

**УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ЗАТО Г. СЕВЕРОМОРСК**

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЗАТО Г. СЕВЕРОМОРСК  
«ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»**

**ПРИНЯТА**

на заседании педагогического совета  
МБУДО ЗАТО г. Североморск ЦДО  
Протокол № 1  
от 31 августа 2023 года



**УТВЕРЖДАЮ**

Директор МБУДО ЗАТО  
г. Североморск ЦДО

Г.В. Жукова

«31» августа 2023 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

**«РАДИОЭЛЕКТРОНИКА»**

Возраст обучающихся: 10 – 18 лет  
Срок реализации: 4 года  
Составители: Васильева Е.Н., педагог дополнительного образования

Североморск  
2023 год

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа «Радиоэлектроника» (далее Программа) определяет содержание в соответствии с Образовательной программой Муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования «Центр дополнительного образования».

Программа соответствует требованиям нормативно-правовых документов:

- Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ.
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
- СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи" (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28).
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 г. № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»

Программа имеет техническую направленность и носит развивающий характер.

Современная жизнь характеризуется высокими темпами роста технического прогресса. Сейчас практически невозможно найти сферу деятельности, где бы не применялись различного рода электронные изделия. Это и линии проводной связи и беспроводной радиосвязи, разного рода аудио- и видеосистемы, компьютеры, холодильники с электронным управлением,

швейные и стиральные машины с программным управлением, электронные средства защиты и сигнализации.

Столь плотное окружение электроникой требует знаний потребительских качеств используемой радиотехнической аппаратуры и электронного оборудования. А также дает возможность понять и изучить принцип действия различных радиоэлектронных устройств. И, как следствие, открывает перспективу найти себе место специалиста-эксплуатационника всевозможных радиотехнических средств, специалиста-разработчика радиоэлектронной аппаратуры, специалиста, осуществляющего проверку, ремонт и восстановление радиоэлектронной техники.

Знания по устройству и принципу работы радиоэлектронного оборудования ребенок может получить на занятиях объединения радиоэлектроники. Занятия предполагают знакомство, постепенное углубление и расширение знаний детей в области радиотехники, нарастание объема сложности выполняемых ими практических работ. Как показывает практика, деятельность детей, связанная с непосредственной практической работой над тем или иным радиотехническим устройством, незаметно для них самих перерастает в желание творить самостоятельно.

Современное развитие электроники с началом массового производства интегральных микросхем привело к тому, что в настоящее время электронные компоненты и узлы широко применяются во многих технических устройствах, даже там, где традиционно использовались иные физические принципы. Сфера их применения практически безгранична: от точнейших измерительных приборов и промышленного оборудования до бытовых устройств и игрушек. И, наконец, современная электроника является материальным фундаментом новых информационных технологий, развитие которых уже сейчас приводит к невиданным социальным последствиям.

**Педагогическая целесообразность** программы нацелена на формирование личности инициативной, самостоятельной, толерантной, способной к успешной социализации и активной адаптации на рынке труда,

ориентированной на культурные ценности. Одной из целевых установок, обеспечивающих эффективную интеграцию ребёнка в общество, является предоставление максимальных возможностей для формирования у него установки на творческую деятельность.

### ***Актуальность и новизна программы.***

Программа имеет техническую направленность.

Дополнительная образовательная программа нацелена на изучение основ электроники, радиоэлектроники и компьютерной техники, развитию детского творчества и конструирования технических устройств.

В школьных программах по физике и информатике прикладной аспект электроники практически отсутствует. При этом многим сегодняшним школьникам, вне зависимости от избранной специальности предстоит если не принимать участие в разработке и производстве электронных устройств, то наверняка пользоваться информационными системами различного уровня, вступать во взаимодействие с техническими устройствами. Поэтому актуальность развития этого направления технического творчества очевидна.

Занятия в объединении «Радиоэлектроника» закрепляют и расширяют школьные знания обучающихся, трудовые умения и навыки, позволяют получить дополнительно к школьным обширные теоретические и технологические знания и опыт в области разработки и создания радиоэлектронных и автоматических конструкций, развивают творческие способности и общественно полезную активность, формируют психологию созидателя материальных благ и привычку находить точки приложения своим знаниям и опыту.

Актуальность данной программы также состоит в том, что она нацеливает обучающихся на осознанный выбор профессии, связанной с электроникой и вычислительной техникой. Безусловно, не все воспитанники объединения «Радиоэлектроника» в будущем выберут для себя данную специальность,

однако знания, полученные ими на занятиях, будут способствовать расширению их кругозора и повышению интеллектуального уровня.

Диапазон интересов и творческих поисков очень широк. Это и простейшие узлы и устройства электротехники, радиоэлектроники, автоматики и довольно сложные конструкции на основе микроэлектроники и процессорной техники.

Начиная с простых поделок, по мере своего творческого роста, обучающиеся собирают все более сложные конструкции, участвуют во всевозможных выставках и мероприятиях, приобретают трудовые и творческие навыки, которые им непременно пригодятся в жизни.

Современная техника не мыслима без исследований. Пробудить у ребят интерес к научным знаниям, к исследовательской работе, развить способность творчески мыслить - задача педагога технического объединения.

Программой предусматривается многоуровневое обучение. Обучающиеся проходят две ступени непрерывного образования. На каждой ступени разными детьми могут быть достигнуты результаты разного уровня. Программа включает изучение основ электротехники, радиоэлектроники, техническое творчество и конструирование, методы творческого поиска новых технических решений, знакомство с компьютерной техникой.

Программа предлагает от изучения основных принципов радиоэлектроники перейти непосредственно к творчеству, конструированию различных технических устройств на основе собственного знания. За основу взят принцип развития общей культуры, познание окружающего мира через изучаемую область электроники. Программа и применяемые методы обучения рассчитаны на детей разной подготовки для занятий в одной группе.

Основную часть времени по каждой теме занимает практическая работа, что, безусловно, повышает интерес детей к радиоэлектронике.

В целом же, актуальность определяется следующими факторами:

- высокие темпы роста технического прогресса, когда невозможно найти сферу деятельности человека, где бы не применялись различного рода электронные изделия;
- широкое использование бытовой радиоэлектронной аппаратуры требует знаний ее потребительских качеств;
- подготовка грамотного пользователя изделий электронной техники;
- прописанность форм и методов образовательного процесса;
- отслеживание полученных результатов, прогнозирование конечных результатов деятельности воспитанника: развитие творческих способностей, социальная адаптация ребенка;
- перспектива профессионального самоопределения.

При составлении программы учитывались психолого-физиологические особенности подростков, их неустойчивый интерес, возрастные особенности, но стремление узнавать новое. Поэтому многие сложные научные понятия и определения излагаются на доступном языке, используются новейшие средства обучения. Для ремонта и изучения предлагаются современные радиоэлектронные устройства.

Новизна программы заключается в том, что на занятиях кружка используется специальное оборудование, изготовленное для кружков радиоэлектроники; обучающиеся получают дополнительно навыки по разводке печатных плат и знакомятся с методами научно-исследовательской деятельности.

Все это дает возможность почувствовать детям свою успешность и поверить в себя, испытывая удовольствие от деятельности и получая положительные эмоциональные переживания.

### ***Отличительные особенности программы.***

Система дополнительного образования в области радиотехники имеет особенную специфику, не присущую школе:

- добровольность избранного направления;

- возможность удовлетворения интереса и реализации способностей в области техники;
- значительная доля самостоятельности и креативности в обучении;
- гармоничное сочетание умственного и физического труда;
- практическая направленность деятельности детей;
- совместная работа детей разного возраста;
- влияние занятий в кружке на выбор будущей профессии.

Типовые программы объединений по радиоэлектронике рассчитаны на подростков 14-17 лет, а дети хотят получать эти знания в более раннем возрасте. Поэтому мною была создана авторская дополнительная общеобразовательная программа «Радиоэлектроника», рассчитанная на 4 года обучения для детей 10-18 лет, состоящая из двух самостоятельных блоков:

1 блок: «Азбука электроники», рассчитан на один год обучения для детей 10-12 лет.

2 блок: «Радиоэлектроника», рассчитан на три года обучения для обучающихся 13-18 лет.

Каждый блок имеет законченную структуру, поэтому может быть использован как отдельная образовательная программа.

Программа объединения составлена на основе программ кружков «Элементы радиоэлектроники» (сборник типовых программ для учреждений дополнительного образования и общеобразовательных школ «Техническое творчество учащихся», Москва, Просвещение, 1995г.), «Радиотехническое конструирование» (автор В.Г.Борисов), рекомендованной Управлением внеклассной и внешкольной воспитательной работы и Управлением трудовой и профессиональной подготовки учащихся общеобразовательных школ Министерства просвещения СССР (Программы для внешкольных учреждений и общеобразовательных школ, Москва, Просвещение, 1988г.), с учетом опыта работы педагога, интересов детей, новых достижений в области электроники, а также материально-технической базы учреждения.

Основные изменения внесены в блок «Радиоэлектроника»: в программу второго года обучения введены новые темы: «Основные электрические цепи», «Основные электронные устройства», конкурсы «Секреты техники пайки», «Радиотехническое конструирование». Данные темы позволяют более глубоко изучать принципы построения устройств электронной техники.

В программе третьего года обучения тема «Интегральные микросхемы» разделена на две: «Аналоговые микросхемы» и «Элементы цифровой техники», ввиду более широкого использования их в современной элементной базе.

По теме «Электронные лампы» проводится только обзорная беседа, так как эта элементная база уходит из применения.

Еще одной отличительной особенностью данной программы является то, что она динамична: радиотехника не стоит на месте, она постоянно развивается и усложняется и главной задачей для педагога является не стоять на месте, постоянно саморазвиваться и знакомиться с новинками радиоэлектроники, чтобы давать детям современные и нужные знания.

Настоящая программа реализуется в течение всего календарного года: во время летних каникул обучающиеся получают индивидуальные задания (поиск в литературе и электронных источниках информации для выполнения индивидуального проекта, посещение выставок, отработка навыков паяния и сборки электрической цепи, участие в заочных Интернет-конкурсах по направлению и т.д.).

***В объединения принимаются все желающие, специального отбора не требуется.***

### ***Цель программы.***

Целью данной программы является обучение основным видам конструирования и проектирования электронных схем и ориентация на выбор в профессии, связанной с электроникой и вычислительной техникой.



### ***Задачи программы.***

Общими задачами обоих блоков программы являются:

- обеспечение вариативного подхода в процессе обучения радиотехническому конструированию;
- развитие творческого потенциала обучающихся средствами радиотехнического моделирования;
- помощь с профессиональной ориентации подростков.

Первый блок – «**Азбука электроники**» - предполагает подготовку детей к обучению основным темам второго блока, привитие навыков общения и культуры труда. Основная **цель данного этапа** – выявление и развитие у детей познавательного интереса к изучению электро- и радиотехники, подготовка минимума знаний и навыков работы для дальнейшего обучения.

