

Департамент образования администрации г.Томска  
Муниципальное автономное образовательное учреждение  
дополнительного образования  
Дворец творчества детей и молодёжи г.Томска

Принята на заседании  
методического совета  
от «26» августа 2019 г.  
Протокол № 6



Утверждаю  
Директор МАОУ ДО ДТДиМ  
Гришаева Т.А.  
«26» августа 2019 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа**

## **«Радиотехническое конструирование»**

Возраст учащихся: 11-18 лет  
Срок реализации: 4 года

Автор-составитель:  
Татаринцев Михаил Иванович,  
педагог дополнительного образования

г.Томск, 2019

## Характеристика программы

*Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа - «Радиотехническое конструирование».*

*Направленность программы – техническая*

*Возраст учащихся – 11-18 лет*

*Срок реализации – 4 года*

*Режим занятий – 2, 3 раза в неделю по 3 академических часа*

*Особенность состава – постоянный*

*Форма обучения – очная*

*Особенность организации образовательного процесса – традиционная*

*По степени авторства – авторская*

*По уровню усвоения – базовый*

### **Нормативно-правовые и экономические основания проектирования дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ**

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ».
2. Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 N 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей».
3. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».
4. Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
5. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).

## **Раздел № 1 «Комплекс основных характеристик программы»**

### **1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

#### **Актуальность и отличительные особенности программы**

Современному человеку не обойтись без знаний радиотехники и электроники, повсюду нас окружают самые разнообразные радиотехнические устройства: компьютеры, ноутбуки, мобильные телефоны, смартфоны, GPS-навигаторы, планшеты, телевизоры. Во всём этом нужно грамотно разбираться, а при необходимости и уметь устранить неисправность.

Радиолобительство – направление, которое особенно привлекательно для подростков и юношей. Увлечение радиотехникой и электроникой помогает решать проблемы свободного времени подростка, отвлечь его от негативного влияния улицы, помочь сделать правильный выбор. Радиолобительство становится одним из средств воспитания молодежи. Занятия в коллективе данного объединения способствуют также повышению уровня успеваемости детей по физико-математическим дисциплинам в общеобразовательной школе.

XXI век становится веком глобальной информатизации, что говорит об **актуальности** внедрения электроники в жизнь современного общества. Поэтому так важно изучать электронику с детства, со школьной скамьи. Программа научно-технической направленности решает актуальные задачи, поставленные перед дополнительным образованием, в том числе и департаментом общего образования Томской области.

По сложности радиотехническое конструирование занимает одно из первых мест в техническом творчестве, поэтому не все желающие смогут освоить этот программный курс,

но на первый год обучения нужно брать всех, кто проявит интерес, построить занятия так, чтобы заинтересовать всех ребят, найти каждому из них дело по душе.

В работе над данной образовательной программой были использованы программные материалы по курсу «Радиотехническое конструирование», утвержденные МП СССР от 1988г., программа «Радиотехника» центра детского творчества «Бабушкинский» (автор В.Г. Шиховцев), М., 2004.

Содержание программы разработано на основе системного анализа технических средств радиоэлектроники и принципа типичности. Сущность этого принципа состоит в том, что вместо изучения всех приборов, схем и систем определённого класса рассматриваются типичные, в которых раскрываются характерные и наиболее значительные признаки всего класса. Такой подход позволяет рассчитывать на созидательное усвоение закономерностей радиоэлектроники и дает детям возможность использовать полученные знания в практической деятельности.

С целью воспитания у школьников интереса к профессиональной деятельности в программу радиоэлектроники введены сведения по истории становления современной радиотехники, познавательные материалы о ведущих учёных и их открытиях.

### **Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий.**

Программа рассчитана на 4 года обучения для учащихся 5 – 11 классов, подростков 11 – 18 лет. Форма занятий – групповая. Наполняемость в группах 1 года обучения составляет 15 человек, в группах последующих годов обучения - 12 человек.

Занятия в группах 1 и 2-го годов обучения проводятся 2 раза в неделю по 3 часа.

В группах 3 и 4-го годов обучения – 3 раза в неделю по 3 часа.

## **1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ:**

**Цель:** развитие интереса к техническому творчеству, обучение основам электроники.

### **Задачи:**

#### ***образовательные***

- знакомство детей с основами электротехники, радиотехники, электронной автоматики;
- формирование навыков конструирования радиотехнических устройств;
- развитие навыков работы с инструментами, приспособлениями, приборами;
- формирование умений применять приобретенные теоретические знания в практической деятельности.

#### ***развивающие***

- развитие у детей конструктивного мышления;
- развитие глазомера.

