

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

Принята на заседании
Методического совета
от «24» июня 2022г.

Протокол № 14



Утверждаю:

Директор МАУДО ДТДИМ

Иванова Т.А.

26 июля 2022 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности

«Радиотехническое конструирование»

Возраст обучающихся: 10 - 18 лет

Срок реализации: 4 года обучения

Автор -составитель:

Татаринцев М.В.

педагог дополнительного образования

г. Томск, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел №1 «Комплекс основных характеристик»	4
1.2. Цель и задачи	5
1.3. Содержание программы	6
Раздел «№ 2 «Комплекс организационно-педагогических условий»	19
2.1 Календарно-учебный график на 2020-2021 учебный год.....	Ошибка! Закладка не определена.
2.5. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	23
2.6. ПРИЛОЖЕНИЕ	25
Приложение 1	25
Приложение 2	25
Приложение 3	26

Паспорт Программы

Название «Радиотехническое конструирование».

Направленность: техническая;

Возраст обучающихся: 10-18 лет

Срок обучения: 4 года

Особенности состава обучающихся: неоднородный, постоянный

Форма обучения: очная, с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

По уровню усвоения: стартовый, 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. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (Распоряжение Правительства РФ от 31.03. 2022 г. № 678-р).
3. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября.2020г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи"».
4. Письмо Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей».
5. Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. N 196 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам”. Приказ Министерства просвещения РФ №533 от 30 сентября 2020г. «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018г. №196».
6. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).
7. Целевая модель развития региональной системы дополнительного образования детей (Приказ Министерства просвещения от 03 сентября 2019г. №467).
8. Национальный проект «Образование» (1 января 2019 — 31 декабря 2030 на основании Указа Президента РФ №474) Федеральные проекты, входящие в национальный проект «Образование»: «Успех каждого ребенка», «Новые возможности для каждого», «Цифровая образовательная среда», «Социальная активность», «Патриотическое воспитание граждан РФ».
9. Устав МАОУ ДО ДТДиМ (утвержден начальником департамента образования администрации Города Томска 10 февраля 2015г.). Изменения к Уставу МАОУ ДО ДТДиМ от 10.12.2019г., от 2021г.
10. Методические рекомендации МАОУ ДО ДТДиМ по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ дополнительного образования.
11. Положение о формах, периодичности, порядке текущего контроля и промежуточной аттестации учащихся МАОУ ДО ДТДиМ.
12. Положение о режиме занятий МАОУ ДО ДТДиМ.
13. Положение о порядке выдачи документа об обучении лицам, освоившим образовательную программу МАОУ ДО ДТДиМ.

РАЗДЕЛ № 1 «КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ»

1.1. Пояснительная записка

Актуальность

XXI век стал веком глобальной информатизации, что говорит об **актуальности** внедрения электроники в жизнь современного общества. 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. Поэтому так важно изучать электронику с детства, со школьной скамьи.

Радиолюбительство – 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. Радиолюбительство становится одним из средств воспитания молодежи. Занятия в коллективе данного объединения способствуют также повышению уровня успеваемости детей по физико-математическим дисциплинам в общеобразовательной школе.

Программа научно-технической направленности решает актуальные задачи, поставленные перед дополнительным образованием, в том числе в национальном проекте «Успех каждого ребенка», в Стратегии научно-технологического развития РФ.

Актуальность программы заключается:

- ✓ в возрастающей потребности развития робототехники в производстве и промышленности;
- ✓ в востребованности специалистов в данной области;
- ✓ в отсутствии данного предмета в школьных программах;
- ✓ программа отвечает требованиям региональной политики в сфере образования - развитие технического творчества подростков.

Краткое обоснование направленности, уровня реализации Программы.

Данная программа относится к технической направленности, так как в ходе обучения подростки знакомятся не только с элементами электро и радиотехники, осваивают пайку и приёмы монтажа, но и разрабатывают научно-технические проекты, отвечающие на «Большие вызовы».

В программе предусмотрено два уровня: стартовый и базовый.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что она является целостной и позволяет учащимся шаг за шагом подниматься на новый уровень в освоении программы. Такую стратегию обучения помогает реализовывать образовательная среда радиотехники, которая учит самостоятельно мыслить, находить и решать проблемы, привлекая для этого знания из различных областей науки, уметь прогнозировать результаты и возможные последствия различных вариантов решения.

