

Управление образования администрации города Ульяновска
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА УЛЬЯНОВСКА
«ЦЕНТР ДЕТСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА №1»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЦДТТ № 1

Л.Б. Киреева



Приказ №

от «06» 06 2026г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«РАДИОЭЛЕКТРОНИКА»

Программа разработана для реализации мероприятия «Создание новых мест дополнительного образования в различных образовательных организациях по всем направленностям» в рамках федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование» (2020).

Возраст учащихся: 9 - 15 лет

Срок реализации: 1 год (144 часа)

Форма реализации: очная

Уровень сложности – продвинутый

Принята на заседании
педагогического совета ЦДТТ №1
протокол № 8 от 24.06.2026

Секретарь РП Рёхина Т.В.

Программа рассмотрена на
методическом совете

Протокол № 5 от 23.06.26

Секретарь ХШ Камалова Х.Ш.

Программу разработали
Кашин Сергей Геннадьевич,
Тасимова Надежда Владимировна,
педагоги дополнительного
образования в 2025 году

Ульяновск, 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБРАЗОВАНИЯ	3
УЧЕБНЫЙ ПЛАН	8
СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА	9
КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО - ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	13
КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	15
ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ДИАГНОСТИКИ	28
ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	28
МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	28
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	34

КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБРАЗОВАНИЯ

Пояснительная записка

Программа разработана для реализации мероприятия «Создание новых мест дополнительного образования в различных образовательных организациях по всем направлениям» в рамках федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование».

Нормативно-методические и правовые документы:

- Федеральный Закон от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р);
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- СП 22.4.2.4283-26 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи;
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 N09-3242 "О направлении информации" (вместе с "Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)");
- Письмо Министерства просвещения РФ от 29.09.2023 N АБ-3935/06 «О методических рекомендациях»;
- Постановление Правительства РФ от 11.10.2023 N 1678 «Об утверждении правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Распоряжение Министерства просвещения и воспитания Ульяновской области от 01.09.2025 № 1855-р «О проведении независимой оценки качества дополнительных общеразвивающих программ»;
- Устав муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования города

УлТехнический прогресс неразрывно связан с высокими темпами интенсификации внедрения средств радиоэлектроники в производство и повседневную жизнь. Аппаратура связи, дистанционное и телеметрическое управление технологическими процессами, внедрение компьютерной техники во всех ее приложениях делают современное производство более совершенным и высокопроизводительным. Внедрение новейшей радиоэлектроники обеспечивает конкурентоспособность выпускаемой продукции, снижает себестоимость ее изготовления за счет автоматизации производственных технологических процессов. Исключительно высокие темпы развития радиоэлектроники и активное внедрение ее в производство и быт выдвигают задачу обучения детей основам электроники со школьного возраста. Это должно способствовать зарождению у них интереса к электронике, техническому творчеству, расширению политехнического кругозора.

Программа «Радиоэлектроника» призвана познакомить детей с основными понятиями электротехники, радиоэлектроники и микросхемотехники; с основными радиодетальными и их свойствами; чтением различных электрических схем; правилами сборки, регулировки и настройки несложных электронных устройств. Программа направлена на расширение кругозора учащихся, развитие у них творческих способностей и технического мышления, на выработку умения пользоваться чертежами, схемами, микросхемами, на выработку умений и навыков использования различных технических инструментов, контрольно-измерительных приборов. А, также, призвана помочь видеть и

решать технические задачи в современной жизни, искать лучшие варианты решений, опираясь на имеющиеся (полученные) знания.

Для решения задач по развитию технических навыков в области радиотехники и была создана данная программа **«Радиоэлектроника»**, название ее отражает основной вид деятельности.

Данная программа реализуется с применением оборудования, поставляемым по проекту создания новых мест в дополнительном образовании.

Имеет **техническую направленность**.

Актуальность, новизна, педагогическая целесообразность программы

Актуальность данной программы состоит в том, что она удовлетворяет интересы детей к радиотехнике, способствуют зарождению у них интереса к данному виду технического творчества, расширению политехнического кругозора.

Новизну программы определяет комплектность решения личностных, предметных и метапредметных задач при ее реализации. Это знание о методах и видах радиоконструирования и проектирования радиоэлектронных устройств; умение использовать методы научного познания физических процессов; умение выдвигать, доказывать гипотезы и использовать теоретические знания по радиотехнике в современной жизни; умение определять ценностные ориентиры в области технического направления, отстаивать свою позицию; умение планировать и грамотно осуществлять учебные действия в соответствии с задачами и находить альтернативные варианты решения технических и радиотехнических задач.

Педагогическая целесообразность программы обусловлена ее профориентационной направленностью, т.к. полученные знания, умения и навыки помогут каждому обучающемуся в их дальнейшей жизни, а также формируют навыки самостоятельного изучения других программных продуктов.

Отличительная особенность программы «Радиоэлектроника» заключается в том, что процесс обучения осуществляется на дифференцированном подходе, в основе которого заложены задания различной степени сложности в соответствии с психофизическими особенностями и индивидуальными запросами каждого учащегося. Это способствует развитию творческого потенциала детей, а также помогает в профессиональном самоопределении.

Программа ориентирована на формирование знаний по радиоэлектронике, дополнительных к тем, которые обучаемые приобретают в процессе обязательного школьного образования по физике. Кроме теоретических знаний в программе значительное внимание уделяется практической подготовке воспитанников, где они приобретают практический опыт или совершенствуют практические навыки по конструированию, монтажу, наладке и ремонту относительно несложных радиоэлектронных устройств, в которых, как и в сложной профессиональной аппаратуре, протекают те же электрические процессы - не моделируемые, а реальные, подчиняющиеся единым законам естествознания.

