

Государственное бюджетное учреждение
дополнительного образования
детский морской центр
Кронштадтского района Санкт-Петербурга
"Юный моряк"

Принята на заседании
Педагогического совета
Протокол № 38__
« 31 » августа 2022 г.

Утверждаю
Директор ГБУ ДО ДМЦ
_____ Е.Л. Романчук
Приказ № 165-Д
« 02 » сентября 2022 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Радиоэлектроника»**
Возраст учащихся 7-17 лет
Срок освоения - 4 года

Разработчик:
Иванов Василий Васильевич
педагог дополнительного образования

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Радиоэлектроника» технической направленности.

Программа разработана и внедрена в 2010 году, скорректирована в соответствии с Федеральным законом РФ от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», с Уставом ГБУ ДО ДМЦ Кронштадтского района Санкт-Петербурга «Юный моряк».

Корректировка и обновление Программы проводится ежегодно с учетом развития, науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы. Так же корректировки вносятся с учетом результатов мониторинга полноты и качества реализации Программы, последних изменений в законодательстве, новых нормативных актов и документов.

В 2017 году в Программу были внесены изменения в соответствии с Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 года №816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»

В 2019 году Программа была скорректирована в связи с утверждением нового Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196). Внесены изменения в соответствии с Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13.03.2019 №114 «Об утверждении показателей, показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательным программам профессионального образования основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам»

В 2020 году Программа была скорректирована в связи с утверждением нового Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

В 2022 году Программа скорректирована в соответствии с Распоряжением Комитета по образованию от 25.08.2022 № 1676-р «Об утверждении критериев оценки качества дополнительных общеразвивающих программ, реализуемых организациями, осуществляющими образовательную деятельность, и индивидуальными предпринимателями Санкт-Петербурга».

Адресат программы: мальчики, девочки 7-17 лет, проявившие интерес к радиотехническому творчеству, без наличия специальной подготовки.

Актуальность программы

Наша страна - родина радио. Изобретение радио талантливым русским учебным А.С. Поповым явилось событием огромного научно-технического значения. С первых шагов своего развития эта новая отрасль техники вызвала огромных интерес ученых и инженеров всего мира.

Миллионы энтузиастов радиотехники посвящают свой досуг любимому занятию. Специалисты самых различных профессий, студенты и школьники с увлечением конструируют разнообразную радиоаппаратуру; используют свои знания и опыт, внедряют радиотехнику во все отрасли народного хозяйства, научные исследования и даже в процесс обучения. Двадцать первый век - век глобального информационного общества. Электроника окружает нас во всех сферах жизни, вот почему так важно изучать электронику буквально с детства, со школьной скамьи. Сегодня, цивилизованному человеку просто не обойтись без техники. Ведь в быту нас окружают самые разнообразные радиотехнические устройства: радиоприемники и телевизоры, магнитофоны и видеомагнитофоны, радиотелефоны и личные радиостанции, многочисленные бытовые приборы, которые буквально напичканы электроникой. Во всем этом нужно уметь грамотно разбираться, правильно с ними обращаться, а при необходимости и устранить неисправность.

Отличительные особенности программы

Одним из характерных путей овладения электронными основами радиотехники и радиоэлектроники являются занятия в объединении «Радиоэлектроника». Занятия способствуют расширению знаний по ряду предметов школьной программы, развивают творческие способности, любознательность, изобретательность, воспитывают терпеливость и настойчивость в преодолении трудностей.

Творчеству обучающихся присущ интегральный характер: он представляет собой комплексную познавательную - преобразовательную деятельность, состоящую из взаимосвязанных компонентов, таких как теоретические исследования, эксперименты, решение технических задач, создание моделей и реально применяемых устройств с их последующим испытанием. Благодаря этой деятельности подростки получают углубленные знания об окружающем мире, убеждаются в истинности (или ложности) выдвигаемых ими теоретических предложений, которые в процессе технического творчества подтверждаются, или опровергаются практикой, приобретают очень важные умения и навыки.

Уровень освоения: углубленный

Объем и срок реализации программы: 4 года обучения, общим объемом 648 часов

Первый год обучения - 144 часа в год.

Второй год обучения - 144 часа в год.

Третий год обучения - 144 часа в год.

Четвёртый год обучения - 216 часов в год.

Цель программы: Развитие творческих способностей учащихся посредством радиотехнического конструирования.

Задачи программы:

Образовательные:

- Формирование знаний учащихся по истории и основам радиоэлектроники.
- Обучение выполнению монтажных, сборочных и наладочных работ.
- Обучение приёмам работы с инструментами, измерительными приборами
- Формирование умения самостоятельно собирать и тестировать радиоэлектронные устройства разной сложности
- Обучение применению технических знаний в конструировании радиоаппаратуры
- Изучение основ цифровой техники
- Изучение устройства и принципа работы радиотехнических устройств различного назначения
- Конструирование своих действующих моделей радиоэлектроники и автоматики и устройств на Ардуино.

Развивающие:

- Развивать творческую активность детей, самостоятельность, целеустремленность;
- Раскрывать индивидуальность учащихся, посредством радиотехнического творчества;
- Развивать конструктивно-техническое мышление.

Воспитательные:

- Воспитывать культуру труда, умение оценивать результат и эффективность своего труда;
- Воспитывать уважение к людям труда.
- Воспитывать нравственные качества личности: доброту, отзывчивость, волю, уверенность в своих силах.

Планируемые результаты освоения программы:

Личностные результаты:

- проявление познавательных интересов и активности к радиотехническому творчеству
- трудолюбие и ответственность за выполнение собственной работы;
- сформированные установки и правила организации собственной деятельности - осознание необходимости общественно полезного труда.
- проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности.
- умение согласовывать и координировать свои действия с действиями сверстников;
- умение объективно оценивать свой вклад в решение общих задач коллектива;

Метапредметные результаты:

- умение планировать процесс конструкторской деятельности;
- умение определять способы решения учебной или трудовой задачи на основе заданий выполнения;
- умение комбинировать технологические действия и творческий процесс;
- проявление самостоятельности в решении учебных и практических задач в процессе радиоконструирования;
- самостоятельная организация и выполнение различных творческих работ по созданию технических изделий;
- умение устранять ошибки или разрешать противоречия в выполняемых технологических процессах;
- соблюдение норм и правил безопасности познавательно-трудовой деятельности.

Предметные результаты:

- знание и соблюдение техники безопасности при работе с электрическими и слесарными инструментами;
- знание первичных понятий о постоянном и переменном электрическом токе, об элементах радиосхем;
- умение работать с электрическим и слесарным инструментом;
- умение собирать простейшие схемы набора «Знаток», конструирование простейших приборов;
- знание устройства и назначения радиодеталей; приборов и генераторов;
- знание принципа действия измерительных приборов;
- умение паять и монтировать детали по плану; изготавливать простые электронные конструкции, самостоятельно обнаруживать и устранять неисправности.
- умение создавать простейшие электро и радиоустройства,
- умение создавать печатные платы и монтировать радиодетали на них. - понимать структурные схемы устройств различного назначения, находить простые неисправности
- знание основных принципов работы плат Ардуино и умение создавать конструкции на них.

Организационно-педагогические условия реализации программы

Язык реализации: русский

Форма обучения: очная

Особенности организации образовательного процесса:

В дополнительной общеразвивающей программе «Радиоэлектроника» выделяются три основные направления:

1. Мировоззренческое - в результате деятельности и обучения у учащихся должно сформироваться умение видеть информационную сущность мира, распознавать и анализировать информационные процессы.

2. Практическое - рассматриваются разнообразные применения полученных знаний, информации, дети приобретают практические навыки.

3. Исследовательское направление - нацелено на формирование творческих исследовательских качеств.

Эти три направления проходят через все темы и разделы программы. Каждое из них развивается по своей логике, но при этом они пересекаются, поддерживают и дополняют друг друга.

Программа первого года обучения объединения «Радиоэлектроника» основана на безопасном электронном конструкторе «Знаток». Набор позволяет освоить не только теоретические знания, но и наглядно производить монтаж различных радиоэлектронных устройств и конструкций с увязкой их условных обозначений. В результате ускоряется процесс освоения конкретных схем, упрощается освоение материала. Это позволяет сократить этапы перехода монтажных и разметочных действий непосредственно к самим принципиальным электрическим схемам с определенными упрощениями и использовать набор как игровой способ усвоения непростой информации.

Основной принцип обучения программы 2, 3, 4 годов обучения - нарастающая спираль - введение нового материала на основе усложнения уже пройденного.

В объединении "Радиоэлектроника" обучающиеся проходят три ступени непрерывного образования:

- Начальный уровень предполагает знакомство с занимательными фактами и явлениями в области техники.
- Базовый уровень, содержание которого достаточно для овладения видом деятельности на репродуктивно-практическом уровне.
- Уровень углубленного образования, характеризуется элементами поисковой, исследовательской, эвристической, экспериментальной и креативной деятельности.

Каждая тема и раздел программы включает в себя общие теоретические вопросы и практические занятия.

Знакомство с популярным контроллером Ардуино, сборка устройств на нём, включая основы программирования контроллеров дает общее представление о возможностях контроллеров различных устройств.

Теоретические сведения сообщаются учащимся в форме познавательных бесед. Беседы проходят с демонстрациями деталей, приборов, опытов, с вопросами и ответами, спорами. Большую же часть необходимых теоретических знаний обучающиеся закрепляют при разборе принципиальных схем, в процессе выполнения практических и лабораторных работ. Дополнительно научную информацию получают, пользуясь технической и особенно справочной литературой. Выбор объекта радиотехнического конструирования осуществляется в соответствии с интересами учащихся.

Практическая работа на всех уровнях обучения предполагает дополнительные задания в зависимости от степени подготовки учащихся.

На всех ступенях обучения применяются различные методы технического творчества, которые призваны дать учащимся основные понятия о стадии творческого процесса, элементы технической эстетики, приемы и методы поиска технических решений, эвристику, понятие открытия, изобретения, рационализаторского предложения.

При реализации программы допускается творческий, импровизированный подход со стороны учащихся и педагога, это касается возможной замены порядка освоения разделов, введения дополнительного материала, методики проведения занятий. Руководствуясь данной программой, педагог имеет возможность увеличить или уменьшить объем и степень технической сложности материала в зависимости от состава группы, и конкретных условий работы. Программа учитывает возрастные особенности учащихся и поэтому предусматривает организацию подвижной деятельности учащихся, которая не мешает умственной работе (работа в группах, парах). Для поддержания интереса к освоению программы в занятии могут быть включены темы из разных разделов.

Последовательность заданий может быть изменена педагогом в зависимости от: специфики конкретной учебной группы (уровень освоения тем программы, творческая активность, предпочтения детей); реального (календарного) количества учебных часов в данном учебном году.

Содержание заданий может быть изменено в связи с незапланированными мероприятиями или в программу могут быть включены дополнительные задания по различным темам.

На каждом году обучения программой предусмотрена профориентационная работа. Проводятся беседы с просмотром видеороликов, электронных презентаций о профессиях технической, радиотехнической и электронной направленности: радиоинженер, радиомонтажник, ремонтник радиооборудования, конструктор радиоаппаратуры.