Новизна программы заключается в комплексной структурной и содержательной интеграции учебных курсов, что позволяет учащимся в увлекательной форме за короткий промежуток времени освоить элементы электроники, радиоэлектроники, а также развивать творческий потенциал и навыки работы в команде. Занятия радиоэлектроникой актуализируют интерес детей к таким общеобразовательным предметам, как физика, математика и информатика, на освоение в будущем инженерных специальностей, которые в последнее время обретают большую популярность.

Отличительная особенность. Обучающиеся, освоившие программу «Радиотехническое конструирование», могут принять участие в демонстрационном экзамене «Радиомон-

тажник» (в технологии WorldSkills) и продолжить обучение по программам Томского техникума информационных технологий.

Адресат программы: учащиеся в возрасте от 11 до 18 лет. Прием открытый (без предварительного отбора). 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 необходимо брать всех, кто проявит интерес, построить занятия так, чтобы заинтересовать всех ребят, найти каждому из них дело по душе.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий.

Программа рассчитана на 4 года обучения.

1 - 2 год обучения (стартовый уровень) – 204 часа

2 3-4 год обучения (базовый уровень) – практические работы по индивидуальным планам.

Форма занятий – групповая. Организация работы проходит с учетом возрастных особенностей и санитарно-гигиенических требований, 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.

Организационно-методические основы образовательного процесса

Принципы обучения:

- научность;
- доступность;
- индивидуальность;
- систематичность и последовательность;
- от простого к сложному;
- связь обучения с жизнью.

Формы обучения: основная форма занятий - групповая, при подготовке к тематическим мероприятиям (выставки, конкурсы и т.п.) используется индивидуальная форма работы.

Педагогические технологии: личностно-ориентированная, ТРИЗ, проектная.

Методы обучения:

Основными методами обучения являются - метод развивающего обучения: проблемный, поисковый, метод дифференцированного обучения.

В том числе используются:

Словесные методы - рассказ, беседа, объяснение;

Наглядные методы – демонстрация моделей, показ, иллюстрация

Практические – упражнения (специальные, комментированные), дидактические, познавательные игры, моделирование, экскурсия, соревнование, конкурс, выставка, индивидуальная творческая работа.

1.2. Цель и задачи

Цель: формирование первоначальных технических знаний, умений и навыков электроники. Развитие интереса к техническому творчеству, обучение основам электроники.

Задачи:

Предметные

- познакомить с основными приемам сборки радиотехнических и радиоинженерах плат, с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при радио конструировании;

- сформировать навыки радио конструирования и радиоинженерах систем по заданным функциональным требованиям;
- формирование навыков пайки и монтажа;

Метапредметные

- способствовать развитию личностных компетенций через формирование активного творческого мышления и стимулирования познавательной активности обучающихся посредством включения их в различные виды проектной и конструкторской деятельности;
- развивать логическое мышление, пространственное воображение и интерес к робототехнике и инженерным специальностям;
- формировать регулятивные навыки у обучающихся, связанные с самостоятельностью в принятии оптимальных решений в различных ситуациях;
- формирование навыков коллективного, общественно-полезного труда.

Личностные

- формирование коммуникативных качеств личности и командного взаимодействия;
- профессиональная ориентация молодежи воспитание нравственных и моральных качеств, в процессе социализации личности.
- воспитание трудолюбия, усидчивости.

1.3. Содержание программы

Учебно-тематический план 1 года обучения

№	Раздел программы	Количество часов	Из них		Формы аттестации, контроля
			Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	2	1	1	Устный опрос
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	
	Итого	204	39	165	

Содержание учебного плана

№	Тема занятия	Кол-во часов	Из них		Формы аттестации, контроля
			теория	практика	
1	Вводное занятие. Теория. Предмет и содержание курса. Значение теоретического и практического материала программы. Обсуждение тематики	2	1	1	Устный опрос

	занятий, порядок работы кружка. Вводный инструктаж по ТБ, по работе с паяльником, инструментами и приборами, питающимися от сети и тока. Практика. Знакомство с инструментами и их названиями. Паяльник и его устройство. Монтажный инструмент, плоскогубцы, бокорезы, пинцет и д.р.				
2	«История радиотехники» Теория. 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. Практика.	3	1	2	
3	Теория. 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. Практика. Изготовление монтажной платы из фольгированного стеклотекстолита, приемы пайки, платы, проводов, радиоэлементов, последовательность	34	6	28	лабораторная работа