#### ***Задачи блока «Азбука электроники»:***

1. Обучающие:

- ознакомление с элементарными электрическими и электромагнитными явлениями;
- ознакомление с устройством бытовых электроприборов, обучение ремонту;
- совершенствование навыков работы с наиболее распространенными инструментами и приспособлениями ручного труда при обработке различных материалов;
- формирование образного, пространственного мышления и умения выразить свой замысел в изделии;
- расширение курса «Электротехника», изучаемого на уроках технологии в общеобразовательной школе.

2. Развивающие:

- развитие памяти, внимания, творческого мышления;
- пробуждение интереса к изделиям электронной техники;
- пробуждение интереса к работе с технической и справочной литературой.

### 3. Воспитывающие:

- воспитание дисциплинированности, коммуникативной культуры;
- выработка умения экономно расходовать материалы;
- воспитание культуры труда и рациональной организации работы.

Второй блок – «*Радиоэлектроника*» - направлен на развитие творческого потенциала детей на основе глубокого изучения научных и технических понятий, привитие детям коммуникативной культуры.

*Цель второго этапа* – создание условий для социальной адаптации и профессионального самоопределения детей и подростков через формирование устойчивой мотивации к изучению радиоэлектроники.

#### *Задачи блока:*

##### 1. Обучающие:

- дать знания по принципам построения и работы основных видов устройств электронной техники;
- обучить приемам и технологии изготовления радиомоделей;
- совершенствовать навыки работы с наиболее распространенными инструментами и техническим оборудованием;
- обучить правилам пользования измерительной техникой;
- научить пользоваться технической и справочной литературой, использовать Интернет-ресурсы;
- закрепить на практике знания, получаемые воспитанниками на уроках физики, черчения и технологии.

##### 2. Развивающие:

- пробуждать интерес к устройству и принципу работы изделий электронной техники;
- творчески подходить к выполнению практических работ;
- расширять технический кругозор.

##### 3. Воспитывающие:

- умение работать в коллективе;
- экономное отношение к материалам, бережное отношение к измерительной технике и техническому оборудованию;
- воспитать такие качества личности, как предприимчивость, деловитость, ответственность, честность и порядочность;
- воспитать культуру общения детей, связанную с трудовой деятельностью;
- ознакомить с профессиями по профилю объединения.

В первом блоке дети осваивают новые для них понятия и определения, узнают новую науку. При обучении по второму блоку подростки углубляют и расширяют полученные ранее знания, постепенно профилируются и к концу обучения, как правило, готовы к осознанному выбору профессии по направлению объединения.

### ***Принципы реализации программы.***

В основу данной программы положены содержательные принципы обучения, отражающие закономерности, связанные с отбором содержания образования и его совершенствованием:

1. Принцип наглядности (для создания необходимого психологического настроения на работу, для расширения представлений о мире электроники).
2. Принцип преемственности (содержание более сложных тем основывается на знаниях, умениях и навыках, полученных на более ранних этапах).
3. Принцип научности (сведения, которые даются на занятиях, имеют научную основу).
4. Принцип доступности (учитывается возраст детей, материал дается от простого к сложному).
5. Принцип деятельного обучения – все темы взаимосвязаны и имеют практическую значимость.
6. Индивидуальный подход в обучении – педагог исходит из индивидуальных особенностей детей и, опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

## *Педагогические технологии, методы и формы обучения.*

В образовательном процессе приоритетными педагогическими технологиями являются:

- Личностно-ориентированное обучение. Согласно концепции личностно-ориентированного обучения, каждый ребенок – индивидуальность, активно действующий субъект образовательного пространства, со своими особенностями, ценностями, отношением к окружающему миру, субъектным опытом. В условиях личностно - ориентированного подхода каждый обучающийся для педагога предстает как уникальное явление. Учитель помогает каждому ученику реализовать свой потенциал, достичь своих учебных целей и развить личностные смыслы обучения.
- Проектно-исследовательские технологии. Проектно-исследовательская технология как система интегрированных процедур в образовательном процессе включает многие известные методы и способы активного обучения, как то: метод проектов, метод погружения, методы сбора и обработки данных, исследовательский и проблемный методы, анализ справочных и литературных источников, поисковый эксперимент, опытная работа, обобщение результатов, деловые и ролевые игры и др. Ее изначальной формой является метод проектов, который успешно используется педагогическими работниками в современном процессе обучения.
- Информационно-коммуникационные технологии. Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) – технологии, основная задача которых заключается в обеспечении фиксации информации, ее обработки, передачи, распространении и раскрытии. ИКТ подразумевает под собой методы и программно-технологические средства, которые позволяют в значительной мере снизить всю сложность процесса использования информации.

Для успешной реализации поставленных задач и принципов используются следующие методы обучения:

- Словесные (беседы, лекции, семинары, обзор технической литературы, экскурсии и т.д.). Информативный материал, небольшой по объему, но интересный по содержанию, дается как перед выполнением работы, так и во время конструирования. Перед выполнением задания перед учащимися ставится задача: определить назначение своего изделия.
- Репродуктивные и частично-поисковые.
- Исследовательские (проблемные задания, поиск неисправностей в приборах, решение познавательных задач, сборка радиоэлектронных устройств по собственному замыслу, по образцу и т.д.). Исследовательские задания предполагают развитие творческих способностей детей, не просто выполнить работу, а глубже изучить проблему и решить ее по-своему с применением научных достижений.

Образовательная программа предполагает овладение детьми комплексом знаний, умений и навыков, обеспечивающих в целом ее практическую значимость.

Основные формы работы с детьми:

- индивидуальная (консультации, самостоятельная практическая работа, творческие задания и т.д.);
- коллективная работа незаменима для объединения коллектива, приобретения коммуникативных навыков, для естественного обмена опытом в атмосфере дружбы, доверия, открытости, развития толерантности (работа по звеньям, группам, выполнение коллективных проектов и т.д.).
- фронтальная (работа всем составом кружка, выставки творческих работ; экскурсии, конкурсы, соревнования, защита модели и т.д.).

### ***Планируемые результаты обучения.***

В процессе обучения по первому блоку «Азбука электроники» (первый год обучения) дети должны получить следующие

*знания:*

- по охране труда при работе с инструментом: напильники, ножницы, шило, молоток, паяльник;
- об элементах простой электрической цепи;
- о параллельном и последовательном соединениях элементов электрической цепи;
- об устройстве электробытовых приборов (утюг, настольная лампа, электрочайник) и алгоритме поиска неисправности в них.

*умения:*

- работать с инструментами;
- работать паяльником;
- составлять цепи с параллельным, последовательным и смешанным соединением потребителей;
- работать в коллективе;
- найти неисправность в электробытовых приборах и устранить ее;
- рационально организовать работу на рабочем месте, следить за его чистотой;
- экономно расходовать материалы.

В результате обучения по программе блока «Радиоэлектроника» (второй год обучения) дети должны получить следующие основные

*знания:*

- об электро- и радиоматериалах, электрических цепях, их качествах и свойствах;
- о видах пробников и измерительных приборах;
- по правилам сборки, регулировки и настройки простейших электронных устройств;

- о правилах по охране труда при выполнении монтажных работ и пайки, противопожарной безопасности.

*умения:*

- пользоваться пробниками и измерительными приборами;
- читать и самостоятельно составлять несложные электронные схемы;
- самостоятельно собирать и настраивать несложные радиоэлектронные устройства;
- пользоваться технической и справочной литературой.

В результате обучения по программе третьего года обучения дети должны получить следующие основные

*знания:*

- виды и свойства стабилизированных блоков питания;
- элементы цифровых логических микросхем;
- принципы работы бытовой радиоаппаратуры (приемников, телевизоров, усилителей).

*умения:*

- проводить измерения с помощью промышленной контрольно-измерительной аппаратуры;
- собирать и настраивать стабилизированные блоки питания;
- изготавливать электронные устройства на базе интегральных микросхем;
- разрабатывать дизайн готовых моделей;
- оформлять техническую документацию на готовое изделие.

В результате обучения по программе четвертого года обучения дети должны получить следующие основные

*знания:*

- виды и свойства промышленных контрольно-измерительных приборов;
- свойства сложных блоков питания аппаратуры;
- принцип построения светодинамических устройств;
- принципы поиска неисправностей бытовой радиоаппаратуры;

- принцип работы радиоприемной аппаратуры.

*умения:*

- пользоваться промышленными контрольно-измерительными приборами;
- конструировать и ремонтировать стабилизированные блоки питания;
- конструировать светодинамические устройства;
- искать неисправности и ремонтировать бытовые электронные устройства;
- собирать и настраивать радиоприемные устройства.

***Общие знания, умения и компетенции учащихся:*** в результате занятий в кружке дети должны иметь представление об устройстве элементов электронных устройств, условия их применения; знать основы электротехники; знать свойства основных материалов, применяемых в радиоэлектронной аппаратуре; уметь монтировать и наладивать несложные электронные схемы, соблюдать правила безопасности труда. Выпускники кружка получают хорошую профессиональную ориентацию.

При прохождении полного курса обучения по программе «Радиоэлектроника» у детей разовьются такие качества личности, как дисциплинированность, самостоятельность, внимание, память, стремление к саморазвитию, культура труда, конструкторские способности.

В процессе обучения у ребенка формируются:

- уверенность в достижении поставленной цели;
- положительные эмоции в ходе выполнения работы;
- стремление добиться успеха.

Обучающимся даются посильные задания, которые дают им возможность поверить в свои силы и снять чувство боязни и страха. Психологический климат в группе позволяет каждому ребенку раскрыть свои способности, получить удовлетворение от занятий, почувствовать поддержку и помощь товарищей.



### *Организация работы объединения по программе.*

Общеобразовательная программа «Радиоэлектроника» адаптирована для обучения детей от 10 до 18 лет, не имеющих специальной подготовки. Программа рассчитана на 4 года обучения.

Продолжительность занятий устанавливается в зависимости от возрастных и психофизиологических особенностей, допустимой нагрузки обучающихся с учетом санитарных норм и правил. Общее ориентировочное количество часов – 576 часов.

Режим проведения занятий:

- первый, второй, третий и четвертый годы обучения – по 156 часов в учебном году (с 1 сентября по 31 мая, включая осенние, весенние и зимние каникулы, 39 учебных недель, очная форма).

Работа объединения в летний период будет описана ниже.

Занятия проводятся два раза в неделю по 2 академических часа. Один академический час равен 45 минутам астрономического времени. Между учебными занятиями предусмотрен 10-минутный перерыв для отдыха детей и проветривания помещения.

Способ формирования групп:

- первый год обучения – дети в возрасте 10-12 лет (4-6 класс общеобразовательной школы);
- второй год обучения – дети в возрасте 13-14 лет (7-8 класс общеобразовательной школы);
- третий год обучения – дети в возрасте 14-15 лет (8-9 класс общеобразовательной школы);
- четвертый год обучения – дети в возрасте 15-18 лет (9-11 класс общеобразовательной школы).

