источника тока.

Что такое ЭДС и единица измерения. Электрический потенциал. Напряжение и единица измерения.

***Изготовление самодельного источника тока. Изготовление светодиодного индикатора. Устройство химических элементов питания. Исследование электропроводности материалов. Изготовление батареи из картофеля. Исследование энергообразования овощей и фруктов.***

***Знакомство с конструкцией различных типов химических источников тока: элементов типа 373, 343, 332, 316, батареи типа 3336 и аккумуляторов Д-0,25, Д-0,5, G13, G2032.***

## **7. Электрическая цепь и графическое изображение электрических цепей и элементов РЭА.**

Что такое электрическая цепь. Принципиальная электрическая схема цепи. Основные правила составления и чтения схем. Правила сборки электрических цепей. Основные элементы электрической цепи. Условные графические обозначения радиоэлементов. .

Буквенные обозначения (коды) радиоэлементов. Условные буквенные сокращения (русские и английские).

***Выполнение графических изображений радиоэлементов с помощью линейки, трафаретов и от руки.***

## **8. Постоянный электрический ток. Расчет электрических цепей.**

Понятие электрического тока. Постоянный электрический ток. Основные параметры тока и их измерение. Сопротивление.

Простая электрическая цепь. Элементы цепи и УГО.

Источники постоянного электрического тока. Электродвижущая сила источника тока, падение напряжения. Зависимость силы тока от напряжения и сопротивления.

Тепловое, магнитное и химическое действие электрического тока и их практическое применение.

Элементарные понятия об электромагнетизме.

***Опыты, подтверждающие тепловое, химическое и магнитное действие электрического тока.***

Закон Ома для участка цепи. Закон Ома для полной цепи. Применение их на практике. Человек как проводник тока.

Основные единицы  $U, I$  и  $R$ . Напряжение, сила тока, сопротивление – основные электрические величины. Короткое замыкание (КЗ).

Приборы измерения и контроля электрических величин - амперметр, вольтметр, омметр. Тестер. Мульти метр.

Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.

***Изучение влияния сопротивления на силу тока. Работа с электроизмерительными приборами. Измерение  $I, U$  и  $R$ .***

***Определение ЭДС и внутреннего  $R$  источника тока.***

***Расчет сопротивления участка цепи.***

## **9. Резисторы.**

Резистор – прибор для регулирования силы тока и напряжения в электрических цепях. Сопротивление и мощность резистора. Типы резисторов и их маркировка. Условные графические обозначения резисторов. Последовательное и параллельное соединение резисторов.

Назначение резисторов. УГО резисторов. Буквенно-цифровая кодировка. Допуски резисторов и обозначения.

Переменный резистор как делитель напряжения. ВАХ – что такое?

***Изготовление «конструктора». Упражнения в чтении номиналов и расшифровке. Изучение влияния  $R$  на силу тока. Изучение зависимости  $I$  на  $R$  от  $U$  на нем. ВАХ миниатюрной лампы накаливания.***

***Знакомство с различными типами постоянных и переменных резисторов с определением и записью их характеристик по маркировкам. Определение номинала резисторов с помощью приборов и его класса точности. Работа с переменными резисторами.***

## **10. Последовательное, параллельное и смешанное соединения.**

Последовательное, параллельное и смешанное ( --, // и --//) соединения. Последовательное соединение как делитель напряжения. Параллельное соединение как делитель тока. Смешанное соединение. Соединения источников тока.

Шунт, его значение и применение ( шунтирование).

***Измерение силы тока в разных участках цепи при последовательном соединении. Вычисление общего сопротивления цепи. Изучение распределения***

*силы тока при паралл. соединении. Изучение силы тока в разветвленных участках цепи от их сопротивления Вычисление общего сопротивления при паралл.соединении. Выявление достоинств и недостатков при последовательном и параллельном соединениях. Составление сравнительной таблицы последовательного и параллельного соединения. Расчёт суммарных сопротивлений последовательно и параллельно соединяемых резисторов.*

### **11.Работа и мощность электрического тока.**

Работа электрического тока. Что такое мощность. Мощность резисторов. Тепловая работа тока. Предохранители. ТЭНы. Биметаллы.