Просмотр Всероссийских уроков «ПРОеКТОриЯ». Учащиеся знакомятся с перечнем учебных заведений технической и радиотехнической направленности.

В рамках Рабочей программы воспитания Государственного бюджетного учреждения дополнительного образования детского морского центра Кронштадтского района Санкт-Петербурга «Юный моряк» педагогом дополнительного образования организуется и проводится воспитательная работа с учащимися по разделам:

- Государственные символы России;
- Государственные праздники России;
- Дни воинской славы России;
- Профилактика ДДТТ
- Профилактика социально-негативных явлений;
- Здоровый образ жизни;

Формы воспитательной работы:

- Беседы, викторины, квесты, конкурсы, интерактивные мероприятия, акции.

Условия набора:

На первый год обучения набираются дети проявившие желание обучаться техническому творчеству в объединении «Радиоэлектроника».

Условия формирования групп:

Группы формируются как одновозрастные, так и разновозрастные.

Допускается набор в группы 2 , 3 года обучения учащихся, показавших при входном контроле умения и навыки, соответствующие уровню освоения программы.

Количество детей в группе:

1 год обучения - не менее 15 человек,

2 год обучения - не менее 12 человек,

3 год обучения - не менее 10 человек,

4 год обучения - не менее 10 человек.

Формы организации занятий:

Программой предусмотрены как аудиторные, так и внеаудиторные занятия.

Виды внеаудиторной работы:

- Самостоятельные занятия по разделам программы;
- Подготовка к соревнованиям, к защите проектов, выставкам;
- Посещение музеев, выставок технической направленности;

Формы организации самостоятельной работы обучающихся: тесты, викторины, просмотр видеозаписей и презентаций.

Форма проведения занятий:

1. Мастер-класс

Мастер-классу присуще самобытная логика выстраивания воспитательных отношений, оригинальная организация процесса обучения, технологически выверенные модели оптимального планирования учебных занятий, ёмкая, многомерная оценка качества полученных воспитательно-образовательных результатов.

2. Соревнование

Проводится с целью отбора и поощрения участников-победителей за лучшее выполнение теоретических и практических заданий.

3. Комбинированное занятие

Занятие состоит из теоретической и практической частей. Так как ориентирована на большой объем практических работ с использованием конструктора, радиодеталей, источников питания, измерительных приборов (до 50% учебного времени) по всем темам.

4. Защита проектов

В них участники выступают с изготовленными моделями и демонстрируют свои умения и навыки в управлении техническими устройствами, получая оценку ходовых характеристик радиоуправляемых моделей, моделей-копий.

5. Лабораторное занятие

Лабораторное занятие - форма учебного занятия, при которой учащиеся под руководством педагога проводят естественные или имитационные

эксперименты или опыты с целью подтверждения отдельных теоретических знаний, приобретает практические навыки работы с лабораторным оборудованием, вычислительной техникой, измерительной аппаратурой, методикой экспериментальных исследований.

Формы организации деятельности учащихся на занятии:

- фронтальные для всей группы, посвященные обсуждению общих и теоретических вопросов;
- групповые - дифференцированные занятия для приобретения практических навыков;
- индивидуальные, консультации в рамках изготовления проектов.

В случаях, когда обучающиеся временно не могут очно посещать образовательное учреждение, организуется дистанционное обучение с использованием элементов электронных образовательных технологий. Содержание обучения соответствует учебному планированию, при необходимости вносятся корректировки в календарно-тематический план. Время нахождения учащихся за компьютером не должно превышать 30 минут.

Материально-техническое оснащение:

Инструменты индивидуального пользования:

Паяльник электрический мощностью 25 Вт, напряжением не выше 24 вольта.

Плоскогубцы

Круглогубцы

Кусачки торцевые и боковые

Пинцеты

Монтажный нож

Отвёртки с шириной лезвия 1,2, 4, 6 и 8 мм, разной длины Отвёртки крестообразные № 1, 2, 3, 4.

Шило четырёхгранное и круглое разного диаметра: 1,5, 2, 3, 4, 5 мм.

Инструменты общего пользования:

Тиски: ручные, настольные, слесарные.

Напильники и надфили.

Молотки массой 200-300гр и 800гр.

Пассатижи с изолированными ручками Ножницы для бумаги и листового металла.

Гаечные ключи - торцевые и боковые от 4 до 27 мм.

Зубило разные от 10 до 30 мм.

Ножовки слесарные для работы по металлу.

Плашки для нарезания внешней резьбы: М 2, М 2,5, М 3, М 4, М 5.

Метчики для нарезания внутренней резьбы: М 2, М 2,5, М 3, М 4, М 5.

Лобзик с пилками по дереву и металлу.

Кернер.

Бородки и выколотки разных диаметров.

Линейки металлические длиной: 150, 300, 500 мм.

Угольники металлические.

Циркули по металлу.
Штангенциркуль.
Микрометр 0-25 мм.
Кисти жёсткие и мягкие.
Стамески разные.
Рубанки.
Дрель-шуруповерт.

Электро и радиоизмерительные приборы:

Тестер любого типа: ТЛ4, D830, Т4 Генератор стандартных сигналов: Г4-18
Звуковой генератор ГЗ - 33
Осциллограф С1-65, DS1054.
Прибор для измерения параметров транзисторов: Т4
Мост для измерения сопротивлений.
Микроамперметры магнитоэлектрической системы типа: М - 24, ПМ - 70.
Лабораторный автотрансформатор(ЛАТР).
Стабилизированный универсальный блок питания.
Конструктор «Амперка»
ПК

Кадровое обеспечение: педагог дополнительного образования, осуществляющий деятельность соответствующей данной программе.

Учебный план 1-го года обучения.

№	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие.	2	2	-	Педагогическое наблюдение
2	Электрические явления. Постоянный ток. Переменный ток.	8	2	6	Практическое задание, опрос
3	Источники питания.	8	2	6	Практическое задание, опрос
4	Соединители электрического тока.	8	2	6	Практическое задание, опрос
5	Электрические источники света	8	2	6	Практическое задание, опрос
6	Электродвигатели и генераторы	10	2	8	Практическое задание, опрос
7	Элементы радиосхем	20	2	18	Практическое задание, опрос
8	Измерение электрического тока	60	8	52	Практическое задание, опрос
9	Преобразователи электрической энергии в звук	18	4	14	Практическое задание, опрос
10	Заключительное занятие.	2	-	2	Тестовое задание
	Всего:	144	26	118	

Учебный план 2 - го года обучения

№	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие.	2	2	-	тестовое задание
2	Наша страна - страна радио	2	2	-	Практическое задание, опрос
3	Элементы электро- и радиотехники	34	10	24	Практическое задание. опрос
4	Полупроводники.	36	10	26	Практическое задание, опрос
5	Основы радиопередачи и радиоприёма. Простейший радиоприёмник.	34	10	24	Практическое задание, опрос
6	Пайка и приёмы монтажа.	26	8	18	Практическое задание, опрос
7	Соревнования по скоростной пайке	8	-	8	Практическое задание, опрос
8	Заключительное занятие.	2	-	2	Практическое задание, опрос
	Всего:	144	42	102	

**Учебный план 3 года обучения
144 часа**

№	Наименование тем	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие.	2	1	1	тестовое задание
2	Электро - и радиотехника. Электротехнические устройства.	30	10	20	Практическое задание
3	Полупроводниковые приборы	32	8	24	Практическое задание
4	Изучаем Ардуино	42	6	36	Практическое задание
5	Работаем с Ардуино.	28	6	22	Практическое задание
6	Соревнования по скоростной пайке	8	-	8	Практическое задание
7	Заключительное занятие.	2	-	2	Практическое задание
	Итого	144	31	113	

Учебный план 4- го года обучения

№	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие:	3	1	2	тестовое задание
2	Полевые транзисторы.	12	3	9	Практическое задание, опрос
3	Микросхемы.	24	6	18	Практическое задание, опрос
4	Планарная технология монтажа.	15	5	10	Практическое задание, опрос
5	Принцип создания блок- схем	12	3	9	Практическое задание, опрос
6	Аудио усилители.	36	15	21	Практическое задание, опрос
7	Компьютеры.	69	24	26	Практическое задание, опрос
8	Передача информации.	12	3	9	Практическое задание, опрос
9	Цифровая информация	12	3	9	Практическое задание, опрос
10	Контроллеры	12	3	9	Практическое задание, опрос
11	Защита проектов	6	=	6	Педагогический анализ
12	Итоговое занятие	3		3	Педагогический анализ
11	Всего	216	96	120	

**Календарный учебный график реализации
дополнительной общеразвивающей программы «Радиоэлектроника»
на 2022-2023 учебный год**

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год обучения	12.09.22	05.06.23	36 недель	72 дня	144 часа	2 раза в неделю по 2 часа
2 год обучения	01.09.22	25.05.23	36 недель	72 дня	144 часа	2 раза в неделю по 2 часа
3 год обучения	05.09.22	29.05.23	36 недель	72 дня	144 часа	2 раза в неделю по 2 часа
4 год обучения	01.09.22	25.05.23	36 недель	72 дня	216 часов	2 раза в неделю по 3 часа

**Рабочая программа дополнительной общеразвивающей программы
«Радиоэлектроника»
1-го года обучения**

Особенности организации образовательного процесса

Программа первого года обучения объединения «Радиоэлектроника» основана на электронном конструкторе «Знаток». Набор позволяет освоить не только теоретические знания, но и наглядно производить монтаж различных радиоэлектронных конструкций с увязкой их условных обозначений. Это позволяет сократить этапы перехода монтажных и разметочных действий непосредственно к самим принципиальным электрическим схемам с определёнными упрощениями, и использовать набор как игровой способ усвоения непростой информации.

Задачи 1 года обучения

Обучающие

- Знакомство с основами радиоэлектроники.
- Обучение выполнению сборочной электрической работы.
- Обучение приемам и технологии сборки несложных радиоэлектронных конструкций

Развивающие

- Развивать творческую активность детей, самостоятельность, целеустремленность;
- Раскрывать индивидуальность учащихся.

Воспитательные

- Воспитывать культуру труда, умение оценивать результат и эффективность своего труда;
- Воспитывать уважение к труду и людям труда.
- Воспитание дисциплинированности, ответственности, коллективизма

Планируемые результаты 1-го года обучения

Личностные:

- сформированная мотивация к учебной деятельности;
- сформированная установка на бережное отношение к материальным и духовным ценностям
- сформированное желание заниматься радиотехническим творчеством

Метапредметные:

- умение отбирать схемы, рисунки в соответствии с поставленной задачей;
- умение применять полученную информацию в практической деятельности;

Предметные:

- знание истории развития радиотехники;
- знание инструментов, используемых в работе с радиоаппаратурой;
- знание основных свойств радиоматериалов, используемых при изготовлении радиотехнических изделий;

Содержание
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Радиоэлектроника».
1 года обучения

1. Вводное занятие.

Теория:

Знакомство с ДМЦ «Юный моряк», деятельностью объединения.
Демонстрация работ обучающихся объединения. Правила поведения на занятиях. Техника безопасности при работе с электроинструментами и приборами.