Адресат программы.

Возраст обучающихся – от 9 до 15 лет.

Возрастные и индивидуальные особенности детей раннего подросткового возраста: переполнение энергией, быстрый рост, любят действовать, им нравится делать трудную, требующую высокой компетенции работу, проявлять индивидуальность. В этот период они превращаются из ребенка во взрослого, и приобретают способности, присущие полу, учатся в активной деятельности, могут принимать ответственность на себя, нуждаются в полной занятости, обладают сильным чувством команды, развитым самосознанием.

Объем и срок освоения программы: 1 год обучения (144 часа).

Формы и режим занятий

Форма получения образования – очная. Занятия проводятся всем составом группы 1 раз в неделю по 2 и по 2 часа с каждой подгруппой часа (45 мин занятие, 15 мин перерыв).

Модель доступности.

При дистанционной форме (в случае ухудшения эпидемиологической обстановки): один час отводится на работу в онлайн режиме (по 30 минут каждое занятие), два часа индивидуальной работе офлайн и 1 час онлайн консультирование. Онлайн занятия и консультации проводятся посредством видеоплатформы Сферум. Педагогом предоставляется теоретический материал по темам

Содержание программы

Программа включает в себя 7 разделов:

1. Вводное занятие. Правила техники безопасности при работе с паяльником и электричеством.
2. Принцип работы простейших радиоэлектронных компонентов. Сборка тестовых схем на беспаячной макетной плате и в радиоконструкторе.
3. Аналоговая схемотехника. Создание проекта на аналоговых компонентах. Проектирование электрической схемы, печатной платы, корпуса.
4. Вводный курс в цифровую схемотехнику. Знакомство с логическими элементами и микроконтроллером. Возможности микроконтроллера, правильное подключение датчиков к микроконтроллеру.
5. Цифровая схемотехника. Создание проекта на основе микроконтроллера. Проектирование электрической схемы, печатной платы, создание корпуса для устройства.
6. Воспитательно-развивающая деятельность.
7. Итоговое занятие

По объему предъявления и уровню освоения материала программа носит **продвинутый уровень сложности**. Программа "Радиоэлектроника" предлагает уникальную возможность для углубленного изучения основ радиоэлектроники и работ с техническими устройствами. Она включает следующие ключевые аспекты. Погружение в радиоэлектронику позволяет детям 9-15 лет не только понимать, как работают электронные устройства, но и развивать творческое мышление, критическое восприятие и инженерные навыки. Изучение принципов работы простейших радиоэлектронных компонентов позволяет создать глубокое понимание основ электротехники. Дети учатся различать компоненты и понимать их функциональность, что является фундаментом для дальнейшего изучения сложных схем. Создание проектов на аналоговых и цифровых компонентах способствует развитию навыков проектирования и конструирования. Дети учатся проектировать электрические схемы, печатные платы и корпуса, что развивает их внимание к деталям и умение работать над долгосрочными задачами. Введение в цифровую схемотехнику и знакомство с логическими элементами и микроконтроллерами открывает перед детьми новые горизонты. Они получают представление о современных технологиях и смогут реализовать более сложные идеи, используя микроконтроллеры и датчики. Таким образом, программа "Радиоэлектроника" на продвинутом уровне позволяет детям 9-15 лет не только освоить необходимые навыки и знания в области электроники, но и развить ключевые компетенции для будущего в мире высоких технологий.

Состав группы, особенности приема в объединение

Зачисление в детское объединение осуществляется на основании заявления родителей. При комплектовании группы главным условием является добровольность и заинтересованность учащихся.

Цели и задачи программы

Цель: Формирование у обучающихся углубленных инженерно-технических компетенций в области проектирования, конструирования и отладки радиоэлектронных устройств на аналоговой и цифровой элементной базе, развитие навыков самостоятельной проектной работы и профессиональное самоопределение через практическое освоение технологий современной радиоэлектроники.

Задачи программы.

Образовательные:

- Сформировать углубленную систему знаний о работе радиоэлектронных компонентов, их характеристиках и применении в сложных схемах.
- Обучить технологии чтения и самостоятельной разработки электрических принципиальных схем, а также проектирования печатных плат в САПР (EasyEDA и аналоги).
- Освоить на практическом уровне технологию пайки, монтажа (включая SMD-компоненты), травления плат, настройки и отладки готовых устройств.
- Познакомить с архитектурой микроконтроллеров и обучить основам программирования (Arduino IDE) для создания функциональных цифровых устройств с датчиками и исполнительными механизмами.
- Сформировать навыки проектирования корпусов изделий с использованием современного оборудования и подручных материалов.

Развивающие задачи:

- Развивать инженерное, логическое и алгоритмическое мышление, способность прогнозировать работу схемы и находить нестандартные технические решения.
- Формировать навыки самостоятельной проектной деятельности: целеполагание, планирование этапов, распределение ресурсов, контроль качества и рефлексия.
- Развивать пространственное воображение, точность движений и координацию при работе с мелкими деталями, инструментами и измерительными приборами.
- Совершенствовать информационную грамотность: умение работать с технической документацией, справочными системами и программным обеспечением.