**Определение мощности резисторов. Расчет количества теплоты  $Q$ .  
Решение задач и упражнений.**

### **12.Электроизмерительные приборы: амперметр, вольтметр, омметр, авометр.**

= Устройство и принцип действия стрелочного измерительного прибора магнитоэлектрической системы. Сопротивление рамки измерительного прибора и значение тока полного отклонения стрелки. **Измерение сопротивления рамки измерительного прибора и определение тока полного отклонения стрелки.**

= Амперметр – прибор для измерения силы электрического тока. Устройство амперметра и его включение в электрическую сеть.

**Расчет добавочных шунтов, калибровка шкалы. Сборка электрических цепей. Измерение тока на различных участках цепи.**

= Вольтметр постоянного тока – прибор для измерения электрического напряжения. Устройство вольтметра и его включение в электрическую цепь. Входное сопротивление вольтметра и его влияние на ток измерительной цепи.

**Расчет сопротивлений добавочных резисторов, калибровка шкалы. Сборка электрических цепей и измерение напряжения на различных участках цепи.**

= Омметр – прибор для измерения сопротивления проводников. Схема – источник питания, принцип действия.

**Расчет дополнительного резистора и резистора установки нуля. Измерение сопротивления резисторов, проверка диодов, транзисторов, конденсаторов.**

= Вольтметр и амперметр переменного тока. Схема, принцип работы.

**Сборка электрической цепи с источником переменного тока. Измерение переменного напряжения на различных участках цепи.**

= Комбинированный измерительный прибор – авометр. Схемы и конструкция. Калибровка и градуировка шкал прибора.

**Сборка электрических цепей. Практическое использование авометра для измерения в электрических цепях.**

= Простые измерительные приборы, их устройство, схемы и принцип работы.

**Сборка простых измерительных приборов.**

=Вольтметр, амперметр и омметр – приборы для измерения основные электрических величин тока.

=Авометр – первый измерительный прибор. Назначение и использование авометра в радиолюбительской практике. Правила обращения с ним при измерении напряжения тока и сопротивления.

= Стрелочные и цифровые приборы.

=Электронные свойства полупроводников. Зонная теория проводимости в полупроводниках. Собственная и примесная проводимость. P-n переход. Полупроводниковые диоды. Вольтамперные характеристики. Классификация диодов и их применение. Стабилитроны, варикапы, специальные диоды. Статический и динамический режимы их работы. - 2

=Шунт и шунтирование. Шунт в амперметрах и добавочное R в вольтметрах. Расширение предела измерения вольтметра.

*Определение коэффициента расширения предела измерения амперметра и его сопротивления. Градуировка шкалы омметра. Измерения сопротивления авометра. Измерения напряжений и токов.*

*Работа с «УМНИКом».*

### **13. Переменный электрический ток. Трансформатор. Осциллограф. Звуковой генератор.**

Понятие переменного тока. Графическое изображение переменного тока и напряжения. Частота, период, амплитуда – основные характеристики переменного тока. Амплитудное и действующее значение переменного тока и напряжения.

Магнитное поле. Теория намагниченности Ампера. Явление электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность. Индуктивное сопротивление.

Переменное магнитное поле. Приборы получения и контроля переменного тока.

Трансформатор: устройство, принцип действия, расчет. Трансформатор как преобразователь тока и напряжения.

Назначение, устройство и работа осциллографа. Возможности и хар-ки осциллографа.

Звуковой генератор.

*Наблюдение основных характеристик переменного сигнала НЧ генератора на осциллографе.*

### **14. Детали с катушками индуктивности.**

Трансформаторы, наушники индуктивности, электромагнитное и герконовые реле, микрофоны, громкоговоритель, телефоны, наушники, электродвигатели.

Трансформатор: устройство, принцип действия, расчет. Трансформатор как преобразователь тока и напряжения.