2. Электрические явления. Постоянный и переменный ток.

Теория:

Понятие об электрическом токе. Проводники - металлы, неметаллы. Понятие о постоянном и переменном токе и напряжении. Понятие о приборе, позволяющем наблюдать, как выглядит переменный ток - осциллографе.

Практика:

Использование источника и индикатора для определения проводимости.
Использование пробника для проверки проводимости различных материалов.
Измерение напряжения на выводах батареи, состоящей из 2-х элементов, 4-х элементов. Измерение переменного напряжения Вид напряжения на осциллографе.

3. Источники питания.

Теория:

Понятие об источниках питания, элементы, батареи и аккумуляторы.
Последовательное и параллельное включение элементов. Техника безопасности при включении элементов в батарею. Элементы в батарее как химические источники электрической энергии. Типы аккумуляторов и напряжение на них. Последовательное соединение батарей аккумуляторов и параллельное включение батарей. Соблюдение полярности при параллельном включении аккумуляторов.

Практика:

Последовательное соединение батарей, при котором напряжение увеличивается в 2 раза. Измерение напряжения различных типов элементов с помощью вольтметра.

Параллельное включение аккумуляторов. Соблюдение полярности при параллельном включении батарей. Измерение напряжения различных типов батарей с помощью вольтметра. Измерение напряжения на аккумуляторах разных типов.

4. Соединители электрического тока

Теория:

Понятие о соединениях в электрическом токе. Способы включения источников. Понятие о выключателях, кнопках, герконах, сенсорах.
Электромагнитное реле.

Практика:

Последовательное и параллельное включение выключателей. Схема включения с помощью кнопки и выключателя. Сборка схемы включения светодиода с помощью геркона, с помощью реле. Схема включения с помощью кнопки и выключателя. Способы включения источников. Последовательное и параллельное включение выключателя и кнопки. Сборка схемы с помощью реле.

5. Электрические источники света.

Теория:

Источники света. Понятие о лампах накаливания, светодиодах, люминесцентных лампах. Особенности схемы включения светодиода. Ограничение тока с помощью резистора. Светодиоды белого света.

Практика:

Включение лампы накаливания, использование выключателя, кнопки геркона для включения светодиода, лампочки.

Особенности схемы включения светодиода. Применение ограничителя тока. Сборка схемы фонаря на белых светодиодах. Сборка схемы включения лампы накаливания. Сборка схемы включения светодиода с ограничением тока.

6. Электродвигатели и генераторы.

Теория:

Понятие об электродвигателе постоянного тока. Использование электродвигателя с постоянными магнитами в качестве генератора. Принцип работы двигателя - генератора. Обратимость двигателя постоянного тока на постоянных магнитах. Зависимость направления вращения от полярности.

Практика:

Сборка схемы включения электродвигателя. Изменение скорости вращения. Сборка схемы электродвигателя с изменением скорости вращения. Сборка схемы вентилятора. Сборка схемы генератора постоянного тока с применением гальванометра.

Сборка схемы электродвигателя, показывающая уровни потребляемого тока. Пробное включение схемы двигатель-генератор.

7. Элементы радиосхем

Теория:

Понятие о резисторах и реостатах. Параллельное и последовательное соединение резисторов. Переменный резистор. Переменный резистор - как делитель напряжения. Виды и особенности конструкции резисторов.

Проволочные резисторы.

Конденсаторы. Транзисторы. Транзисторы разной проводимости. Схема управления на транзисторах разной проводимости. Понятие о катушке индуктивности. Структура транзисторов разной проводимости.

Соединительные провода и не проводящие ток материалы. Свойства в электрических цепях. Сопротивление соединительных проводов, способы измерения.

Практика:

Сборка схемы последовательного и параллельного соединения резисторов. Сборка схемы с помощью конденсатора. Сборка схемы управления на транзисторах разной проводимости. Сборка схемы на переменном резисторе как делителя напряжения.

Измерение сопротивления цепи при последовательном и параллельном соединении резисторов. Сборка схемы показывающей действие магнитного поля катушки на магнитную стрелку. Сборка схемы индикатора проводимости.

8. Измерение электрического тока.

Теория:

Единицы измерения электрического тока. Понятие об измерительных приборах: тестер стрелочный измерительный прибор, цифровые измерительные приборы. Мультиметр D830. Микроамперметр, обозначения, конструкция. Обозначения измерительных приборов. Измерения сопротивления, емкости и индуктивности. Измерение сопротивления катушек индуктивностей. Понятие о конденсаторах: конструкция, внешний вид.

Зависимость сопротивления конденсатора от ёмкости. Переменные конденсаторы и их виды. Электролитические конденсаторы. Понятие о диодах. Диоды на лампах. Полупроводниковые диоды. Виды диодов. Защитные функции диода. Понятие о транзисторах: P-N-P. N-P-N транзисторы. Типы и виды транзисторов. Выводы транзистора-база, коллектор, эмиттер. Зависимость напряжения на коллекторе от типа NPN или PNP. Биполярные транзисторы. Зависимость тока и размеров.

Тиристоры. Понятие о тиристорах как о приборах соединителях. Управление током с помощью тиристоров. Фоторезисторы, Обозначение принцип действия. Семисегментные индикаторы, особенности подключения, светодиодные семисегментные индикаторы. Микросборки и микросхемы.

Микросхемы: история создания, конструкция, размеры,

Практика:

Сборка схемы вольтметра. Построение амперметра и вольтметра Сборка схемы 12.5. а иллюстрирующая принцип работы конденсатора. Параллельное включение конденсаторов.

Сборка схемы 12.9.а. Проверка проводимости диодов. Измерение падения напряжения на диоде.

Сборка схемы управления с помощью фоторезистора Сборка схемы иллюстрирующей управление транзистором с помощью реостата.

Сборка схемы автогенератора на транзисторах разной проводимости с использованием динамической головки.

Сборка схемы включения светодиода с помощью тиристора. Сборка схемы, синтезирующей цифры в семисегментном индикаторе.

Сборка схемы синтеза звука на микросхемах с использованием модулей 22,21.

Сборка схемы на усилителе низкой частоты. Соответствие схемы сборки с монтажной схемой, узлы с соединением и без, с контролем по собранной

схеме. Сборка схемы автогенератора на транзисторах разной структуры с использованием динамической головки.

9. Преобразователи энергий звуковой частоты.

Теория:

Понятие о громкоговорителях. Принцип действия различных видов электродинамических громкоговорителей. Понятие о микрофоне. Виды микрофонов. Электродинамические микрофоны. Пьезоэлектрические излучатели. Обратимость пьезоэлектрических излучателей.

Практика:

Проверка работоспособности динамика. Сборка схемы на основе элемента сборки 22 набора «Знаток».

Проверка работоспособности микрофона. Сборка схемы на основе модуля 29 набора «Знаток». Сборка схемы управления с помощью микрофона. Сборка схемы с пьезоизлучателем набора «Знаток».

10. Заключительное занятие.

Подведение итогов учебного года. Обзор собранных схем по сложности и по структуре.

**Рабочая программа дополнительной общеобразовательной
общеразвивающей программы «Радиоэлектроника»
2-го года обучения**

Особенности организации образовательного процесса

На втором году обучения учащиеся осваивают более высокую ступень познания в радиоэлектронике. Получают более углубленное знание о электрическом токе и приборах, позволяющих измерять его параметры. Изучают полупроводниковые приборы и учатся собирать радиоприёмные устройства. Осваивают приёмы пайки и монтажа на конкретных схемах.

Задачи 2 года обучения

Обучающие:

- учить читать и понимать электротехнические схемы
- свободное владение специфическими понятиями, терминами радиотехники;
- отработка практических навыков в сборке несложных радиотехнических конструкций

Развивающие:

- формирование активной творческой позиции;
- развитие самостоятельности, аккуратности и ответственности.
- развитие конструктивно-технического мышления.

Воспитательные:

- воспитание чувства самоконтроля
- воспитание дисциплинированности, ответственности, коллективизма

Планируемые результаты 2 года обучения

Личностные:

- сформированная мотивация к работе на результат;
- сформированный устойчивый интерес к радиотехническому творчеству.

Метапредметные:

- умение анализировать свою работу с целью выявления ошибок и путей их исправления
- способность принимать и сохранять цели и задачи учебной деятельности

Предметные:

- знание разновидностей радиоаппаратуры и ее назначение;
- знание приемов пайки и монтажа;
- умение обнаруживать и устранять неисправности, конструировать простейшие радиоприемники.

**Содержание дополнительной общеобразовательной программы
«Радиоэлектроника»
2 год обучения.**

Тема 1. Вводное занятие. (2 часа)

Теория:

Знакомство с деятельностью объединения на учебный год. Демонстрация работ, обучающихся объединения.

Правила поведения на занятиях. Техника безопасности при работе с электроинструментами и приборами.

Тема 2. Наша страна - страна радио. (2 часа)

Теория:

Роль радиотехники и радиоэлектроники в развитии науки, техническом прогрессе, в народном хозяйстве, культурной жизни, в освоении космоса и обороне страны.

Изобретатель радио – русский учёный А.С. Попов.

Тема 3. Элементы электро - и радиотехники. (36 часов)

Теория:

Понятие о строении вещества, электрическом токе постоянном и переменном, и его действиях. Безопасный уровень напряжения и тока.

Основные электрические величины: напряжение, сила тока, сопротивление.

Напряжение в цепях постоянного и переменного тока. Энергия при действиях постоянного и переменного тока.

Единицы измерения напряжения – вольт и его производные: милливольт, микровольт, киловольт, мегавольт. Делитель напряжения из резисторов.

Сила тока в цепи постоянного и переменного тока. Ампер – единица измерения тока и его производные.

Электрическое сопротивление в металлах. Ом – единица измерения сопротивления и его производные.

Понятие о проводимости как обратной величине сопротивления. Связь сопротивления и проводимости.

Практика:

Сечение проводника. Удельное сопротивление различных металлов.

Измерение напряжения постоянного тока. Вольтметр магнитоэлектрической системы.

Измерение постоянного тока. Микроамперметр.

Связь 3х величин, напряжения, тока и сопротивления в способах измерения.

Графическое изображение электротехнических и радиотехнических элементов с помощью линейки.

Построение вольтметра с помощью микроамперметра и добавочного резистора. Вольтметр переменного тока.

Графическое изображение электротехнических и радиотехнических элементов с помощью трафаретов

Графическое изображение электротехнических и радиотехнических элементов от руки.

Построение амперметра с помощью микроамперметра и шунта.

Тема 4. Полупроводники. (34 часа)

Теория:

Полупроводниковые материалы и их свойства. Измерение обратного тока диодов.

P-N переход и его свойства. Измерение прямого падения напряжения на диоде.

Диоды на основе германия и кремния. Измерение падения напряжения на них.

Транзисторы. Опыты, иллюстрирующие свойства транзисторов.

Схематическое устройство и принцип работы биполярных транзисторов.

Измерение основных параметров биполярных транзисторов.

Виды диодов: выпрямительные, детекторные, импульсные, генераторные.

Измерение падения напряжения на выпрямительных диодах. Диоды Шоттки.

Стабилитроны, назначение, характеристики. Измерение напряжения стабилизации различных стабилитронов.

