

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности  
«Радиоэлектроника»

Форма обучения: очная

Срок обучения: 3 года

Язык, на котором осуществляется обучение: русский

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: не используется

Учебный план: стр.11 программы

Календарный учебный график: стр. 12 программы

Количество учащихся: 26 учащихся

**ОТДЕЛ ОБРАЗОВАНИЯ КУЗНЕЦКОГО РАЙОНА ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЦЕНТР ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА» КУЗНЕЦКОГО РАЙОНА**

Принята

педагогическим советом

МБУ ДО «ЦДТ» Кузнецкого района  
Протокол №4 от 27 мая 2024г.

Утверждаю

Директор МБУ ДО «ЦДТ»

Кузнецкого района

М.А. Байбикова

Приказ № 38 от 27 мая 2024г.



**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
технической направленности**

***«Радиоэлектроника»***

*Возрастной диапазон: 10-17 лет*

*Срок реализации: 3 года*

Аванский Михаил Иннокентьевич  
педагог дополнительного образования

Кузнецкий район, с. Посёлки  
2024 год

### **Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Радиоэлектроника» - модифицированная, разноуровневая, технической направленности, реализуется в МБУ ДО «ЦДТ» Кузнецкого района. При разработке программы за основу была взята программа для внешкольных учреждений и общеобразовательных школ (техническое творчество учащихся).

Программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" (с последующими изменениями);

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам"

- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 N 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации, письмо от 18 ноября 2015 года № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)

- Положение МБУ ДО «ЦДТ» Кузнецкого района о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе. Приказ №217/1 от 24.12.2018г.

- Устав МБУ ДО «ЦДТ» Кузнецкого района.

К радиоэлектронному конструированию влечёт естественная потребность творить, создавать, строить. Так же, как не может человек жить без воды и пищи, без воздуха, вот так же не может человек без развития, без интересного дела. А радиолюбительство, конечно же, дело интересное, увлекательное, творческое. Наука на грани искусства.

#### **Актуальность для общества**

Потребность общества и производства в квалифицированных рабочих кадрах и инженерно-технических работниках сегодня очень высока.

Сегодня электронная техника применяется повсюду, с ней в тесном взаимодействии трудится лётчик, врач, биохимик, экономист, металлург, музыкант и управленец. И каждый, кто занимается практической электроникой, как говорится, в порядке любительства, прекрасно понимает, что это приятное, интересное и увлекательное дело окажется полезным для человека любой профессии.

Автомобили, самолёты, военную технику последних поколений называют новомодными словами гаджет или девайс, что обозначает радиоэлектронное устройство.

Любая инновационная область уже невозможна без радиоэлектроники, которая является безальтернативным помощником человеку в хранении, преобразовании и выработке новой информации (знаний).

Сегодняшние мальчишки юные электронщики и робототехники — это будущие воины Российской Армии.

Если ещё пару-тройку десятков лет назад объединения юного радиолюбителя при станциях технического творчества были кадровой базой войск связи, то сегодня это наиболее подготовленная кадровая база для всех родов войск, всех отраслей экономики, — это кадровая база для завтрашнего научно-инженерного и управленческого корпуса.

### **Актуальность для учащихся**

Привлекает радиолюбительство в первую очередь своей прикладной пользой, тем, что может приобщить к самой современной технике.

Радиолюбительство — это ключ доступа ко всем передовым знаниям и технологиям.

Многим сегодняшним школьникам предстоит не только эксплуатировать электронные устройства, но и принимать участие в их разработке и производстве. Радиоэлектроника представляет собой творческий, производительный труд, который способствует развитию интеллектуальных способностей, формированию гражданско-патриотических качеств личности и профессиональной ориентации подростков и школьников.

### **Педагогическая целесообразность программы**

Содержание многих тем программы перекликается со школьной программой по предмету «Физика», что является существенным дополнением школьной программы. Обучаясь по программе, учащиеся приобретают знания и умения самостоятельного конструирования несложной радиотехнической аппаратуры, выполнение монтажных, сборочных и наладочных работ по изготовлению радиоустройств, работы с электрооборудованием и инструментами.

Радиолюбительство приобщает к полезному труду, расширяет общетехнический кругозор. Через радиолюбительство учащиеся делают первые шаги к познанию основ множества специальностей, связанных с радиотехникой, электроникой, автоматикой, конструированием. Это способствует профориентации учащихся и их дальнейшему самоопределению в выборе будущей профессии.

Содержание программы реализуется во взаимосвязи с изучением школьных предметов. Знания значительно углубляют знания учащихся по физике, информатике, технологии.

### **Отличительные особенности программы**

Занятия предполагают изучение аппаратуры и работу с ней. Именно состав аппаратуры, ее технические характеристики и возможности определяют общий подход к построению программы занятий.

При организации образовательной деятельности осуществляется оптимальное чередование теоретических и практических занятий.

При выполнении практической работы большое внимание отводится индивидуальной работе с учащимися. Этому напрямую требуют правила техники безопасности и особенности эксплуатации связной аппаратуры.

Обучение по программе заключается в интеграции процесса моделирования и конструирования устройств радиоэлектроники.

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.

Для реализации ознакомительного уровня программы «Радиоэлектроника» подобраны радиоэлектронные конструкторы торговой марки «Знаток».

### **Цель**

развития технического мышления, творческой активности через развитие технического детского конструирования и творчества в области радиоэлектроники.

### **Задачи:**

#### **Предметные:**

- формирование начальных знаний и умений радиотехнического конструирования;
- развитие способности творчески мыслить средствами технического - радиоэлектронного конструирования;
- приобретение знаний и умений по соблюдению техники безопасности при работе с электрическими и электронными приборами и соответствующими инструментами, оказанию первой помощи и действий при поражении электрическим током и прочих травмах;
- приобретение знаний и умений по выполнению монтажных работ, сборочных наладочных операций, произведения необходимых расчетов трансформаторов, схем;
- приобретение знаний и овладение научной терминологией, ключевыми понятиями электрооборудования и инструментов, используемыми в радиоэлектронике.

#### **Метапредметные:**

- формирование мотивации к углублению и расширению знаний по радиотехнике;
- формирование трудолюбия, ответственности.
- развитие творческой активности, самостоятельности, самоорганизации.

#### **Личностные:**

- формирование культуры общения в коллективе и обществе;
- формирование профориентации учащихся и их дальнейшему самоопределению в выборе будущей профессии;
- формирование коммуникативную компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми.

### **Адресат программы**

Программа рассчитана на учащихся среднего и старшего школьного возраста - 10-17 лет (5 – 11 класс).

Набор в объединение осуществляется без предварительного тестирования и отбора. Приём девочек ничем не ограничен. Соответственно, процесс обучения и личностного развития построен с учётом возрастных и гендерных особенностей.

### **Возрастно-психологические особенности участников образовательной деятельности.**

Под техническими способностями учащихся мы понимаем индивидуально-психические качества личности, взаимосвязанные и проявляющиеся независимо друг от друга и определяющие успешность человека к техническим видам деятельности.

Несмотря на то, что в настоящее время дети с ранних лет окружены техникой и проявляют к ней интерес, технические способности формируются у них гораздо позже, чем музыкальные, математические или физические, поскольку обладают большей комплексностью и требуют достаточного развития психических функций, развивающихся в более зрелом возрасте. Потому особое внимание к развитию технических способностей учащихся необходимо уделять в среднем школьном возрасте.

Для учащихся среднего школьного возраста характерно активное развитие всех познавательных процессов и логического мышления, в этом возрасте возникает тесная взаимосвязь между невербальными и вербальными формами мышления. Важнейшей педагогической задачей на этом возрастном этапе является активное целенаправленное развитие технического и аналитического мышления, наблюдательности, пространственного воображения, образной памяти и других компонентов технических способностей.

У учащихся старшего школьного возраста в процессе формирования мышления усиливается производительность, самоконтроль, активно включаются процессы интеграции, способность к саморазвитию. Происходят значительные качественные изменения мыслительных операций.

В этом возрасте учащихся привлекает сложность учебного материала, формы самостоятельной работы на учебных занятиях, возможность самостоятельно строить свою учебно-познавательную деятельность.

Активная деятельность учащихся направленная на запоминание, понимание и воспроизведение материала. Важное значение для положительного отношения учащегося к изучаемому материалу имеет понимание значимости приобретаемых знаний, прежде всего, для развития его личности.