*Знакомство с конструкцией катушек (любых) с проверкой целостности обмотки. Знакомство с конструкцией малогабаритного реле, герконовым реле,*

*телефона ТОН-2А, динамического громкоговорителя, электродинамического микрофона, малогабаритного трансформатора с экспресс-тестом годности.*

### **15. Электроакустические приборы**

Звуковые и электрические колебания. Преобразование звуковых колебаний в электрические сигналы. Электроакустические преобразователи. Основные параметры преобразователей.

Микрофон. Телефон. Виды микрофонов и принципы действия.

Громкоговорители, виды, устройство, принципы работы.

Головные телефоны (наушники). Влияние телефонов на слух человека. Правила включения телефонов в каскады РЭА.

Устройство телефонного капсюля и динамической головки

*Изучение устройства телефона и микрофона. Изучение устройства громкоговорителя и наушника. Составление сравнительной характеристики телефонов.*

### **16. Конденсаторы.**

Конденсатор – накопитель электрических зарядов. Емкость конденсатора. Единица емкости. Типы конденсаторов. Конденсаторы переменной емкости и подстроечные конденсаторы. Маркировка и условное графическое изображение конденсаторов. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов.

Конденсаторы: назначение, УГО, устройство, типы, параметры. Кодировка конденсаторов. ТКЕ конденсаторов.

Соединение конденсаторов. Конденсатор в цепях постоянного и переменного токов. Емкостное сопротивление.

*Ознакомление с различными типами конденсаторов.*

*Определение общей емкости конденсаторов. Составление сравнительной таблицы по соединению конденсаторов. Изучение тока зарядки конденсатора. Использование конденсаторов в цепях постоянного и переменного токов (эксперименты с трехфазным двигателем при подключении к однофазной сети).*

*Знакомство с конструкцией разных конденсаторов. Запись маркировки конденсаторов с их расшифровкой. Проверка годности конденсаторов.*

### **17. Элементы коммутации. Электронное реле.**

Коммутация электрических цепей. Механические, электромеханические и электронные коммутирующие устройства. Включатели. Переключатели. Разъемы. Гнезда. Кнопки. УГО элементов коммутации.

Электронное реле, виды, принципы работы и параметры.

Устройство электромагнитного и герконового реле. Динистор и тиристор в релейных схемах. Фотореле. Термореле. Реле времени.

*Определение чувствительности электромеханического реле.*

*Изготовление электронного реле и ознакомление с его свойствами.*

*Изготовление фотореле. Изготовление термореле. Изготовление реле времени (на «УМНИКе»).*

*Знакомство с конструкцией имеющихся выключателей, переключателей, кнопок и разъемных соединителей с зарисовкой их УГО в рабочей тетради и перепроверки назначения контактов тестеров.*

## **18. Полупроводники.**

Строение и электронные свойства полупроводников. Зонная теория проводимости в полупроводниках. Собственная и примесная проводимость. P-n переход. Полупроводниковые диоды. Вольтамперные характеристики. Классификация диодов и их применение. Стабилитроны, варикапы, специальные диоды. Статический и динамический режимы их работы.

Полупроводниковые фото и терморезисторы.

Полупроводниковые диоды. Вольтамперные характеристики (ВАХ). Классификация диодов и их применение. Стабилитроны, варикапы, специальные диоды. Статический и динамический режимы их работы.

*Знакомство с образцами полупроводниковых термо- и фоторезисторов с записью в тетради их маркировки и УГО. Исследование работы фоторезисторов и терморезисторов при трех изменениях параметров величины освещения и температуры.*

## **19. Полупроводниковый диод.**

Устройство и назначение диода. Принцип работы диода и УГО. Прямое и обратное включение диода. Параметры диода. Диод как выпрямитель. Вольтамперная характеристика диода.

Полупроводниковые диоды. Вольтамперные характеристики (ВАХ). Классификация диодов и их применение. Стабилитроны, варикапы, специальные диоды. Статический и динамический режимы их работы.

Светодиоды и семисегментные индикаторы, типы и их характеристики.

Стабилитрон, вольтамперная характеристика стабилитрона.