Воспитательные задачи:

- Воспитывать ответственность, дисциплинированность, аккуратность, терпение и настойчивость при доведении проекта до работающего образца.
- Воспитывать чувство коллективизма, взаимовыручки и уважения к результатам труда других через групповые проекты и соревновательные мероприятия.
- Способствовать формированию ценностного отношения к отечественным инженерным и научным достижениям, патриотическому воспитанию через знакомство с историей радиоэлектроники.
- Формировать культуру безопасного труда, бережное отношение к оборудованию и материалам, приобщать к здоровому и полезному досугу.

Планируемые результаты.

Предметные результаты:

Обучающийся будет знать назначение, параметры, маркировку и условные обозначения основных радиодеталей и микросхем; принципы построения аналоговых и цифровых электронных узлов; основы микроконтроллерной техники и базовый синтаксис языка программирования Arduino; этапы технологического цикла создания электронного устройства: от идеи до готового корпуса.

Обучающийся будет уметь самостоятельно читать и разрабатывать принципиальные схемы средней сложности;

- выполнять пайку, монтаж и демонтаж компонентов (в том числе SMD), пользоваться мультиметром, осциллографом и паяльным оборудованием;

- разрабатывать печатные платы в специализированных программах и изготавливать их (методом ЛУТ или с применением фоторезиста);
- программировать микроконтроллер для работы с датчиками и исполнительными устройствами;
- создавать корпус для готового устройства, используя различные материалы и инструменты.

Метапредметные результаты:

Обучающийся будет способен:

- самостоятельно находить, анализировать и применять техническую информацию для решения проектных задач; аргументированно обосновывать выбор технического решения и презентовать результат своей работы;
- планировать свою деятельность, соблюдать этапы выполнения работы и сроки;
- осуществлять контроль, диагностику неисправностей и отладку собранных схем;
- эффективно работать в команде, распределять обязанности и координировать совместные действия.

Личностные результаты:

У обучающегося будут сформированы:

- личностные качества: ответственность, трудолюбие, усидчивость, аккуратность, инициативность;
- навыки бесконфликтного общения, взаимопомощи и коллективной работы;
- устойчивый интерес к техническому творчеству и мотивация к углубленному изучению радиоэлектроники, выбору инженерной профессии; - ценностное отношение к науке, технике и труду, уважение к изобретателям и инженерам;
- осознанное отношение к соблюдению техники безопасности и здоровому образу жизни.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
1	Вводное занятие. Правила техники безопасности при работе с паяльником и электричеством.	2	1	1	Тестирование
2	Принцип работы простейших радиоэлектронных компонентов. Сборка тестовых схем на беспаячной макетной плате и в радиоконструкторе.	34	10	24	Анализ работ, наблюдение
3	Аналоговая схемотехника. Создание проекта на аналоговых компонентах. Проектирование электрической схемы, печатной платы, корпуса.	36	10	26	Анализ работ, наблюдение
4	Вводный курс в цифровую схемотехнику. Знакомство с логическими элементами и микроконтроллером. Возможности микроконтроллера, правильное подключение датчиков к микроконтроллеру.	36	10	26	Анализ работ, наблюдение
5	Цифровая схемотехника. Создание проекта на основе микроконтроллера. Проектирование электрической схемы, печатной платы, создание корпуса для устройства.	28	10	18	Анализ работ, наблюдение
6	Воспитательно-развивающая деятельность	6		6	наблюдение
7	Заключительное занятие.	2	1	1	Анализ работы за год
	Всего:	144	42	102	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

1. Вводное занятие. Правила техники безопасности при работе с паяльником и электричеством.

Цель раздела: - Познакомить обучающихся с оборудованием и техническим оснащением кабинета. Научить учащихся соблюдать правила техники безопасности при работе с паяльником и электричеством.

Задачи:

- Познакомить обучающихся друг с другом и с педагогом.
- Сообщить познавательные сведения из истории развития радиотехники и радиолюбительства.
- Освоить меры защиты от поражения электрическим током при работе с паяльником.
- Изучить меры предосторожности при пайке.
- Научить правильно организовывать рабочее место.

Теория: Вводное занятие посвящается знакомству с обучающимися. Затем их необходимо познакомить с содержанием работы объединения, с оборудованием и техническим оснащением кабинета, с правилами техники безопасности и пожарной безопасности.

Практика: Организация рабочего места

Оборудование: Электронный конструктор Знаток 999 схем (10 шт.), Мультиинструмент Dremel (1 шт.), Лобзиковый станок (1 шт.), Дрель-шуруповерт аккумуляторная (1 шт.), Технический фен (1 шт.), Паяльник от 40 до 100 Вт (10 шт.), Клеевой пистолет (6 шт.), Набор прецизионных напильников с ручкой (6 шт.), Универсальный набор отверток (3 шт.), Молоток слесарный (10 шт.), Индикаторная отвертка (6 шт.), Мультиметр (10 шт.), Бокорезы (10 шт.), Книга: Электроника для начинающих Чарльз Платт (1 шт.), Лабораторный блок питания (1 шт.), Настольный дымоуловитель для пайки (вытяжка) (10 шт.), Держатель с лупой (Третья рука для пайки) (10 шт.), Набор для пайки (10 шт.), Экстрактор припоя (Вакуумный экстрактор припоя (оловоотсос) (4 шт.), Пинцет для электроники и точной механики (10 шт.), Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками (10 шт.), Ноутбук (1 шт.), Мышь проводная (1 шт.), МФУ (1 шт.), Проектор (1 шт.), Экран для проектора (1 шт.), Слесарные настольные тиски (10 шт.), Набор трубочин (10 шт.), Цифровой осциллограф (1 шт.), Электронный конструктор (Электроника для начинающих (часть 1) (10 шт.), Электронный конструктор (Электроника для начинающих (часть 2) (10 шт.), Беспаячная макетная плата (10 шт.), Набор радиоэлектронных компонентов (10 шт.)