Практика:

Полевой транзистор. Схематическое устройство, принцип действия, обозначение на схемах.

Применение полевых транзисторов. Измерение основных параметров полевых транзисторов. Измерение коэффициента усиления тестером.

Подбор и предварительная проверка радиодеталей. Подбор транзисторов.

Подбор и предварительная проверка радиодеталей, подбор резисторов, диодов.

Монтаж полупроводниковых приборов. Монтаж диодов

Пайка макета мигалки. Пайка мультивибратора.

Монтаж полупроводниковых приборов. Монтаж транзисторов.

Изготовление учебно – наглядного пособия «Диоды». Изготовление платы.

Пайка диодов.

Изготовление учебно – наглядного пособия «Транзисторы». Изготовление платы. Пайка транзисторов.

Тема 5. Основы радиопередачи и радиоприёма. Простейший радиоприёмник. (34 часа)

Теория:

Структурная схема радиовещательного тракта: микрофон, усилитель звуковой частоты.

Структурная схема радиовещательного тракта: задающий генератор передатчика, усилитель мощности, излучающая антенна, радиоприёмное устройство.

Сущность работы радиоприёмного устройства. Макетирование детекторного приёмника.

Понятие о радиочастоте, излучении и распространении радиоволн. Опыты с детекторным приёмником.

Принципиальная схема простейшего детекторного приёмника. Вычерчивание схем опробованных вариантов детекторного приёмника.

Практика:

Пайка генератора. Пайка несимметричного мультивибратора.

Назначение антенны и заземления. Вычерчивание графиков, иллюстрирующих электрические процессы в детекторном приёмнике.

Колебательный контур – элемент приёмника, понятие о его работе.

Коллективное изготовление катушек индуктивности разных конструкций.

Изготовление каркасов.

Конструкции катушек колебательного контура. Коллективное изготовление катушек индуктивности разных конструкций. Намотка катушек.

Возможные неисправности в цепях простейшего радиоприёмника. Опыты с детекторным приёмником.

Способы обнаружения и устранения неисправности в цепях простейшего радиоприёмника. Опыты с детекторным приёмником.

Самостоятельное обнаружение и устранение неисправностей в цепях простейшего радиоприёмника.

Однополупериодный выпрямитель. Получение двух полярностей от одной обмотки трансформатора.

Двухполупериодный выпрямитель. Вычерчивание графиков работы выпрямителя.

Сглаживающие конденсаторы в выпрямителях. Подбор конденсатора для минимума пульсаций.

Умножители переменного напряжения. Сборка умножителя на 2.

Стабилизация выходного напряжения в блоке питания. Сборка классического стабилизатора.

Импульсные источники питания. Вычерчивание структурной схемы.

Тема 6. Пайка и приёмы монтажа. (26 часов)

Теория:

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

Припой и флюсы, применяемые при монтаже радиоаппаратуры. Понятие о печатном монтаже и его применении. Понятие о заклёпках. Навесной монтаж. Материалы для плат, карболит, текстолит, стеклотекстолит, фторопласт и их свойства.

Практика:

Подготовка рабочей части электрического паяльника, степень его нагрева.

Паяльная станция и принцип работы на примере Lukey 702.

Технология изготовления монтажных стоек.

Цепь из 6, 8, 10 резисторов (R). Звезда из 3 R, 4 R. 5 R, 6 R. Пирамида из 4 R.

Распайка монтажных деталей. Монтажные платы изделий. Формовка (изгибание) и монтаж радиодеталей на монтажных стойках. Пайка радиодеталей и монтажных проводов. Пайка на монтажных платах.

Тема 7.

Соревнования по скоростной пайке деталей. (8 часов)

Соревнования проводятся в честь Дня рождения ДМЦ и в честь Дня защитника Отечества.

Тема 8.

Заключительное занятие. (2 часа)

Выставка работ обучающихся.

Подведение итогов за учебный год.

Рабочая программа дополнительной общеразвивающей программы «Радиоэлектроника» 3-го года обучения

Особенности организации образовательного процесса

На третьем году учащиеся осваивают графическое изображение принципиальных схем-то есть учатся читать схемы. Затем воплощать их в готовых макетах. Практическая деятельность подкрепляется знанием законов, по которым работают электрические и радиосхемы. Знакомство с популярным контроллером Ардуино, сборка устройств на нём, включая основы программирования контроллеров. Самостоятельное выполнение монтажно-наладочных работ закрепляет теоретические знания.

Задачи:

Обучающие:

- Овладение навыками пользования контрольно-измерительными приборами.
- Конструирование своих первых действующих моделей радиоэлектроники и автоматики и устройств на Ардуино.

Развивающие:

- Совершенствование навыков работы с различными источниками информации;
- Развитие аналитических и творческих способностей учащихся

Воспитательные:

- Воспитывать культуру труда, умение оценивать результат и эффективность своего труда;
- Воспитывать нравственные качества личности: доброту, отзывчивость, волю, уверенность в своих силах.

Планируемые результаты 3 года обучения

Личностные:

- Сформированное и развитое активное творческое мышление,
- Развитое чувство коллективизма, товарищества, взаимовыручки; привычка к здоровому образу жизни

Метапредметные:

- овладение установками, нормами и правилами научной организации умственного и физического труда;
- осознание необходимости общественно полезного труда
- творческий подход к поиску новых технических идей и решений.
- развитие изобретательства и рационализации в области радиотехники.

Предметные:

- Знание технологии пайки радиодеталей, приёмы монтажа и демонтажа радиоэлектронных устройств;
- Умение обработки различных материалов;
- Знание простых принципиальных схем; структурных схем детекторного приёмника, структурной схемы контроллеров.
- Знание технологии изготовления односторонней печатной платы; пайки полупроводниковых приборов;
- Знание основных принципов работы плат Ардуино.
- Самостоятельное выполнение правил безопасности при работе с электротехническими инструментами.

Содержание дополнительной общеразвивающей программы «Радиоэлектроника» 3 года обучения

Тема 1. Вводное занятие. (2 часа)

Теория: Знакомство с деятельностью объединения на учебный год. Техника безопасности и правила поведения в кабинете.

Практика: Выполнение работ с использованием монтажного инструмента.

Тема 2. Электро - и радиотехника. Электротехнические устройства. (30 часов)

Теория: Характеристика и область применения наиболее распространённых электротехнических элементов и радиоэлементов, их условно - графические изображения. Электрическая цепь постоянного тока и её элементы.

Параллельные и последовательные соединения. Закон Ома. Формула расчёта мощности. Условные графические изображения резисторов. Резисторы: основные типы, их характеристики и применение. Кнопки и переключатели. Условные графические обозначения. Трансформаторы. Принцип действия.

Практика: Сборка и исследование последовательных и разветвлённых цепей постоянного тока

Лабораторная работа: Определение напряжения срабатывания и тока электромагнитного реле. Лабораторная работа:

Определение тока холостого хода трансформатора

Монтаж простейших электрических цепей. Составление электромонтажных схем. Расчёт простых электрических цепей, графическое изображение их принципиальных схем. Расчёт сопротивления параллельных резисторов с разными номиналами.

Кодовый замок на реле. Игровой автомат на реле. Устройство защиты на реле. Блок питания с понижающим трансформатором.

Расчёт трансформатора по упрощённым формулам.

Тема 3. Полупроводниковые приборы. (32 часа)

Теория: Полупроводниковые материалы. Транзистор – усилитель электрического сигнала. Многослойные полупроводниковые приборы: диодистор, тринистор, симистор

Проводимость р- и n - типа, р- n – переход. Полупроводниковый диод.

Схемы включения транзисторов и их основные характеристики. Классификация биполярных транзисторов.

Практика: Лабораторная работы: Полупроводниковый диод. Биполярный транзистор.

Установка рабочей точки транзисторного каскада Изготовление несложных электронных устройств с применением полупроводниковых приборов: автомата уличного освещения, контролёра влажности, контролёра уровня жидкости, реле времени. Регулятор температуры нагревательных приборов.

Определение напряжения срабатывания диодистора. Изготовление макета диодистора на транзисторах разной проводимости.

Триггер на логических элементах 2и-не. Запрещённые входные сигналы.
Счётные триггеры малой степени интеграции.
D триггер и счётный режим на нём.
Сдвиговый регистр на D триггерах
Счётчики на D триггерах.

Тема 4. Изучаем Ардуино. (42 часа)

Теория: Электричество, превращение энергий, принципиальные схемы, формула мощности, цветовая маркировка резисторов, формула расчёта делителя напряжения, свойства диодов, светодиоды и сборки из них, понятие о широтно-импульсной модуляции, характеристики конденсаторов, характеристики пьезодинамиков, электромоторов, сервоприводов, обозначение микросхем, сдвиговых регистров, триггеров Шмидта.

Практика: Графическое отображение мощности, измерение напряжения вольтметром аналоговым и цифровым, сборка схем на макетной плате, применение фоторезистора и потенциометра, расчёт сопротивления резистора в цепи светодиода, Определение основных параметров светодиодов, Подключение устройств коммутации с предотвращением дребезга, сборка схемы заряда и разряда конденсатора. Подключение пьезодинамика, управление сервоприводом, управление сдвиговым регистром, вычерчивание графиков, поясняющих принцип действия триггера Шмидта.

Тема 5. Работаем с Ардуино. (28 часов)

Теория: Основные платы Ардуино, среда программирования Arduino IDE, языки программирования, назначение, язык программирования Ардуино, представление чисел в языке ардуино, звуки Ардуино, аналоговый вход и выход.

Практика: Подключение датчиков и исполнительных устройств к платам Ардуино, пробная загрузка, работа с монитором порта, мигание светодиодом, управление двухцветным светодиодом, сборка музыкального звонка, сборка пешеходного светофора, плавно управляем нагрузкой, сборка ночного светильника, сборка счётчика нажатий. .

Подготовка паяльника к пайке (зачистка жала паяльника, лужение).

Подготовка радиодеталей к монтажу: зачистка и облуживание проводов, демонтаж электронных блоков.

Заготовка и разметка монтажных плат. Разработка печатных плат.

Тема 6. Соревнования по скоростной пайке. (8 часов)

Практика: Соревнования проводятся в честь Дня рождения ДМЦ и в честь Дня защитника Отечества.

Тема 7. Заключительное занятие. (2 часа)

Практика: Выставка работ обучающихся.

Подведение итогов за учебный год.

Рабочая программа дополнительной общеразвивающей программы «Радиоэлектроника» 4-го года обучения

Особенности организации образовательного процесса

Программа 4го года обучения более адаптирована к современному уровню развития электроники и позволяет охватить большинство методов создания и воплощения аппаратуры. Создание, разработка и воплощение, а затем и защита собственных проектов позволяет более органично влиться в быстроменяющуюся технологию и способствует развитию конструкторского мышления.