#### ***воспитательные***

- ориентация обучающихся на получение радиотехнических и радиоинженерных специальностей;
- воспитание самостоятельности и трудолюбия, формирование навыков коллективного, общественно-полезного труда;
- развитие коммуникативных качеств.

## 1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### Учебный план

№п/п	Вид деятельности	Недельная нагрузка по годам обучения		
		1 г.о.	2 г.о.	3-4 г.о.
1.	Основы радиотехники и радиоэлектроники	3,8	2,8	-
2.	Радиотехнические приборы	1,7	2	3
3.	Радиотехническое конструирование	-	0,9	5,7
4.	Мероприятия воспитательно-познавательного характера	0,5	0,3	0,3
<b>Итого:</b>		<b>6</b>	<b>6</b>	<b>9</b>

### Учебно-тематический план 1 года обучения

#### Задачи:

- формирование интереса к радиотехнике и радиоэлектронике;
- знакомство с основными элементами и приборами радиотехники и радиоэлектроники;
- формирование навыков пайки и монтажа;
- развитие мелкой моторики руки;
- воспитание трудолюбия, усидчивости.

№	Тема	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Вводное занятие	2	1	1
2.	История радиотехники	3	1	2
3.	Элементы электро и радиотехники	34	6	28
4.	Основы радиопередачи и радиоприема.	28	6	22
5.	Полупроводниковые диоды и транзисторы.	28	6	22
6.	Пайка и приёмы монтажа	34	6	28
7.	Измерительные приборы	29	7	22
8.	Приёмники прямого усиления.	28	6	22
9.	Мероприятия познавательно-воспитательного характера	18	0	18
<b>Итого</b>		<b>204</b>	<b>39</b>	<b>165</b>

### Содержание

#### 1. Вводное занятие. 2 ч.

Предмет и содержание курса. Значение теоретического и практического материала программы. Обсуждение тематики занятий, порядок работы кружка.

Вводный инструктаж по ТБ, по работе с паяльником, инструментами и приборами, питающимися от сети и тока.

*Практическая работа.* Знакомство с инструментами и их названиями. Паяльник и его устройство. Монтажный инструмент, плоскогубцы, бокорезы, пинцет и др.

#### 2. «История радиотехники» 3 ч.

Значение радиоэлектроники для современного общества. 7 мая – традиционный праздник образовательного объединения – “День радио” Изобретение радио. Попов. А.С. – основоположник радиосвязи. Вклад Фарадея, Герца, Зворыкина, Лосева, Розенберга в радиотехнику.

Первая линия связи. Первые в СССР телепередачи и радиостанции. Вклад российских и томских ученых в науку. Научные центры в г. Томске. Развитие радиотехники в нашей стране и за рубежом.

### **3. Элементы электро и радиотехники 34 ч.**

Понятие о строении вещества (атом, ядро, электрон), электрического тока и его действиях. Закон Ома. Гальванический элемент – как простейший источник постоянного тока. Устройство, принцип действия, назначение резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности. Знакомство с трансформатором и реле.

Элементы индикации и сигнализации. Установочные (кнопки, переключатели, тумблеры). Условные графические обозначения в радиоэлектронике на принципиальной схеме.

*Практическая работа.* Изготовление монтажной платы из фольгированного стеклотекстолита, приемы пайки, платы, проводов, радиоэлементов, последовательность пайки, припой и флюсы. Демонтаж радиоаппаратуры. Сборка простейших учебных схем. Понятие принципиальной схемы. Отработка приемов пайки.

### **4. Основы радиопередачи и радиоприема 28ч.**

Принципы радиосвязи. Колебательный контур. Резонанс и его использование при приеме сигналов радиостанции. Катушки индуктивности. Их разновидности и способы изготовления. Марки обмоточных проводов. Антенна и заземление. Электромагнитное поле. Частоты, на которых ведется вещание ДВ, СВ, КВ, УКВ, отличия. Максвелл, Фарадей – их роль в развитии радиотехники.

*Практическая работа.* Изготовление компактной антенны, магнитной антенны, простейшего детекторного приемника.

### **5. Полупроводниковые диоды, транзисторы 28 ч.**

Полупроводниковые материалы и их свойства. Понятие о "ПР" переходе. Диод – односторонний проводник тока. Построение графика диода. Стабилитрон как разновидность диода. Применение стабилитрона, диода, Светодиоды. Маркировка, основные параметры – графическое обозначение.

Транзистор – усилительный полупроводниковый прибор, его назначение. Графическое изображение транзисторов разной проводимости. Работа транзистора в ключевом режиме.

*Практическая работа.* Знакомство с различными конструкциями диодов и транзисторов малой, средней, большой мощности. Измерение прямого и обратного сопротивления диода с омметром. Изготовление простейшей схемы: диод, кнопка, лампочка и гальванический элемент (принцип работы, демонстрация). Изготовление схемы: имитатор прыгающего шарика.