2. Принцип работы простейших радиоэлектронных компонентов. Сборка тестовых схем на беспаячной макетной плате и в радиоконструкторе.

Цель раздела: - Познакомить обучающихся с оборудованием и техническим оснащением кабинета. Научить учащихся соблюдать правила техники безопасности при работе с паяльником и электричеством.

Задачи:

- Сообщить познавательные сведения из истории развития радиотехники и радиолюбительства.
- Освоить меры защиты от поражения электрическим током при работе с паяльником.
- Изучить меры предосторожности при пайке.
- Научить правильно организовывать рабочее место
- Изучить простейшие радиоэлектронные компоненты.
- Научить правильно читать электрические схемы.

Теория: Изучить обозначение, назначение, конструкции элементов, единицы измерения, требования по применению элементов в электронных схемах. Сформировать навыки чтения принципиальных схем — графического изображения связей между элементами электронного устройства. Изучить принцип работы различных простейших радиокомпонентов.

Практика: Освоить правила обращения с инструментом. Понять принцип сборки элементов радиотехнического конструктора. Дать возможность на практике закрепить теоретические знания о работе элементов электронных схем. Собрать простые схемы на беспаячной макетной плате, что позволяет использовать компоненты многократно. Изучить схемы разного уровня сложности: параллельное и последовательное включение резисторов, конденсаторов и светодиодов. Приучить внимательно читать электрические схемы и проверять собранные устройства. Дать возможность проверить работоспособность тех или иных узлов электрических схем.

Оборудование: Электронный конструктор Знаток 999 схем (10 шт.), Мультиинструмент Dremel (1 шт.), Лобиковый станок (1 шт.), Дрель-шурупверт аккумуляторная (1 шт.), Технический фен (1 шт.), Паяльник от 40 до 100 Вт (10 шт.), Клеевой пистолет (6 шт.), Набор прецизионных напильников с ручкой (6 шт.), Универсальный набор отверток (3 шт.), Молоток слесарный (10 шт.), Индикаторная отвертка (6 шт.), Мультиметр (10 шт.), Бокорезы (10 шт.), Книга: Электроника для начинающих Чарльз Платт (1 шт.), Лабораторный блок питания (1 шт.), Настольный дымоуловитель для пайки (вытяжка) (10 шт.), Держатель с лупой (Третья рука для пайки) (10 шт.), Набор для пайки (10 шт.), Экстрактор припоя (Вакуумный экстрактор припоя (оловоотсос) (4 шт.), Пинцет для электроники и точной механики (10 шт.), Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками (10 шт.), Ноутбук (1 шт.), Мышь проводная (1 шт.), МФУ (1 шт.), Проектор (1 шт.), Экран для проектора (1 шт.), Слесарные настольные тиски (10 шт.), Набор трубочин (10 шт.), Цифровой осциллограф (1 шт.), Электронный конструктор (Электроника для начинающих (часть 1) (10 шт.), Электронный конструктор (Электроника для начинающих (часть 2) (10 шт.), Беспаячная макетная плата (10 шт.), Набор радиоэлектронных компонентов (10 шт.)

3. Аналоговая схемотехника. Создание проекта на аналоговых компонентах. Проектирование электрической схемы, печатной платы, корпуса.

Цель раздела: Дать обучающимся навыки проектирования электрических схем, печатных плат и корпуса будущего устройства на аналоговых компонентах.

Задачи:

- Развивать у обучающихся интерес к изучению радиоэлектроники.
- Научить проектировать печатные платы согласно электрической принципиальной схеме.
- Заложить фундамент понятий и знаний, на котором держится вся дальнейшая практическая деятельность объединения.

Теория: Повторение понятий напряжения, тока, сопротивления, емкости, а также закона Ома. Подробное изучение характеристик и принципов работы различных компонентов, используемых в аналоговой схемотехнике. Изучение принципов построения различных аналоговых схем. Изучение правил и методик разработки печатных плат, включая выбор материалов, размещение компонентов, трассировку проводников и правила безопасности. Изучение принципов разработки корпусов для электронных устройств, включая выбор материалов, методов изготовления и способов крепления компонентов.

Практика: Работа с программным обеспечением для проектирования электронных схем для создания электрических схем и печатных плат. Практическое изготовление печатных плат, методом ЛУТ, травление, сверление и пайка. Сборка компонентов на

печатной плате и их подключение к корпусу, тестирование и отладка устройства. Создание чертежей корпуса, выбор материалов и изготовление корпуса для устройства.

Оборудование: Ноутбук (10 шт.), Мышь проводная (10 шт.), МФУ (1 шт.), Проектор (1 шт.), Экран для проектора (1 шт.), Лобзиковый станок (1 шт.), Дрель-шуруповерт аккумуляторная (1 шт.), Паяльник от 40 до 100 Вт (10 шт.), Лабораторный блок питания (1 шт.), Настольный дымоуловитель для пайки (вытяжка) (10 шт.), Держатель с лупой (Третья рука для пайки) (10 шт.), Набор для пайки (10 шт.), Экстрактор припоя (Вакуумный экстрактор припоя (оловоотсос) (4 шт.), Пинцет для электроники и точной механики (10 шт.), Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками (10 шт.).