Ребенок может быть зачислен на любой год обучения в зависимости от возраста, так как каждый год обучения по программе имеет свою законченную структуру и адаптирован для детей указанного возраста. Поскольку старшеклассники по своему общему развитию более способны к

продуктивному обучению, то программа первого и второго года обучения ими может быть пройдена за меньший период.

Наполняемость в группах всех годов обучения – не более 15 человек.

### ***Средства, необходимые для реализации программы.***

1. Кадровые - для работы с высшим или средним специальным образованием и опытом работы.
2. Дидактическое оснащение: книги, справочники, чертежи схем, карточки с заданиями.
3. Материально-технические:
  - 3.1. Помещение на 15 рабочих мест. На рабочие столы учащихся подведена сеть напряжением 36 В.
  - 3.2. Компьютеры.
  - 3.3. Приборы: осциллограф, генератор низких частот, генератор высоких частот, частотомер, цифровой мультиметр, измеритель параметров транзисторов, лабораторный источник питания.
  - 3.4. Инструменты:
    - общие для всех обучающихся: пассатижи, бокорезы, набор отверток, пинцет, скальпель, шило, надфили;
    - индивидуально для каждого обучающегося: тиски, паяльник на 36В, набор сверл, напильники, наждачная бумага с различной зернистостью, ножовка по металлу, молоток, фломастеры для изготовления чертежей печатных плат.
  - 3.5. Материалы: фольгированный стеклотекстолит и гетинакс, картон, ацетон, хлорное железо (может быть заменено раствором медного купороса с поваренной солью).
  - 3.6. Радиодетали всевозможных номиналов: транзисторы, резисторы, конденсаторы, диоды, тиристоры, трансформаторы, электромагнитные реле, герконы, динамики, микрофоны, электрические лампы, микросхемы, предохранители.

Хорошим подспорьем служат радиоконструкторы – наборы материалов и деталей, предназначенные для самостоятельной сборки подростками разных по степени сложности транзисторных радиоприемников, усилителей звуковой частоты, измерительных приборов, электронных автоматов.

## БЛОК «АЗБУКА ЭЛЕКТРОНИКИ»

### УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН (1 год обучения)

№ п.п.	ТЕМА	Количество часов		
		всего	теория	практика
1.	Вводное занятие.	4	4	-
2.	Представление о природе электрических явлений.	4	1	3
3.	Простая электрическая цепь.	12	4	8
4.	Основы электромонтажных работ.	22	2	20
5.	Выполнение монтажа с помощью паяльника.	6	2	4
6.	Последовательное соединение элементов электрической цепи.	20	2	18
7.	Параллельное соединение элементов электрической цепи	18	2	16
8.	Электромонтаж осветительной арматуры.	20	2	18
9.	Полупроводники.	6	2	4
10.	Электронагревательные приборы.	6	2	4
11.	Представление о магнитах и электромагнитах.	8	2	6
12.	Представление об электродвигателях, их применение в игрушках.	16	2	14
13.	Экскурсии, выставки, конкурсы.	12		12
14.	Заключительное занятие.	2	2	-
	<b>ИТОГО</b>	<b>156</b>	<b>29</b>	<b>127</b>

## СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 1. Вводное занятие.

Значение электричества в жизни человека. Беседа: «История возникновения электричества и его источников». Задачи и содержание работы кружка. Правила работы в кружке.

Охрана труда и санитарно-гигиенические правила.

## **2. Представление о природе электрических явлений.**

Электризация тел. Природа электрического тока. Проводники и изоляторы. Беседа: «Удивительный мир электрических явлений».

*Практическая работа.*

Сборка прибора для проверки изоляционных и проводниковых свойств материалов. Изготовление простейшего электроскопа и проведение опытов с ним. Занимательные опыты по электризации.

## **3. Простая электрическая цепь.**

Элементарные представления об электрической цепи. Составные части цепи: источник тока, потребитель, выключатель, соединительные провода, их разновидности. Устройство элементов цепи: батареи, низковольтной лампочки, микропатрона, соединительного провода. Условные обозначения элементов цепи. Схема электрической цепи.

*Практическая работа.*

Изготовление выключателя, лампового патрона и включение простой электрической цепи. Модель карманного фонаря, ее сборка. Изучение устройства батареи карманного фонаря.

## **4. Основы электромонтажных работ.**

Виды соединения проводников. Правила соединения проводов и элементов электрической цепи. Изоляция мест соединений и пересечений проводов.

*Практическая работа.*

Изготовление модели по выбору: светофор, игра «Автогонки», игра «Лабиринт», игра «Твердость руки».

## **5. Выполнение монтажа с помощью пайки.**

Выполнение неразъемных соединений с помощью паяльника, его устройство. Правила выполнения монтажа паяльником.

*Практическая работа.*

Пайка фигурок из медной проволоки с помощью паяльника.

## **6. Последовательное соединение элементов электрической цепи.**

Электрическая цепь, состоящая из 2-3 лампочек, соединенных последовательно, батареи, проводов, выключателя.

*Практическая работа.*

Изготовление модели с последовательным соединением потребителей тока: игрушки «Мигающий зверь», игрушки «Робот», модели елочной гирлянды или «Включи лампочку», либо по замыслу ребенка.

## **7. Параллельное соединение элементов электрической цепи.**

Электрическая цепь с параллельным соединением потребителей (ламп). Использование такого вида соединений в быту и промышленности. Смешанное соединение потребителей.

*Практическая работа.*

Параллельное соединение лампочек, изготовление игрового аттракциона «Попробуй попади», изготовление электровикторины.

## **8. Электромонтаж осветительной арматуры.**

Сращивание и оконцовывание проводов. Устройство ламп, патронов, розетки и вилки. Выключатель и люстра.

*Практическая работа.*

Подсоединение проводов к патрону, вилке, сборка удлинителя. Сборка макета осветительной сети квартиры.

## **9. Полупроводники.**

Свойства полупроводниковых материалов. Беседа «Полупроводники и их применение». Исследование принципа работы полупроводникового диода.

*Практическая работа.*

Изготовление прибора для проверки электрической цепи и полярности источника тока.

#### **10. Электронагревательные приборы.**

Использование бытовых нагревательных приборов, каминов, утюгов, самоваров, чайников.

*Практическая работа.*

Ремонт электробытовых приборов.

#### **11. Представление о магнитах и электромагнитах.**

Магнитные явления. Постоянные магниты. Полюса магнитов, их взаимодействие. Магнитное действие тока. Электромагниты, их условное обозначение на схемах электрических цепей. Использование электромагнитов в промышленности и быту.

*Практическая работа.*

Изготовление простейшего электромагнита.

#### **12. Представление об электродвигателях; использование электродвигателя в игрушках.**

Принцип действия электродвигателя, его устройство, условное изображение электродвигателя на схемах. Использование электродвигателя в игрушках.

*Практическая работа.*

Изготовление игрушек с использованием электродвигателя.

#### **13. Экскурсии, выставки, конкурсы.**

Проведение выставок, конкурсов, экскурсий.

#### **14. Заключительное занятие.**

Подведение итогов работы за год, награждение лучших детей.

**БЛОК «РАДИОЭЛЕКТРОНИКА»**  
**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**  
**(2 год обучения)**

№	Тема	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Вводное занятие.	4	4	-
2.	Наша страна – родина радио.	2	2	-
3.	Элементы электро- и радиотехники.	14	7	7
4.	Полупроводниковые диоды и транзисторы, микросхемы.	14	5	9
5.	Пайка и приемы монтажа.	10	3	7
6.	Основные электрические цепи.	6	3	3
7.	Основные электронные устройства.	10	5	5
8.	Основы радиоприема и радиопередачи, простой радиоприемник.	10	3	7
9.	Пробники и измерительные приборы первой необходимости.	14	4	10
10.	Приемники прямого усиления.	16	8	8
11.	Радиотехническое конструирование.	42	4	38
12.	Экскурсии, выставки, конкурсы.	12		12
12.	Заключительное занятие.	2	2	-
	<b>ИТОГО</b>	<b>156</b>	<b>50</b>	<b>106</b>

## СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 1. Вводное занятие.

Беседа о задачах и примерной тематике работ кружка. Список литературы, рекомендованной для чтения. Правила поведения в радиолaborатории.

Знакомство с материальной базой кружка. Охрана труда: правила при работе с паяльником и приборами, питающимися от сети переменного тока. Правила пожарной безопасности. Оказание первой помощи при электротравме.

Опрос.

### 2. Наша страна – Родина радио.

Изобретатель радио - русский ученый-экспериментатор А.С. Попов. Первая линия радиосвязи. Развитие радиотехники и радиолюбительства в России. Влияние развития радиотехники на экологию нашей области.

### **3. Элементы электро- и радиотехники.**

Понятие о строении вещества, электрическом токе, его действиях. Гальванический элемент – простейший источник тока Проводники, полупроводники и непроводники (изоляторы), их свойства, применение. Основные электрические величины (напряжение, сила тока и сопротивление) и приборы для их измерения: вольтметр, амперметр, омметр. Закон Ома и его применение для участка цепи: расчет силы тока в цепи, падения напряжения на участке цепи, сопротивление участка цепи. Понятие о переменном токе и его основных параметрах, частота тока электроосветительной сети. Электрические колебания радио- и звуковых частот. Устройство, назначение и изображение на схемах постоянных и переменных резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности, трансформаторов. Устройство и принцип действия микрофона, электромагнитного головного телефона, динамической головки прямого излучения. Преобразование колебаний звуковой частоты и наоборот.

#### *Практическая работа.*

Устройство батарейки 3336Л, источники тока, составление простой электрической цепи.

Резисторы: конструкция, проведение измерений сопротивления омметром, выполнение графических изображений. Расчет параллельного и последовательного соединения резисторов.

Конденсаторы: конструкция, графическое изображение, вычисление суммарных значений емкости при последовательном и параллельном соединении.



Детали с катушками индуктивности: графическое изображение, измерение их сопротивлений, проверка работы реле и телефонов Измерение токов, сопротивлений и падения напряжения в простейшей электрической цепи.

Тест.

#### **4. Полупроводниковые диоды и транзисторы, микросхемы.**

Полупроводниковые материалы, их свойства. Понятие об электропроводности р- и n- типов.

Схематическое устройство и принцип действия точечного и сплавного диодов. Прямые, обратные напряжения и токи диода. Вольтамперная характеристика диода, ее прямая и обратная ветви. Маркировка, основные параметры и применение полупроводниковых диодов.

Транзистор – трехэлектродный полупроводниковый прибор, предназначенный для усиления, генерирования и преобразования электрических сигналов. Схематическое устройство и принцип работы биполярных транзисторов р - n - р и n - р – n структур, их графическое изображение на принципиальных схемах. Полярность подключения источников питания. Способы включения транзисторов в схемах радиотехнических устройств: по схеме с общим эмитером (ОЭ), по схеме с общей базой (ОБ) и с общим коллектором (ОК). Понятие о входном и выходном сопротивлении транзисторного каскада. Статистический коэффициент передачи тока  $h_{21}$  и обратный ток коллекторного перехода  $I_{ко}$  – основные параметры, характеризующие свойства и качество биполярных транзисторов. Измерение этих параметров.