Интеллектуальная зрелость, или зрелость в познавательной сфере выражается в стремлении что-то знать и уметь по-настоящему. Благодаря этому учащийся стремится выходить за пределы школьной программы: изучать дополнительную литературу, посещать кружки и секции дополнительного образования. У подростков проявляются интересы к науке, искусству, технике, не всегда связанные с будущей профессией.

Особое место для учащихся имеет система оценки знаний. Для одних учащихся положительные оценки – способ занять достойное место в кругу сверстников, для других – заслужить уважения родителей и преподавателей, для третьих – способ подтверждения своих знаний и умений, подтверждения своих способностей.

**Форма организации образовательного процесса:** групповая.

**Форма обучения** – очная.

**Объем и срок реализации программы.**

Программа рассчитана на 3 года обучения – 324 часа.

1-й год обучения - 108 часа в год.

2-й год обучения - 108 часов в год.

3-й год обучения - 108 часов в год.

**Режим занятий:**

1-й год обучения - 1 раз в неделю по 3 академических часа с перерывом 10 минут.

2-й год обучения - 1 раз в неделю по 3 академических часа с перерывом 10 минут.

3-й год обучения - 1 раз в неделю по 3 академических часа с перерывом 10 минут.

**Особенности организации образовательного процесса.**

Программа предусматривает 2 уровня освоения:

-ознакомительный уровень - 1 год обучения.

-базовый уровень – 2, 3 года обучения.

Особенностью организации образовательной деятельности является то, что не менее 50% времени должно проходить в режиме свободного творчества, таким образом занятия по времени делятся на две условно равные части:

1. Обязательное выполнение заданий педагога:

-Целенаправленное обучение учащихся основам радиоэлектроники, где даётся теория не более 10 минут в доступной форме.

-Практическая работа с конструкторами.

-Собранные модели анализируются. Сюда же относится проведение мини конкурсов внутри группы и между группами.

2. Свободное творчество. Учащиеся самостоятельно ставят перед собой творческие задачи, работают индивидуально, формируют пары или группы. При сборке больших и сложных моделей учащиеся в группе распределяют задачи по каждому участнику группы. Помощь педагога при данной форме работы сводится к консультированию учащихся.

В конце каждого учебного года проводятся итоговые занятия по защите проектов (рефератов, докладов).

**Характеристика уровней освоения программы.**

**Ознакомительный уровень**

Для реализации ознакомительного уровня программы «Радиоэлектроника» подобраны радиоэлектронные конструкторы торговой марки «Знаток».

Конструктор позволяет собирать радиоэлектронные схемы со слаботочными электрическими цепями напряжением от 2.4 Вольта до 9 Вольт, питающиеся от батареек или аккумуляторов, в количестве до 6 шт. типа АА. Каждый радиоэлектронный элемент размещён на специальной универсальной подложке-платформе, которые, при сборке электронной схемы, крепятся на монтажную плату посредством защёлкивания, образуя электрическую цепь. Таким образом

конструкторов «Знаток» освобождает от необходимости пайки радиодеталей и полностью исключает опасное высоковольтное напряжение 220 Вольт на учебных местах. Это позволяет организовать деятельность с минимальными материальными затратами, а также соблюдать технику безопасности и СанПиН.

На ознакомительном уровне предусмотрено проведение практикума для начинающего радиолюбителя, который включает проведение. Выполняя специальные задания, учащиеся приобретают общетрудовые, специальные и профессиональные умения и навыки, необходимые для монтажа и сборки радиоэлектронной аппаратуры. Содержание практических работ могут уточняться в зависимости от желания учащихся, наличия материалов, средств и др.

#### Базовый уровень

С целью воспитания у учащихся интереса к профессиональной деятельности, направлениям развития и перспективы радиоэлектроники в программу 2 года обучения введены сведения об истории становления современной радиоэлектроники и техники, о ведущих учёных и инженерах в этой области и их открытиях.

На 3 году обучения практикум является основным в процессе конструирования.

В процессе обучения по программе ведется подготовка учащихся к участию в конкурсах-выставках технического творчества, соревнованиях по скоростной пайке, наладке РЭУ школьного и областного уровней.

На учебных занятиях следует обращать особое внимание на соблюдение учащимися правил безопасности при работе с электрическим током, с инструментом, безопасному поведению на занятиях в помещении, профилактике травматизма, противопожарным мероприятиям, санитарии и личной гигиены, на выполнение эколого-технологических требований при работе с радиоэлектронной техникой, при монтаже и пайке РЭА.

### **Ожидаемые результаты программы.**

#### **Предметные результаты**

- Дать основы радиоэлектроники и радиотехнического конструирования по основным темам.
- Сформировать навыки правильной организации рабочего места и соблюдения техники безопасности при работе.
- Сформировать до профессиональные начальные умения и навыки технического конструирования.
- Развить способность творчески мыслить средствами технического, а именно радиоэлектронного конструирования.
- Сформировать знания и владение научной терминологией, ключевыми понятиями электрооборудования и инструментов, используемыми в радиоэлектронике.

#### **Метапредметные:**



-Сформировать ответственное отношение к обучению, готовность и способность учащихся к саморазвитию и самообразованию на основе естественной мотивации к познанию.

-Сформировать устойчивый интерес к технике, к радиоэлектронике и моделированию. Зафиксировать устойчивую потребность в развитии.

-Сформировать уважительное отношение к труду, развить. Дать понимание созидательного труда и труда вне созидания, что должно выразиться у учащихся в осознанном нравственном непринятии паразитизма.

-Сформировать практические навыки создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.

-Получить навыки самоконтроля, самоорганизации.

#### **Личностные:**

-Сформировать коммуникативную компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми.

-Обучить организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками. Работать индивидуально, парно и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе тандемного принципа деятельности ТПД.

-Развить способность осознанного выбора и построения дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учётом устойчивых познавательных интересов.

Компетентностная модель личности выпускника по программе ценностно-смысловые – умение осознавать свою роль и предназначение:

-уметь выбирать целевые и смысловые установки для своих действий и поступков, принимать решения.

Общекультурные – опыт деятельности в области национальной и общечеловеческой культуры; освоение картины мира, расширяющейся до культурологического и всечеловеческого понимания мира.

Учебно-познавательные – умение ставить цель и организовывать ее достижение, способы организации целеполагания, планирования, анализа, рефлексии, самооценки.

Информационные – умение работать со всеми видами информации, в том числе со специальной литературой – справочниками, определителями.

Коммуникативные – умение представить себя, вступать в общение с целью быть понятым, вовлечь других людей в совместную деятельность.

Социально-трудовые – умение действовать в соответствии с личной и общественной выгодой, владеть этикой трудовых и гражданских взаимоотношений.

Личностного самосовершенствования – потребность в самообразовании, саморазвитии, обеспечение личной безопасности при работе с паяльником, электроинструментом и химикатами.

Ожидаемые результаты личностного развития:

В процессе работы в коллективе у учащихся воспитывается целеустремленность, ответственность, забота, взаимопонимание. Одним из желаемых результатов личностного развития является приобретение социальной компетентности (качеств, необходимых для социальной адаптации и успешного самоутверждения), мотивационной компетентности (познавательный интерес к проблемам экологического характера, умение делать собственный выбор), функциональной компетентности (опыт выполнения учебно-исследовательской работы, оценки состояния радиоаппаратуры; умение оперировать знаниями для определения технического состояния аппаратуры, способность предвидеть результаты и последствия влияния своей деятельности на последующее техническое состояние).

Ожидаемым результатом является стремление учащегося к самообразованию, установление осознанного сотрудничества в коллективе с целью достижения общей цели.

### **Осуществление контроля знаний, умений, навыков учащихся.**

Оценка образовательных результатов и деятельности основывается на анализе уровней образованности, достигнутых учащимися на определённом этапе обучения. Усвоение программного материала определяется по трём уровням: высокий, средний, низкий. Для полноценной реализации данной программы используются разные виды контроля.

Для отслеживания результатов реализации образовательной программы применяются разнообразные формы и методы контроля, проводится диагностика по критериям и показателям формирования личности учащихся.

**Контроль ЗУН** учащихся осуществляется в соответствии с «Положением МБУ ДО «ЦДТ» Кузнецкого района о промежуточной и итоговой аттестации учащихся.

**Входной контроль**- диагностика имеющихся знаний и умений учащихся.

Формы контроля- тестирование, опрос.