### **6. Пайка и приёмы монтажа 34 ч.**

Электрический паяльник: устройство, мощность, подготовка рабочей части к работе, степень нагрева. Припой и флюсы применяемые при монтаже аппаратуры. Формовка и монтаж радиодеталей на монтажную плату. Понятие печатного монтажа. Правила безопасности при работе с паяльником. Факторы опасности. Печатный монтаж, односторонний, двусторонний, многослойный, гибкий.

*Практическая работа.* Метод изготовления печатных плат, изготовление и перевод "имитатора подскакивающего шарика" с монтажной схемы на печатный монтаж. Получение законченного изделия.

### **7. Измерительные приборы 29ч.**

Измерительные приборы, содержащие в качестве элементов индикации лампы накаливания, телефоны, гальванические элементы, для проверки электрических контактов, обмоток катушек, трансформаторов, конденсаторов, полупроводниковых приборов. Мультивибратор как источник электрических сигналов для проверки работоспособности приёмников, усилителей.

Простейший омметр, вольтметр, амперметр

*Практическая работа.* Самостоятельная работа по вычерчиванию схем пробников с лампочками и телефоном. Простейшие измерения. Практика измерения амперметром и вольтметром.

## 8. Приёмники прямого усиления 28 ч.

Структурная схема и условная формула приёмника прямого усиления ( $1V1, 1V2$ ). Входной колебательный контур и связь его с усилителем ВЧ. Усилитель ВЧ. Понятия о чувствительности, селективности, полос пропускания. Детектор приёмника и его назначение. Усилитель НЧ приёмника для воспроизведения звука на головные телефоны и динамическую головку. Их отличие. Принципиальные схемы приёмников прямого усиления. Методы настройки приёмников. Приёмы обнаружения и отыскания неисправностей.

*Практическая работа.* Вычерчивание принципиальной схемы приёмников  $1V1, 1V2$ . Подбор и предварительная проверка радиодеталей. Заготовка и разметка монтажных плат. Настройка приёмников. Изготовление корпусов из фольгированного стеклотекстолита.

## 9. Мероприятия познавательно-воспитательного характера 18ч.

Экскурсии на предприятии электронной промышленности, ателье по ремонту бытовой техники. День рождения объединения. Участие в делах Дворца: конкурсах, праздниках, фестивалях.

### Учебно-тематический план 2 года обучения

#### Задачи:

- развитие интереса к занятиям в объединении;
- знакомство с принципами работы радиоприборов и устройств;
- формирование навыков конструирования простейших радиотехнических устройств;
- обучение навыкам работы со специальной литературой;
- развитие навыков работы с инструментами, приспособлениями, приборами;
- формирование навыков коллективного, общественно-полезного труда.

№	Тема	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
4.	Вводное занятие	1	1	
5.	Измерительные приборы и генераторы	5	1	4
6.	Питание аппаратуры от сети переменного тока	34	6	28
4.	Воспроизведение звукозаписи	30	5	25
5.	Супергетеродин и его работа	30	5	25
6.	Интегральные микросхемы и их применение	34	6	28
7.	Электронные лампы и их применение	30	5	25
8.	Радиотехническое конструирование	30	5	25
9.	Мероприятия познавательно-воспитательного характера	10		10
	Итого	204	34	170

### Содержание

#### 1. Вводное занятие 1ч.

Примерный объем теоретических сведений и тематика практических работ объединения. Правила безопасности при пользовании электросетью, измерительной аппаратурой, станочным оборудованием. Выбор актива объединения.

#### 2. Измерительные приборы и генераторы 5ч.

Устройство и принцип действия стрелочно-измерительного прибора магнитоэлектрической системы. Значение тока полного отклонения.

Амперметр постоянного тока: схема, расчет сопротивления добавочных резисторов, калибровка шкалы.

Вольтметр постоянного тока: схема, входное сопротивление вольтметра и влияние его на ток в измеряемой схеме..

Вольтметр переменного тока: схема, принцип работы, подбор диодов и резисторов.

Омметр: схема, источники питания, расчет резисторов, установка 0.

Авометр – комбинированный прибор. Измерительные генераторы для проверки и налаживания усилителей НЧ, ВЧ, приёмников. Промышленные приборы (обзор).

*Практическая работа.* Измерение тока полного отклонения стрелки и сопротивления рамки прибором ЭМС. Выполнение схем вольтметра, амперметра, омметра, расчет добавочного шунта. Практическое пользование Авометром (лабораторная работа по определению  $U, I, R$ ).