Динистор, тиристор и симистор – многослойные управляемые диоды.

Динистор и тиристор в релейных схемах.

*Знакомство с различными типами высокочастотными и выпрямительными полупроводниковыми диодами с записью их ТТХ. Работа со справочной литературой по определению электрических характеристик. Определение прямых и обратных сопротивлений диодов. Построение прямых ветвей ВАХ германиевого и кремневого диодов. Прямое и обратное сопротивление диода. Исследование стабилитрона.*

## **20. Полупроводниковый транзистор.**

Устройство биполярного транзистора, назначение, структура, основные параметры, их измерения.

Полевой транзистор: принцип работы, устройство, основные параметры.

*Знакомство с различными образцами транзисторов с записью их маркировки. Определение исправности р-п-переходов биполярных транзисторов с помощью омметра. Знакомство с полевыми транзисторами.*

## **21. Усилительные каскады на транзисторах.**

Усилительный каскад на транзисторе. Установка режима работы транзистора по постоянному току. Простейший расчет параметров элементов усилительного каскада на транзисторе.

Каскад с общим эмиттером. Ток смещения и ток покоя каскада. Понятие обратной связи, ООС и ПОС, температурная стабилизация каскада. Входное и выходное сопротивление каскада. Нелинейные искажения. Закон Ома для полной цепи. Каскад с общим коллектором, его особенности и применение, каскад с общей базой.

*Макетирование усилительного каскада. Изготовление микрофонного усилителя.*

## **22. Усилители мощности (выходные каскады).**

Одноактный и двухтактный выходные трансформаторные каскады. Бестрансформаторные УМ на транзисторах разной структуры

Полный усилитель мощности звуковой частоты (УМ ЗЧ)  $H_i-F_i$  класса и его структурная схема. Основные параметры усилителей звуковой частоты.

УМ ЗЧ на импортных ИМС звуковой частоты. Промышленные радио конструкторы УНЧ. Автомобильные усилители.

*Изготовление усилителя мощности на транзисторах. Сборка и испытание УЗЧ на современных микросхемах УНЧ.*

## **23. Резонанс. Фильтры. Регуляторы тембра.**

Явление электрического резонанса. Колебательный контур и его применение на практике.

Конденсатор и индуктивность в цепях переменного тока. Принцип работы фильтров. Виды фильтров - НЧ, ВЧ, полосовой и режекторный.

Регуляторы тембров. Эквалайзеры.

## **24. Электропитание РЭА**

Однополупериодный выпрямитель. Понятие о сглаживающих фильтрах.

Двухполупериодный выпрямитель мостикового типа. Конденсаторы фильтров.



Трансформаторы, устройство, принцип работы и основные параметры. Выбор, изготовление и расчет трансформатора. Дроссели фильтров.

Параметрический стабилизатор напряжения.

**Изготовление трансформатора. Изготовление дросселя.**

**Изготовление выпрямителя. Изготовление регулируемого блока питания.**

#### **24. Интегральные микросхемы.**

Интегральные микросхемы – миниатюрное электронное устройство. Их применение современной радиоэлектронике. Использование в практике. Достоинства и недостатка ИМС.

Аналоговые и цифровые микросхемы и их УГО.

Операционные микросхемы, функциональная схема, УГО и схемы их включения.

*Классификация и элементы условных обозначений ИМС по функциональному назначению (источники вторичные электропитания, генераторы, детекторы, коммутаторы и ключи, логические элементы, модуляторы, преобразователи, схемы задержки, схемы селекции и сравнения, триггеры, усилители, фильтры, формирователи, микросборки, наборы элементов).*

**Знакомство с внешним видом интегральных микросхем разных типов.**

#### **25. Проектирование технических устройств.**

Понятие о проекте как самостоятельной творческой работе. Порядок выполнения проекта: выбор темы, выбор конструкции изделия, планирование работы, изготовление, отчет о работе. Анализ и оценка работы учащимися.

Понятие об изделии, его элементах, о конструкции (устройстве), примеры конструктивных решений изготавливаемых изделий.