	пайки, припои и флюсы. Демонтаж радиоаппаратуры. Сборка простейших учебных схем. Понятие принципиальной схемы. Отработка приемов пайки.				
4	Основы радиопередачи и радиоприема. Теория. 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. Практика. Изготовление компактной антенны, магнитной антенны, простейшего детекторного приемника.	28	6	22	лабораторная работа
5	Полупроводниковые диоды, транзисторы. Теория. 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. Практика. 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). Изготов-	28	6	22	устный опрос в виде фронтальной и индивидуальной проверки знаний

	ление схемы: имитатор прыгающего шарика.				
6	Пайка и приёмы монтажа. Теория. 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. Практика. Метод изготовления печатных плат, изготовление и перевод "имитатора подскакивающего шарика" с монтажной схемы на печатный монтаж. Получение законченного изделия.	34	6	28	лабораторная работа
7	Измерительные приборы. Теория. Измерительные приборы, содержащие в качестве элементов индикации лампы накаливания, телефоны, гальванические элементы, для проверки электрических контактов, обмоток катушек, трансформаторов, конденсаторов, полупроводниковых приборов. Мульти-вibrator как источник электрических сигналов для проверки работоспособности приёмников, усилителей. Простейший омметр, вольтметр, амперметр Практика. Самостоятельная работа по вычерчиванию схем пробников с лампочками и телефоном. Простейшие измерения. Практика измерения амперметром и вольтметром.	29	7	22	лабораторная работа
8	Приёмники прямого усиления Теория. Структурная схема и условная формула приёмника прямого усиления ($1V1, 1V2$). Входной колебательный контур и связь его с усилителем ВЧ. Усилитель ВЧ Понятия о чув-	28	6	22	устный опрос в виде фронтальной и индивидуальной проверки знаний

	ствительности, селективности, полос пропускания. Детектор приёмника и его назначение. Усилитель НЧ приемника для воспроизведения звука на головные телефоны и динамическую головку. Их отличие. Принципиальные схемы приёмников прямого усиления. Методы настройки приёмников. Приёмы обнаружения и отыскания неисправностей. Практика. 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. Экскурсии на предприятии электронной промышленности, ателье по ремонту бытовой техники. День рождения объединения. Участие в делах Дворца: конкурсах, праздниках, фестивалях.	18	0	18	

Учебно-тематический план 2 года обучения

№	Раздел программы	Количество часов	Из них		Формы аттестации, контроля
			Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	1	1		Устный опрос
2.	Измерительные приборы и генераторы	5	1	4	
3.	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 учебного плана

№	Тема занятия	Кол-во часов	Из них		Формы аттестации, контроля
			теория	практика	
1	Вводное занятие. Теория. Примерный объем теоретических сведений и тематика практических работ объединения. Правила безопасности при пользовании электросетью, измерительной аппаратурой, станочным оборудованием. Выбор актива объединения. Практика. Знакомство с инструментами и их названиями. Паяльник и его устройство. Монтажный инструмент, плоскогубцы, бокорезы, пинцет и д.р.	1	1		Устный опрос
1.	Измерительные приборы и генераторы Теория. 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 Н4, В4, приёмников. Промышленные приборы (обзор). Практика. Измерение тока полного отклонения стрелки и сопротивления рамки прибором	5	1	4	лабораторная работа

	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.				
2.	Питание аппаратуры от сети переменного тока Теория. 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. Практика. Изготовление блока питания со стабилизированным выходом напряжения. Защита от перегрузки. Изготовление источника питания на микросхемах ЕН5, ЕН8, ЕН12.	34	6	28	устный опрос в виде фронтальной и индивидуальной проверки знаний
3.	Воспроизведение звукозаписи Теория. 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,	30	5	25	лабораторная работа