Задачи 4 года обучения

Обучающие:

- обучение самостоятельной сборке электрических цепей, пайке, трассировки
- изучение основ цифровой техники
- изучение устройства и принципа работы радиотехнических устройств различного назначения;
- изучение основных принципов работы платы «Ардуино»

Развивающие:

- развитие навыка коллективного творчества;
- развитие усидчивости, аккуратности, самостоятельности, способности доводить начатое дело до конца;
- развитие самостоятельности и способности учащихся решать творческие, изобретательские и рационализаторские задачи;
- развитие умения демонстрации результатов работы;
- развитие способности сосредотачиваться, концентрировать внимание на выполнении учебной задачи;

Воспитательные:

- воспитание бережного отношения к материально-технической базе объединения радиоэлектроника;
- воспитание взаимопонимания, доброжелательности, заботливого отношения друг к другу, способности к сопереживанию, оказание помощи сверстникам.

Планируемые результаты 4года обучения

Личностные:

- сформированное бережное отношения к материально-технической базе объединения радиоэлектроника;
- взаимопонимание, доброжелательность, заботливое отношение друг к другу, способность к сопереживанию, оказание помощи сверстникам.

Метапредметные:

- способность доводить начатое дело до конца;
- способность самостоятельно решать творческие, изобретательские и рационализаторские задачи;
- умение демонстрации результатов работы;
- развитие способности сосредотачиваться, концентрировать внимание на выполнении учебной задачи;
- способность самостоятельно повышать уровень знаний;

- способность ставить перед собой задачи овладения новыми умениями и навыками;
- способность планировать способы достижения целей.

Предметные:

- умение грамотно производить монтаж, демонтаж сложных элементов, радиотехнических схем;
- умение собирать простые изделия на основе радиотехнических схем;
- умение разработки и защиты проекта изделия радиотехнической направленности;
- умение работать со справочной и другой технической литературой;
- умение производить сборку системного блока ПК
- умение программировать плату «Ардуино» и создавать устройства на ней

Содержание дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Радиоэлектроника» 4-й год обучения.

1. Вводное занятие:

Теория: Знакомство с деятельностью объединения на учебный год. Техника безопасности и правила поведения в кабинете.

Практика: Способы правильного включения и выключения различных приборов, инструментов, компьютеров.

2. Полевые транзисторы.

Теория: Транзисторы с р-п переходом. Обозначения, виды и типы. Условно графические изображения. Транзисторы с изолированным затвором, обозначения, типы корпусов. Условно-графические изображения. Техника безопасности при работе с полевыми транзисторами. Полевые транзисторы с двумя затворами. Обозначения, применение. Транзисторы типа IGBT-комбинированные биполярно-полевые. Обозначения, область применения
Практика: Создание макетов с полевыми транзисторами КП303, КП350, IRF630, IRFZ44. Испытание созданных макетов в работе.

3. Микросхемы.

Теория: История создания. Микросборки, как переход к микросхемам. Микросхемы аналоговые. Операционные усилители, их типы. Усилители звуковых сигналов- как отдельный класс микросхем Виды. Классификация. Аналоговые, цифровые. Цифровые микросхемы малой степени интеграции. Соответствие логических и физических уровней Счётчики импульсов на микросхемах. Комбинированные микросхемы-счётчик дешифратор, на примере К174ИЕ4.

Практика: Проектирование и создание простых микросборок, генераторов импульсов. Создание макетов операционных усилителей и усилителей звука на микросхемах.

Знакомство с видами монтажа микросхем. Без создания печатной платы на основе фольгированных отверстий. Изготовление макетов на цифровых

микросхемах малой степени интеграции- серии K155. Измерение уровней на макете. Построение триггера на микросхеме K155TM2 и вычерчивание графиков состояния входов и выходов. Определение выводов цифровых микросхем, система нумерации выводов микросхем серии 155, 561, HC40. Проверка работоспособности при разных питающих напряжениях. Создание макета для индикации состояний счётчика
Создание макета счётчика на микросхеме K174ИЕ4. Испытание его в работе.

4. Планарная технология монтажа.

Теория: История создания планарной технологии как средство уменьшения размеров радиоэлектронного оборудования. Особенности резисторов конденсаторов, транзисторов для печатного монтажа. Технология уменьшения размеров аппаратуры. Резисторы для планарного монтажа. Маркировка резисторов. Конденсаторы для планарного монтажа. Транзисторы для планарного монтажа. Особенности маркировки. Микросхемы для планарного монтажа. Лазерная маркировка. Особенности плат для планарного монтажа.

Практика: Распайка резисторов. Визуальное определение неисправных деталей на плате. Определение исправности конденсатора с помощью тестера. Демонтаж электролитических конденсаторов с материнских плат. Демонтаж и монтаж транзисторов. Демонтаж микросхем. Способы монтажа. Распайка деталей и микросхем с помощью фена, оборудованном регулятором температуры. Вычерчивание проводников на печатной плате.

5. Принцип создания блок-схем.

Теория: Блок-схема телевизионного приёмника. Блок-схема DVD проигрывателя и мини системы. Блок-схема микроволновой печи и хлебопечи. Устройство, техника безопасности и вредные воздействия на людей микроволновых печей.. Обобщение блок- схем современных устройств.

Практика: Вычерчивание блок-схемы телевизионного приёмника и определение назначения компонентов. Определение на печатной плате микросхемы памяти и процессора управления, выполняющего программу, записанную в памяти. Вычерчивание основного узла блок-схем. Визуальное нахождение основных компонентов микроволновой печи. Вычерчивание блок-схемы, отображающей общий принцип построения аппаратуры.

6. Аудио усилители.

Теория: Классы аудио усилителей: А, В, АВ, D. Отличия, энергетические и качественные характеристики. Мостовые усилители звуковой частоты. Сравнение выходной мощности, коэффициента нелинейных искажений, потребляемой мощности. Усилители по принципу построения операционных усилителей. Построение мостовых усилителей звуковой частоты. Сопротивление нагрузки различных типов усилителей.

Коэффициент нелинейных искажений как параметр качества усилителей. Уровни сигналов усилительного тракта. Особенности подмены параметров микросхем и усилителей импортных производителей

Практика: Вычерчивание входных характеристик для транзисторного усилителя. Создание макета и испытание.

Лабораторная работа: Прохождение синусоидального сигнала через действующий макет усилителя на транзисторах с контролем по осциллографу. Вычерчивание диаграмм, поясняющих принцип работы усилителя и режим выходных транзисторов. Создание усилителя на базе микросхемы РАМ 8403 и испытание его в работе. Создание макета на TDA2030 и испытание его в работе. Расчёт выходной мощности.

Создание макета мостового усилителя на TDA2822 и испытание его в работе. Лабораторная работа: Испытание усилителя мостового на микросхемах TDA2030 с измерением выходного напряжения.

Лабораторная работа: Измерение выходной мощности усилителя низкой частоты.

Визуальный контроль ограничения выходного сигнала и искажений типа ступенька. Построение диаграмм уровней полного усилителя низкой частоты. Сравнение потребляемой мощности усилителей разных классов.

7. Компьютеры.

Теория: Назначение, принцип работы, структурная схема. Тенденция развития и пределы технического совершенства. BIOS-назначение.

Устройства ввода-вывода информации: история-дисководы гибких дисков, cd, dvd, считывающие и пишущие приводы, blurey приводы, принцип работы и возможности каждой из систем. Виды интерфейсов для подключения дисковых накопителей IDE и SATA.

Обмен информацией по сети. Быстродействие кабеля с витыми парами. Связь между устройствами по радиоканалу. Блютуз и VIFI. Устройства хранения информации: дискеты, шБ накопители, cd, dvd, blurey-диски, жесткие диски, sd карты памяти, их основные характеристики. Твердотельные жёсткие диски, SD карты памяти, внешние жёсткие диски. Основные параметры жестких дисков. Возможности восстановления информации на дисках.

Материнская плата, как основная составляющая часть компьютера. Типы процессоров, виды сокетов, основные характеристики, многопоточный режим обработки информации - резерв повышения производительности.

Многоядерные процессоры, оперативная память, назначение, типы, определение пропускной способности. Видеокарты: назначение, структурная схема. Встроенные и устанавливаемые видеоадаптеры. Интерфейсы видеокарт. Компоновка структурных частей в зависимости от назначения компьютера. Параметры игровых компьютеров.

Разрешающая способность систем отображения информации по горизонтали и вертикали.

Знакомство с режимами VGA, SVGA, HD, FULLHD, 4K. Принципы работы кинескопных и LCD мониторов. Достоинства и недостатки каждой из систем.

Подсветка LCD мониторов -на лампах с холодным катодом и подсветкой на светодиодах. Бесперебойный блок питания: назначение, структурная схема.

Практика: Вычерчивание структурной схемы ПК. Выполнение входа в BIOS, определение параметров и оптимизация настроек. Определение дисководов гибких дисков. Пробная запись и считывание информации с дискеты. Расчёт процентного увеличения объёмов информации для каждой из систем: дискета, CD, DVD, DL DVD, BLUREY. Изготовление кабеля для сетевого подключения роутер-компьютер. Изготовление сетевого кабеля компьютер-компьютер. Вычерчивание схемы подключения разъемов по цветам витых пар. Включение и проверка в работе изготовленных кабелей. Связь между устройствами по радиоканалу. Практическое определение устройств WIFI. Практическое соединение по каналу блютуз в пробном варианте.

Разборка системного блока. Определение основных составляющих компьютера: блока питания, материнской платы, видеоконтроллера, dvd-rom, жесткого диска. Разборка cd-rom дисководов, ознакомление с внутренней компоновкой и основными узлами: блоком лазерных головок, механизмами приводов каретки, загрузки диска, фокусировки луча. Регулировка тока лазера.

Подключение usb и жесткого диска при котором риск повреждения оборудования и информации минимален.

Демонтаж, чистка, замена термопасты, монтаж процессора,

Демонтаж, и монтаж планок памяти, обеспечивающий минимальный риск повреждения. Проверка температурного режима видеопроцессора с помощью электронного измерителя температуры.

Выполнение входа в bios, изменение параметров автоопределения дисковых накопителей, проверка времени загрузки в зависимости от установленных значений.

Разборка LCD монитора определение назначения компонентов и визуальной исправности блоков.

Пробное считывание информации с DVD диска. Запись на диск.

Разборка жесткого диска с целью знакомства с внутренними компонентами.

Установка оперативной памяти и её особенности.

Демонтаж видеокарты и определение объёма памяти по маркировке.

Вычерчивание структурной схемы видеокарты

Измерение напряжения на выходе блока питания. Запуск БП без системного блока.

Проверка температурного режима основных микросхем компьютера с помощью цифрового измерителя температуры-лабораторная работа.

Подсчёт количества отображаемых точек на экране дисплея в различных режимах: VGA, SVGA, HD, FULHD.

Визуальная оценка качества разных систем подсветки. Практическая регулировка цветового тона в мониторах.

Измерение напряжения аккумуляторов в УБП. Определение ёмкости аккумуляторов.

8. Передача информации.

Теория: История способов передачи информации, телеграф, телетайп, радиоканал, пакетная радиосвязь. Азбука Морзе-цель создания.

Использование в видимой среде, на примере использования в ВМФ

Практика: Монтаж макета канала связи, пробная передача и приём знаков по проводному каналу, по коду Морзе. Изготовление макета генератора тонального сигнала. Изготовление макета передачи кода Морзе по радиоканалу. Пробная передача и прием кода Морзе в видимой среде.