**Текущий контроль** - контроль показателей развития личности учащихся в процессе освоения им дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

Формы – опрос, беседа, наблюдение, тестирование, анкетирование, диагностика: «Дневник успешности», «Оценочная карта».

**Промежуточная аттестация** – уровень достижения результатов освоения учебных предметов предусмотренных образовательной программой.

Формы аттестации: опрос

**Промежуточная аттестация по итогам завершения программы** представляет собой оценку качества усвоения учащимися содержания дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы за весь период обучения и проводится по окончании срока обучения.

Формы аттестации: изготовление электронных поделок, соревнование по скоростной пайке и наладке радиоэлектронных устройств.

### **Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов**

— аналитическая справка, аналитический материал, видеозапись, грамота, готовая работа, журнал посещаемости, материал анкетирования и тестирования,

методическая разработка, портфолио, фото, отзыв детей и родителей.

### **Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов**

— защита творческих работ, участие в конкурсах, открытое занятие, портфолио, коллективно-творческое дело, научно-практическая конференция, олимпиада.

### **Учебный план.**

№	Разделы.	Количество часов		
		1 год	2 год	3 год
1	Вводное занятие. Техника безопасности	3	3	3
2	Элементы электротехники	10		
3	Элементы радиотехники	12		
4	Детекторный радиоприёмник	6		
5	Полупроводниковые приборы	10		
6	Пайка, демонтажные и монтажные операции	19		
7	Звукозапись и воспроизведение		6	6
8	Измерительные приборы, генераторы	9	7	3
9	Сетевые блоки питания с электронной защитой от перегрузок		12	9
10	Светодинамические установки, цветомузыкальные приставки			6
11	Низкочастотные устройства			23
12	Приёмо-передающие устройства			9
13	Скоростная пайка и наладка радиоэлектронных устройств		22	18
14	Практика	30	32	28
15	Интегральные микросхемы и их применение	6	10	
16	Компьютерные технологии в радиоловительской практике		7	
17	Соревнования. Экскурсии.		6	
19	Итоговое занятие	3	3	3
	Итого:	108	108	108

## КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Месяц	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март	апрел ь	май	Все го нед	Все го час	июнь	июль	август
-------	----------	---------	--------	---------	--------	---------	------	------------	-----	------------------	------------------	------	------	--------

Неделя																																																					
	01-04	06-11	13-18	20-25	27-02	04-09	11-16	18-23	25-30	01-06	08-13	15-20	22-27	29-04	06-11	13-18	20-25	27-01	03-08	10-15	17-22	24-29	31-05	07-12	14-19	21-26	28-05	07-12	14-19	21-26	28-02	04-09	11-16	18-23	25-30	02-07	09-14	16-21	23-31			01-04	06-11	13-18	20-25	27-02	04-09	11-16	18-23	25-30	01-06	08-13	15-20
Год обучения																																																					
1																																					36	108															
2																																					36	108															
3																																					36	108															



Промежуточная аттестация



Итоговая аттестация



Ведение занятий по расписанию



### Каникулы

Осенние каникулы  
с 30 октября по 08 ноября 2021 г. (9 календарных дней).

Зимние каникулы с 30 декабря 2021 г. по 9 января 2022 г (11 календарных дней).

Весенние каникулы с 25 марта по 03 апреля 2022 г.  
(10 календарных дней).

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 1-го ГОДА ОБУЧЕНИЯ

№	Тема	Количество часов			Контроль
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Техника безопасности	3	2	1	Опрос
2	Элементы электротехники	10	2	8	Практическая творческая работа
3	Элементы радиотехники	12	4	8	Практическая творческая работа
4	Детекторный радиоприёмник	6	1	5	Практическая творческая работа
5	Полупроводниковые приборы	10	2	8	Практическая творческая работа
6	Пайка, демонтажные и монтажные операции	19	3	16	Практическая творческая работа
7	Измерительные приборы, пробники	9	1	8	Практическая творческая работа
8	Интегральные микросхемы и их применениях	6	2	4	Практическая творческая работа
9	Практика	30	2	28	Практическая творческая работа
10	Итоговое занятие	3		3	
	Всего	108	19	89	

### Содержание деятельности 1 года обучения

#### 1-ый год обучения

##### 1. Введение

Введение в дополнительную общеобразовательную программу. Значение теоретического и практического материала программы. Обсуждение тематики занятий.

Вводный инструктаж по технике безопасности при работе с электроинструментами и приборами, питающимися от сети переменного тока.

Значение радиоэлектроники для современного общества. Исторические сведения.

Учебные пособия и литература, рекомендованные для самостоятельного изучения.

**Контроль:** Опрос, закрепление

##### 2. Элементы электротехники

##### Теория

Электрический ток и его свойства. Гальванический элемент и батарея элемента - источники постоянного тока. Проводники, полупроводники и непроводники, их свойства и применение. Основные электрические величины (напряжение, сила тока, сопротивление), приборы для их измерения: вольтметр, амперметр, омметр. Учёные XIX века: Воль, Ом, Герц, Фарадей. Закон Ома и его практическое применение для участка цепи. Понятие о переменном токе и его основных параметрах (период, частота, амплитуда).

Авометр. Назначение и применение, правила обращения с ним при измерении напряжения тока и сопротивления.

**Практические занятия:** Применение проводников, полупроводников и непроводников. Устройство гальванического элемента. Измерение напряжения и сопротивления с помощью авометра.

**Контроль:** Практическая творческая работа «Измерение напряжения и сопротивления с помощью авометра».

### **3. Элементы радиотехники**

#### **Теория.**

История возникновения радиотехники. А.С. Попов, русский учёный, изобретатель радио.

Устройство, электрические свойства и назначение резисторов, конденсатора, катушки индуктивности.

Устройство микрофонов, головных телефонов, динамической головки. Знакомство с трансформатором, электромагнитным реле. Элементы индикации и сигнализации: газоразрядные индикаторы, полупроводниковые излучающие приборы, знаковые и цифровые индикаторы.

Кнопки, переключатели. Типы, назначение, характеристики и применение.

Условные графические обозначения радиотехнических элементов на схемах, практика черчения.

#### **Практические занятия:**

Измерение сопротивления резисторов с помощью авометра (омметра).

Демонтаж радиоаппаратуры. Отработка приёмов пайки.

Расчёт суммарных сопротивлений и ёмкостей последовательно и параллельно соединяемых резисторов, конденсаторов.

Сборка и проверка работы простейших устройств для двухсторонней связи. Выполнение графических изображений радиотехнических элементов с помощью линейки, трафаретов и от руки.

**Контроль:** Практическая творческая работа. Расчёт суммарных сопротивлений. Выполнение графических изображений радиотехнических элементов с помощью линейки, трафаретов и от руки.

### **4. Детекторный радиоприёмник**

#### **Теория:**

История возникновения радиотехники. А.С. Попов - русский учёный, изобретатель радио.

Принципы радиосвязи. Колебательный контур, резонанс и его использование при приёме сигналов радиостанций. Катушки индуктивности, их разновидности и способы изготовления.

Марки обмоточных проводов.

#### **Практические занятия:**

Изготовление нескольких разновидностей детекторных приёмников

**Контроль:** Практическая творческая работа. Изготовление элементов детекторного приемника.

### **5. Полупроводниковые приборы**

#### **Теория:**

Полупроводниковые материалы и их свойства. Применение их в радиоэлектронике. Современные направления радиоэлектроники.

Электропроводимость «р» и «п» типов. Понятие о «р-п» переходе. Диод - односторонний проводник тока. Схематическое устройство и принцип действия точечного и сплавного диода.

Маркировка, основные параметры и применение полупроводниковых диодов в радиоаппаратуре. Стабилизатор: назначение, принцип работы. Светодиоды.

Транзистор - трёхэлектродный полупроводниковый прибор, его назначение, схематическое устройство и принцип работы биполярных транзисторов структур «р-п-р» и «п-р-п» типов.

Графическое изображение транзисторов разных структур на принципиальных схемах.

Полярность подключения источников питания. Способы включения биполярных транзисторов в каскадах радиотехнических устройств: по схеме с общим эмиттером (ОЭ), по схеме с общим коллектором (ОК), по схеме с общим эмиттером (ОЭ), по схеме с общим

коллектором (ОК), по схеме с общей базой (ОБ). Понятие о входном и выходном сопротивлении транзисторного каскада. Работа транзистора в режиме усиления переключения.