4. Вводный курс в цифровую схемотехнику. Знакомство с логическими элементами и микроконтроллером. Возможности микроконтроллера, правильное подключение датчиков к микроконтроллеру.

Цель раздела: дать базовые знания в области цифровой электроники, научить использовать микроконтроллеры для решения различных задач.

Задачи:

- Изучить базовые понятия цифровой электроники.
- Познакомиться с микросхемами и их функционалом.
- Изучить основные логические элементы.
- Изучить комбинационные микросхемы.
- Познакомиться с основными интерфейсами связи.

Теория: Изучение основных понятий логических уровней в цифровой технике. Работа с датчиками и интерфейсами связи для простейших микроконтроллеров на базе Arduino.

Практика: Проектирование и сборка цифровых устройств на беспаячной макетной плате. Чтение схем и написание простейших программ для микроконтроллера в среде Arduino IDE. Поиск и устранение ошибок при построении схем и написании программы.

Оборудование: Паяльник от 40 до 100 Вт (10 шт.), Универсальный набор отверток (3 шт.), Мультиметр (10 шт.), Лабораторный блок питания (1 шт.), Держатель с лупой (Третья рука для пайки) (10 шт.), Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками (10 шт.), Ноутбук (10 шт.), Мышь проводная (10 шт.), МФУ (1 шт.), Проектор (1 шт.), Экран для проектора (1 шт.), Цифровой осциллограф (1 шт.), Беспаячная макетная плата (10 шт.), Набор датчиков (10 шт.), Arduino UNO (10 шт.)

5. Цифровая схемотехника. Создание проекта на основе микроконтроллера. Проектирование электрической схемы, печатной платы, создание корпуса для устройства.

Цель раздела: Дать обучающимся навыки проектирования электрических схем, печатных плат и корпуса будущего устройства на цифровых компонентах.

Задачи:

- Познакомить с основными принципами трассировки печатных плат для цифровых устройств.
- Научить разрабатывать электрические схемы устройства на базе микроконтроллера в соответствии с техническим заданием.
- Научить проектировать печатные платы с использованием SMD и DIP компонентов.

Теория: Знакомство с правилами оформления схем цифровых устройств, а также принципами построения схем цифровых устройств. Изучить основы микропроцессорной техники. Познакомиться с основными навыками проектирования печатных плат для SMD и DIP компонентов.

Практика: Разработка макета отладочной платы отдельных узлов устройства. Практическое создание схемы и печатной платы в программе EasyEDA. Изготовление печатной платы для устройства с применением фоторезиста. Монтаж радиоэлектронных компонентов на печатной плате. Написание программы устройства, прошивка микроконтроллера. Отладка и поиск неисправностей в работе устройства, работа над ошибками.

Оборудование: Паяльник от 40 до 100 Вт (10 шт.), Универсальный набор отверток (3 шт.), Мультиметр (10 шт.), Лабораторный блок питания (1 шт.), Держатель с лупой (Третья рука для пайки) (10 шт.), Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками (10 шт.), Ноутбук (10 шт.), Мышь проводная (10 шт.), МФУ (1 шт.), Лазерный станок (1 шт.), Проектор (1 шт.), Экран для проектора (1 шт.), Цифровой осциллограф (1 шт.).

6. Воспитательно-развивающая деятельность.

Цель раздела: Создать условия для творческого самовыражения учащихся, сплочения коллектива.

Задачи:

- проведение игр, направленных на сплочение коллектива (командные эстафеты, квесты с элементами творчества и технологии, соревнования в решении задач на время.
- создание условий для обратной связи, где участники смогут обсуждать идеи и давать советы друг другу.
- внедрение системы отзывов о проведённых конкурсах и мероприятиях для дальнейшего совершенствования совместной деятельности.

Практика. Участие в конкурсах, проведение игровых программ на сплочения коллектива.

Оборудование: Ноутбук (1 шт.), Мышь проводная (1 шт.), МФУ (1 шт.), Проектор (1 шт.), Экран для проектора (1 шт.).

7. Заключительное занятие.

Цель раздела: Подвести итоги учебного года. Выставка работ учащихся.

Задачи:

- Сформировать у обучающихся чувства товарищества, коллективизма.
- поощрить наиболее активных обучающихся.
- Сформировать у учащихся желание продолжить обучение в объединении по радиотехнике.

Практика. Конкурсно-игровая программа.

КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО - ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

Перечень оборудования, полученного в рамках национального проекта «Образование»

Материально- техническое обеспечение программы

Наличие помещения на 10 рабочих мест, оборудованных для пайки низковольтным паяльником.

Электронный конструктор Знатоки 999 схем	10
Мультиинструмент Dremel	1
Лобиковый станок	1
Дрель-шуруповерт, аккумуляторный	1
Технический фен	1
Паяльник от 40 до 100 Вт	10
Клеевой пистолет	6
Набор прецизионных напильников с ручкой	6
Универсальный набор отверток	3
Молоток слесарный	10
Индикаторная отвертка	6
Мультиметр	10
Бокорезы	10
Книга: Электроника для начинающих Чарльз Платт	1
Лабораторный блок питания	1
Настольный дымоуловитель для пайки (вытяжка)	10
Держатель с лупой (Третья рука для пайки)	10
Набор для пайки	10
Экстрактор припоя (Вакуумный экстрактор припоя (оловоотсос))	4
Пинцет для электроники и точной механики	10
Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками	10
15.6" Ноутбук	1
Мышь проводная	1
МФУ	1
Проектор	1
Экран для проектора	1
Слесарные настольные тиски	10
Набор трубок	10
Цифровой осциллограф	1
Электронный конструктор (Электроника для начинающих (часть 1))	10
Электронный конструктор (Электроника для начинающих (часть 2))	10

Информационные ресурсы

155la3.ru	Музей электронных раритетов. Коллекция фото и описаний радиодеталей.
2shemi.ru	Принципиальные электросхемы, подключение устройств и распиновка разъемов.