Выбор идеи проекта с учетом его назначения и будущих пользователей.

Определение требований (критериев), которым должно удовлетворять изделие. Поиск лучшего варианта в ходе коллективного обсуждения, разработка конструкции изделия с учетом требований функциональности, безопасности и надежности, планирование работы, изготовление и защита изделия.

*Выбор и изготовление творческого проекта, его презентация и защита.*

#### **26. Использование ПЭВМ в изучении технических устройств.**

Графический редактор радиоэлектронных схем sPlan 5.0.

#### **27. Заключительное занятие.**

Подведение итогов работы за год. Ознакомление с планом работы на летний период.

## Календарно-тематическое планирование 1го (144 час или 216час)

- = Тематический план 1го. 6час. x 36 = 216час.

№	Разделы и темы занятий	всего	теория	практ.
1	<b>Введение. Выбор профессии.</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
2	<b>Мастерская и оборудование. Материалы и инструменты. Начальные сведения о монтаже РЭУ.</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>6</b>
3	<b>История электричества. Электрический заряд. Электризация тел.</b>	<b>15</b>	<b>6</b>	<b>9</b>
4	<b>Элементная база радиоэлектроники и автоматики.</b>	<b>33</b>	<b>15</b>	<b>18</b>
5	<b>Полупроводниковые приборы.</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>12</b>
6	<b>Графическая документация и работа с ней. Основы конструирования.</b>	<b>21</b>	<b>7</b>	<b>14</b>
7	<b>Электромонтажные работы(ЭМР).Электрическая пайка. секреты хорошей пайки. Макетирование РЭ конструкций.</b>	<b>45</b>	<b>9</b>	<b>36</b>
8	<b>Контрольно-измерительные приборы(КИП) и правила пользования.</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>12</b>
9	<b>Основы радиоприема и радиопередачи. Радиомикрофоны.</b>	<b>42</b>	<b>14</b>	<b>28</b>
10	<b>Итоговое занятие. Экскурсия. Выставки. Награждения .Резерв.</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>6</b>
	<b>итого:</b>	<b>216час.</b>	<b>72час.</b>	<b>144час.</b>

### • Календарно-тематическое планирование 1года обучения

№	Разделы и темы занятий		источн. лит-ра	дата
	теоретическая часть	практическая часть		
<b>Раздел I. Введение = 3 час x 2 = 6час.</b>				
1	Вводное занятие. Цели и задачи. Правила ТБ. Первая медпомощь.	=Знакомство с лабораторией. =игра «Триада» =тест на техническую эрудицию	2,3 -	сент.
2	Профессиональное самоопределение(ситуация выбора профессии. ошибки и затруднения)	=Запись правил выбора профессии =Составление таблицы влияния на ваш выбор профессии	- 12	сент.
<b>Раздел II. Мастерская и оборудование. Материалы и инструменты. Раздел IIА. Начальные сведения о монтаже РЭУ.</b>				