Классификация и маркировка биполярных транзисторов широкого применения. Полевой транзистор: схематическое устройство, принцип действия, обозначение на схемах, применение полевых транзисторов.

#### **Практические занятия:**

Знакомство с различными конструкциями диодов, транзисторов. Опыты, иллюстрации их свойств, работа биполярного транзистора в режиме усиления и переключения. Измерение прямого и обратного сопротивления диода омметром. Проверка работоспособности транзисторов с помощью авометра. Изготовление транзисторного пробника.

**Контроль:** Практическая творческая работа проверка р-п проверка диодов и транзисторов с помощью омметра.

### **6 Пайка. Демонтажные и монтажные операции.**

**Теория.** Технология пайки. Электрический паяльник. Правила пользования паяльником. Правила безопасности труда при работе электропаяльником, слесарными и монтажными инструментами. Припой и флюсы, применяемые при монтаже. Правила пайки.

#### **Практические занятия:**

Зачистка и лужение жала паяльника. Правка рабочих частей монтажного инструмента. Практическая работа по пайке проводников и радиодеталей.

**Контроль:** Практическая творческая работа.

**Теория** Демонтаж радиодеталей. Ознакомление с видами монтажа и устройством приборов. Пайка печатных плат. Навесной монтаж. Объемный монтаж. Разделка и монтаж проводников.

#### **Практические занятия:**

Демонтаж со старых радиотехнических устройств радиодеталей установленных при помощи печатного, навесного и объемного монтажа. Монтаж радиодеталей посредством печатного, навесного и объемного монтажа. Зачистка и залуживание различных монтажных проводников.

**Контроль:** Практическая творческая работа. Выполнение демонтажных и монтажных операций.

### **Тема №7 Пробники и измерительные приборы.**

#### **Теория**

Пробники, содержащие лампы накаливания или головные телефоны, с гальваническими элементами для проверки электрических контактов, обмоток контурных катушек и трансформаторов, конденсаторов. Мультивибратор для проверки работоспособности приемников, усилителей ЗЧ. Простейший омметр: схема, источник питания, подбор стрелочного индикатора, дополнительных резисторов, градуировка шкалы. Авометр, пользование им.

Практические занятия: вычерчивание схем пробников, простейших измерительных приборов. Подбор деталей и монтаж пробника с лампой накаливания, головными телефонами, простейшего омметра для индивидуального и коллективного пользования. Практика пользования омметром.

**Контроль:** Практическая творческая работа Изготовление пробников с лампой накаливания, головными телефонами.

### **8. Понятие об интегральных схемах и их применении**

**Теория:** Интегральные микросхемы - миниатюрное электронное устройство. Их применение в современной радиоэлектронике. Знакомство с аналоговыми и цифровыми микросхемами широкого применения. Использование в любительских радиотехнических устройствах.

#### **Практические занятия:**

Демонтаж учебных плат. Чтение и изображение микросхем на принципиальных схемах.

**Контроль:** Практическая творческая работа «Определение выводов микросхемы»

## 9. Практикум начинающего радиолюбителя

### Теория

Изготовление конструкций, доступных по уровню сложности учащимся первого года обучения и расширяющих их познание в области радиоэлектроники.

Работа с источниками технической информации, выбор схемы радиотехнического устройства, планируемого для конструирования. Возможные изменения и дополнения.

Выбор способа монтажа. Компоновка и монтаж деталей на плате. Настройка и регулирование изготовленного радиотехнического устройства с помощью измерительных приборов. Внешний вид и конструкции футляра (корпуса) будущего прибора, удобство пользования им.

**Практические занятия:** Работа с источниками технической информации, выбор схемы радиотехнического устройства, планируемого для конструирования. Возможные изменения и дополнения.

**Контроль:** Практическая творческая работа. Изготовление радиоэлектронных поделок. Компоновка и монтаж деталей на плате.

10. Итоговое занятие:

**Практические занятия:** Подготовка конструкций к выставке. Защита конструкций.

**Учащийся первого года обучения должен знать:**

- меры безопасности при работе в учебном помещении;
- основные электрические величины;
- закон Ома и его практическое применение для участка цепи;
- сведения о переменном токе и его основные параметры;
- частотный диапазон радиовещания;
- роль учёных Максвелла, Фарадея, Ома, Герца, Попова в развитии радиоэлектроники;
- устройство полупроводниковых приборов;
- принцип работы приёмника прямого усиления;
- назначение интегральных микросхем, их использование в радиолюбительских устройствах,

**уметь:**

- качественно и правильно производить пайку и монтаж радиоэлементов;
- читать простейшие принципиальные схемы радиоустройств;
- разрабатывать и изготавливать платы простейших РЭУ;
- пользоваться справочной литературой.

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 2-го ГОДА ОБУЧЕНИЯ

№	Тема	Количество часов			Контроль
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Техника безопасности.	3	3	-	Опрос
2	Измерительные приборы и генераторы	7	2	5	Практическая работа
3	Сетевые блоки питания с электронной защитой от перегрузок	12	1	11	Практическая творческая работа
4	Звукозапись и	6	1	5	Практическая



	воспроизведение				творческая работа
5	Интегральные микросхемы и их применение	10	2	8	Практическая работа
6	Компьютерные технологии в радиолюбительской практике	7	1	6	Практическая творческая работа
7	Практика	32	3	29	Практическая творческая работа
8	Скоростная пайка и наладка радиоаппаратуры	22	2	20	Соревнования
9	Соревнования. Экскурсии.	6	1	5	Практическая творческая работа
10	Итоговое занятие	3	1	2	
	Итого:	108	17	91	

## Содержание деятельности 2 –го года обучения

### 2-го года обучения

#### 1. Вводное занятие

##### Теория

Общие вопросы организации работы. Примерный объем теоретических сведений и тематика практических работ. Правила безопасности при пользовании электросетью, измерительной аппаратурой, станочным оборудованием, слесарным и монтажным инструментами.

**Контроль:** Опрос

#### 2. Измерительные приборы и генераторы

##### Теория

Устройство и принцип действия стрелочного измерительного прибора магнитоэлектрической системы. Сопротивление рамки и полный ток отклонения стрелки. Миллиамперметр постоянного тока: схема, пределы измерений, расчет шунта. Вольтметры постоянного тока, переменного тока. Омметр. Комбинированный измерительный прибор-авометр. Измерительные генераторы. Осциллограф- универсальный измерительный прибор.

**Практические занятия:** Измерение тока полного отклонения стрелки. Знакомство с устройством осциллографа.

**Контроль:** Практическая творческая работа «Измерение силы тока, напряжения, сопротивления».

#### 3. Сетевые блоки питания с электронной защитой от перегрузок

**Теория:** Преобразование переменного тока в постоянный. Однополупериодный и двухполупериодный выпрямители переменного тока. Мостовое включение диодов. Стабилизатор напряжения сетевого блока питания.

**Практические занятия:** Составление схем выпрямителей и графиков, иллюстрирующих их работу.

**Контроль:** Практическая творческая работа. «Раскрыть назначение трансформатора, диодного моста».

#### 4. Звукозапись и воспроизведение

##### Теория.

Звукосниматель-прибор для преобразования механической записи в электрические колебания звуковой частоты. Электропроигрывающее устройство /ЭПУ/. Усилитель ЗЧ-основа звуковоспроизводящей аппаратуры.

**Практические занятия:** Зарисовка структурных схем. Знакомство с устройством ЭПУ, работой электрофона и магнитофона.

**Контроль:** Практическая творческая работа «Демонстрация работы магнитолы в разных режимах».

## **5. Интегральные микросхемы и их применение**

### **Теория.**

Интегральная микросхема - миниатюрное устройство. Аналоговые /линейные/ и цифровые /логические/ микросхемы, их функциональное назначение и обозначение на принципиальных схемах.

Конструкции и маркировка выводов микросхем. Пользование справочной литературой.

**Практические занятия:** Знакомство с конструкциями аналоговых микросхем широкого применения и системой маркировки их выводов. Практика пользования справочниками по интегральным схемам.

**Контроль:** Практическая творческая работа «Применение микросхем».

## **6. Компьютерные технологии в радиолюбительской практике.**

**Теория.** Радиолюбительские программы: “Tr\_calc” – расчет силовых трансформаторов.

**Практические занятия:** Расчет силового трансформатора по техническому заданию с использованием компьютерной программы “Tr\_calc”.