9. Цифровая информация.

Теория: Двоичная система счисления. Знакомство с 16-ричной системой. Логические уровни в цифровых микросхемах малой степени интеграции. Физический смысл и энергетические характеристики различных систем обработки цифровой информации: TTL логика, ЭСЛ логика.

Практика: Создание макета счётчика в двоичной системе.

Создание макета на серии 561. Измерение логических уровней вольтметром. Создание макетов для изучения работы цифровых микросхем на K155ЛА3 и K155ТМ2.

Вычерчивание схемы кодового замка на цифровых микросхемах. Создание макета замка.

10. Контроллеры

Теория: Принципы функционирования контроллеров.

Разрядность контроллеров: 8, 16, 32-х битные контроллеры и связанные с ним качество и объем обрабатываемой информации.

Практика: Контроллеры и принципы их работы. 8, 16, 32х битные контроллеры и связанные с ними объём и качество обработки информации.

Подсчет адресуемого пространства.

Создание на базе Ардуино цифрового вольтметра.

Подключение текстового дисплея к Ардуино.

Электронные часы на Ардуино. Знакомство с модулем часов реального времени на микросхеме DS1307.

Подсчет адресуемого пространства для 8, 16, 32 битных систем.

11. Защита проектов.

Практика: Темы проектов: усилители звуковых сигналов, преобразователи, приборы, стенды, приспособления, макеты.

12. Итоговое занятие

Практика: Подведение итогов за учебный период. Выставка работ учащихся.

Методическое обеспечение

1 год обучения

№	Наименование раздела, темы	Формы Методы, приемы	Организационно педагогические средства	Дидактический материал	Наглядный материал	ТСО
1	Вводное занятие.	Словесный Наглядный Беседа Инструктаж	ДООП «Радиоэлектроника»		презентация	Мультимедийная аппаратура
2	Электрические явления. Постоянный ток.	Словесный Наглядный практический Рассказ Практическая работа	Руководство к конструктору «Знаток»	Схемы пробников	Иллюстрации о постоянном токе	Батарея Из 2х и 4х элементов
3	Источники питания.	Словесный Наглядный практический Объяснение Практическая работа	Руководство к конструктору «Знаток»	Схемы последовательного и параллельного соединения	Иллюстрации к устройству химических источников	Элементы питания AA,AAA,3Я12
4	Соединители электрического тока	Словесный Наглядный практический Рассказ Практическая работа	Руководство к конструктору «Знаток»	Условные обозначения соединителей	Рисунки схем с соединителями	Кнопки выключатели

5	Электрические источники света	Словесный Наглядный практический Беседа	Руководство к конструктору	Условные обозначения	Рисунки схем с источниками света	Лампы светодиоды
6	Электродвигатели и генераторы	Словесный Наглядный практический Объяснение Практическая работа	Руководство к конструктору «Знаток»	Условные обозначения электродвигателей	Рисунки схем с электродвигателями	Модель Конструктор двигателя
7	Элементы радиосхем	Словесный Наглядный практический Объяснение Практическая работа	Руководство к конструктору «Знаток»	Условные обозначения резисторов конденсаторов	Рисунки схем с резисторами конденсаторами катушками	Резисторы Конденсаторы Катушки индуктивности
8	Измерение электрического тока	Словесный Наглядный практический Беседа Практическая работа	Руководство к конструктору «Знаток»	Условные обозначения измерительных приборов	Схемы вольтметра и амперметра	Микроамперметр Вольтметр амперметр
9	Преобразователи электрической энергии в звук	Словесный Наглядный практический	Руководство к конструктору «Знаток»	Условные обозначения преобразователей	Рисунки по конструкции преобразователей	Динамические головки Зв. колонки

10	Заключительное занятие.	Словесный Наглядный Практический Беседа Демонстрация	Описания проектов	Схемы проектов	Фотоматериалы процесса изготовления и защита проектов	Макеты
----	-------------------------	--	-------------------	----------------	---	--------

2 год обучения

№	Наименование раздела, темы	Формы Методы,	Организационно педагогические	Дидактический материал	Наглядный материал	ТСО
1	Вводное занятие.	Словесный Наглядный Беседа	Инструкция по ТБ	Памятка «Правила Поведения в ДМЦ»	Плакаты	Перчатки очки
2	Наша страна - страна радио	Словесный Наглядный Рассказ Демонстрация	Историческая справка		Фильм о А.С.Попове	компьютер диск с фильмом
3	Элементы электро - и радиотехники	Словесный Наглядный практический Объяснение Практическая		Схемы элементов	Плакаты по конденсаторам	Монтажные платы

4	Полупроводники.	Словесный Наглядный практический Рассказ Практическая		Условные изображения полупроводников	Рисунки изображений полупроводников	Монтажные Платы транзисторы
5	Основы радиопередачи и радиоприёма. Простейший радиоприёмник.	Словесный Наглядный практический Рассказ Практическая работа		Схемы передатчиков и приемников	Плакаты по распространению радиоволн	Монтажные Платы элементы схем
6	Пайка и приёмы монтажа.	Словесный Наглядный практический Объяснение Демонстрация	Инструкция по пайке	Памятка подготовка к пайке	Образцы паяных соединений	Паяльник резисторы
7	Соревнования по скоростной пайке	Практическое задание	Инструкция по пайке	Памятка правила монтажа	Образцы спаянных плат	Паяльник Монт. Плата, детали
8	Заключительное занятие.	Словесный Наглядный Беседа	Описание проектов	Схемы проектов	Фото процесса изготовления	Макеты проектов

3 год обучения

№	Наименование раздела, темы	Формы Методы, приемы	Организационно педагогические средства	Дидактический материал	Наглядный материал	ТСО
1	Вводное занятие.	Словесный Наглядный словесный Беседа Инструктаж	Инструкция по ТБ	Памятка «Инструкция по ТБ»	Плакаты по работе со слесарными инструментами	Очки Перчатки
2	Электро - и радиотехника. Электротехническое устройство.	Словесный Наглядный Практический Демонстрация устройств Практическое задание	Графические изображения элементов схем	Схемы и чертежи, монтажных плат	Плакаты по конденсаторам резисторам	Резисторы конденсаторы выключатели реле и трансформаторы, заготовки монтажных плат
3	Полупроводниковые приборы	Словесный Наглядный практический Практическое задание	Графические изображения транзисторов	Принципиальные схемы усилителей на транзисторах	Рисунки по транзисторам тиристорам	Диоды транзисторы тиристоры
4	Простейшие пробники и приборы	Наглядный практический практическое задание	Инструкция по сборке пробника	Схемы пробников	Рисунки по конструкциям различных пробников	Образцы пробников лампы светодиоды

5	Пайка и приёмы монтажа.	Словесный Наглядный практический практические задания	Инструкция по работе с паяльником	Схемы соединений при монтаже	Образцы смонтированных устройств	Паяльник припой канифоль монтажный провод
6	Соревнования по скоростной пайке	практический	Схема принципиальная	Схема монтажная	Образцы изгибания выводов деталей	Монтажные платы детали
7	Заключительное занятие.	Наглядный практический			Работы учащихся за год	

4 год обучения

№	Наименование раздела, темы	Формы Методы, приемы	Организационно-педагогические средства	Дидактический материал	Наглядный материал	ТСО
1	Вводное занятие:	Словесный Наглядный практический	Инструкция по ТБ	Правила поведения	Плакаты по работе с электроинструментом	Шуруповёрт свёрла надфили очки рукавицы
2	Полевые транзисторы.	Словесный Наглядный практический	Графические изображения транзисторов	Схемы с полевыми транзисторами	Рисунки с элементами схем на полевых транзисторах	Полевые транзисторы монтажные платы
3	Микросхемы.	Словесный	Графические	Принципиальны	Монтажные	Микросхемы

		Наглядный практический	изображения микросхем	е схемы устройств на микросхемах	схемы устройств на микросхемах	разных видов монтажные платы
4	Планарная технология монтажа.	Словесный Наглядный практический	Маркировка резисторов и транзисторов под планарный монтаж	Принципиальны е схемы устройств под планарный монтаж	Образцы плат с планарным монтажем	Транзисторы для планарного монтажа
5	Принцип создания блок-схем	Словесный Наглядный практический			Рисунки блок- схем различных устройств	Платы телевизионных приемников
6	Аудио усилители.	Словесный Наглядный практический	Цикл журнальных статей Схемотехника	Принципиальны е схемы усилителей	Монтажные схемы усилителей	Макеты транзисторных усилителей микросхемы
7	Компьютеры.	Словесный Наглядный практический	Учебное пособие ПК	Схемы подключения составных частей компьютера	Монтажная схема сборки в корпусе	Блоки питания материнские платы жёсткие диски видеоплаты DVD ROM LCD мониторы
8	Передача информации.	Словесный Наглядный практический	Таблица кода Морзе для русского и английского алфавита	Схема тонального генератора	Монтажная схема генератора тонального сигнала	Монтажные платы и детали

9	Цифровая информация	Словесный Наглядный практический Аналитический	Справочник по цифровым микросхемам	Принципиальная схема счётчика на серии 155	Монтажная схема счётчика на микросхемах серии 155	Монтажная плата микросхемы 155серии и 561
10	Контроллеры	Словесный Наглядный практический Аналитический	Техническое описание устройства на контроллере, Инструкция к набору «Амперка»	Принципиальная схема пробника измерителя логического уровня, схема электронных часов	Схема подключения дополнительных деталей	Универсальная плата на базе «Ардуино»
11	Защита проектов	Словесный Наглядный практический Аналитический	Описание проекта	Схематическое устройство	Рисунок проекта к защите	Материалы для изготовления инструменты
12	Итоговое занятие	Словесный Наглядный Практический Аналитический	Техническое описание макетов	Схемы макетов	Монтажные схемы макетов	Готовые макеты

Оценочные материалы

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе проводятся:

1 год обучения

1. **Входной контроль** - проводится в сентябре с целью выявления личностных качеств.

Форма контроля: педагогическое наблюдение

Параметры: умение слушать, умение сотрудничать, взаимодействовать, аккуратность, внимание.

Оценка параметров

Высокий уровень - 3 балла

Средний уровень - 2 балла

Начальный уровень - 1 балл

Уровень по сумме баллов

Высокий уровень - 11-15 баллов

Средний уровень - 6-10 баллов

Начальный уровень - 1-5 баллов

Форма фиксации результатов: Информационная карта «Определение уровня развития личностных качеств»

2. **Текущий контроль** - проводится после каждого раздела программы в течение всего учебного года для отслеживания уровня освоения учебного материала и развития личностных и метапредметных качеств учащихся.

Форма контроля:

Практические задания,

Опросы,

Педагогическое наблюдение

Форма фиксации результатов:

Информационная карта «Определение уровня развития метапредметных качеств учащихся»

Информационная карта «Определение уровня развития личностных качеств учащихся»

Диагностическая карта «Оценка результатов освоения программы»

3. **Промежуточный контроль(аттестация)** - проводится два раза в год (декабрь, май) с целью выявления уровня освоения программы учащимися и корректировки процесса обучения.