9zip.ru	Радиолюбительские технологии и схемы. Радиотехника, электроника.
arduinoplus.ru	АрдуиноПлюс. Arduino и Raspberry Pi: уроки, библиотеки, IDE, справочник.
avrproject.ru	Проекты на микроконтроллерах AVR. Инструменты, полезная информация.
bestschemes.ru	Лучшие схемы. Сборник интересных статей о радиолюбительстве и электронике.
circuitlab.com	Онлайн-симулятор и редактор схем. Создавайте схемы прямо в вашем браузере.
cxem.net	Сайт Паяльник. Все для радиолюбителя. Форум. Много схем, статей.
deviceschematic.com	Принципиальные схемы для радиолюбителей. Электрические схемы.
digitalchip.ru	Статьи по теме Ардуино, микроконтроллеров и электроники. Самоделки и ремонт.
easyeda.com	EasyEDA. Симуляция электронных схем и проектирование печатных плат.
easyelectronics.ru	Электроника для всех. Цель сайта продвижение в массы увлечения электроникой.
elwo.ru	Схемы электрические и радиотехника для начинающих. Справочник, ремонт.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Год обучения: 1 год обучения

Количество учебных недель: 36

Количество учебных дней: 72

Срок реализации программы: 01.09. - 31.05.

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля	Оборудование
1	09	13	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Вводное занятие. Правила техники безопасности при работе с паяльником и электричеством.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Тестирование	Электронный конструктор Знатоки 999 схем, Мультиинструмент Dremel, Лобзиковый станок, Дрель-шуруповерт аккумуляторная, Технический фен, Паяльник от 40 до 100 Вт, Клеевой пистолет, Набор прецизионных напильников с ручкой, Универсальный набор отверток, Молоток слесарный, Индикаторная отвертка, Мультиметр, Бокорезы, Электроника для начинающих, Лабораторный блок питания, Настольный дымоуловитель для пайки, Держатель с лупой, Набор для пайки, Экстрактор припоя, Пинцет для электроники и точной механики, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками, Ноутбук, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Слесарные настольные тиски, Набор трубок, Цифровой осциллограф, Электронный конструктор (часть 1 и 2), Беспаячная макетная плата, Набор радиоэлектронных компонентов
Принцип работы простейших радиоэлектронных компонентов. Сборка тестовых схем на беспаячной макетной плате и в радиоконструкторе.									
2	09	14	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Знакомство с электричеством.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	Электронный конструктор Знатоки 999 схем, Мультиинструмент Dremel, Лобзиковый станок, Дрель-шуруповерт аккумуляторная, Технический фен, Паяльник от 40 до 100 Вт, Клеевой пистолет, Набор прецизионных напильников с ручкой, Универсальный набор отверток, Молоток слесарный, Индикаторная
3	09	20	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Беспаячная макетная плата. Светодиоды,	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	

						резисторы, кнопки.			отвертка, Мультиметр, Бокорезы, Электроника для начинающих, Лабораторный блок питания, Настольный дымоуловитель для пайки, Держатель с лупой, Набор для пайки, Экстрактор припоя, Пинцет для электроники и точной механики, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками, Ноутбук, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Слесарные настольные тиски, Набор трубочин, Цифровой осциллограф, Электронный конструктор (часть 1 и 2), Беспаячная макетная плата, Набор радиоэлектронных компонентов
4	09	21	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Сборка простой из светодиодов.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	
5	09	27	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Знакомство с паяльником и правилами пайки.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	
6	09	28	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Мультитестр, принципы измерения параметров.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	
7	10	04	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Лужение, Зачистка, Спаивание компонентов.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	Электронный конструктор Знаток 999 схем, Мультиинструмент Dremel, Лобзикостанок, Дрель-шуруповёрт аккумуляторная, Технический фен, Паяльник от 40 до 100 Вт, Клеевой пистолет, Набор прецизионных напильников с ручкой, Универсальный набор отверток, Молоток слесарный, Индикаторная отвертка, Мультиметр, Бокорезы, Электроника для начинающих, Лабораторный блок питания, Настольный дымоуловитель для пайки, Держатель с лупой, Набор для пайки, Экстрактор припоя, Пинцет для электроники и точной механики, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками, Ноутбук, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Слесарные настольные тиски, Набор трубочин, Цифровой осциллограф, Электронный конструктор (часть 1 и 2), Беспаячная макетная плата, Набор радиоэлектронных компонентов
8	10	05	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Работа с лабораторным источником питания.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	
9	10	11	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Сила тока и управление мощной нагрузкой. Реле, транзисторы.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	
10	10	12	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Проектирование простой схемы управления двигателем.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	
11	10	18	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Ёмкость аккумуляторов. Расчёт потребления схемы. Закон Ома.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	
12	10	19	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Конденсатор и диод.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	
13	10	25	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Переменный резистор,	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ,	