**Контроль.** Практическая творческая работа «Проверка правильности выполнения расчётов». **7. Практика.**

**Теория.** Разбор по принципиальной схеме радиотехнического устройства и назначения его элементов.

**Практическая работа.** Выбор схем прибора, планируемых для конструирования в объединении. Возможные упрощения, изменения, дополнения. Выбор способа монтажа. Технология изготовления печатных плат. Параметры самодельных деталей. Компоновка и монтаж деталей на плате. Вычерчивание схем. Подбор, изготовление деталей, их предварительная проверка. Разметка монтажной платы и монтаж. Проверка монтажа по принципиальной схеме, измерение режимов работы транзисторов, испытание и налаживание смонтированного устройства.

**Контроль:** Практическая творческая работа «Изготовление радиоэлектронных поделок для дома, кабинета физики».

## **8. Скоростная пайка и наладка электронной аппаратуры.**

**Теория.** Требования ГОСТа к монтажу радиоэлектронной аппаратуры /формовка выводов радиоэлементов, качество пайки, расположение элементов на плате/.

**Практическая работа.** Изготовление монтажной платы размером 100x160мм с контактными площадками 10x10мм и шин питания 160x20мм. Покрытие контактных площадок и шин питания тонким слоем канифольно-спиртового флюса. Скоростная сборка и наладка радиоэлектронных устройств.

**Контроль:** Соревнование

## **9. Соревнования. Экскурсии.**

**Теория.** Изучение положения соревнований.

**Практическая работа.** Участие в соревнованиях по скоростной сборке и наладке радиоэлектронных устройств: школьных, городских, областных.

Экскурсия в ателье по ремонту бытовой техники.

**Контроль:** Практическая творческая работа

## **10. Итоговое занятие**

Подведение итогов работы объединения за учебный год. Демонстрация законченных конструкций, отбор лучших для участия на районной выставке творчества юных техников. Поощрение наиболее активных членов объединения. План индивидуальной работы на летние каникулы.

## Результативность второго года обучения

По окончании второго года обучения учащиеся должны знать:

- правила и меры безопасности при работе с электроинструментами;
- требования стандарта к монтажу радиоэлементов,
- основные характеристики УЗЧ;
- выходную мощность, сопротивление нагрузки усилителя, чувствительность, степень нелинейных искажений;
- порядок поиска неисправностей в различной аппаратуре;
- методику проверки работоспособности отдельных деталей.

должны уметь:

- работать с паяльником, вольтметром, амперметром, авометром,
- паять и налаживать электронные устройства на скорость,
- изготовить стабилизированный источник питания постоянного тока,
- по справочнику определять выводы транзисторов и микросхем,
- собрать, испытать и наладить электронное устройство. Составить техническую документацию на законченную работу.

- участвовать в соревнованиях по скоростной пайке и наладке радиоаппаратуры.

- пользоваться промышленными электро - радиоизмерительными приборами.

## Учебно-тематический план 3 год обучения

№	Тема	Количество часов			Контроль
		Всего	Теория	Практ	
1	Вводное занятие. Техника безопасности	3	1	2	Опрос
2	Звукозапись и воспроизведение	6	5	1	Практическая творческая работа
3	Измерительные приборы. Пробники	3	2	1	Практическая работа
4	Сетевые блоки питания с электронной защитой от перегрузок	9	3	6	Практическая творческая работа
5	Светодинамические установки, цветомузыкальные приставки	6	3	3	Тестирование
6	Низкочастотные устройства	23	5	18	Практическая творческая работа
7	Приёмно-передающие устройства	9	6	3	Практическая творческая работа
8	Скоростная пайка и наладка радиоэлектронных устройств	18	3	15	Практическая творческая работа
9	Практика	28	-	28	Практическая творческая работа
10	Итоговое занятие	3	-	3	Практическая творческая работа
		108	28	80	

## Содержание деятельности третьего года обучения

### I Вводное занятие

**Теория.** Программа и организация работы. Викторина «Расскажи мне о себе». Инструктаж по технике безопасности.

Правила безопасного труда при обращении с электроинструментом и радиоприборами. Оказание первой медицинской помощи. Правила гигиены и санитарии.

**Контроль:** Опрос «Последовательность действий при оказании первой помощи».

## 2. Звукозапись и воспроизведение.

### Теория.

Теория. Звукосниматель - прибор для преобразования механической записи тока в электрические колебания звуковой частоты. Принцип работы ЭПУ, возможная конструкция. Питание ЭПУ, частота вращения диска электродвигателя, опускание и подъем тонарма головки звукоснимателя. Усилитель ЗУ - основа звуковоспроизводящей аппаратуры. Структурная схема и работа усилителя воспроизведения стереофонической фонограммы.

**Практические занятия:** Изготовление стереофонического усилителя на 25-50 Вт.

**Контроль:** Практическая творческая работа демонстрация работы усилителя.

## 3. Измерительные приборы.

### Теория.

Теория. Стрелочные приборы ц43-24, ц43 - 17. Осциллограф, электронный вольтметр В7-26, частотометр ЧЭ-36, генератор ГЗ -102, Г4 - 102.

**Практические занятия:** Изготовление тестера на микросхемах, приборов для измерения емкостей.

**Контроль.** Практическая работа «Измерение сопротивления, напряжения, силы тока и частоты».

## 4. Сетевые блоки питания с электронной защитой от перегрузок.

### Теория.

Типы и виды электроприборов с трансформаторами и дросселями низкой частоты. Требования к намотке трансформатора и дросселя. Типы намоток.

**Практические занятия:** Изготовление каркасов для катушек и изготовление трансформатора. Изготовление блока питания с электронной защитой на 9, 12, 30 вольт. Изготовление блока питания с электронной защитой регулирующего напряжения от 0 - 30 вольт.

**Контроль.** Практическая творческая работа «Выставка работ воспитанников».

## 5. Светодинамические установки.

Теория. Цветовая гамма спектрального цвета. Цветомузыка - сопровождение музыки последовательностью цветов. Суть цветового эффекта, сопровождающего музыку.

**Практические занятия:** Практическое знакомство с установкой «Прометей». Рассмотрение принципиальных установок схем цветомузыкальных приставок для практического повторения.

**Контроль.** Тест «Цветомузыкальная установка». Роль и устройство фильтров частот.

## 6. Низкочастотные устройства.

### Теория.

Любительские усилители низкой частоты. Схемы оконечных каскадов НЧ. Регуляторы тембра, назначение и расчет регулятора тембра. Практическое назначение и знакомство с многополосным регулятором тембра и его изготовление.

**Практические занятия:** Изготовление усилителя НЧ мощностью 25-50 ватт.

**Контроль.** Практическая творческая работа «Демонстрация работы усилителя».

## 7. Приемно-передающие устройства

### Теория

Теория. Приёмы дистанционного радиоуправления моделями «Азбука радиоуправления», «Телемеханика». Передача команд по радио.

**Практические занятия:** Практическое конструирование аппаратуры дистанционного управления. Изготовление 6 командной аппаратуры радиоуправления моделями. Приборы проверки и контроля спортивной аппаратуры.

**Контроль.** Практическая творческая работа «Демонстрация дистанционного управления роботами».

## 8. Скоростная пайка и наладка радиоэлектронных устройств.

Теория. Требования ГОСТа к монтажу радио - электронной аппаратуры /формовка выводов радио- элементов, качество пайки, расположение элементов на плате/.

Практическая работа. Изготовление монтажной платы размером 100x160мм с контактными площадками 10x10мм и шин питания 160x20мм. Покрытие контактных площадок и шин питания тонким слоем канифольно-спиртового флюса.

**Практические занятия:** Скоростная сборка и наладка радиоэлектронных устройств.

**Контроль.** Практическая творческая работа «Соревнования по скоростной сборке и наладке радиоэлектронных устройств».

## **9. Практика.**

### **Теория**

Автоматическое устройство для зарядки и восстановления аккумуляторных батарей. Усилители мощности с улучшенными характеристиками.

Цифровой измеритель емкостей. Десятикомандная аппаратура радиоуправления моделями.

Приставка к паяльнику с автоматическим подключением мощности. Бегущие огни с расширенными возможностями.

Вычерчивание принципиальных схем радио конструкций. Подбор радиоэлементов для выполнения конструкций. Составление технической документации на законченные работы.