1 год обучения

Промежуточный контроль (аттестация) за 1 полугодие проводится в конце первого полугодия с целью выявления уровня освоения программы учащимися и корректировки процесса обучения.

Выявление личностных качеств

Форма контроля:

педагогическое наблюдение

Критерии: дисциплинированность, ответственность, коллективизм, творческая активность

Оценка параметров

Высокий уровень - 3 балла

Средний уровень - 2 балла

Начальный уровень - 1 балл

Уровень по сумме баллов

Высокий уровень - 9-12 баллов

Средний уровень - 6-8 баллов

Начальный уровень - 1-5 баллов

Форма фиксации результатов:

Информационная карта «Определение уровня развития личностных качеств учащихся»

Выявление метапредметных качеств

Форма контроля:

Педагогическое наблюдение

Критерии:

- Умение отбирать схемы, рисунки в соответствии с поставленной задачей;
- Умение применять полученную информацию в практической деятельности
- Творческая активность

Оценка параметров

Высокий уровень - 3 балла

Средний уровень - 2 балла

Начальный уровень - 1 балл

Уровень по сумме баллов

Высокий уровень - 9-12 баллов

Средний уровень - 5-8 баллов

Начальный уровень - 1-4 баллов

Форма фиксации результатов

Информационная карта «Определение уровня развития метапредметных качеств учащихся»

Выявление уровня предметных качеств

Форма контроля:

Практические задание,

Опрос,

Соревнование

Критерии:

- знать проводники- металлы, неметаллы; источники питания, элементы, батареи, аккумуляторы, резисторы, реостаты, транзисторы.
- знать способы измерения сопротивления.
- уметь собирать схемы с помощью геркона, реле, конденсатора, транзистора.
- уметь измерять напряжение на выводах батарей

Оценка параметров

Высокий уровень - 3 балла

Средний уровень - 2 балла

Начальный уровень - 1 балл

Уровень по сумме баллов

Высокий уровень - 11-15 баллов

Средний уровень - 6-10 баллов

Начальный уровень - 1-5 баллов

Форма фиксации результатов:

Диагностическая карта «Оценка результатов освоения программы»

Промежуточный контроль (аттестация) за учебный год проводится в конце второго полугодия с целью выявления уровня освоения программы учащимися и корректировки процесса обучения.

Выявление личностных качеств

Форма контроля:

педагогическое наблюдение

Критерии: дисциплинированность, ответственность, коллективизм, творческая активность, самостоятельность, целеустремленность

Оценка параметров

Высокий уровень - 3 балла

Средний уровень - 2 балла

Начальный уровень - 1 балл

Уровень по сумме баллов

Высокий уровень - 13-18 баллов

Средний уровень - 7-12 баллов

Начальный уровень - 1-6 баллов

Форма фиксации результатов:

Информационная карта «Определение уровня развития личностных качеств учащихся»

Выявление метапредметных качеств

Форма контроля:

Педагогическое наблюдение

Критерии:

- умение находить нужную информацию, схемы в соответствии с поставленной задачей;

- умение самостоятельно применять полученную информацию в практической деятельности

- самостоятельная творческая активность

Оценка параметров

Высокий уровень - 3 балла

Средний уровень - 2 балла

Начальный уровень - 1 балл

Уровень по сумме баллов

Высокий уровень - 10-12 баллов

Средний уровень - 6-9 баллов

Начальный уровень - 1-5 баллов

Форма фиксации результатов

Информационная карта «Определение уровня развития метапредметных качеств учащихся»

Выявление уровня предметных качеств

Форма контроля:

Практические задания,

Опрос,

Соревнование

Критерии:

- знать историю развития радиотехники,

- знать инструменты, правила безопасного использования - знать работу устройств на микросборках.

- знать виды диодов

-умение собирать схемы набора «Знаток»: схемы с транзисторами, диодами и микросборками.

Оценка параметров

Высокий уровень - 3 балла

Средний уровень - 2 балла

Начальный уровень - 1 балл

Уровень по сумме баллов

Высокий уровень - 11-15 баллов

Средний уровень - 6-10 баллов

Начальный уровень - 1-5 баллов

Форма фиксации результатов:

Диагностическая карта «Оценка результатов освоения программы»

2 год обучения

Промежуточный контроль (аттестация) за 1 полугодие проводится в конце первого полугодия с целью выявления уровня освоения программы учащимися и корректировки процесса обучения.

Выявление личностных качеств

Форма контроля:

педагогическое наблюдение

Критерии:

мотивация к работе на результат,

устойчивый интерес к радиотехническому творчеству,

интерес к учебной деятельности.

Оценка параметров

Высокий уровень - 3 балла

Средний уровень - 2 балла

Начальный уровень - 1 балл

Уровень по сумме баллов

Высокий уровень - 7-9 баллов

Средний уровень - 4-6 баллов

Начальный уровень - 1-3 балла

Форма фиксации результатов:

Информационная карта «Определение уровня развития личностных качеств учащихся»

Выявление метапредметных качеств

Форма контроля:

Педагогическое наблюдение

Критерии:

-умение анализировать свою работу с целью выявления ошибок и путей их исправления

-способность принимать и сохранять цели и задачи учебной деятельности

-творческая активность

Оценка параметров

Высокий уровень - 3 балла

Средний уровень - 2 балла

Начальный уровень - 1 балл

Уровень по сумме баллов

Высокий уровень - 7-9 балла

Средний уровень - 4-6 балла

Начальный уровень - 1-3 балла

Форма фиксации результатов

Информационная карта «Определение уровня развития метапредметных качеств учащихся»

Выявление уровня предметных качеств

Форма контроля:

Практические задание,

Опрос,

Соревнование

Критерии:

-знание разновидностей аппаратуры и её назначение -знание приёмов пайки и монтажа

-умение обнаруживать и устранять неисправности, конструировать простейшие радиоприёмники

Оценка параметров

Высокий уровень - 3 балла

Средний уровень - 2 балла

Начальный уровень - 1балл

Уровень по сумме баллов

Высокий уровень - 10-12 баллов

Средний уровень - 5-9 баллов

Начальный уровень - 1-4 балла

Форма фиксации результатов:

Диагностическая карта «Оценка результатов освоения программы»

Промежуточный контроль (аттестация) за учебный год проводится в конце второго полугодия с целью выявления уровня освоения программы учащимися и корректировки процесса обучения.

Выявление личностных качеств

Форма контроля:

педагогическое наблюдение

Критерии:

ответственность, умение взаимодействовать, творческая активность, самостоятельность.

Оценка параметров

Высокий уровень - 3 балла

Средний уровень - 2 балла

Начальный уровень - 1балл

Уровень по сумме баллов

Высокий уровень - 9-12 балла

Средний уровень - 5-8 балла

Начальный уровень - 1-4 балла

Форма фиксации результатов:

Информационная карта «Определение уровня развития личностных качеств учащихся»

Выявление метапредметных качеств

Форма контроля:

Педагогическое наблюдение

Критерии:

- умение выявлять и устранять ошибки

-способность соотносить свою деятельность с деятельностью объединения

- самостоятельная творческая активность

Оценка параметров

Высокий уровень - 3 балла

Средний уровень - 2 балла

Уровень по сумме баллов

Высокий уровень - 7-9 баллов

Средний уровень - 4-6 баллов

Начальный уровень - 1балл

Начальный уровень - 1-3 балла

Форма фиксации результатов

Информационная карта «Определение уровня развития метапредметных качеств учащихся»

Выявление уровня предметных качеств

Форма контроля:

Практическое задание,

Опрос,

Соревнование

Критерии:

-знать правила эксплуатации аппаратуры

-знать приёмы проверки смонтированных макетов

-уметь анализировать ошибки с целью накопления опыта

Оценка параметров

Высокий уровень - 3 балла

Средний уровень - 2 балла

Начальный уровень - 1балл

Уровень по сумме баллов

Высокий уровень - 7-9 баллов

Средний уровень - 4-6 баллов

Начальный уровень - 1-3 балла

Форма фиксации результатов:

Диагностическая карта «Оценка результатов освоения программы»

3 год обучения

Промежуточный контроль(аттестация) за 1 полугодие проводится в конце первого полугодия с целью выявления уровня освоения программы учащимися и корректировки процесса обучения.

Выявление личностных качеств

Форма контроля:

педагогическое наблюдение

Критерии:

-активное творческое мышление

-чувство коллективизма, товарищества, взаимовыручки

Оценка параметров

Высокий уровень - 3 балла

Средний уровень - 2 балла

Начальный уровень - 1балл

Уровень по сумме баллов

Высокий уровень - 10-12 баллов

Средний уровень - 5-9 баллов

Начальный уровень - 1-4 балла

Форма фиксации результатов:

Информационная карта «Определение уровня развития личностных качеств учащихся»

Выявление метапредметных качеств

Форма контроля:

Педагогическое наблюдение

Критерии:

-осознание необходимости общественно полезного труда

-творческий подход к поиску новых технических идей и решений

Оценка параметров

Высокий уровень - 3 балла

Средний уровень - 2 балла

Начальный уровень - 1балл

Уровень по сумме баллов

Высокий уровень - -5-6 баллов

Средний уровень - 3-4 балла

Начальный уровень - 1-2 балла

Форма фиксации результатов

Информационная карта «Определение уровня развития метапредметных качеств учащихся»

Выявление уровня предметных качеств

Форма контроля:

Практические задание,

Опрос,

Соревнование

Критерии:

-знание технологии пайки радиодеталей, приёмы демонтажа и монтажа радиоэлектронных устройств.

-знание простых принципиальных схем

-знание технологии изготовления односторонней печатной платы

Оценка параметров

Высокий уровень - 3 балла

Средний уровень - 2 балла

Начальный уровень - 1балл

Уровень по сумме баллов

Высокий уровень - 10-15 баллов

Средний уровень - 6-9 баллов

Начальный уровень - 1-5 баллов

Форма фиксации результатов:

Диагностическая карта «Оценка результатов освоения программы»

Промежуточный контроль (аттестация) за учебный год проводится в конце второго полугодия с целью выявления уровня освоения программы учащимися и корректировки процесса обучения.

Выявление личностных качеств

Форма контроля:

педагогическое наблюдение

Критерии:

-активное творческое мышление

-чувство коллективизма, товарищества, взаимовыручки

Оценка параметров

Высокий уровень - 3 балла

Средний уровень - 2 балла

Начальный уровень - 1балл

Уровень по сумме баллов

Высокий уровень - 9-12 баллов

Средний уровень - 5-8 баллов

Начальный уровень - 1-4 балла

Форма фиксации результатов:

Информационная карта «Определение уровня развития личностных качеств учащихся»

Выявление метапредметных качеств

Форма контроля:

Педагогическое наблюдение

Критерии:

- убежденность в необходимости общественно полезного труда
- навыки изобретательства и рационализации в области радиотехники
- самостоятельная творческая активность

Оценка параметров

Высокий уровень - 3 балла

Средний уровень - 2 балла

Начальный уровень - 1 балл

Уровень по сумме баллов

Высокий уровень - 9-12 баллов

Средний уровень - 5-8 баллов

Начальный уровень - 1-4 балла

Форма фиксации результатов

Информационная карта «Определение уровня развития метапредметных качеств учащихся»

Выявление уровня предметных качеств**Форма контроля:**

Практические задание,

Опрос,

Соревнование

Критерии:

- знание технологии пайки полупроводниковых приборов
- умение самостоятельно выполнять правила безопасности с электроинструментом

- монтировать схемы с контроллером Ардуино на монтажной плате

Оценка параметров

Высокий уровень - 3 балла

Средний уровень - 2 балла

Начальный уровень - 1 балл

Уровень по сумме баллов

Высокий уровень - 7-9 баллов

Средний уровень - 4-6 баллов

Начальный уровень - 1-3 балла

Форма фиксации результатов:

Диагностическая карта «Оценка результатов освоения программы»

4 год обучения

Промежуточный контроль (аттестация) за 1 полугодие проводится в конце первого полугодия с целью выявления уровня освоения программы учащимися и корректировки процесса обучения.