				ое		управление мощностью.		наблюдение	отверток, Молоток слесарный, Индикаторная отвертка, Мультиметр, Бокорезы, Электроника для начинающих, Лабораторный блок питания, Настольный дымоуловитель для пайки, Держатель с лупой, Набор для пайки, Экстрактор припоя, Пинцет для электроники и точной механики, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками, Ноутбук, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Слесарные настольные тиски, Набор трубочин, Цифровой осциллограф, Электронный конструктор (часть 1 и 2), Беспаячная макетная плата, Набор радиоэлектронных компонентов
14	10	26	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Цифровой и аналоговый сигнал.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	
15	11	01	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Драйвер двигателя L298N. Схема подключения. Расчёт. Сборка.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	
16	11	02	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	ШИМ, цифровое управление мощностью.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	
17	11	08	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Осциллограф. Точный измерительный прибор.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	
18	11	09	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Микроконтроллер, автоматическое управление.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	
Аналоговая схемотехника. Создание проекта на аналоговых компонентах. Проектирование электрической схемы, печатной платы, корпуса.									
19	11	15	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Подготовка проекта своего устройство.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	Ноутбук, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Лобзиковый станок, Дрель-шуруповерт аккумуляторная, Паяльник от 40 до 100 Вт, Лабораторный блок питания, Настольный дымоуловитель для пайки, Держатель с лупой, Набор для пайки, Экстрактор припоя, Пинцет для электроники и точной механики, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками
20	11	16	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Прорисовка электрической схемы устройства.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	Ноутбук, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Лобзиковый станок, Дрель-шуруповерт аккумуляторная, Паяльник от 40 до 100 Вт, Лабораторный блок питания, Настольный дымоуловитель для пайки, Держатель с лупой, Набор для пайки, Экстрактор припоя, Пинцет для электроники и точной механики, Силиконовый коврик для

									пайки с магнитными вставками
21	11	22	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Изучение программы Easy EDA.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	Ноутбук, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Лобзиковый станок, Дрель-шуруповерт аккумуляторная, Паяльник от 40 до 100 Вт, Лабораторный блок питания, Настольный дымоуловитель для пайки, Держатель с лупой, Набор для пайки, Экстрактор припоя, Пинцет для электроники и точной механики, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками
22	11	23	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Создание схемы в программе Easy EDA.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	Ноутбук, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Лобзиковый станок, Дрель-шуруповерт аккумуляторная, Паяльник от 40 до 100 Вт, Лабораторный блок питания, Настольный дымоуловитель для пайки, Держатель с лупой, Набор для пайки, Экстрактор припоя, Пинцет для электроники и точной механики, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками
23	11	29	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Работа над ошибками в проектировании схемы.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	Ноутбук, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Лобзиковый станок, Дрель-шуруповерт аккумуляторная, Паяльник от 40 до 100 Вт, Лабораторный блок питания, Настольный дымоуловитель для пайки, Держатель с лупой, Набор для пайки, Экстрактор припоя, Пинцет для электроники и точной механики, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками
24	11	30	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Поиск необходимых радиокомпонентов.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	Ноутбук, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Лобзиковый станок, Дрель-шуруповерт аккумуляторная, Паяльник от 40 до 100 Вт, Лабораторный блок питания, Настольный дымоуловитель для пайки, Держатель с лупой, Набор для пайки, Экстрактор припоя, Пинцет для электроники и точной механики, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками
25	12	06	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Создание печатной платы устройства.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	Ноутбук, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Лобзиковый станок, Дрель-шуруповерт аккумуляторная, Паяльник от 40 до 100 Вт, Лабораторный блок питания, Настольный дымоуловитель для пайки,

									Держатель с лупой, Набор для пайки, Экстрактор припоя, Пинцет для электроники и точной механики, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками
26	12	07	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Модернизация печатной платы устройства.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	Ноутбук, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Лобзиковый станок, Дрель-шуруповерт аккумуляторная, Паяльник от 40 до 100 Вт, Лабораторный блок питания, Настольный дымоуловитель для пайки, Держатель с лупой, Набор для пайки, Экстрактор припоя, Пинцет для электроники и точной механики, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками
27	12	13	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Поиск и устранение ошибок в проектировании печатной платы.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	Ноутбук, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Лобзиковый станок, Дрель-шуруповерт аккумуляторная, Паяльник от 40 до 100 Вт, Лабораторный блок питания, Настольный дымоуловитель для пайки, Держатель с лупой, Набор для пайки, Экстрактор припоя, Пинцет для электроники и точной механики, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками
28	12	14	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Предварительный дизайн корпуса устройства.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	Ноутбук, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Лобзиковый станок, Дрель-шуруповерт аккумуляторная, Паяльник от 40 до 100 Вт, Лабораторный блок питания, Настольный дымоуловитель для пайки, Держатель с лупой, Набор для пайки, Экстрактор припоя, Пинцет для электроники и точной механики, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками
29	12	20	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Модернизация корпуса устройства под параметры компонентов.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	Ноутбук, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Лобзиковый станок, Дрель-шуруповерт аккумуляторная, Паяльник от 40 до 100 Вт, Лабораторный блок питания, Настольный дымоуловитель для пайки, Держатель с лупой, Набор для пайки, Экстрактор припоя, Пинцет для электроники и точной механики, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками
30	12	21	10.00-10.45	Комбин	2	Работа над	ЦДТТ № 1,	Анализ	Ноутбук, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Лобзиковый станок, Дрель-