Практическое пользование звуковым генератором при настройке усилителей НЧ. Прохождение сигнала по каскадам.

### **3. Питание аппаратуры от сети переменного тока 34 ч.**

Переменный электрический ток. Принципы получения и преобразования. Трансформаторы. Однополупериодный и двухполупериодный выпрямитель. Мостовое включение. Фильтр. Параметрический стабилизатор. Упрощенный расчет трансформатора. Использование трансформаторов ТН; ТА; ТАН; ТВК; ТС; в качестве понижающих.

Основы безопасности: гальваническая развязка.

*Практическая работа.* Изготовление блока питания со стабилизированным выходом напряжения. Защита от перегрузки.

Изготовление источника питания на микросхемах ЕН5, ЕН8, ЕН12.

### **4. Воспроизведение звукозаписи 30 ч.**

Обзор носителей звуковой информации. Экскурсия в историю: восковые валики, металлические барабаны, грампластинка, магнитофонная лента, оптические носители, носители Flash.

Усилитель НЧ – основа звуковоспроизводящей аппаратуры. Классы усилителей А, В, АВ, D. Полоса пропускания, выходная мощность. Структурная схема, интегральные усилители. Обзор микросхем (ТРА 2030, 2003, 2005, 7295, 174, 7294, У4, 174УН7, 174УН19). Замена, сравнение.

*Практическая работа.* Подборка схемы, сборка простейшего усилителя из книги Иванова (№1) «Мегафон». Измерение режимов работы каскадов. Сборка интегрального усилителя на микросхеме УН7, УН19. 174 серии. Настройка усилителя.

### **5. Супергетеродин и его работа 30 ч.**

Супергетеродин основной тип современных приёмников. Структурная схема приёмника. Основные принципы, отличия, преимущества, недостатки. Принцип работы УПЧ, функции фильтров и генераторов.

*Практическая работа.* Знакомство с супергетеродином на примере детального рассмотрения работы узлов современного малогабаритного приёмника. Настройка супергетеродина. Каскадные измерения, принципы настройки.

### **6. Интегральные микросхемы и их применение 34 ч.**

Обзорная лекция по классификации современной электрической базе.

Аналоговые интегральные микросхемы как самостоятельный класс. Знакомство с сериями 174, 118, 122, 572, 544, 140. Операционные усилители. Возможности, применение, замена. Стабилизаторы напряжения. Усилители РЧ (радиочастоты). Знакомство с микросхемами УМС8.

*Практическая работа.* Сборка приёмника прямого усиления с применением операционного усилителя 140 серии. Изготовление музыкального звонка.

### **7. Электронные лампы и их применение 30 ч.**

История изобретения двухэлектродной лампы диода. Работа диода как выпрямителя и детектора. Устройство и назначение трехэлектродной лампы (триода) и пятиэлектродной лампы (пентода). Комбинированные лампы. Система маркировки ламп.

*Практическая работа.* Зарисовка графических обозначений. Проведение опытов иллюстрирующих работу диода как выпрямителя переменного тока.

### **8. Радиотехническое конструирование 30 ч.**

Изготовление конструкций, доступных по уровню сложности учащимся второго года обучения. Конструирование как один из видов технического творчества.

Выбор схемы, разбор работы устройства по принципиальной схеме, возможные изменения и упрощения. Выбор способа монтажа.

Компоновка деталей на плате, изготовление самодельных деталей.

Элементы технической эстетики. Типы корпусов, дизайн.

Сборка, настройка и регулировка изготовленных радиотехнических устройств. Наладивание, испытание.

Измерение режимов работы.

Составление технической документации на изготовленный прибор

### **9. Мероприятия познавательно-воспитательного характера 10ч.**

Экскурсии на предприятии электронной промышленности, ателье по ремонту бытовой техники. День рождения объединения. Участие в выставках технического творчества, делах Дворца: конкурсах, праздниках, фестивалях.

## **Учебно-тематический план 3-4 годов обучения**

### **Задачи:**

- совершенствование навыков конструирования радиотехнических моделей, приборов и устройств;
- обучение основам микропроцессорной схемотехники, программирования,
- знакомство с понятиями о системах автоматического регулирования и управления;
- формирование основных навыков исследовательской, проектной деятельности;
- развитие конструктивного мышления;
- воспитание самостоятельности в работе над приборами и устройствами.

Учащиеся 3-4 годов обучения работают по индивидуальным планам. Самостоятельно, с учетом личных увлечений и потребностей, выбирают приборы, над созданием которых они будут работать в течение всего года.