1	Мастерская и рабочие зоны. Правила поведения и ТБ. Знакомство с оборудованием.	= Знакомство со станочным оборудованием = Какие это инструменты(слес.) =Чем работают с деревом? =Материалы и их обработка	2,3 5	сент.
2	Знакомство со слесарным инструментом.Правила обращения с инструментом.	= Изготовление технологической карты брелка. =Изготовление брелка		сент.
1	Радиотехнологии.Пайка. ЭМ и демонтажные работы. Корпусные работы.КИП.ПК и интернет.Радиопроги.	=Организация рабочего места. =Пробные демонтажные работы.		сент.
<b>Раздел III. История электричества. Электрический заряд. Электризация тел.</b>				
1	История электричества. Электрический заряд. Электризация тел.	=игра «Электричество вокруг нас» = опыты по электризации тел, взаимодействия зарядов.	2,3 1	сент.
2	Электрический ток и электропроводимость веществ. Источники тока. Хим.источники тока(ХИТ)	=опыты по перетеканию зарядов. =изготовление самод.ист.тока. =ЛПР Знакомство с ХИТ.		сент.
3	ЭДС.Эл.потенциал. Напряжение	= составление батарей. = Знакомство с РК320 ЗНАТОК		сент.
4	Электрическая цепь и элементы с УГО. Сопротивление.резисторы.УГО. Закон Ома. Единицы R,I и U	= схема фонарика = УГО элементов = игры с коммутацией		окт.
5	Человек - проводник тока. КЗ и предохранители. Амперметр.Вольтметр. Магнетизм.	= опыты с ГВЧ. =Демонстрация КЗ. =Знакомство с КИП.		окт.
<b>Раздел IV. Элементная база радиоэлектроники и автоматики.</b>				
1	Повторение. Проводники. изоляторы и полупроводники.	=игра 15 клеток = знакомство с электроматериалами. = работа на РК320.	2.3.11 1,7.8,10	окт.
2	Понятие о переменном токе. Основные параметры. Частота перем.тока сети. Колебания РЧ и ЗЧ.	=демонстрация на осциллографе =ГНЧ и эпюры НЧ,СЧ,ВЧ = работа на РК320		окт.
3	Резисторы. Единицы измерения сопротивлений. Маркировка резисторов.	=Знакомство с пост.R. =ПР Расшифровка маркировок. = Работа по цветным кодам		окт.
4	Переменные резисторы. Перем.резистор как делитель. ВАХ-зависимость I и U.	=тест по кодировке. = Знакомство с перем.резистю = ЛПР с перем.резисторами.		окт.
5	Последовательное. параллельное .смешанное и мостовое соедин-ия. Законы соедин-ий всех видов.	=ЛПР исследования U и I при разных соединениях =решение задач		окт.

	Соед.ист.тока,ламп .	=Сост. сравнительной табл.соед.		
6	Электроизмерительные приборы. Амперметр.Вольтметр.Омметр. Правила подключения и пользования. Шунт и добавочн.R	=повторение А и V. =ЛПР знакомство с омметром = ЛПР Знакомство мультиметром.		окт.
7	Работа и мощность тока.	=формулы работы и мощности =мощность R и вычисление = тепловое действие тока и предохранители = закрепление		нояб.
8	Конденсаторы. Электрическая емкость.	=опыты с конденсаторами = ЛПР Знакомство с конденсаторами =работа с кодировкой = сост.сравн.табл.соединений С =работа РК320		нояб.
9	Детали с катушками индуктивности	= Знакомство с деталями =опыты с перм. пост.токами. = работа РК320		нояб.
10	Коммутационные устройства.	= повторение. = ЛПР Знакомство с видами коммутации =ЛПР проверка и прозвонка = ЛПР Изучение реле =Работа с РК320.		нояб.
11	Переменный ток. Трансформатор. Осциллограф. Звуковой генератор	= повторение =опыты с трансформатором = ЛПР Наблюдение сигналов ГНЧ на осциллографе. = работа РК320		нояб.
<b>Раздел V. Полупроводниковые приборы.</b>				
1	Полупроводники.p-n переход. Полупроводниковый диод. Светодиоды.	= опыты и фоторезисторами и терморезисторами. =ЛПР сопротивления пп.резисторов. -опыты с диодами	2,4,11 1,6,7,10	нояб.
2.	Транзисторы	=знакомство с транзисторами =ЛПР Проверка исправности переходв транз. =ЛПР Управляющее дйствие базового тока		нояб.
3	Импульсный режим работы транзистора. Составной транзистор.	=ЛПР исследование импульсного режима работы = Работа с графиками = Изучение составного транз.		нояб.
4	Транзистор как усилитель.	=ЛПР Настройка услит.каскада		дек.