Работа транзистора в режиме усиления и переключения. Способы термостабилизации режима работы транзисторов.

Классификация и маркировка биполярных транзисторов широкого применения. Микросхемы – миниатюрное электронное устройство, виды.

*Практическая работа.*

Термо- и фоторезисторы, проведение опытов по измерению их сопротивлений. Диоды широкого применения: графическое изображение, определение параметров по справочнику. Измерение обратного сопротивления.

Лабораторная работа: снятие вольтамперной характеристики точечного и сплавного диодов.

Виды транзисторов, определение по справочнику их параметров. Способы определения неисправности транзисторов.

Опрос.

## **5. Пайка и приемы монтажа.**

Электрический паяльник: устройство, напряжение источника питания, потребляемая мощность, подготовка рабочей части, степень нагрева.

Материалы, применяемые в радиоэлектронике:

1. Виды припоев, их применение.
2. Флюсы и их применение.
3. Металлы с высоким удельным сопротивлением (константан, манганин, нихром) и их свойства.
4. Материалы, используемые для изготовления печатных плат (электрокартон, стеклотекстолит, гетинакс) и их свойства.

Способы монтажа деталей на платах: навесной, печатный.

Правила безопасности при работе электропаяльником, слесарными и монтажными инструментами.

*Практическая работа.*

Зачистка, формовка и залуживание концов радиодеталей. Заготовка плат для монтажа деталей генератора световых импульсов. Пайка схемы генератора. Проверка правильности выполнения монтажа по принципиальной схеме.

Конкурс.

## **6. Основные электрические цепи.**

Делитель напряжения, его назначение, коэффициент деления входного напряжения, мост сопротивлений, его преимущества перед делителем. Фильтрующие цепи, их назначение, схемы фильтров разного рода. Колебательный контур, его схема и назначение.

*Практическая работа.*

Измерение выходного напряжения и составление схемы измерения тока срабатывания реле. Исследование затухающих колебаний с помощью осциллографа.

Опрос.

## **7. Основные электронные устройства.**

Усилители постоянного тока, их назначение, схемы одно- и двух - каскадных усилителей.

Усилители звуковой частоты, схемы простейших УЗЧ, коэффициент усиления, источники сигналов и нагрузка.

Усилители переменных сигналов, увеличение коэффициента усиления.

Термостабилизация режима работы транзистора.

Двухтактный усилитель мощности.

Генераторы электрических колебаний.

*Практическая работа.*

Пайка схемы однотранзисторного усилителя, опыты с ним, настройка.

Пайка схем усилителей со стабилизацией и без нее, сравнение двух схем усилителей.

Увеличение коэффициента усиления, пайка схемы на составном транзисторе.

Пайка бестрансформаторной схемы усилителя мощности.

Пайка схемы мультивибратора. Наблюдение зависимости периода колебаний от R и C.

Тестирование.

## **8. Основы радиопередачи и радиоприема. Простейший радиоприемник.**

Структурная схема радиовещательного тракта. Понятие о генерировании незатухающих колебаний радиочастоты, амплитудной модуляции, излучении и распространении радиоволн. Зависимость длины радиоволны от несущей частоты передатчика.

Сущность работы радиоприемного устройства. Диапазоны радиоволн и соответствующие им частоты.

Принципиальная схема простейшего детекторного приемника, назначение антенны и заземления. Разнообразные варианты детекторных приемников.

Головной телефон – преобразователь низкочастотной составляющей продетектированного сигнала в звук. Функция конденсатора, блокирующего головной телефон. Возможные неисправности в цепях детекторного радиоприемника, способы их обнаружения и устранения.

*Практическая работа.*

Изготовление катушек индивидуальности разных конструкций.

Макетирование детекторного приемника и опыты с ним.

Вычерчивание принципиальных схем опробованных вариантов детекторного приемника.

## **9. Пробники и измерительные приборы первой необходимости.**

Пробники, содержащие лампы накаливания или головные телефоны, с гальваническими элементами для проверки электрических контактов, обмоток катушек и трансформаторов, конденсаторов.

Мультивибратор как источник электрических сигналов для проверки работоспособности приемников, усилителей ЗЧ, пользование им.

Авометр, правила пользование им.

*Практическая работа.*

Пробник с лампой накаливания, пользование им.

Пайка схемы имитатора сигналов, пользование им.

Пайка схемы генератора и проверка его работы с помощью авометра, проведение измерений токов и напряжений.

## **10. Приемники прямого усиления.**

Структурная схема и условная формула приемника прямого усиления. Входной колебательный контур и связь его с усилителем радиочастоты. Магнитная антенна, ее направленные свойства.

Усилитель радиочастоты. Понятие о чувствительности, селективности и полосе пропускания радиочастотного тракта приемника прямого усиления. Детектор приемника прямого усиления. Диодный детектор с удвоением напряжения выходного сигнала. Типы нагрузок детекторного каскада.

Усилители звуковой частоты.

Рефлексный приемник.

Паразитные обратные связи между каскадами и способы борьбы с ними.

*Практическая работа.*

Намотка магнитной антенны. Пайка схемы усилителя радиочастоты. Пайка схемы усилителя звуковой частоты. Пайка схемы рефлексного приемника. Пайка схемы приемника 2 - V – 3.

Защита модели.

## **11. Радиотехническое конструирование.**

Выбор схем для конструирования, работа с литературой.

*Практическая работа.*

Вычерчивание принципиальных схем. Подбор деталей для схемы, подготовка их к монтажу. Монтаж и пайка схемы.

Разработка плат печатного монтажа.

Вытравливание плат в растворе хлорного железа.

Испытание и наладка смонтированного устройства. Проверка по схеме.

Изготовление корпуса.

Оформление технической документации. Защита модели.

## 12. Экскурсии, выставки, конкурсы.

Проведение выставок, конкурсов, экскурсий.

## 13. Заключительное занятие.

Подведение итогов работы за год, задание на лето.

### БЛОК «РАДИОЭЛЕКТРОНИКА»

#### УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

(3 год обучения)

№№ пп	ТЕМА	Количество часов		
		всего	теория	практика
1.	Вводное занятие.	2	2	-
2.	Измерительные приборы и генераторы.	14	3	11
3.	Питание аппаратуры от сети.	12	3	9
4.	Воспроизведение звуко- и видеозаписи.	14	6	8
5.	Супергетеродинные приемники.	10	2	8
6.	Электронные лампы и их применение.	2	2	-
7.	Аналоговые микросхемы и их применение.	10	2	8
8.	Элементы цифровой техники.	14	3	11
9.	Радиотехническое конструирование.	64	7	57
10.	Экскурсии, выставки, конкурсы.	12		12
11.	Заключительное занятие.	2	2	-
	<b>ИТОГО</b>	<b>156</b>	<b>32</b>	<b>124</b>

### СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

#### 1. Вводное занятие.

Задачи кружка радиоэлектроники 2-го года обучения. Охрана труда. Правила поведения в радиолaborатории. Правила пожарной безопасности. Опрос.

#### 2. Измерительные приборы и генераторы.

Промышленные контрольно-измерительные приборы, их назначение: тестеры; осциллограф; генераторы высоких и низких частот.

Правила пользования лабораторными измерительными приборами.  
Охрана труда при работе с ними.

*Практическая работа.*

Расчет добавочных резисторов и шунтов для расширения пределов измерения вольтметров и амперметров. Упражнения по проведению измерений тестерами, осциллографами, генераторами.

Пайка схемы усилителя и проведение измерений токов и напряжений с помощью авометра.

Пайка схемы генератора, наблюдение процессов, происходящих в схеме с помощью осциллографа.

Опрос.

### **3. Питание аппаратуры от сети.**

Преобразование переменного тока в постоянный. Однополупериодный и двухполупериодный выпрямители переменного тока: упрощенные схемы, принцип действия. Мостовое включение диодов выпрямителя. Фильтр, сглаживающий пульсации выпрямленного напряжения. Стабилизация выпрямленного напряжения. Стабилитрон: принцип работы, вольтамперная характеристика, основные параметры, включение. Параметрический и компенсационный стабилизаторы напряжения. Компенсационный стабилизатор с регулируемым выходным напряжением. Использование интегральных стабилизаторов.

*Практическая работа.*

Выполнение лабораторной работы «Полупроводниковые выпрямители». Снятие вольтамперной характеристики стабилитрона малой мощности. Пайка стабилизированного блока питания.

Защита модели.

### **4. Воспроизведение звукозаписи.**

Носители звуковой информации: граммофонные пластинки, магнитные ленты, диски. Усилитель ЗЧ – основа звуковоспроизводящей аппаратуры.

Основные параметры усилителей для качественного воспроизведения звука. Структурная схема моно- и стереофонического усилителя для воспроизведения записи. Рекомендуемая для чтения литература.

*Практическая работа.*

Зарисовка структурных схем аудиовоспроизводящей аппаратуры. Знакомство с устройством и работой электрофона, магнитофона, цифровых проигрывателей. Пайка схемы усилителя звуковой частоты.

Защита модели.

## **5. Супергетеродинные приемники.**

Супергетеродин – основной тип современных радиовещательных приемников. Структурная схема, принцип работы преобразовательного каскада. Образование колебаний промежуточной частоты и ее численное значение. Сопряжение настроек контуров входной цепи и гетеродина. Преобразовательный каскад с совмещенным гетеродином. Достоинства и недостатки супергетеродина.

*Практическая работа.*

Зарисовка структурных схем супергетеродина с отдельным и совмещенным гетеродином в преобразовательном каскаде и графиков, иллюстрирующих принцип его работы. Знакомство с конструкциями гетеродинов.

Защита проекта.

## **6. Электронные лампы.**

Обзорная беседа по устройству, источникам питания, принципу работы электронных ламп. Система маркировки и цоколевки электронных ламп. Пользование справочной литературой.

Викторина.

## **7. Аналоговые микросхемы.**



Интегральная микросхема – миниатюрное устройство. Аналоговые (линейные) микросхемы, их функциональное назначение, обозначение на принципиальных схемах. Питание микросхем, основные параметры и возможное использование в любительских радиотехнических устройствах. Конструкции и маркировка выводов аналоговых микросхем. Пользование справочной литературой.

*Практическая работа.*

Знакомство с конструкциями микросхем серий К118, К122, К224, К140УД, К174 и системой маркировки их выводов.

Практика пользования справочниками по микросхемам. Пайка усилителя на МК 174УН7.

Опрос.

## **8. Элементы цифровой техники.**

История развития электронной вычислительной техники. Способы представления информации в ЭВМ. Логические схемы. Триггеры. Индикаторные приборы. Общие понятия об интеграторах, дешифраторах, сумматорах, регистрах и счетчиках электрических импульсов.

*Практическая работа.*

Пайка схем на диодных логических элементах и опыты с ними.