Это творческая радиотехническая лаборатория, в которой руководитель, главным образом, играет роль технического консультанта, наставника. Подростки собирают радиоуправляемые модели, бытовые автоматические устройства, различные системы охранной сигнализации на современной элементной базе. Большое внимание уделяется основам исследовательской, проектной деятельности: работе со специальной литературой, разработке и конструированию учебно-демонстрационных пособий по радиотехнике. А также умением презентовать собственную работу.

### **Примерная тематика работ**

#### **3 год обучения**

1. Сетевые блоки питания с электронной защитой от перегрузок.
2. Модели с дистанционным управлением.
3. Системы охранной сигнализации. Частотомеры.
4. Транзисторные приемники с электронной настройкой на интегральных микросхемах; усилители ЗЧ разной сложности и назначения.
5. Изучение и конструирование светодинамических установок.
6. Разработка и конструирование учебно-демонстрационных пособий по радиотехнике.

#### **4 год обучения**

1. Разработка и создание приборов и устройств на микроконтроллерах. (На базе микроконтроллера ATMEGA8. ATMEGA16.).
2. Модели с дистанционным управлением.
3. Усилители ЗЧ разной сложности и назначения.

4. Разработка и конструирование учебно-демонстрационных пособий по радиотехнике:
- демонстрационная модель последовательного и параллельного соединения резисторов;
  - демонстрационная модель последовательного и параллельного соединения конденсаторов;
  - демонстрационная модель мультивибратора;
  - демонстрационная модель музыкального звонка на микросхеме УМС8;
  - демонстрационная модель УНЧ на микросхеме КР174УН7.

## 1.4 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

По окончании курса 1 года обучения:

*Учащиеся должны знать:*

- меры безопасности при работе в радиотехнической лаборатории;
- основные электрические величины;
- закон Ома и его практическое применение;
- сведения о постоянном токе, и его параметрах;
- сведения о переменном токе, и его параметрах;
- роль ученых Попова, Максвелла, Фарадея, Герца, Зворыкина, Лосева, Розенберга в радиотехнике;
- обозначение радиоэлементов на примере простейших радиосхем.
- принцип работы приемника прямого усиления;
- устройство простейших пробников и уметь ими пользоваться.

*Уметь:*

- качественно и правильно производить пайку и монтаж радиоэлементов;
- читать простейшие схемы;
- самостоятельно разрабатывать и изготавливать простейшие печатные платы для РЭУ;
- ориентироваться в элементарной базе;
- пользоваться справочной литературой.

По окончании курса 2 года обучения:

*Учащиеся должны знать:*

- правила и меры безопасности при работе с электроинструментом;
- основные характеристики измерительных приборов А, V, W;
- общие принципы работы генераторов;
- основные характеристики переменного тока в промышленной электросети;
- мостовые выпрямители, простейшие источники питания от сети переменного тока;
- выходную мощность, сопротивления нагрузки, чувствительность УНИ;
- основные интегральные микросхемы усилителя 174 серии;
- принцип работы супергетеродина.
- основные классы аналоговых микросхем;
- основные электровакуумные приборы – обозначение, применение;
- методику проверки работоспособных деталей и отдельных узлов РЭЛ;
- принцип работы приемника прямого усиления;
- устройство простейших пробников.

*Уметь:*

- самостоятельно разрабатывать и изготавливать печатные платы средней сложности;

- пользоваться промышленными электроизмерительными приборами;
- изготавливать самодельные устройства;
- пользоваться справочной литературой по микросхемам.

По окончании курса 3-4 года обучения:

***Учащиеся должны знать:***

- основы цифровой схемотехники;
- элементы технической эстетики;
- основы микропроцессорной схемотехники Atmega8, КМ580ИК80А;
- основы программирования;
- основные понятия о системах автоматического регулирования и управления
- основы проектирования.

***Уметь:***

- самостоятельно разрабатывать и изготавливать печатные платы для монтажа РЭА средней и повышенной сложности;
- пользоваться осциллографом для измерения;
- изготавливать различные электрические устройства с применением аналоговых и цифровых микросхем;
- грамотно применять электрические измерительные приборы;
- уметь пользоваться специальной литературой
- оформить и представить проект, исследование.