Контроль. Выставка работ. Конкурсный отбор работ для участия районной выставке. Награждение победителей.

**Практические занятия:** Изготовление поделок.

**Контроль.** Практическая творческая работа «Демонстрация работы изготовленных устройств».

## **10. Итоговое занятие**

Практическая творческая работа. Подведение итогов работы за весь период обучения. Выставка и демонстрация творческих работ учащихся.

## **Результативность третьего года обучения**

По окончании третьего года обучения воспитанники должны знать:

- требования стандарта к монтажу радиоэлементов,
- устройство сетевого блока питания с электронной защитой;
- устройство цветомузыкальных приставок;
- устройство усилителей низкой частоты.

должны уметь:

- работать с амперметром, авометром, осциллографом;
- паять и налаживать электронные устройства на скорость;
- изготовить сетевой блок питания с электронной защитой;
- изготовить усилитель низкой частоты мощностью 15-20 ватт;
- по справочнику определять выводы, тип и мощность транзисторов и микросхем,
- собрать, испытать и наладить электронное устройство. Составить техническую документацию на законченную работу.
- участвовать в соревнованиях по скоростной пайке и наладке радиоаппаратуры.

## **Условия реализации программы**

### **Кадровое обеспечение**

Радиоэлектроника — область детского творчества, требующая наставника — специалиста в области радиоэлектроники, требующая опытного педагога, чтобы вовремя подсказать и устранить ошибки, направить подчас кипучую деятельность в правильное русло, тем самым исключить негатив (отторжение) от первых неудач, и обеспечить

успешную реализацию творческих созидательных инициатив учащихся. Задача педагога объединения «Радиоэлектроника» — обеспечить теоретическую и материальную базу, а также правильно организовать конструирование радиоэлектронных схем и моделей, чтобы был положительный результат. Реализация настоящей программы требует от педагога особенных личностных качеств: высокого чувства ответственности, терпения, быстрой ориентировки в ситуации, способности увлечь и заинтересовать детей, найти нестандартные решения и индивидуальный подход.

#### **Материально-техническое обеспечение**

Розетки на 220 вольт для подключения измерительных приборов.

Инструмент индивидуального и общего пользования:

Паяльники на 42 вольта.

Плоскогубцы;

-кусачки боковые;

-пинцеты;

-отвертки различных конфигураций.

-тиски слесарные,

-напильники;

-надфили разных размеров, форм, типов;

-насечки;

-ножовки слесарные ручные со сменными полотнами для резки по металлу и дереву;

-ножницы разные, в том числе ручные для резания листового металла толщиной до 1,5 мм;

-кернер для пробивания отверстий в листовом металле;

-угольники, линейки металлические и чертилки для разметки монтажных плат;

Материалы и детали.

-обмоточный провод диаметром 0,12 – 0,3 мм с любым изоляционным покрытием;

-припой, техническая канифоль;

-многожильный провод, одножильный провод;

-изоляторы, изолента;

-диоды;

-головные телефоны;

-конденсаторы;

-резисторы разных типов и комплектов;

-маломощные низкочастотные транзисторы;

-динамические головки прямого излучения;

-трансформаторы.

-радиодетали;

-резисторы и конденсаторы разных типов и номиналов;

-малогабаритные конденсаторы переменной емкости и блоки КПЕ;

-полупроводниковые точечные и силовые диоды;

-низкочастотные и высокочастотные биполярные транзисторы структур n-p-n и p-n-p,

-стабилитроны;

-электродинамические головки прямого излучения;

-разъемы разовые;

-реле различных марок и паспортов;

-однополосные вилки и гнезда, ручки.

-тестер для измерения основных электрических величин в различных цепях и параметров маломощных транзисторов;

- конструктор «Знаток».

#### **Методическое обеспечение программы**

##### **Методы обучения**

— словесный, наглядный практический; объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, игровой, дискуссионный.

##### **Методы воспитания**

— убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация.

### **Формы работы с учащимися**

— индивидуальная, парная и групповая.

### **Формы организации учебного занятия**

— беседа, лекция, семинар, круглый стол, презентация, мастер класс, «мозговой штурм», тренинг, практическое занятие по сборке схем и моделей по заданию педагога и свободное творчество по инструкциям и без, лабораторная работа с защитой, открытое занятие, интеллектуально – познавательные игры, викторина, конкурс, блиц-опрос.

### **Педагогические технологии**

— технология индивидуализации обучения, технология группового обучения, технология взаимообучения в диалоге, технология лично - ориентированного обучения, , технология развивающего обучения, технология проблемного обучения, технология дистанционного обучения, технология игровой деятельности, технология коллективной соборной творческой деятельности на основе тандемного принципа деятельности, технология развития критического и конструктивного мышления (в чём не прав собеседник и в чём прав собеседник), технология решения изобретательских задач (ТРИЗ), здоровьесберегающая технология по В.Ф.Базарного, технология схематизации, самообразование.

### **Алгоритм учебного занятия**

Учебное занятие представлено в виде последовательности следующих этапов: организационный, проверочный, подготовительный основной, контрольный, итоговый, самоанализ, свободное творчество, итоговый по свободному творчеству.

**I этап — организационный.** Задача: подготовка детей к работе на занятии. Содержание этапа: организация начала занятия, создание правильного эмоционально смыслового настроения на учебную деятельность и активизация внимания.

**II этап — проверочный.** Задача: установление правильности и осознанности выполнения домашнего задания (если было) или краткое повторение прошлой темы, выявление пробелов и их коррекция. Содержание этапа: проверка домашнего задания (творческого, практического) проверка усвоения знаний предыдущего занятия.

**III этап — подготовительный** (подготовка к восприятию нового содержания). Задача: мотивация и принятие детьми цели учебно-познавательной деятельности. Содержание этапа: сообщение темы, цели учебного занятия и мотивация учебной деятельности детей (пример, познавательная задача, проблемное задание детям).

**IV этап — основной.** В качестве основного этапа могут выступать следующие: усвоение новых знаний и способов действий, закрепление знаний и способов действий, обобщение и систематизация знаний.

**V этап — контрольный.** Задача: выявление качества и уровня овладения знаниями, их коррекция. Используются тестовые задания, виды устного и письменного опроса, вопросы и задания различного уровня сложности (репродуктивного, творческого, поисково-исследовательского).

**VI этап — итоговый.** Задача: дать анализ и оценку успешности достижения цели и наметить перспективу последующей работы. Содержание этапа: педагог сообщает ответы на следующие вопросы: как работали учащиеся на занятии, что нового узнали, какими умениями и навыками овладели.

**VII этап — самоанализ.** Задача: мобилизация детей на самооценку. Оценивается работоспособность, психологическое состояние, результативность работы, содержание и полезность учебной работы.

**VIII этап — свободное творчество.** Не менее 50% времени. Учащиеся самостоятельно ставят перед собой творческие задачи, работают индивидуально, формируют пары или группы. При сборке больших и сложных моделей учащиеся в группе распределяют задачи по каждому участнику группы. Помощь педагога при данной форме работы сводится к небольшому консультированию учащихся.

**IX этап — итоговый по свободному творчеству.** Демонстрация схем и моделей, их

анализ, сравнение, планирование работы на следующее занятие.

### **Дидактические материалы**

Радиоэлектронные платы и компоненты, радиомонтажный инструмент.

Используются прилагаемые к конструкторам книги и руководства пользователя, содержащие: краткую теорию по темам, тематические практические занятия, методики сборки и описание схем, исторические справки, дополнительную информацию, вопросы и задания.

Раздаточные материалы в виде карточек с заданиями.

### **Наглядно – демонстрационный материал.**

Видео материалы, демонстрирующие возможности конструкторов и собранные из него схемы и модели, а также задания и упражнения.

Мультимедийные тематические презентации.

### **Форма сотрудничества**

Консультирование и вовлечение родителей вместе с учащимися в творческий процесс по радио конструированию. Объединение не ограничивается только вышеуказанным конструктором, приветствуется приобретение родителями других конструкторов наборов и радиоэлектронных компонентов, а также литературы для начинающих радиолюбителей.