Пайка схемы RS-триггера. Пайка и проверка работы устройств на микросхемах К155ЛА3, К155ЛА8. Пайка устройств на микросхеме К155ТМ2 и проверка их работы.

Выставка.

## **9. Радиотехническое конструирование.**

Работа с литературой, выбор схемы для конструирования. Разбор по принципиальной схеме работы радиотехнического устройства и назначение его элементов. Возможные упрощения, изменения и дополнения. Параметры

самодельных деталей. Компоновка и монтаж деталей на плате. Внешний вид и конструкция корпуса будущего устройства, удобство пользования им.

#### *Практическая работа.*

Вычерчивание принципиальных схем с обозначением номиналов резисторов и конденсаторов, режимов работы активных элементов. Подбор деталей, проверка и отбраковка деталей, формовка и залуживание их концов.

Разработка плат печатного монтажа. Вытравливание плат в растворе хлорного железа. Залуживание печатных проводников. Монтаж и пайка деталей на платах. Проверка монтажа по принципиальной схеме, испытание и наладка изделия. Изготовление и покраска корпуса.

Оформление технической документации, экономический расчет стоимости изделия и затрат на его изготовление. Защита модели, выставка.

### **10. Экскурсии, выставки, конкурсы.**

Проведение выставок, конкурсов, экскурсий.

### **11. Заключительное занятие.**

Защита готовых моделей. Подведение итогов работы за год.

## **БЛОК «РАДИОЭЛЕКТРОНИКА» УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН (4 год обучения)**

№№ пп	ТЕМА	Количество часов		
		всего	теория	практика
1.	Вводное занятие.	2	2	-
2.	Измерительные приборы.	12	6	6
3.	Питание аппаратуры от сети.	12	2	10
4.	FM-приемники.	10	2	8
5.	Конструирование устройств на цифровых логических элементах.	12	2	10
6.	Светодинамические устройства.	12	2	10
7.	Ремонт бытовой радиотехники.	12	2	10
8.	Радиотехническое конструирование.	70	9	61
9.	Экскурсии, выставки, конкурсы.	12		12
10.	Заключительное занятие.	2	2	-
	<b>ИТОГО</b>	<b>156</b>	<b>29</b>	<b>127</b>

# СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

## 1. Вводное занятие.

Современные электронные устройства. Задачи кружка радиоэлектроники. Организационные вопросы. Охрана труда. Правила пожарной безопасности. Опрос.

## 2. Измерительные приборы.

Цифровые мультиметры, правила работы с ними.

Измерительные генераторы НЧ, использование их для настройки радиочастотных трактов радиоаппаратуры.

Осциллограф – универсальный измерительный прибор. Литература для чтения.

*Практическая работа.*

Выполнение измерений с помощью цифрового мультиметра М-830. Генераторы ГНЧ, его органы управления. Пайка усилителя НЧ, настройка его работы с помощью ГНЧ. Генератор ГСС, его органы управления, правила пользования. Осциллограф, органы управления, принцип работы. Правила пользования.

## 3. Питание аппаратуры от сети.

Преобразование переменного тока в постоянный. Мостовой выпрямитель. Система защиты от коротких замыканий. Импульсный блок питания, принцип построения.

*Практическая работа.*

Выполнение лабораторной работы «Полупроводниковые выпрямители».

Пайка блока питания с защитой от коротких замыканий.

Защита модели.

## 4. FM – приемники.

Принцип работы FM – приемника. Структурная схема. Анализ схем в литературе. Выбор схемы для защиты.

*Практическая работа.*

Работа с литературой. Поиск схемы для проведения исследований.

Анализ схемы. Защита выбранной и исследованной схемы.

## **5. Конструирование устройств на цифровых микросхемах.**

Принципы построения устройств на цифровых микросхемах.

*Практическая работа.*

Пайка и настройка игровых автоматов, кодовых замков, самоделок на основе электронного счетчика, дешифратора, схем с использованием семисегментных индикаторов.

Защита макета модели.

## **6. Светодинамические устройства.**

Частотное разделение звукового сигнала.

Фильтры для светодинамических устройств.

*Практическая работа.*

Работа с литературой. Зарисовка схем. Пайка СДУ на транзисторах и цифровых микросхемах.

Выставка.

## **7. Ремонт бытовой техники.**

Основные виды неисправностей, алгоритм выполнения ремонтных работ.

*Практическая работа.*

Поиск и устранение неисправностей в блоках питания радиоаппаратуры.

Таблица результатов исследования.

## **8. Радиотехническое конструирование.**

Работа с литературой.

Выбор схемы устройства для конструирования.

Принцип работы схемы, назначение элементов схемы, внесение изменений.

Разработка дизайна модели.

*Практическая работа.*

Вычерчивание принципиальной схемы.

Подбор деталей и макетирование устройства.

Исследование работы устройства, внесение изменений.

Разработка плат печатного монтажа. Вытравливание плат.

Залуживание и монтаж деталей на плате.

Дизайн прибора, оформление документации, экономический расчет стоимости изделия. Защита проекта.

## **9. Экскурсии, выставки, конкурсы.**

Проведение выставок, конкурсов, экскурсий.

## **10. Заключительное занятие.**

Защита проектов, подведение итогов работы по всему курсу обучения.

### ***Диагностический инструментарий.***

Для определения уровня освоения программы и овладения коммуникативными навыками используется диагностика, состоящая из трех этапов.

1. Первичная диагностика проводится в сентябре. Здесь определяется, какие знания, умения и навыки есть у ребенка, насколько развита культура труда, опыт сотрудничества. А также планируется индивидуальная работа по развитию способностей.

2. Промежуточная диагностика проводится в январе. Её цель - определить степень освоения образовательной программы, скорректировать степень ее сложности с учетом индивидуальных особенностей детей. Оценивается динамика умения организовывать свой труд, конструктивно общаться с другими воспитанниками.

3. Итоговая диагностика проводится в мае: определяется уровень освоения программы, результативность образовательного процесса, выявляются наиболее способные дети, планируется индивидуальная работа с ними. Оценивается развитость общения, умение оценивать и корректировать результат своего труда.

По результатам диагностики определяются следующие уровни:

**В** - высокий: ребенок самостоятельно выполняет работу, полностью владеет полученными знаниями, умениями, навыками. Трудовые навыки находятся на высоком уровне (самостоятельно планирует результат своей работы, способы его достижения). Коммуникативные навыки высоко развиты (охотно вступает в общение, вежливо общается с взрослыми, умеет слушать и договариваться с другими детьми, имеет опыт сотрудничества и сотворчества).

**С** - средний: ребенок выполняет работу с помощью педагога, частично владеет полученными знаниями, умениями, навыками. Коммуникативные навыки развиты частично. Трудовые навыки находятся на среднем уровне (планирует работу и способ её выполнения при помощи педагога).

**Н** - низкий: не владеет приемами работы, знаниями, умениями, навыками. Трудовые навыки находятся на низком уровне (постоянно нуждается в помощи и консультациях педагога).

*Личностное развитие ребенка в процессе освоения программы.*

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	кол-во баллов	Методы диагностики
<b>I. Организационно-волевые качества:</b>				
1.1. Терпение.	Способность переносить (выдерживать) известные нагрузки в течение определенного времени, преодолевать трудности.	- терпения хватает < чем на ползанятия - терпения хватает > чем на ползанятия - терпения хватает на все занятие	Н С В	наблюдение
1.2. Воля.	Способность активно побуждать себя к практическим действиям.	- волевые усилия ребенка побуждаются извне - иногда побуждаются самим ребенком - всегда побуждаются самим ребенком	Н С В	наблюдение

1.3. Самоконтроль.	Умение контролировать свои поступки (приводить к должному свои действия).	- ребенок постоянно действует под воздействием контроля извне - периодически контролирует себя сам - постоянно контролирует себя сам	Н С В	наблюдение
<b>II. Ориентационные качества:</b>				
2.1. Самооценка.	Способность оценивать себя адекватно реальным достижениям.	- завышенная - заниженная - нормальная	Н С В	анкетирование
2.2. Интерес к занятиям в детском объединении.	Осознанное участие ребенка в освоении образовательной программы.	- интерес к занятиям продиктован ребенку извне - интерес периодически поддерживается самим ребенком - интерес постоянно поддерживается самим ребенком самостоятельно	Н С В	тестирование
<b>III. Поведенческие качества:</b>				
3.1. Конфликтность (отношение ребенка к столкновению интересов (спору) в процессе взаимодействия)	Способность занять определенную позицию в конфликтной ситуации.	- периодически провоцирует конфликты - сам в конфликтах не участвует, старается их избежать - пытается самостоятельно уладить возникающие конфликты	Н С В	тестирование
3.2. Тип сотрудничества (отношение ребенка к общим делам детского объединения).	Умение воспринимать общие дела как свои собственные.	- избегает участия в общих делах - участвует при побуждении извне - инициативен в общих делах	Н С В	метод незаконченного предложения, наблюдение

*Мониторинг результатов обучения по программе.*

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	кол-во баллов	Методы диагностики
<b>1. Теоретическая подготовка ребенка:</b>				
1.1. Теоретические знания (по основным разделам учебно-	Соответствие теоретических знаний ребенка программным требованиям.	- минимальный уровень (ребенок овладел менее чем половиной объема знаний, предусмотренных программой);	Н	наблюдение

тематического плана программы).		<ul style="list-style-type: none"> <li>- средний уровень (объем усвоенных знаний составляет более половины);</li> <li>- максимальный уровень (ребенок освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период).</li> </ul>	С В	
1.2. Владение специальной терминологией.	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- минимальный уровень (ребенок избегает употреблять специальные термины);</li> <li>- средний уровень (ребенок сочетает специальную терминологию с бытовой);</li> <li>- максимальный уровень (специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием).</li> </ul>	Н С В	контрольное задание
<b>II. Практическая подготовка ребенка:</b>				
2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам учебно-тематического плана программы).	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- минимальный уровень (ребенок овладел менее чем половиной предусмотренных умений и навыков);</li> <li>- средний уровень (объем усвоенных умений и навыков составляет более половины);</li> <li>- максимальный уровень (ребенок овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период).</li> </ul>	Н С В	контрольное задание
2.2. Владение специальным оборудованием и оснащением.	Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- минимальный уровень умений (ребенок испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием);</li> <li>- средний уровень (работает с оборудованием с помощью педагога);</li> </ul>	Н С	контрольное задание