	174УН7, 174УН19). Замена, сравнение. Практика. 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.				
4.	Супергетеродин и его работа Теория. Супергетеродин основной тип современных приёмников. Структурная схема приёмника. Основные принципы, отличия, преимущества, недостатки. Принцип работы УПЧ, функции фильтров и генераторов. Практика. <i>Практическая работа.</i> Знакомство с супергетеродином на примере детального рассмотрения работы узлов современного малогабаритного приёмника. Настройка супергетеродина. Каскадные измерения, принципы настройки.	30	5	25	устный опрос в виде фронтальной и индивидуальной проверки знаний
5.	Интегральные микросхемы и их применение Теория. 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. Практика. Сборка приёмника прямого усиления с применением операционного усилителя 140 серии. Изготовление музыкального звонка.	34	10	24	

6.	Электронные лампы и их применение Теория. 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. Практика. Зарисовка графических обозначений. Проведение опытов, иллюстрирующих работу диода как выпрямителя переменного тока.	30	5	25	
7.	Радиотехническое конструирование Практика. Изготовление конструкций, доступных по уровню сложности учащимися 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. Налаживание, испытание. Измерение режимов работы. Составление технической документации на изготовленный прибор	30	5	25	лабораторная работа
8.	Мероприятия познавательно-воспитательного характера	10		10	лабораторная работа

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

Учебно-тематический план 3-4 годов обучения

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.

Обучающиеся готовятся к участию в таких значимых мероприятиях, как:

Всероссийский фестиваль творческих открытий и инициатив «Леонардо», Всероссийский конкурс «Большие вызовы», Всероссийский конкурс «Моя страна – моя Россия», научно – технические выставки и конференции ТУСУР, Региональный конкурс «Научная игрушка», JuniorSkills, Rukami, мероприятиях и конкурсах НТИ и т.п.

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. Направление «Умный дом», «Умный город»
5. Направление «Энергетика будущего»
6. 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 KP174УН7.

1.4 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

По итогам реализации программы «Радиотехническое конструирование» ожидаются следующие результаты.

Предметные:

Учащиеся будут 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.
-
- правила и меры безопасности при работе с электроинструментом;
 - основные характеристики измерительных приборов A, 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.
 - основы цифровой схемотехники;
 - элементы технической эстетики;
 - основы микропроцессорной схемотехники Atmega8, KM580ИК80А;
 - основы программирования;
 - основные понятия о системах автоматического регулирования и управления
 - основы проектирования.

Метапредметные:

обучающиеся будут обладать:

- самостоятельно разрабатывать и изготавливать печатные платы средней сложности;
 - пользоваться промышленными электроизмерительными приборами;
 - изготавливать самодельные устройства;
 - пользоваться справочной литературой по микросхемам.
-
- 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.
- 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.

Личностные:

обучающиеся будут обладать:

- логическим мышлением, пространственным воображением и интересом к радиотехнике;
- умением самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы.

РАЗДЕЛ «№ 2 «КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ»

2.1 Календарно-учебный график на 2022– 2023 учебный год

Учебный период	Количество учебных недель	Дата начала учебного периода	Каникулы	
			Продолжительность	Организация деятельности по отдельному расписанию и плану
1 полугодие	15,5 недель	05 сентября	С 23.12 по 09 января	С 27.12 по 9 января участие в организации новогодних мероприятий
2 полугодие	18,5 недель	10 января	С 26 мая по 04 сентября.	Работа лагерей с дневным пребыванием детей и загородных детских оздоровительно-образовательных лагерей. Подготовка и участие в конкурсах, выставках, соревнованиях.

Продолжительность учебного года – с 05.09 по 25.05 – 34 учебные недели

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.
- радио конструкторы

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.

Формы аттестации: при обучении по данной программе применяется текущая (по итогам проведения занятия) и промежуточная аттестация (по итогам освоения разделов учебного плана).

Формы текущей аттестации:

- выполнение практических и индивидуальных заданий;
- демонстрация и тестирование моделей;
- проведение соревнований внутри учреждения;
- проведение викторин и конкурсов;
- наблюдение;
- опрос. Формы промежуточной аттестации:
- защита собственных проектов;
- презентация исследовательских работ;
- участие в конференциях, выставках, фестивалях, конкурсах;

Личностные результаты – это сформировавшиеся в образовательном процессе мотивы деятельности, система ценностных отношений учащихся: к себе, другим участникам образовательного процесса, самому образовательному процессу, объектам познания, результатам образовательной деятельности. Для фиксации происходящих в процессе обучения изменений мотивов деятельности учащихся, системы отношений учащихся в объединении ведётся Дневник наблюдения за развитием мотивационной сферы.