РАЗДЕЛ №2 «Комплекс организационно-педагогических условий»

2.1. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК НА 2019-2020 УЧЕБНЫЙ ГОД

Учебный период	Количество учебных недель	Дата начала учебного периода	Каникулы	
			Продолжительность	Организация деятельности по отдельному расписанию и плану
1 полугодие	15 недель	15 недель	09 сентября	Участие в организации новогодних мероприятий, ремонт новогодних гирлянд, сборка новогодних елок, участие в конкурсе «Новогодняя игрушка»
2 полугодие	19 недель	19 недель	13 января	Участие в смене технической направленности загородного детского оздоровительно-образовательного лагеря. (Юный техник)

Продолжительность учебного года – с 09.09.2019 по 24.05.2020 – 34 учебные недели

**Летняя оздоровительная смена технической и естественнонаучной направленности.**

**Учебно-тематический план «Радиотехника – это просто»,  
10 учебных занятий по 2 академических часа**

№	Тема	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Техника безопасности при работе с паяльником. Правила оказания первой помощи при поражении эл.током. Правила и приемы пайки. Флюсы, припой. Изготовление простейших моделей.	3	1	2
2.	Принципиальная электрическая схема. Обозначение основных элементов. Изготовление модели светофора. Изготовление модели светофора.	3	1	2
3.	Резистор. Виды резисторов. Изготовление модели светофора	3	1	2
4.	Конденсатор. Виды конденсаторов. Изготовление модели светофора	3	1	2
5.	Транзистор. История создания и назначение принцип работы. Изготовление простой учебной схемы.	3	1	2
6.	Транзистор. История создания и назначение принцип работы. Изготовление учебной схемы «Прыгающий шарик»..	3	1	2
7.	Постоянный электрический ток. Основные понятия. Изготовление учебной схемы «Прыгающий шарик»..	3	1	2
8.	Химические элементы. Виды соединений. Характеристики. Изготовление учебной схемы «мультивибратор»..	3	1	2
9.	Понятие электрической цепи. Закон Ома. Изготовление учебной схемы «мультивибратор»..	3	1	2
10.	Итоговое занятие	3		3
	Итого	30	9	21

## **2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.**

1. Учебный кабинет, оборудованный местами для паяльных работ:

- вытяжка;
- подставки для паяльников;
- розетки на 36V.

2. Верстак для слесарных и плотнических работ.

3. Станки: сверлильный, токарный, заточной.

4. Шкафы для хранения инструментов, материалов, заготовок, изделий учащихся.

5. Книжные шкафы для хранения технической литературы и документации.

## **II. Инструменты**

### ***Инструменты индивидуального пользования:***

- плоскогубцы,
- круглогубцы,
- кусачки торцевые и боковые,
- пинцеты,
- монтажные ножи (служащие для зачистки выводов деталей, проводов и многих других вспомогательных работ);
- отвертки различных конфигураций.

### ***Инструменты общего пользования:***

- тиски слесарные, установленные на слесарном верстаке;
- дрель ручная;
- дрель электрическая с наборами сверел диаметром 1-10 мм;
- метчики для нарезания внешних и внутренних резьб разных размеров (9М3, М4, М5); молотки различного вида;
- напильники;
- надфили разных размеров, форм, типов;
- насечки;
- гаечные накидные универсальные ключи;
- ножовки слесарные ручные со сменными полотнами для резьбы 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; штангенциркуль;
- микрометр;
- одноручная пила, долото, стамеска и прочее.

### ***III. Материалы и детали.***

- фольгированный стеклотекстолит;
- клей Бф-2 или «Момент», клей ПВА;
- обмоточный провод диаметром 0,12 – 0,3 мм с любым изоляционным покрытием;
- припой, техническая канифоль;
- многожильный провод, одножильный провод;
- изоляторы, изолента;
- диоды;
- конденсаторы;
- резисторы разных типов и комплектов;
- маломощные низкочастотные транзисторы;
- динамические головки прямого излучения;
- трансформаторы и другие детали.
- радиоконструкторы

#### ***IV. Радиоизмерительные приборы***

- тестер для измерения основных электрических величин в различных цепях и параметров маломощных транзисторов;
- звуковые генераторы ГНЧШ;
- генераторы стандартных сигналов Г4 – 1ц;
- осциллограф С-1 – 94.

### **2.3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И КОНТРОЛЯ.**

Целью текущего и итогового контроля является выявление уровня развития способностей и личностных качеств учащегося и их соответствие ожидаемым результатам.

Задачи текущего и итогового контроля:

- определение уровня теоретической и практической подготовки каждого учащегося в соответствии с годом обучения;
- анализ полноты реализации отдельной темы или всего объема программы, соотнесение ожидаемых и реальных результатов образовательного процесса;
- внесение необходимых корректив в содержание, методику, организацию образовательного процесса.

Текущий и итоговый контроль над освоением учащимися дополнительной общеобразовательной программы осуществляется на следующих принципах:

- учета индивидуальных и возрастных особенностей учащихся;
- соответствия периоду обучения;
- создания для учащихся «ситуации успеха», веры в свои силы;
- открытости проведения.

Периодичность контроля:

- входной (первичный) – в начале учебного года;
- текущий – в течение учебного года после изучения темы, раздела;
- промежуточный - 1 раз в полугодие: по итогам первого полугодия и учебного года (промежуточная аттестация);
- итоговый (итоговая аттестация) – по окончании обучения по данной программе.