		- максимальный уровень (работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей).	В	
2.3. Творческие навыки	Креативность в выполнении практических заданий.	- начальный (элементарный) уровень развития креативности (ребенок в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога); - репродуктивный уровень (выполняет в основном задания на основе образца); - творческий уровень (выполняет практические задания с элементами творчества).	Н  С  В	контрольное задание
<b>III. Общеучебные умения и навыки ребенка:</b>				
<b>3.1. Учебно-интеллектуальные умения:</b>				
3.1.1. Умение подбирать и анализировать специальную литературу.	Самостоятельность в подборе и анализе литературы.	- минимальный уровень умений (обучающийся испытывает серьезные затруднения при работе с литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога); - средний уровень (работает с литературой с помощью педагога или родителей); - максимальный уровень (работает с литературой самостоятельно, не испытывает особых трудностей).	Н  С  В	
3.1.2. Умение пользоваться компьютерными источниками информации.	Самостоятельность в использовании компьютерными источниками информации.	- минимальный уровень умений (обучающийся испытывает серьезные затруднения при работе с литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога); - средний уровень (работает с литературой с помощью педагога или родителей);	Н  С	

		- максимальный уровень (работает с литературой самостоятельно, не испытывает особых трудностей).	В	
3.1.3. Умение осуществлять учебно-исследовательскую работу (писать рефераты, проводить самостоятельные учебные исследования).	Самостоятельность в учебно-исследовательской работе.	- минимальный уровень умений (обучающийся испытывает серьезные затруднения при работе с литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога); - средний уровень (работает с литературой с помощью педагога или родителей); - максимальный уровень (работает с литературой самостоятельно, не испытывает особых трудностей).	Н  С  В	
<b>3.2. Учебно-коммуникативные умения:</b>				
3.2.1. Умение слушать и слышать педагога.	Адекватность восприятия информации, идущей от педагога.	- минимальный уровень умений (обучающийся испытывает серьезные затруднения при работе с литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога); - средний уровень (работает с литературой с помощью педагога или родителей); - максимальный уровень (работает с литературой самостоятельно, не испытывает особых трудностей).	Н  С  В	
3.2.2. Умение выступать перед аудиторией.	Свобода владения и подачи обучающимся подготовленной информации.	- минимальный уровень умений (обучающийся испытывает серьезные затруднения при работе с литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога); - средний уровень (работает с литературой с помощью педагога или родителей); - максимальный уровень (работает с литературой	Н  С  В	

		самостоятельно, не испытывает особых трудностей).		
3.2.3. Умение вести полемику, участвовать в дискуссии.	Самостоятельность в построении дискуссионного выступления, логика в построении доказательств.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- минимальный уровень умений (обучающийся испытывает серьезные затруднения при работе с литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога);</li> <li>- средний уровень (работает с литературой с помощью педагога или родителей);</li> <li>- максимальный уровень (работает с литературой самостоятельно, не испытывает особых трудностей).</li> </ul>	Н  С  В	
<b>3.3. Учебно-организационные умения и навыки:</b>				
3.3.1. Умение организовать свое рабочее (учебное) место.	Способность самостоятельно готовить свое рабочее место к деятельности и убирать его за собой.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- минимальный уровень умений (обучающийся испытывает серьезные затруднения при работе с литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога);</li> <li>- средний уровень (работает с литературой с помощью педагога или родителей);</li> <li>- максимальный уровень (работает с литературой самостоятельно, не испытывает особых трудностей).</li> </ul>	Н  С  В	
3.3.2. Навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности.	Соответствие реальных навыков соблюдения правил безопасности программным требованиям.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- минимальный уровень умений (обучающийся испытывает серьезные затруднения при работе с литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога);</li> <li>- средний уровень (работает с литературой с помощью педагога или родителей);</li> <li>- максимальный уровень (работает с литературой самостоятельно, не испытывает особых трудностей).</li> </ul>	Н  С  В	

		трудностей).		
3.3.3. Умение аккуратно выполнять работу.	Аккуратность и ответственность в работе.	- минимальный уровень (ребенок овладел менее чем половины объема навыков соблюдения правил безопасности, предусмотренных программой); - средний уровень (объем усвоенных навыков составляет более половины); - максимальный уровень (ребенок освоил практически весь объем навыков, предусмотренных программой за конкретный период).	Н  С  В	

***Уровень усвоения программы (кружок №\_\_)***

№	Фамилия, имя ребенка	Тема 1	Тема 2	Тема 3	Тема 4	Тема 5	Тема 6	Тема 7

На основе диагностики, проводимой после изучения каждой темы, составляется сводная таблица уровня усвоения образовательной программы по каждому кружку.

***Сводная таблица уровня усвоения программы (кружок №\_\_)***

№	Фамилия, имя ребенка	Первичная диагностика (сентябрь)	Промежуточная диагностика (январь)	Итоговая диагностика (май)

***Обработка результатов диагностики:***

1. Подсчитывается количество положительных показателей в каждом столбике (высокий и средний уровень).
2. Полученные показатели складываются.
3. Сумма делится на идеальный результат (количество граф умноженное на количество обучающихся).

4. Полученное число умножается на 100.

Используя полученные данные, можно судить о динамике усвоения образовательной программы учащимися объединения.

**Сводная таблица показателей диагностики «Усвоение программы»**

№ кружка	Сентябрь	Январь	Май

**Уровень трудовых навыков, навыков общения и культуры поведения**

**(кружок № \_\_\_\_, \_\_\_\_\_ год обучения).**

№	Фамилия, имя ребенка	Трудовые навыки			Навыки общения			Культура поведения		
		сентябрь	январь	май	сентябрь	январь	май	сентябрь	январь	май

**Методическое обеспечение программы.**

№ п.п.	Тема	Форма занятия	Дидактический материал	Формы подведения итогов
<b>Первый год обучения</b>				
1.	Вводное занятие.	Беседа.	Инструкции по охране труда.	
2.	Представление о природе электрических явлений.	Беседа, практическая работа.	Технологическая карта изготовления электроскопа.	Викторина.
3.	Простая электрическая цепь.	Беседа, практическая работа.	Чертежи элементов схем, технологическая карта изготовления карманного фонарика.	Викторина.
4.	Основы электромонтажных работ.	Беседа, практическая работа.	Чертежи моделей, пособие «Правила выполнения монтажных работ».	Выставка, викторина.
5.	Выполнение монтажа с помощью пайки.	Беседа, практическая работа.	Пособие «Правила выполнения монтажа с помощью паяльника».	Выставка.
6.	Последовательное соединение элементов электрической цепи.	Беседа, практическая работа.	Чертежи моделей.	Выставка, викторина.
7.	Параллельное соединение элементов	Беседа, практическая	Чертежи моделей.	Выставка, викторина.

	электрической цепи.	работа.		
8.	Электромонтаж осветительной арматуры.	Беседа, практическая работа.	Пособие «Устройство элементов сети».	Тест.
9.	Полупроводники.	Беседа, практическая работа.	Чертеж схемы пробника.	Выставка.
10.	Электронагревательные приборы.	Беседа, практическая работа.	Чертежи схем.	Опрос, викторина.
11.	Представление о магнитах и электромагнитах.	Беседа, практическая работа.	Технологическая карта изготовления электромагнита.	Тест.
12.	Представление об электродвигателях, использование электродвигателя в игрушках.	Беседа, практическая работа.	Чертежи моделей.	Выставка, конкурс на лучшую модель.
13.	Экскурсии.			
14.	Заключительное занятие.	Выставка.		Выставка.

### Второй год обучения

1.	Вводное занятие.	Беседа.	Инструкции по охране труда	Опрос.
2.	Наша страна – родина радио.	Беседа.		Викторина.
3.	Элементы электро – и радиотехники.	Беседа, практическая работа.	Пособие «Элементы цепей».	Тестирование.
4.	Полупроводниковые диоды и транзисторы, микросхемы.	Беседа, практическая работа.	Справочная литература.	Опрос.
5.	Пайка и приемы монтажа.	Беседа, практическая работа.	пособие «Секреты техники пайки», схемы генераторов.	Конкурс.
6.	Основные электрические цепи.	Беседа, практическая работа.	Схемы электрических цепей.	Опрос.
7.	Основные электронные устройства.	Беседа, практическая работа.	Схемы электронных устройств.	Тестирование.
8.	Основы радиопередачи и радиоприема, радиоприемник.	Семинар.	Схемы детекторных приемников.	Защита проекта.
9.	Пробники измерительные	Беседа, практическая	Схемы пробников, журналы по	Защита модели,

	приборы первой необходимости.	работа.	радиоэлектронике.	выставка.
10.	Приемники прямого усиления.	Семинар-практикум.	Схемы приемников, журналы по радиоэлектронике.	Защита модели.
11.	Радиотехническое конструирование.	Творческая работа.	Журналы по радиоэлектронике.	Защита модели, выставка.
12.	Конкурс «Секреты техники пайки».	Конкурс.	Схемы, карточки с вопросами	Таблица результатов.
13.	Экскурсии.			
14.	Заключительное занятие.	Беседа, выставка.		Выставка.
<b>Третий год обучения</b>				
1.	Вводное занятие.	Беседа.	Инструкции по охране труда.	Опрос.
2.	Измерительные приборы и генераторы.	Беседа, лабораторная работа.	Пособие по проведению измерений.	Опрос.
3.	Питание аппаратуры от сети.	Беседа, лабораторная работа.	Схемы блоков питания, журналы по радиоэлектронике.	Защита модели.
4.	Воспроизведение звукозаписи.	Беседа, семинар.	Схемы усилителей, справочники, журналы по радиоэлектронике.	Опрос.
5.	Супергетеродинные приемники	Беседа, семинар-практикум	Схемы супергетеродинных приемников.	Защита проекта.
6.	Электронные лампы	Лекция.	Справочники.	Викторина.
7.	Аналоговые микросхемы и их применение.	Беседа, практическая работа.	Схемы усилителей, справочники, журналы по радиоэлектронике	Опрос.
8.	Элементы цифровой техники.	Беседа, практическая работа.	Схемы цифровых устройств, справочники, журналы по радиоэлектронике.	Выставка.
9.	Радиотехническое конструирование.	Творческая работа.	Журналы по радиоэлектронике.	Защита модели, выставка.
10.	Конкурс по пайке «Секреты мастерства».	Конкурс.	Схемы, карточки с вопросами.	Таблица результатов конкурса.
11.	Экскурсии.			
12.	Заключительное занятие.	Беседа, выставка.		Выставка.
<b>Четвертый год обучения</b>				

1.	Вводное занятие.	Беседа.	Инструкции по охране труда.	Опрос.
2.	Измерительные приборы.	Беседа, лабораторная работа.	Пособие по проведению измерений.	Опрос.
3.	Питание аппаратуры от сети.	Беседа, лабораторная работа.	Схемы блоков питания, журналы по радиоэлектронике.	Защита модели.
4.	FM-приемники.	Беседа, исследовательская работа.	Схемы приемников, журналы по радиоэлектронике.	Защита проекта.
5.	Конструирование устройств на цифровых микросхемах.	Беседа, выставка.	Схемы устройств цифровой техники, журналы по радиоэлектронике.	Защита модели.
6.	Светодинамические устройства.	Беседа, творческая работа.	Схемы СДУ, справочники, журналы по радиоэлектронике.	Выставка.
7.	Ремонт бытовой техники.	Беседа, лабораторная работа.	Схемы блоков питания.	Таблица результатов исследований.
8.	Радиотехническое конструирование.	Творческая, исследовательская работа.	Журналы по радиоэлектронике.	Защита модели, выставка.
9.	Конкурс «Секреты радиомастера».	Конкурс.	Чертеж схемы, карточки с вопросами.	Таблица результатов конкурса.
10.	Экскурсии.			
11.	Заключительное занятие.	Беседа, выставка.		Выставка.