	Усилительный каскад	по КИП = Макетирование на РК320		
5	Транзистор как генератор электрических колебаний. Мультивибраторы.	=знакомство со схемами мультивибраторов = макетирование на РК 320		дек.
6	Практикум на РК «Знарок-320»	=работа на РК320 = транз.ключи на РК320 =схемы пицалок на РК320		дек.
<b>Раздел VI. Графическая документация и работа с ней. Основы конструирования.</b>				
1	Принципиальная электрическая схема-правила составления и чтения	=Знакомство с ГОСТ УГО = вычерчивание схем	8,9,10 8,10	дек.
2	Анализ и чтение принц.эл.схем. Сокращенная запись и чтение схем.			дек.
3	Монтажные схемы. Макетирование и монтаж РЭУ.Разработка печатных плат.			дек.
4	Учебные разработки печатных плат (мигалок, пицалок, РМ. звонков)			дек.
5	Основы радиоконструирования от идеи до рабочего образца конструкции. Творческие задания.	= выполнение заданий по конструированию простых схем с проверкой		дек.
6	Конструирование РЭУ	= упр. по конструированию эл.игрушек на основе УЗЧ и МВ		янв.
7	Творческий практикум на РК320			янв.
<b>Раздел VII. Электромонтажные работы(ЭМР).Электрическая пайка. секреты хорошей пайки. Макетирование РЭ конструкций.</b>				
1	Содержание ЭМР.Паяльник.Пайка.ТБ при ЭМР работах.	=ЛПР Проверка С,R,VD,VT = ПР составление таблицы неисправностей элементов	2,3 1,5	
2	ЭМР-работа с транзисторами. Пайка-припой и флюсы. Организация рабочего места	= ЛПР Проверка транзисторов и формовка выводов = знакомство с флюсами		
3	ЭМР-формовка выводов. Секреты хорошей пайки. Учебная пайка.	=ЛПР Формовка выводов = Требования к пайке. =		
4	Учебная пайка работ№1,2, 3	учебная пайка		
5	Учебная пайка работ№4.5.6	учебная пайка		
6	Макетирование пицалки на картонке. Завершение уч. пайки	= работа на макетке		
7	ЭМР на картонке	= работа на картонке		
8	ЭМР «Пицалка»(завершение)	= прием и оценка работ		
9	Макетирование «Мигалки» на печатной плате	= работа со схемой = отбор деталей. проверка и формовка		
10	Технология изготовления печатной платы	=запись подробной техн.карты работ на печатной плате		
11	Изготовление пп. «Мигалки»	= работа на плате		

12	Изготовление «Мигалки»	= работа на плате		
13	ЭМР на плате	= работа на плате		
14	Поверка работы	= работа на плате		
15	Корпусные работы. Зачет	= работа на плате = зачет по РК		
<b>Раздел VIII. Контрольно-измерительные приборы(КИП) и правила пользования.</b>				
1	Стрелочные приборы. АВОметры. Правила пользования.	= практикум по шкалам = работа с авомером	<b>2,3,4,11</b> <b>1</b>	
2	Мультиметры. Многофункциональн ые мультиметры. Особенности применения.	=знакомство с мультиметром = работа на мультиметре		
3	Лабораторные КИП	=знакомство с ГНЧ =знакомство с осциллографом		
4	Пробники и измерительные приборы первой необходимости	= работа со схемами пробников = практикум на РК320		
5	Пробники и КИП на базе РК320	= работа на РК№»)		
6.	Проект « Мой пробник». Тест. Зачет.	= работа в инете.		
<b>Раздел IX. Основы радиоприема и радиопередачи. Радиомикрофоны.</b>				
1	Блок-схема радиоприемника. Радиовещательные диапазоны.	= знакомство со схемами РПМ.	4,5 4,7,8,10	
2	Детекторный приемник. Колебательный контур. Детектирование. Телефон.	=вычерчивание схнмы ДП. =вычерчивание эпюрлов сигналов = уложнение детектоа.		
3	Блок-схема радиопередатчика. Радиомикрофоны.	=Вычерчивание схемы РМ = Демонстрация РМ. = Радиоканал в быту.		
4	Эл.схема РМ. Макетирование РМ(п.п.)	= компоновка РМ = Подбор деталей = изготовление катушки		
5	Радиомикрофон-1.Изготовление.	= работа над РМ		
6	Радиомикрофон-2	= работа над РМ		
7	Радиомикрофон-3	= работа над РМ		
8	Радиомикрофон-4	= работа над РМ		
9	Радиомикрофон-2	= работа над РМ		
10	Радиомикрофон-2.Зачет	= работа над РМ.Зачет		
11	Усовершенствования РМ	= охранные уствройства НА РМ		
12	Усовершенствования РМ	= радиомаячки		
13	Усовершенствования РМ	= радиосигнализаторы		
14	Усовершенствования РМ	=радиозвонки		
<b>Раздел X. Итоговое занятие. Экскурсия. Выставки. Награждения.</b>				
1	Экскурсия.			
2	Итоговое занятие. Задание на лето.			