**Формы контроля:** тестирование, зачет, конкурс, контрольный опрос, контрольное занятие по итогам 1-го полугодия, итоговое занятие с выставкой работ и выставка – презентация приборов и устройств учащихся 3-4 г.о. в конце учебного года.

**Критерии оценки** итоговой творческой, проектной работы:

1. Способность к самостоятельному приобретению знаний и решению проблем, проявляющаяся в умении поставить проблему и выбрать адекватные способы её решения, включая поиск и обработку информации, формулировку выводов, обоснование принятого решения, обоснование и создание прогноза, макета, объекта, творческого решения и т. п. Данный критерий в целом включает оценку сформированности познавательных учебных действий.

2. Сформированность предметных знаний и способов действий, проявляющаяся в умении раскрыть содержание работы, грамотно и обоснованно в соответствии с рассматриваемой проблемой/темой использовать имеющиеся знания и способы действий.

3. Сформированность регулятивных действий, проявляющаяся в умении самостоятельно планировать и управлять своей познавательной деятельностью во времени, использовать ресурсные возможности для достижения целей, осуществлять выбор конструктивных стратегий в трудных ситуациях.

4. Сформированность коммуникативных действий, проявляющаяся в умении ясно изложить и оформить выполненную работу, представить её результаты, аргументированно ответить на вопросы.

Степень самостоятельности учащегося в ходе выполнения творческой работы, проекта являются основной задачей оценочной деятельности.

Успешность учащихся определяется по следующим уровням: высокий, средний, низкий.

**Высокий уровень** достижений отличаются по полноте освоения планируемых результатов, уровню овладения учебными действиями и сформированностью интересов к данной предметной области, как правило, выше базового уровня.

**Средний уровень достижений (базовый)** — уровень, который демонстрирует освоение учебных действий с опорной системой знаний в рамках диапазона (круга) выделенных задач. Овладение базовым уровнем является достаточным.

**Низкий уровень** освоения планируемых результатов свидетельствует о наличии только отдельных фрагментарных знаний по предмету. Учащимся, которые демонстрируют низкий уровень достижений, требуется специальная помощь не только по учебному предмету, но и по формированию мотивации к обучению, развитию интереса к изучаемой предметной области, пониманию значимости предмета для жизни и др. Только наличие положительной мотивации может стать основой ликвидации пробелов в обучении для данной группы обучающихся.

Задача педагога - акцентировать внимание не на ошибках, которые сделал учащийся, а на учебных достижениях, которые обеспечивают продвижение вперед в освоении содержания образования.

Результаты контроля фиксируются в журналах учебной работы. Результаты промежуточной (по итогам учебного года) и итоговой аттестации фиксируются также в графе «аттестация» списков учащихся детских образовательных объединений. К формам фиксации контроля относятся дипломы и грамоты, книга движения и успеваемости учащихся в объединении.

Результаты промежуточной и итоговой аттестации учащихся анализируются по итогам учебного года. По итогам аттестации проводятся родительские собрания.

Результаты промежуточной аттестации являются основанием для перевода учащихся на следующий год обучения. Учащиеся, не прошедшие промежуточную аттестацию по какой-либо причине, остаются на повторное обучение.

Учащимся, освоившим дополнительную общеобразовательную программу в полном объеме – 4 года, выдается свидетельство.

## 2.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

В основу данной программы положен принцип интеграции теоретического обучения с процессом практической деятельности воспитанников.

Теоретическая часть учебного занятия предполагает знакомство воспитанников с основными понятиями, историей и перспективами развития радиоэлектроники, назначением, структурой, устройством электрических и радио элементов и схем, с технологическим основанием полупроводниковой электроники, полупроводниковыми приборами, средствами отображения информации, технической документацией. На этом этапе учебного занятия основными *формами и методами* изложения являются лекция, рассказ, беседа, демонстрация.

На практической части занятия воспитанники осваивают правила и приемы пайки, монтажа радиотехнических элементов, схем. Учатся работать с инструментами (паяльником, пинцетом, кусачками, плоскогубцами, электродрелью, электролобзиком, резаком) и материалами (деревом, стеклотекстолитом, гетинаксом, металлом, пластмассой). Осваивают приемы изготовления схем, блоков и узлов радиоаппаратуры. Большое внимание уделяется требованиям, предъявляемым к качеству и дизайну готовых радиотехнических изделий, приборов. Основным методом обучения при этом – *репродуктивный*, когда обучаемые усваивают учебный материал, повторяя за педагогом технологические приемы и способы изготовления учебных изделий.