### **Учебно-календарный план**

#### **Первый год обучения**

№/№	Т Е М А	Теория	Практика	Дата	Примечание
<b>1. Вводное занятие (4)</b>					
	1. Беседа о задачах и программе кружка.	2		сентябрь	
	2. Беседа по охране труда.	2		сентябрь	
<b>2. Представление о природе электрических явлений (4)</b>					
	1. Природа электрического тока. Опыты по электризации.	1	1	сентябрь	
	2. Сборка электроскопа.		2	сентябрь	
<b>3. Простая электрическая цепь (12)</b>					
	1. Изучение состава схемы простой электрической цепи.	1	1	сентябрь	



	Работа с конструктором «Знаток».				
	2. Изучение устройства элементов цепи.	1	1	сентябрь	
	3. Изучение потребителей тока простой электрической цепи.	1	3	сентябрь	
	4. Изучение разного вида выключателей электрической цепи.	1	3	октябрь	
<b>4. Основы электромонтажных работ. (22)</b>					
	1. Правила соединения элементов цепи. Виды соединений проводов.	2		октябрь	
	2. Вычерчивание чертежей игры «Твердость руки».		2	октябрь	
	3. Выпиливание заготовки.		2	октябрь	
	4. Подготовка элементов монтажа.		2	октябрь	
	5. Сборка игры «Твердость руки».		4	октябрь	
	6. Вычерчивание чертежей игры «Обойди рифы».		2	октябрь	
	7. Выпиливание заготовки.		2	октябрь	
	8. Подготовка элементов монтажа.		2	ноябрь	
	9. Сборка игры «Обойди рифы».		4	ноябрь	
<b>5. Выполнение монтажа с помощью паяльника (6)</b>					
	1. Выполнение монтажа с помощью паяльника, его устройство.	2		ноябрь	
	2. Пайка фигурок из медной проволоки и монтажных проводов.		4	ноябрь	
<b>6. Последовательное соединение элементов электрической цепи (20)</b>					
	1. Состав цепи с последовательным соединением элементов.	2		ноябрь	
	2. Работа с конструктором «Знаток».		2	ноябрь	
	3. Выполнение монтажа елочной гирлянды. Заготовка элементов монтажа.		2	декабрь	
	4. Заготовка монтажных проводов.		2	декабрь	
	5. Сборка елочной гирлянды.		4	декабрь	
	6. Выполнение модели «Робот», вычерчивание и		4	декабрь	

	склеивание деталей.				
	7.Выполнение монтажа электрической цепи.		2	декабрь	
	8. Сборка игрушки “ Робот “.		2	декабрь	
<b>7. Параллельное соединение элементов электрической цепи (18)</b>					
	1. Использование параллельного соединения элементов цепи.	2		январь	
	2.Опыты с элементами цепи.		2	январь	
	3.Работа с конструктором «Знаток».		2	январь	
	3. Смешанное соединение потребителей.		2	январь	
	4. Выбор конструкции модели электровикторины. Выполнение чертежей и выпиливание основы.		2	январь	
	5.Подбор монтажных проводов и элементов крепежа модели электровикторины.		4	январь	
	6.Сборка электровикторины.		4	февраль	
<b>8. Электромонтаж осветительной арматуры (20)</b>					
	1. Элементы монтажа осветительной арматуры .	2		февраль	
	2. Монтаж патрона и вилки.		2	февраль	
	3. Монтаж розеток и выключателей.		2	февраль	
	4. Сборка цепи настольной лампы.		2	февраль	
	5. Сборка цепи люстры.		4	февраль	
	6. Сборка удлинителя.		2	март	
	7. Сборка макета осветительной цепи квартиры.		6	март	
<b>9. Полупроводники (6)</b>					
	1. Свойства полупроводников, их применение.	2		март	
	2.Выполнение модели прибора для проверки электрической цепи и полярности источника тока на полупроводниковом		4	март	

	диоде.				
<b>10. Электронагревательные приборы (6)</b>					
	1. Виды электронагревательных приборов.	2		март	
	2. Ремонт электронагревательных приборов.		4	апрель	
<b>11. Представление о магнитах и электромагнитах (8)</b>					
	1. Представление о магнитах и электромагнитах. Детали с электромагнитами.	2		апрель	
	2. Подбор проводов и сердечника для выполнения модели электромагнита.		2	апрель	
	3. Намотка и проведение испытаний работы электромагнита.		4	апрель	
<b>12. Представление об электродвигателях, их применение в игрушках (16)</b>					
	1. Принцип действия электродвигателя.	2		апрель	
	Выбор модели вертолета. Выполнение чертежей модели.		2	апрель	
	2. Выпиливание элементов модели.		4	апрель	
	3. Изготовление корпуса.		2	май	
	4. Составление и пайка электрической цепи подключения электродвигателя.		2	май	
	5. Сборка модели вертолета.		4	май	
<b>13. Экскурсии, выставки, конкурсы. (12 час.)</b>					
	Экскурсии, выставки, конкурсы.		12	май	
<b>14. Заключительное занятие (2 час.)</b>					

	1.Подведение итогов работы за год.	2		май	
--	------------------------------------	---	--	-----	--

### *Второй год обучения*

<i>№/№</i>	<i>Т Е М А</i>	<i>Теория</i>	<i>Практика</i>	<i>Дата</i>	<i>Примечание</i>
<b>1. Вводное занятие (4)</b>					
	1. Цели, задачи работы объединения. Правила поведения в лаборатории.	2		сентябрь	
	2. Знакомство с материалами и инструментами.	2		сентябрь	
<b>2. Наша страна – родина радио (2)</b>					
	1. Беседа по истории развития радио.	2		сентябрь	
<b>3. Элементы электро- и радиотехники (14)</b>					
	1. Понятие о строении вещества, электрическом токе, его действиях.	2		сентябрь	
	2. Простая электрическая цепь. Пайка схемы фонарика.	1	1	сентябрь	
	3.Резисторы, виды соединений.	1	1	сентябрь	
	3. Конденсаторы.	1	1	сентябрь	
	4. Детали с индуктивностью.	1	1	сентябрь	
	5. Измерений электрических величин (I, U, R), правила, проведение измерений.	1	3	сентябрь	
<b>4. Полупроводниковые приборы (диоды, транзисторы, микросхемы) (14)</b>					
	1. Полупроводники, их свойства. Работа с термо- и фоторезисторами.	1	1	октябрь	
	2.Работа с термо- и фоторезисторами.		2	октябрь	
	3. Полупроводниковые диоды. Параметры диодов..	2		октябрь	
	4.Работа с диодами.		2	октябрь	
	5. Снятие В-А характеристики диода.		2	октябрь	
	6. Транзисторы. Параметры транзисторов.	2		октябрь	
	7.Пайка схем на транзисторах.		2	октябрь	
<b>5. Пайка и приемы монтажа (10)</b>					
	1.Паяльник, правила работы с ним.	2		октябрь	

	2.Работа с паяльником.		2	октябрь	
	3.Виды монтажа, формовка и облуживание деталей.	1	1	ноябрь	
	4. Подготовка монтажных плат, залуживание деталей.		2	ноябрь	
	4. Пайка генератора световых импульсов.		2	ноябрь	
<b>6. Основные электрические цепи (6)</b>					
	1. Делители и фильтры. Виды. Пайка схем.	1	1	ноябрь	
	2. Фильтрующие цепи.	1	1	ноябрь	
	3. Колебательный контур.	1	1	ноябрь	
<b>7. Основные электронные устройства (10)</b>					
	1. Виды устройств. Пайка усилителя постоянного тока.	1	1	ноябрь	
	2. Пайка схемы телефона.		2	ноябрь	
	3. Пайка схемы на составном транзисторе.		2	декабрь	
	4. Пайка бестрансформаторного усилителя мощности.		2	декабрь	
	5. Пайка мультивибратора.		2	декабрь	
<b>8. Основы радиопередачи и радиоприема. Простой радиоприемник. (10)</b>					
	1. Структурная схема радиовещательного тракта. Изготовление катушек индуктивности.	1	1	декабрь	
	2. Детекторный приемник. Пайка детекторного приемника.	1	3	декабрь	
	3. Варианты схем детекторных приемников, пайка схем.	1	3	декабрь	
<b>9. Пробники и измерительные приборы первой необходимости (14)</b>					
	1. Простейший пробник. Пайка простейшего пробника.	1	1	декабрь	
	2. Универсальный простой пробник, пайка схемы.	1	1	январь	
	3. Имитатор электрических сигналов, пайка схемы.	1	3	январь	
	4. Авометр, правила пользования. Проведение измерений с помощью авометра.	1	1	январь	
	5. Пайка генератора, проверка его работы с помощью авометра.		4	январь	
<b>10. Приемники прямого усиления (16)</b>					

	1. Структурная схема приемника прямого усиления.	2		январь	
	2. Входной колебательный контур. Намотка антенны.	1	1	февраль	
	3. Виды УВЧ, пайка схем.	1	1	февраль	
	4. Виды УЗЧ, пайка схем.	1	1	февраль	
	5. Рефлексный приемник. Пайка схем.	1	1	февраль	
	6. Приемник 2 – V – 3. Пайка и настройка приемника.	2	4	февраль	
<b>11. Радиотехническое конструирование (42)</b>					
	1. Работа с литературой и Интернет-ресурсами.	2		март	
	2. Выбор схемы, работа с ней.	2		март	
	3. Подбор деталей.		4	март	
	4. Макетирование устройства, внесение изменений.		4	март	
	4. Разработка плат печатного монтажа.		4	март	
	5. Вытравливание плат.		2	март	
	6. Пайка схем.		6	апрель	
	7. Настройка схем.		8	апрель	
	8. Изготовление корпуса.		8	апрель	
	9. Оформление документации.		2	май	
<b>12. Экскурсии, выставки, конкурсы.</b>					
	Экскурсии, выставки, конкурсы.		12	май	
<b>13. Заключительное занятие (2)</b>					
	1. Подведение итогов работы за год.	2		май	

### Третий год обучения

№/№	Т Е М А	Теория	Практика	Дата	Примечание
<b>1. Вводное занятие (2)</b>					
	1. Беседа по охране труда, план работы объединения.	2		сентябрь	
<b>2. Измерительные приборы и генераторы. (14)</b>					
	1. Стрелочные измерительные приборы - авометр. Пайка УПТ, проведение измерений.	1	1	сентябрь	
	2. Цифровой тестер, работа с ним. Пайка имитатора прыгающего шарика,	1	1	сентябрь	