Выявление личностных качеств**Форма контроля:**

педагогическое наблюдение

Критерии:

- бережное отношение к материально-технической базе объединения радиоэлектроника
- взаимопонимание, заботливое отношение друг к другу

Оценка параметров

Высокий уровень - 3 балла

Уровень по сумме баллов

Высокий уровень - 7-9 баллов

Средний уровень - 2 балла
Начальный уровень - 1 балл

Средний уровень - 5-6 баллов
Начальный уровень - 1-4 балла

Форма фиксации результатов:

Информационная карта «Определение уровня развития личностных качеств учащихся»

Выявление метапредметных качеств

Форма контроля:

Педагогическое наблюдение

Критерии:

- способность доводить начатое дело до конца
- способность самостоятельно решать творческие задачи
- умение демонстрировать результаты работы
- способность самостоятельно повышать уровень знаний

Оценка параметров

Высокий уровень - 3 балла
Средний уровень - 2 балла
Начальный уровень - 1 балл

Уровень по сумме баллов

Высокий уровень - 10-12 баллов
Средний уровень - 5-9 баллов
Начальный уровень - 1-4 балла

Форма фиксации результатов

Информационная карта «Определение уровня развития метапредметных качеств учащихся»

Выявление уровня предметных качеств

Форма контроля:

Практические задание,
Опрос,
Соревнование

Критерии:

- умение технически грамотно производить демонтаж и монтаж сложных элементов радиотехнических схем
- умение собирать простые изделия на основе радиотехнических схем
- умение работать со справочной и другой технической литературой.

Оценка параметров

Высокий уровень - 3 балла
Средний уровень - 2 балла
Начальный уровень - 1 балл

Уровень по сумме баллов

Высокий уровень - 10-12 баллов
Средний уровень - 5-9 баллов
Начальный уровень - 1-4 балла

Форма фиксации результатов:

Диагностическая карта «Оценка результатов освоения программы»

Промежуточный контроль (аттестация) за учебный год проводится в конце второго полугодия с целью выявления уровня освоения программы учащимися и корректировки процесса обучения.

Выявление личностных качеств

Форма контроля:

педагогическое наблюдение

Критерии:

- заботливое отношение к материально-технической базе объединения радиоэлектроника и его усовершенствование,
- способность к сопереживанию, оказание помощи сверстникам

Оценка параметров

Высокий уровень - 3 балла
Средний уровень - 2 балла
Начальный уровень - 1 балл

Уровень по сумме баллов

Высокий уровень - 10-12 баллов
Средний уровень - 5-9 баллов
Начальный уровень - 1-4 балла

Форма фиксации результатов:

Информационная карта «Определение уровня развития личностных качеств учащихся»

Выявление метапредметных качеств**Форма контроля:**

Педагогическое наблюдение

Критерии:

- способность самостоятельно решать изобретательские и рационализаторские задачи
- способность сосредотачиваться, концентрировать внимание на выполнении учебной задачи
- способность планировать деятельность для достижения цели

Оценка параметров

Высокий уровень - 3 балла
Средний уровень - 2 балла
Начальный уровень - 1 балл

Уровень по сумме баллов

Высокий уровень - 10-12 баллов
Средний уровень - 5-9 баллов
Начальный уровень - 1-4 балла

Форма фиксации результатов

Информационная карта «Определение уровня развития метапредметных качеств учащихся»

Выявление уровня предметных качеств**Форма контроля:**

Практические задание,
Опрос,
Защита проектов

Критерии:

- умение производить сборку системного блока ПК
- умение разработать и защитить проект радиотехнической направленности
- умение создавать на базе «Ардуино» цифровые устройства.

Оценка параметров

Высокий уровень - 3 балла
Средний уровень - 2 балла
Начальный уровень - 1 балл

Уровень по сумме баллов

Высокий уровень - 10-12 баллов
Средний уровень - 5-9 баллов
Начальный уровень - 1-4 балла

Форма фиксации результатов:

Диагностическая карта «Оценка результатов освоения программы»

Итоговый контроль проводится по завершению обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе с целью выявления уровня освоения и результативности обучения программы учащимися.

Выявление личностных качеств

Форма контроля:

педагогическое наблюдение

Критерии:

- проявление познавательных интересов и активности к радиотехническому творчеству
- трудолюбие и ответственность за выполнение собственной работы
- усвоение установок и правил организации собственной деятельности
- проявление технико-технологического мышления в своей деятельности
- умение согласовывать и координировать свои действия с действиями сверстников
- умение объективно оценивать свой вклад в решение общих задач коллектива

Оценка параметров

Высокий уровень - 3 балла

Средний уровень - 2 балла

Начальный уровень - 1балл

Уровень по сумме баллов

Высокий уровень - 13-18 баллов

Средний уровень - 7-12 баллов

Начальный уровень - 1-6 баллов

Форма фиксации результатов:

Информационная карта «Определение уровня развития личностных качеств учащихся»

Выявление метапредметных качеств

Форма контроля:

Педагогическое наблюдение

Критерии:

- умение планировать процесс конструкторской деятельности
- умение определять способы решения учебной или трудовой задачи на основе задачи выполнения
- умение комбинировать технологические действия и творческий процесс
- проявление самостоятельности в решении учебных и практических задач в процессе радиоконструирования
- самостоятельная организация и выполнение различных творческих работ по созданию технических изделий
- умение устранять ошибки или разрешать противоречия в выполняемых технологических процессах
- соблюдение норм и правил безопасности познавательно трудовой деятельности

Оценка параметров

Высокий уровень - 3 балла

Средний уровень - 2 балла

Начальный уровень - 1балл

Уровень по сумме баллов

Высокий уровень - 15-21 балл

Средний уровень - 8-14 баллов

Начальный уровень - 1-7 баллов

Форма фиксации результатов

Информационная карта «Определение уровня развития метапредметных качеств учащихся»

Выявление уровня предметных качеств

Форма контроля:

Практические задания,

Опрос,

Соревнование

Критерии:

- умение работать с электрическим и слесарным инструментом
- знание принципа действия измерительных приборов
- умение создавать печатные платы и монтировать детали на них
- умение технически грамотно производить демонтаж и монтаж сложных элементов радиотехнических схем
- умение собирать простые изделия на основе радиотехнических схем
- умение работать со справочной и другой технической литературой - Умение производить сборку системного блока ПК
- умение разработать и защитить проект радиотехнической направленности

Оценка параметров

Высокий уровень - 3 балла

Средний уровень - 2 балла

Начальный уровень - 1 балл

Уровень по сумме баллов

Высокий уровень - 17-24 баллов

Средний уровень - 9-16 баллов

Начальный уровень - 1-8 баллов

Форма фиксации результатов:

Диагностическая карта «Оценка результатов освоения программы»

По окончании обучения по программе проводится анкетирование родителей и учащихся с целью изучения удовлетворенности образовательным процессом.

Анкета для родителей «Отношение родительской общественности к качеству образовательных услуг».

Анкета для учащихся «Изучение интереса к занятиям у учащихся объединения»

Информационные источники.

Интернет ресурсы:

<http://lessonradio.narod.ru/>

<http://elwo.ru/>

<http://radio-uchebnik.ru/>

<http://cxem.net/>

<http://go-radio.ru/start>

<http://arduino.cc>

<https://arduino.org>

<https://www.exploringarduino.com/kits>

Список литературы

для педагога

1. Андрианов П.Н. и др. Развитие технического творчества младших школьников. М.: Просвещение, 1990. 110 с.
2. Быстров Ю.А., Мироненко Н.Г. Электронные цепи и устройства. Учебное пособие для ВУЗов - М., Высшая школа, 1989
3. Борисов В.Г. «Кружок радиотехнического конструирования» изд. Москва «Просвещение» - 1986
4. Бессонов В.В. «Кружок радиоэлектроники» изд. Москва «Просвещение» - 1993 г.
5. Грамматикати В.М. «Преподавание радиоэлектроники» изд. Москва Высшая школа - 1991 г
6. Емельянов М.М. Практикум по радиоэлектронике. М., 1974г
7. Занимательная электроника: Юрий Ревич Издательство: БХВ-Петербург 2009 г.
8. Иванов Б.С. «Электронные самоделки» изд. Москва - 1993 г.
9. Иванов Б.С, В помощь радиокружку. М., 1982.
10. Казанский И.В., В.Т. Поляков «Азбука коротких волн» изд. Москва, изд. «ДОСААФ» - 1978
11. Кублановский Я.С. Тиристорные устройства - М., Радио и связь, 1987
12. Путьтин Н.Н. «Радио - конструирование» изд. Москва, изд. «ДОСААФ» - 1975
13. Развитие технического творчества младших школьников. - М.: Просвещение, 1990
14. Самодельные приборы по радиоэлектронике Шилов Валентин Федорович Издательство: Просвещение: 1975
15. Справочник радиолюбителя-конструктора - М., Радио и связь
16. Шадрин С..В. Научно-техническое творчество и технология его организации.// Дополнительное образование, №11, 2000.
17. Джереми Блум «Изучаем Arduino». ООО «БХВ-Петербург», 2020
18. Ю. Ревич «Азбука электроники», изучаем Ардуино. ООО «Издательство», 2017

для учащихся

1. Борисов В.Г. Юный радиолобитель. - М.: "Радио и связь", 1992
2. Головин П.П. Учимся радиоэлектронике: книга для учащихся самостоятельно изучающих основы радиоэлектроники дома, на уроках, факультативных и кружковых занятиях. - Ульяновск: РИЦ «Реклама», 1999.
3. Глушкова И. Сделай сам для мальчиков. ЗАО "Премьера" 1999г.
4. Заверотов Е.А. От идеи до модели. М.: просвещение, 1988.
5. Иванов Б.С. Электронные самоделки. - М.: Просвещение, 1990
6. Иванов Б.С. Энциклопедия начинающего радиолобителя. М.1990.
7. Как сделать нужные и полезные вещи, авт.-сост. Е.С. Лученкова. Мн.: Харвест,1999
8. . Конструкции юных радиолобителей. М.: Радиосвязь, 1989.
9. Сворень Р.А. Электроника шаг за шагом: Практическая энциклопедия юного радиолобителя. М.: Детская литература, 1986.
10. Седов Е.А. Мир электроники. М.: Молодая гвардия, 1990.
11. Журнал «Радио» 1979-2014г.