## **Список литературы**

### **Нормативные документы**

1. Конституция Российской Федерации (принята 12 декабря 1993г.).
2. Закон РФ «Об основных гарантиях прав ребёнка в Российской Федерации» от 24.07.1998г.
3. Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» (№ 273-ФЗ от 29.12.2012).
4. Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р).
5. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утверждён приказом Министерства образования и науки РФ от 29.08.2013 № 1008).
6. Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41).
7. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодёжи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242).
8. О внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодёжи Министерства образования и науки РФ от 14.12.2015 № 09-3564).
9. Примерные требования к программам дополнительного образования детей (Приложение к письму Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Министерства образования и науки РФ от 11.12. 2006 №06-1844).
10. Об учёте результатов внеучебных достижений обучающихся (Приказ Министерства образования Московской области от 27.11.2009 № 2499).
11. Устав МУ ДО ЦДТ, утверждённый Приказом Комитета по образованию от 14.04.2015г. №412.
12. Письмо Министерства образования Московской области от 26.08.2013г. №10825-13 в/07 о включении в образовательные программы дополнительного образования 7 часов по основам безопасности дорожного движения.

### **Для педагога**

1. Борисов В.Г. Кружок радиолюбительского конструирования: Пособие для руководителей кружков. — М., «Просвещение», 1986.



2. Сворень Р.А. Электроника шаг за шагом: Практическая энциклопедия юного радиолюбителя. — Изд. 4-е, дополн. И исправл. — М., «Горячая линия — Телеком», 2001.
3. Бахментьев А. А. Электронный конструктор «ЗНАТОК». Книги 1, 2. — М.
4. Плат Ч. Электроника для начинающих: Пер. с англ. — СПб., «БХВ-Петербург», 2012.
5. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи. М., «Гардарики», 2007.
6. Гоноровский И.С. Радиотехнические цепи и сигналы. М., «Дрофа», 2006.
7. Дулин В.Н. Электронные и ионные приборы. М.-Л., «Государственное энергетическое издательство», 1963.
8. Жимарши Ф. Сборка и программирование мобильных роботов в домашних условиях. М., «НТ-пресс (NT-press)», 2007.
9. Лачин В.И., Савелов Н.С. Электроника. Ростов-на-Дону, «Феникс», 2007.
10. Лурье Б.Я., Энрайт П.Дж. Классические методы автоматического управления. СПб., БХВ-Петербург», 2004.

#### Для учащихся и родителей

1. Сворень Р.А. Электроника шаг за шагом: Практическая энциклопедия юного радиолюбителя. — Изд. 4-е, дополн. И исправл. — М., «Горячая линия — Телеком», 2001.
2. Бахментьев А. А. Электронный конструктор «ЗНАТОК». Книги 1, 2. — М.
3. Плат Ч. Электроника для начинающих: Пер. с англ. — СПб., «БХВ-Петербург», 2012.

### Приложение №1

#### График аналитической деятельности по отслеживанию результативности ЗУН учащихся.

№	Вид контроля	Сроки проведения контроля ЗУН с учащимися в объединениях	Участники	Сроки подачи протоколов по итогам аналитической деятельности
1.	Входной контроль	Сентябрь текущего учебного года	Учащиеся 1 года обучения	15 октября текущего учебного года
2.	Текущий контроль (контроль показателей развития личности ребёнка в процессе освоение им программы)	Январь текущего учебного года	Учащиеся по всем годам обучения	1 февраля текущего учебного года
3.	Промежуточная аттестация	Апрель - май (месяц) (в соответствии с приказом) текущего учебного года	Перевод учащихся на следующий учебный год	В соответствии с приказом
4.	Итоговая аттестация	Апрель - май (месяц) (в соответствии с приказом) текущего учебного года	Учащиеся последнего года обучения	В соответствии с приказом

### Приложение №2

**Критерии определения уровня ЗУН учащихся объединения  
«Радиоэлектроника» по программе «Радиоэлектроника»**

Признаки	Уровни			
	Низкий	Средний	Высокий	Творческий
1. 1. Качество и уровень исполнения	Работает медленно, допуская ошибки	Работает в среднем темпе, с небольшим количеством ошибок и неточностей	Работает с энтузиазмом, без спешки, допуская небольшие неточности	Работает быстро не допуская ошибок и неточностей
2. Участие в соревнованиях	Внутри объединения	Между объединениями	Городские	Областные
3. Способности, проявляемые в других, смежных видах деятельности	Не обязательно, или проявление способностей на минимальном уровне	Помимо моделирования проявление способностей ещё в каком-нибудь виде творчества	Проявление и реализация способностей ещё в 2-3 видах творчества	Успешная реализация творческих способностей, разностороннее развитие
4. Посещение занятий	Нерегулярное	Регулярное, но не более 5 пропусков без уважительной причины за полгода	Регулярное	На усмотрение учащегося. Режим свободного посещения занятий в рамках рабочего времени педагога.
5. Проявляемый интерес к занятиям, творческая активность	Минимальный интерес общего порядка	Стабильный интерес	Высокая степень интереса и творческой активности, проявляемые в тщательном выполнении заданий и стремлении выйти за рамки программы	Постоянный интерес, нацеленность на новое, на достижение высоких результатов
6. Самостоятельность в изучении нового материала, умение подбирать материал и инструмент	Умение выполнять задание без навыков подбирать материал и инструмент	Умение самостоятельно заниматься с минимальным вмешательством педагога в процесс	Настойчивость и активность в обучении, самостоятельность в подборе материала и инструмента	Самостоятельность во всём, нацеленность на постоянное изучение нового, навыки самостоятельного проектирования моделей
7. Усердие и прилежание в выполнении	Занимается без принуждения,	Трудолюбив, старателен, стремится	Высокая степень прилежания, постоянное	Потребность в постоянном творческом росте,

заданий, старательность	не  проявляет активности и прилежания	достичь  определенного уровня в навыках, осознанное стремление к выполнению заданий	стремление  достичь высокого результата	стремление достичь самых высоких результатов, выполнение всех заданий на высоком качественном уровне
8. Взаимоотношения с товарищами	Не отказывает в просьбе о помощи, отсутствие ссор и конфликтов	Помогает товарищам или новичкам при необходимости или по просьбе педагога, умение ладить с другими ребятами	Проявляет инициативу по отношению к товарищам, новичкам, активная помощь в обучении и других делах, заинтересованност ь в успехе другого, быстро сходится с другими людьми	Восприятие чужих успехов как своих, активная готовность придти на выручку, наставничество, располагает к себе других, вызывает уважение, организует вокруг себя коллектив товарищей
9. Уровень самооценки	Не умеет оценить свои действия, но испытывает потребность в получении внешней оценки	Умеет самостоятельно оценить свои действия, признать ошибки, пытается исправиться	Может оценить свои возможности, признаёт ошибки, умеет их исправить	Объективен в самооценке. Самовоспитание. Помощь педагогу в учебно- воспитательном процессе.

**Показатели динамики и уровня личностного развития учащихся**

№	Ф.И. учащегося	Показатели развития личности учащихся																					Индивидуальные особенности личности ребенка	Итого				
		Самообразование			Ответственность			Сотрудничество и коллективизм			Гражданственность и патриотизм			Активность			Эмоциональная отзывчивость			Самоконтроль и Самоанализ Самоорганизация								
		Н	С	В	Н	С	В	Н	С	В	Н	С	В	Н	С	В	Н	С	В	Н	С	В						
1																												
2																												

Среднестатистические показатели: Н – ед.; С – ед.; В – ед.

Где - Н-низкий, С – средний, В- высокий.