На третьем и четвертом году обучения большое внимание уделяется самостоятельному конструированию. Педагог выступает в роли консультанта, индивидуальный подход является основным в процессе обучения. Методы, используемые при этом – *частично-поисковый, проблемный, дискуссионный, исследовательский*.

На учебных занятиях особое внимание обращается на соблюдение воспитанниками правил безопасности труда, противопожарной безопасности, на выполнение экологических требований при работе с паяльником, на правила санитарии и личной гигиены.

## 2.5. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алгинин Б.Е. Кружок электронной автоматики. - М., Просвещение, 1990.
2. Бессонов В.В. Конструкции на логических элементах цифровых схем // Радио и связь. 1992.
3. Борисов В.Г. Кружок радиотехнического конструирования. - М., Просвещение. 1990г.
4. Брага Н.С. Создание роботов в домашних условиях. - М., NT Press, 2007.
5. Виноградов Ю.А. Практическая радиоэлектроника. - М., ДМК Пресс, 2000г.
6. Ивин А.А. Искусство правильно мыслить. – М., Просвещение, 1990.
7. Колонтаевский Ю.Ф. Лабораторный практикум по радиоэлектронике. М., Высшая школа. 1989.
8. Нечаев И.А. Конструкции на логических элементах цифровых схем. /Радио и связь, 1992.
9. Николаенко М.Н. Настольная книга радиолюбителя-конструктора. М., ДМК Пресс, 2004.
10. Ньютон Б. Создание роботов в домашних условиях. - М., 2007.
11. Шпаковский В.О. Для тех, кто любит мастерить. - М., Просвещение, 1990.

### Литература для детей

1. Борисов В.Г. Юный радиолюбитель // Радио и связь, 1987.
2. Галкин В. Начинающему радиолюбителю. - Минск, 1995.
3. Иванов Б. Энциклопедия начинающего радиолюбителя. - М., 1992.
4. Ревич Ю.В. Занимательная электроника. - Санкт-Петербург, 2005.
5. Путятин Н.В. В помощь начинающему радиолюбителю. – М., 1992.

### Периодические издания

1. Радио. 1968-2008г.
2. Радиомир. 1998-2008г.
3. Моделист-конструктор. 1994-2008г.
4. Радио-хобби. 2001-2008г.
5. Юный техник. 1991-2008г.

## 2.6. ПРИЛОЖЕНИЕ

### Приложение 1

#### Уровень личностного развития и творческих достижений обучающихся

Мероприятия, смотры знаний и умений	Уровень организации (рай, гор, обл, всерос.)	Год проведения	Кол-во участников	Результат (участие, призеры, победители, лауреаты, дипломанты, разрядники)
Областная вставка технического творчества «Дети, техника, творчество».	Область (Департамент общего образования Томской области)	2008 г.	5	1 человек – 2 место 1 человек – 3 место 3 человека - участие
Областная эстафета технических идей «Дети, техника, творчество».	Область (Департамент общего образования Томской области)	2009 г.	4	2 человека – 1 место 2 человека - участие

### Приложение 2

#### Анкета мотивации обучения в детском образовательном объединении радиотехнического конструирования (1-й г.о.)

1. Учусь в объединении, потому, что здесь интересно
2. Учусь, потому, что родители хотят, чтобы я занимался
3. Учусь, чтобы подтянуться в школе по физике и математике
4. Учусь, чтобы подготовиться к будущей профессии
5. Учусь, потому, что в наше время учатся все, незнайкой быть нельзя
6. Учусь, чтобы завоевать авторитет товарищей по классу
7. Учусь, чтобы больше нового узнать
8. Учусь, так как нравится педагог
9. Учусь, чтобы избежать плохих отметок и неприятностей
10. Учусь, потому, что хочу больше знать
11. Учусь, потому, люблю мыслить, думать, соображать
12. Учусь, потому, что хочу быть первым учеником.

Образцы диагностических карточек к аттестационному занятию

Билет №1

1. Оказание первой помощи при поражении электрическим током.
2. Измерительные приборы. Частотомер принцип работы.
3. Преобразование переменного напряжения. Трансформатор.
4. Цифровые микросхемы ЛА, ЛН.
5. Размещение деталей в источнике питания.

Билет №2

1. Оказание первой помощи при химическом ожоге.
2. Измерительные приборы. Блокинг-генератор принцип работы.
3. Переменное напряжение и ток. Получение и назначение.
4. Принцип магнитной записи.
5. Проверка монтажа по принципиальной схеме.

Билет №3

1. Правила безопасности при работе с паяльником.
2. Измерение режимов источников электропитания.
3. Технология изготовления печатных плат.
4. Классификация АЦП и их применение.
5. Измерение режимов работы транзисторов.