## **6.Список литературы.**

### **Список литературы для учителя**

- 1.« РАДИО», «Радиолобитель» - научно-популярные радиотехнические журналы.
- 2.Алгинин Б.Е.Кружок электронной автоматики - М.1990
- 3.Богатырев А.Н. Радиоэлектроника, автоматика и элементы ЭВМ. Уч.пособие. – М.1990
- 4.Борисов В.Г. Кружок радиотехнического конструирования – м.1990
- 5.Горошков Б.И. Радиоэлектронные устройства(справочник)- М.1985
- 6.Данс Дж.Б. Операционные усилители. – м,1982
- 7.Интегральные схемы(справочник).п/р Тарабрина Б.В.-М.1984
8. Митин Г.П. Условные обозначения в отечественных и зарубежных электрических схемах – М.2003
- 9.Мукосеев В.В., Сидоров И.Н. Маркировка и обозначение радиоэлементов – М.2001
- 10.Нестеренко И.И. Цветовая и кодовая маркировка радиоэлектронных компонентов отечественных и зарубежных – М.2004
- 11.Основы промышленной электроники .Учебник для вузов. м.1986.
12. Технология.9класс(вариант для мальчиков).Сост.Ю.П.Засядько-Волгград.2003

### **Список литературы для учащихся.**

- 1.Головин П.П.Учимся радиоэлектронике.Книга для учащихся. – Ульяновск.1999
2. Иванов Б.С. Осциллограф – ваш помощник.- М.1991
- 3.Кашкаров А.П. Электронные датчики. – Санкт-Петербург,2007
- 4.Колонтаевский Ю.Ф. Радиоэлектроника. Учебное пособие. – М.1988
- 5.Мамзелев И.А. Капелин Г.Г.Основы радиоэлектроники. Уч.пособие. – М.1978
- 6.Мокеев О.К. Полупроводниковые приборы и микросхемы. – М.1987
- 7.Пестриков В.М. Энциклопедия радиолобителя. – С-Петербург.2004
- 8.Терещук Р.М. и др. Полупроводниковые приемно-усилительные устройства. Справочник радиолобителя. – Киев.1982
- 9.Турута Е.Ф. 5000 современных микросхем УНЧ и их аналоги. – С-Петербург.2008



10.Фролов

В.В.


Язык

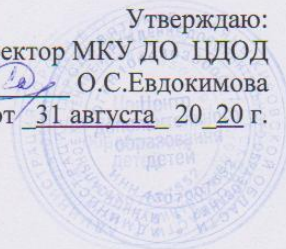
радиосхем.

—М.1988

Муниципальное казенное учреждение  
дополнительного образования  
**Центр дополнительного образования детей**  
города Вятские Поляны Кировской области  
612964, Кировская область, г. Вятские Поляны, МРЦ, д.4  
тел.: (883334) 6-15-09, 6-15-91  
e-mail: [ypcdod@mail.ru](mailto:ypcdod@mail.ru)

Принята на заседании  
педагогического совета  
протокол № 1  
от 31 августа 20 20 года

Утверждаю:  
Директор МКУ ДО ЦДОД  
 О.С.Евдокимова  
Приказ № 119 от 31 августа 20 20 г.



### **«РАДИОЭЛЕКТРОНИКА и АВТОМАТИКА»**

Дополнительная образовательная  
программа технической направленности  
для учащих детей 11 -12 лет.  
Срок реализации программы - 1 год.

Вятские Поляны, 2020