Критерии и контроль показателей развития личности ребёнка в процессе освоение им дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Возможное число баллов (на одного учащегося)	Года проведения диагностики			Примечание	Методы диагностики

1. Организационно-волевые качества			Общее кол-во баллов				
1. Ответственность	Способность брать на себя ответственность и обязанность и объективно отвечать за поступки и действия, а также их последствия	1.Имеет представление, но самостоятельно не может проявить себя, испытывает трудности в общении, связанные с неумением учитывать позицию партнера. Неустойчивое, ситуативное поведение. Определяется непосредственными побуждениями, наблюдаются частые проявления негативного поведения.	<b>1 -Н</b>				
		2. Имеет ответственность, но в новых условиях может испытывать скованность, потребность в поддержке и направлении взрослых. Поведение положительно направлено, чутко реагирует на оценку своих действий и поступков, воздерживается от повторения действий, отрицательно оцененных взрослыми.	<b>5-С</b>				
		3. Отличается высокой речевой активностью, готовностью принять общий замысел. Умеет сам выдвинуть идеи, план действий, организовать партнёров, тактичен, хорошо ориентируется в представлении, охотно вступает в общение. Поведение устойчиво	<b>10-В</b>				

		положительно направлено, активно выражает готовность помочь окружающим. Организован, способен брать на себя выполнение ответственных дел и нести за это ответственность.						
2. Активность	Способность активно побуждать себя к практическим действиям.  Проявление инициативности.	1.Проявление стремления к самоутверждению, любознательность.	<b>1</b>					
		2.Проявление самостоятельности. Мотивация достижений результата	<b>5</b>					
		3. Включение в процесс создания нового, социально значимого и совершенного.	<b>10</b>					
3. Самоконтроль. Самоанализ.  Самоорганизация	Умение осознавать и оценивать собственные действия, психические процессы и состояния. Умение самостоятельно организовывать свою деятельность и	1.Ребенок постоянно действует под воздействием контроля извне. Не умеет оценить свои действия и поступки, но испытывает потребность в получении внешней оценки.	<b>1</b>					
		2.Периодически контролирует себя сам, но требуется контроль со стороны педагога по организации своей деятельности.  Может оценить свои возможности, признаёт ошибки, умеет их исправить.  Проявляет самостоятельность.  Осуществляет элементарный	<b>5</b>					

		самоконтроль.						
		3.Постоянно контролирует себя сам, четко дает отчет своим действиям и поступкам. Организован, способен брать на себя выполнение ответственных дел и нести за это ответственность.  Объективен в самооценке.  Нацелен на самостоятельность.	<b>10</b>					
<b>2. Ориентационные качества</b>								
1. Самообразование	Способность приобретения ребенком нужных ему с его точки зрения знаний, навыков и умений посредством самостоятельных занятий вне посещения объединения, или какого бы то ни было учебного заведения и без помощи педагога	1. Не желает самостоятельно знакомиться с новым материалом.	<b>1</b>					
		2. Изучает новый материал только по поручению педагога	<b>5</b>					
		3. Инициативен, самостоятельно изучает новый, дополнительный материал, делится своими знаниями и умениями.	<b>10</b>					
2. Гражданственность и патриотизм	<b>Осознанное проявление ребенком,</b> любви к родине и гордости за ее историю, прошлое и настоящее.  Проявление чувства долга перед своей родиной, осознанное	1. Патриотические знания, чувства, взгляды, убеждения, ценности, ориентации, идеалы.	<b>1</b>					
		2. проявление активности, важнейших качеств, свойств поведения, конкретных действий личности, группы, категории граждан, характеризующих	<b>5</b>					

	совершение поступков, которые полезны для страны.	патриотическую направленность и представляющих реальный вклад в выполнение долга перед Отечеством, достойное служение ему в той или иной сфере социально значимой деятельности, выражающееся в зримых конечных результатах.						
		3.Единство патриотического сознания и патриотической деятельности.	<b>10</b>					
<b>3. Поведенческие качества</b>								
1. Эмоциональная отзывчивость	Способность ребенка к сопереживанию и сочувствию другим людям, пониманию их внутренних состояний.	1. Проявляет интерес к эмоциональному состоянию других.	<b>1</b>					
		2. Способность сопереживать окружающим людям, животным, соотносить факты с жизненным опытом.	<b>5</b>					
		3. Эмоциональный отклик на боль другого человека или боль другого существа.	<b>10</b>					
2. Сотрудничество и коллективизм	Умение и заинтересованность ребенка действовать в крепко сплоченных группах, осознанно	1.Избегает участия в общих делах.	<b>0</b>					
		2.Участвует при побуждении извне, в основном	<b>5</b>					



	действовать в группах и коллективе для достижения общей цели.	возникающие в связи с общей деятельностью, чаще всего игрой.						
		3. Стремление активно участвовать в жизни коллектива, желание проявить себя с лучшей стороны, заслужить дружеское расположение, симпатии. Инициативен в общих делах.	<b>10</b>					

## Входной контроль

### 1 год обучения

Проводится в форме опроса учащихся с целью определения первоначальных знаний учащихся и мотивации к занятию радиоэлектроникой.

### Промежуточная аттестация

1 год обучения

Тест

1-й год обучения

1. Какой материал называют проводником электрического тока?
  - а) материал, оказывающий сопротивление току;
  - б) материал, проводящий электрический ток;
  - в) материал, не проводящий электрический ток
2. Что называется диэлектриком?
  - а) Материал, оказывающий сопротивление току?
  - б) материал, проводящий электрический ток;
  - в) материал, не проводящий электрический ток.
3. В каких единицах измеряется напряжение электрического тока?
  - а) Герц (Гц);
  - б) Ампер (А);
4. В чем измеряется сила электрического тока?
  - а) Герц (Гц);
  - б) Ампер (А);
  - в) Вольт (В).
5. В чем измеряется частота переменного тока?
  - а) Герц (Гц);
  - б) Ампер (А);
  - в) Вольт (В).
6. Найдите единицу измерения сопротивления резистора.
  - а) Ом;
  - б) Ватт;
  - г) Фарада.
7. Найдите единицу измерения емкости конденсатора.
  - а) Ом;
  - б) Ватт;
  - г) Фарада.
8. Какой радиоэлемент относится к полупроводникам?
  - а) Конденсатор;
  - б) Диод;
  - в) Резистор.
9. Как называют выводы биполярного транзистора?
  - а) база, коллектор, эмиттер;
  - б) анод, катод.
10. Назовите назначение транзистора.
  - а) Пропускать ток в одном направлении;
  - б) усиливать колебания электрического тока;
  - в) накапливать электрическую энергию.
11. К какому классу относится мультивибратор?
  - а) усилители;
  - б) генераторы;
  - в) выпрямители.

Практическое задание:

Выполнение работы по схемам

Практика

2 год обучения

Тест

2-й год обучения

Микрофон преобразует

- а) электрическую энергию в энергию магнитного поля;
- б) электрическую энергию в акустические сигналы;
- в) акустические сигналы в электрическую энергию.

2. Телефон преобразует

- а) электрическую энергию в энергию магнитного поля;
- б) электрическую энергию в акустические сигналы;
- в) акустические сигналы в электрическую энергию.

3. Резистор

- а) преобразует электрическую энергию в тепловую энергию;
- б) накапливает электрическую энергию;
- в) служит для выпрямления переменного тока.

4. Для чего служит стабилитрон?

- а) для выпрямления переменного тока;
- б) для поддержания напряжения определенной величины;
- в) для накопления электрической энергии.

5. Что такое усилитель?

- а) устройство для защиты от перегрузок;
- б) устройство для усиления сигналов;
- в) устройство для формирования различных сигналов.

6. Что такое генератор?

- а) устройство для защиты от перегрузок;
- б) устройство для усиления сигналов;
- в) устройство для формирования различных сигналов.

7. Электрическая цепь состоит из двух резисторов, включенных последовательно, причем сопротивление  $R_1=R_2=10$  кОм. Чему равно сопротивление цепи?

- а) 5 кОм;
- б) 10 кОм;
- в) 20 кОм.

8. Как подключить конденсаторы с целью увеличения емкости?

- а) последовательно;
- б) параллельно.

9. Какие микросхемы применяют в усилителях?

- а) микросборки;
- б) аналоговые;
- в) цифровые.

10. Биполярный транзистор открывается

- а) током;
- б) напряжением;
- в) светом.

Практическое задание

Скоростная сборка и наладка радиоэлектронной аппаратуры.

## **Итоговая аттестация**

**3 год обучения**

Тест

3-го обучения

1. Для чего предназначен транзистор? (Для усиления и переключения).
2. Продолжительность одного электрического колебания. (Период).
3. Элемент электрической цепи, предохраняющий устройство от перегрузки. (Предохранитель).
4. Прибор, применяемый для наблюдения и измерения электрических колебаний (осциллограф).
5. Назовите основные неисправности резисторов? (Обрыв токопроводящего слоя, увеличение сопротивления).
6. Назовите основные неисправности конденсаторов? (Утечка, обрыв, пробой диэлектрика).
7. С помощью мультиметра определите цоколевку транзистора.
8. Передатчик работает на частоте 100 МГц. Определите длину волны.
9. Напишите формулы расчета диаметра провода для трансформатора.
10. Резисторы. Функциональная схема радиомикрофона.
11. Полевые транзисторы Стабилизированные источники питания

Практика

Демонстрация и защита работы электронного устройства