	проведение измерений..				
	3.Проведение измерений с помощью цифрового тестера..		2	сентябрь	
	4. Измерительные генераторы, Настройка усилителя с помощью генератора.	1	1	сентябрь	
	5.Настройка усилителя с помощью генератора.		2	сентябрь	
	6.Осциллограф. Работа с осциллографом.		2	сентябрь	
	5.Работа с осциллографом.		2	сентябрь	
<b>3. Питание аппаратуры от сети. (12)</b>					
	1. Понижающий трансформатор. Измерение сопротивления обмоток.	1	1	октябрь	
	2. Выпрямители. Пайка схем выпрямителей.	1	1	октябрь	
	3. Стабилизатор сетевого блока питания. Пайка параметрического стабилизатора.	1	1	октябрь	
	4. Пайка и настройка блока питания.		6	октябрь	
<b>4. Воспроизведение звукозаписи. (14)</b>					
	1. Носители звуковой информации. Этапы развития и виды устройств носителей звуковой информации.	2		октябрь	
	2. Усилители звуковой частоты. Пайка схем моноусилителей.	1	3	октябрь	
	3.Пайка схем стереоусилителей.	1	3	ноябрь	
	4. Цифровые устройства записи и воспроизведения звука.	2		ноябрь	
	5.Знакомство с цифровыми устройствами записи и воспроизведения звука.		2	ноябрь	
<b>5. Супергетеродин и его работа. (10)</b>					
	1. Супергетеродин, принцип работы. Зарисовка структурных схем.	1	1	ноябрь	

	2. Сопряжение настроек контуров супергетеродина. Пайка отдельных каскадов супергетеродина.	1	1	ноябрь	
	3. Пайка отдельных каскадов супергетеродина.		2	ноябрь	
	4. Знакомство с промышленными образцами приемников, их ремонт.		4	ноябрь	
<b>6. Электронные лампы и их применение. (2)</b>					
	1. Беседа по принципу работы электронных ламп, достоинства и недостатки	2		декабрь	
<b>7. Аналоговые микросхемы, их применение. (10)</b>					
	1. Основные виды микросхем, их свойства. Работа с аналоговыми микросхемами.	1	1	декабрь	
	2. Работа с аналоговыми микросхемами.		2	декабрь	
	2. Пайка усилителей на аналоговых микросхемах.		4	декабрь	
	3. Цифровые микросхемы. Пользование справочником по микросхемам. Пользование Интернетом.	1	1	декабрь	
<b>8. Элементы цифровой техники и ЭВМ. (14)</b>					
	1. Цифровые логические элементы. Пайка логических элементов.	1	1	декабрь	
	2. Устройства на микросхеме К155 ЛА3, пайка схем.		2	декабрь	
	3. Триггеры. Пайка схем триггеров.	1	1	декабрь	
	4. Пайка схем триггеров.		2	январь	
	5. Виды цифровых микросхем. Пайка устройств на цифровых микросхемах.	1	1	январь	
	6. Пайка устройств на цифровых микросхемах.		4	январь	
<b>9. Радиотехническое конструирование (64)</b>					



	1. Работа с литературой и Интернет-ресурсами.	4		январь	
	2. Работа со схемой устройства.	2		январь	
	3 Подбор деталей.		4	февраль	
	4. Разработка плат печатного монтажа.	1	5	февраль	
	5. Вытравливание плат.	1	3	февраль	
	6. Залуживание и монтаж деталей на платах.	1	9	Февраль март	
	7. Проверка и наладка изделия.		14	Март апрель	
	8. Изготовление корпуса, покраска.		12	апрель	
	9. Экономический расчет стоимости изделия.		4	апрель	
	10. Оформление документации		4	май	
<b>10. Экскурсии, выставки, конкурсы. (12 час.)</b>					
	Экскурсии, выставки, конкурсы		12	май	
<b>11. Заключительное занятие (2 час.)</b>					
	1.Подведение итогов работы за год.	2		май	

#### *Четвертый год обучения*

<i>№/№</i>	<i>Т Е М А</i>	<i>Теория</i>	<i>Практика</i>	<i>Дата</i>	<i>Примечание</i>
<b>1</b>	<b><i>Вводное занятие (2)</i></b>				
	1. Беседа по охране труда, план работы на год.	2		сентябрь	
<b>2</b>	<b><i>Измерительные приборы. (12)</i></b>				
	1. Цифровые мультиметры.	2		сентябрь	
	2. Пайка схем, проведение измерений.	1	3	сентябрь	
	3. Генераторы низкой частоты, их использование.	1	1	сентябрь	
	4. Генераторы стандартных сигналов, их использование.	1	1	сентябрь	
	5. Осциллограф, правила	1	1	сентябрь	

	работы с ним.				
<b>3 Питание аппаратуры от сети. (12)</b>					
	1. Преобразователи переменного тока в постоянный.	2		сентябрь	
	2. Лабораторная работа: “Полупроводниковые выпрямители”.		2	сентябрь	
	3. Пайка блока питания с защитой от коротких замыканий.		8	октябрь	
<b>4 FM – приемники. (10)</b>					
	1. Принцип построения FM – приемников, их схемы.	2		октябрь	
	2. Проведение исследования схем FM – приемников.		8	октябрь	
<b>5 Конструирование устройств на цифровых логических элементах. (12)</b>					
	1. Принцип построения устройств на цифровых микросхемах.	2		ноябрь	
	2. Пайка устройств на цифровых микросхемах		10	ноябрь	
<b>6 Светодинамические устройства. (12)</b>					
	1. Частотное разделение сигнала, фильтры для СДУ.	2		ноябрь	
	2. Пайка СДУ на транзисторах.		4	ноябрь	
	3. Пайка СДУ на цифровых микросхемах.		6	декабрь	
<b>7 Ремонт бытовой радиотехники (12)</b>					
	1. Основные виды неисправностей, алгоритм выполнения ремонтных работ.	2		декабрь	

	2. Поиск и устранение неисправностей в блоках питания бытовой аппаратуры.		10	декабрь	
<b>8. Радиотехническое конструирование. (70)</b>					
	1. Работа с литературой и Интернет-ресурсами.	4		январь	
	2. Вычерчивание схемы на компьютере..	1	1	январь	
	3. Подбор деталей для схемы.		10	январь	
	4. Макетирование устройства, исследование работы, внесение изменений.		14	февраль	
	5. Разработка плат печатного монтажа.	1	5	февраль	
	6. Вытравливание плат.	1	3	март	
	7.Пайка схемы, настройка.		14	март	
	8. Разработка дизайна модели, выполнение конструкции модели.		10	апрель	
	9. Оформление документации.		6	апрель	
	10. Защита проекта.	2		май	
<b>9. Экскурсии, выставки, конкурсы.</b>					
	Экскурсии, выставки, конкурсы.		12	май	
<b>10. Заключительное занятие (2)</b>					
	1.Подведение итогов работы за год.	2		май	

## Литература для педагога

1. Библия электрика. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2005.
2. Блейк Левит Б. Защита от электромагнитных полей. – М.: АСС-Апрель, 2005.
3. Борисов В.Г. Энциклопедия юного радиолюбителя - конструктора. - М.:Солон-Р, 2001.
4. Васильева Е.Ю. Педагогическая мастерская: опыт проектирования образовательной программы. – Архангельск, 1999.
5. В помощь радиолюбителю. Выпуск 2.//Сост. Никитин В.А. М.: NT Пресс, 2005.
6. Грачёв А.А., Мельник Н.А., Панов Л.И. Конструирование радиоэлектронной аппаратуры. – М.: NT-Пресс, 2006.
7. Граф Р., Шиите В. 300 новых радиоэлектронных схем. - М.: ДМК Пресс, 2007.
8. Дидактика: учебно-методические материалы по курсу./Под ред. Абдулиной О.А. – М.: Прометей, 1992.
9. Елагин Н.А., Ростов А.В. Конструкции и технологии в помощь любителям электроники. - М.: Солон-Р, 2001.
- 10.Кашкаров А.П. Новаторские решения в электронике. - М.: NT-Пресс, 2006.
- 11.Кашкаров А.П. Электронные схемы для умного дома. - М.: NT-Пресс, 2005.
- 12.Кашкаров А.П. 3 в 1 для Самоделкина. – М.: NT-Пресс, 2004.
- 13.Мейяни А. Большая книга экспериментов. - М.: РОСМЭН, 2006.
- 14.Ньютон С. Брага 135 радиолюбительских устройств на одной микросхеме. - М.: ДМК Пресс, 2008.
- 15.Основные требования к составлению образовательной программы.//Письмо Министерства образования РФ от 18 июня 2006 года. № 28-02-484/16.
- 16.Педагогический словарь./Под ред. Каирова И.А. Т.1-2. – М.: Педагогика, 1960.

17. Полонский В.М. Научно-педагогическая информация: словарь-справочник. – М.: Новая школа, 1995.
18. Поляков В. Т. «Техника радиоприема (простые приемники АМ сигналов)», Москва, ДМК, 2001.
19. Программы для внешкольных учреждений и общеобразовательных школ. Техническое творчество учащихся./Сост. Горский В.А., Кротов И.В. – М.: Просвещение, 1998.
20. Программы для учреждений дополнительного образования и общеобразовательных школ. Техническое творчество./Сост. Никулин С.К., Сбежнев А.И. – М.: Просвещение, 1995.
21. Разынова О.П. Авторские программы и методические рекомендации. – М.: Гном-Пресс, 1999.
22. Чумаченко Г.В. Техническое черчение. - М.: Феникс, 2001.
23. Электричество в доме и на даче. Справочник.// Сост. Назаров В.И., Рыженко В.И. – М.: Оникс, 2006.
24. 100 лучших радиоэлектронных схем. - М.: ДМК Пресс, 2004.

## Литература для детей

1. Габалиско С. Раскрытие тайн электроники. – М.: NT-Пресс, 2006.
2. Гололобов В.Н. «Умный дом» своими руками. - М.: NT-Пресс, 2007.
3. Детская энциклопедия техники. – М.: РОСМЭН, 2006.
4. Кашкаров А.П. Электронные схемы для умного дома. – М.: NT-Пресс, 2005.
5. Кашкаров А.П. Новаторские решения в электронике. – М.: NT-Пресс, 2006.
6. Кашкаров А.П. «Ликбез» радиолюбителя. – М.: NT-Пресс, 2008.
7. Мейяни А. Большая книга экспериментов. – М.: РОСМЭН, 2006. Литература для детей.
8. Нестеренко И.И. Цвет, код, символика электронных компонентов. - М.: Солон-Р, 2002.
9. Николаенко М.Н. Самоучитель по радиоэлектронике. - М.: NT-Пресс, 2005.
10. Предко М. Всё о цифровой электронике. - М.: NT-Пресс, 2006.
11. Ревич Юрий. Занимательная электроника. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2007.
12. Семьян А., Белолапотков В. 500 схем для радиолюбителей. Шпионские штучки и не только... - М.: Наука и техника, 2007.
13. Шрайбер Г. 450 интересных радиоэлектронных схем. - М.: ДМК Пресс, 2003