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

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 радиоэлементов, и схем, с технологическим освоением 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, резак) 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 поделок, 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. Борисов В.Г. Юный радиолобитель // Радио и связь, 1987.
2. Галкин В. Начинающему радиолобителю. - Минск, 1995.
3. Иванов Б. Энциклопедия начинающего радиолобителя. - М., 1992.
4. «Радиотехническое конструирование», утвержденные МП СССР от 1988г., программа «Радиотехника» центра детского творчества «Бабушкинский» (автор В.Г. Шиховцев), М., 2004. Ревич Ю.В. Занимательная электроника. - Санкт-Петербург, 2005.
5. Путятин Н.В. В помощь начинающему радиолобителю. – 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.

Интернет-ресурсы

<https://ru.wikipedia.org/wiki>
<https://go-radio.ru/>
<https://habr.com/ru/post/249923/>

Литература для детей и родителей

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.

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, призёры, 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.

План воспитательной работы на 2022–2023 гг.

Цель. Создание благоприятных условий для приобретения обучающимися опыта осуществления социально значимых дел.

Модуль «Ключевые дела Дворца»

Задачи реализации воспитательной деятельности: активное включение обучающихся в планирование, подготовку, организацию и проведение значимых событий, способствующих сплочению и развитию детского коллектива, появлению новых знаний, нового опыта, нового способа деятельности.

«Формы и содержание деятельности»:

- Общие сборы кружковцев:

- посвященный началу учебного года, **сентябрь**
- итоговый сбор кружковцев «Галактика Дворец», **май**

- Праздники:

- Новогодняя игровая программа, **декабрь**
- День рождения Дворца, конкурс поздравлений, **февраль**
- День Победы, мероприятия, посвященные знаменательной дате, в которой принимают участие обучающиеся всего Дворца, **май**

- Неделя безопасности, мероприятия, посвященные основам безопасности жизнедеятельности, **апрель**

- Конкурсы:

- Конкурс новогодней игрушки, декабрь
- Конкурс видеороликов,
- Зимний – экстрим.

Модуль «учебное занятие»

Задачи: использовать в воспитании детей возможности учебного занятия по дополнительным общеобразовательным программам как источник поддержки и развития интереса к познанию и творчеству; содействовать успеху каждого ребенка.

Целевые ориентиры:

- установление доверительных отношений между педагогом и его обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб педагога, привлечению их внимания к обсуждаемой на занятии информации, активизации их познавательной деятельности;

- побуждение обучающихся соблюдать на занятии общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (педагогами) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации;

- применение на занятии интерактивных форм работы обучающихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся; дискуссий, которые дают детям возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими детьми;

- инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.

Содержание модуля.

1. Проведение занятий, на которых у детей формируются компетенции «4К», как имеющих межпредметное содержание, где отсутствуют единственно верные ответы и единственно верные алгоритмы решений, а обязательными в ходе решения являются обсуждения и групповые формы работы. Такие занятия способствуют активизации познавательной деятельности детей, учат командной работе и взаимодействию с другими детьми, развивают навык самостоятельного решения теоретических проблем, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.
2. Применение интерактивных технологий: проектная работа.
3. Традиционное мероприятие «Запуск ракеты» на 12 апреля.

Модуль «ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ САМООПРЕДЕЛЕНИЕ».

- формирование готовности подростков к осознанному выбору сферы человеческой деятельности при освоении дополнительной общеобразовательной программы, актуализация их профессионального самоопределения;

- поддержка инициативности обучающихся и поощрение их успешности в профориентационных мероприятиях различного уровня через разработку и реализацию индивидуальных и групповых планов и программ успешной самореализации.

- Работа с платформой СИРИУС.
- Экскурсии в ТУСУР, НПЦ «Полюс», НИИПП, «Микран».
- Участие в конкурсе стипендий ректора ТУСУР

Приложение 5

Основные конкурсы и мероприятия

1. Конкурс стипендий ректора ТУСУР
2. Научная конференция ТУСУР
3. Всероссийский конкурс научно – технологических проектов «Большие вызовы»