			11.00-11.45	ированное		ошибками в проекте.	КАБ. 14/1	работ, наблюдение	шуруповерт аккумуляторная, Паяльник от 40 до 100 Вт, Лабораторный блок питания, Настольный дымоуловитель для пайки, Держатель с лупой, Набор для пайки, Экстрактор припоя, Пинцет для электроники и точной механики, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками
31	12	27	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Подготовка заготовки для печатной платы.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	Ноутбук, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Лобзикостанок, Дрель-шуруповерт аккумуляторная, Паяльник от 40 до 100 Вт, Лабораторный блок питания, Настольный дымоуловитель для пайки, Держатель с лупой, Набор для пайки, Экстрактор припоя, Пинцет для электроники и точной механики, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками
32	12	28	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Лазерно-печатная технология изготовления печатной платы.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	Ноутбук, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Лобзикостанок, Дрель-шуруповерт аккумуляторная, Паяльник от 40 до 100 Вт, Лабораторный блок питания, Настольный дымоуловитель для пайки, Держатель с лупой, Набор для пайки, Экстрактор припоя, Пинцет для электроники и точной механики, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками
33	01	10	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Сверление, лужение, проверка печатной платы.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	Ноутбук, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Лобзикостанок, Дрель-шуруповерт аккумуляторная, Паяльник от 40 до 100 Вт, Лабораторный блок питания, Настольный дымоуловитель для пайки, Держатель с лупой, Набор для пайки, Экстрактор припоя, Пинцет для электроники и точной механики, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками
34	01	11	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Проверка компонентов устройства на исправность.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	Ноутбук, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Лобзикостанок, Дрель-шуруповерт аккумуляторная, Паяльник от 40 до 100 Вт, Лабораторный блок питания, Настольный дымоуловитель для пайки, Держатель с лупой, Набор для пайки, Экстрактор припоя, Пинцет для электроники и точной механики, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками

									пайки с магнитными вставками
35	01	17	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Монтаж компонентов устройства на печатной плате.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	Ноутбук, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Лобзиковый станок, Дрель-шуруповерт аккумуляторная, Паяльник от 40 до 100 Вт, Лабораторный блок питания, Настольный дымоуловитель для пайки, Держатель с лупой, Набор для пайки, Экстрактор припоя, Пинцет для электроники и точной механики, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками
36	01	18	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Описание устройства, окончательная сборка.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	Ноутбук, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Лобзиковый станок, Дрель-шуруповерт аккумуляторная, Паяльник от 40 до 100 Вт, Лабораторный блок питания, Настольный дымоуловитель для пайки, Держатель с лупой, Набор для пайки, Экстрактор припоя, Пинцет для электроники и точной механики, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками
Вводный курс в цифровую схемотехнику. Знакомство с логическими элементами и микроконтроллером. Возможности микроконтроллера, правильное подключение датчиков к микроконтроллеру.									
37	01	24	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Генераторы, электродвижущая сила самоиндукции.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	Паяльник от 40 до 100 Вт, Универсальный набор отверток, Мультиметр, Лабораторный блок питания, Держатель с лупой, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками, Ноутбук, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Цифровой осциллограф, Беспаячная макетная плата, Набор датчиков, Arduino UNO
38	01	25	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Знакомство с цифровыми сигналами. Скорость переключения.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	Паяльник от 40 до 100 Вт, Универсальный набор отверток, Мультиметр, Лабораторный блок питания, Держатель с лупой, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками, Ноутбук, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Цифровой осциллограф, Беспаячная макетная плата, Набор датчиков, Arduino UNO
39	01	31	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	КМОП, ТТЛ логика. Логические элементы.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	Паяльник от 40 до 100 Вт, Универсальный набор отверток, Мультиметр, Лабораторный блок питания, Держатель с лупой, Силиконовый коврик для пайки с магнитными

									вставками, Ноутбук, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Цифровой осциллограф, Беспаячная макетная плата, Набор датчиков, Arduino UNO
40	02	01	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Решение задач на логических элементах.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	Паяльник от 40 до 100 Вт, Универсальный набор отверток, Мультиметр, Лабораторный блок питания, Держатель с лупой, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками, Ноутбук, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Цифровой осциллограф, Беспаячная макетная плата, Набор датчиков, Arduino UNO
41	02	07	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Генератор тактового сигнала на кварцевом резонаторе. Сборка.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	Паяльник от 40 до 100 Вт, Универсальный набор отверток, Мультиметр, Лабораторный блок питания, Держатель с лупой, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками, Ноутбук, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Цифровой осциллограф, Беспаячная макетная плата, Набор датчиков, Arduino UNO
42	02	08	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Микросхемы счётчики. Двоичная система исчисления.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	Паяльник от 40 до 100 Вт, Универсальный набор отверток, Мультиметр, Лабораторный блок питания, Держатель с лупой, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками, Ноутбук, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Цифровой осциллограф, Беспаячная макетная плата, Набор датчиков, Arduino UNO
43	02	14	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Микроконтроллеры , сферы применения.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	Паяльник от 40 до 100 Вт, Универсальный набор отверток, Мультиметр, Лабораторный блок питания, Держатель с лупой, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками, Ноутбук, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Цифровой осциллограф, Беспаячная макетная плата, Набор датчиков, Arduino UNO
44	02	15	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Светодиоды и микроконтроллер.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	Паяльник от 40 до 100 Вт, Универсальный набор отверток, Мультиметр, Лабораторный блок питания, Держатель с лупой, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками, Ноутбук, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Цифровой осциллограф,

									Беспаячная макетная плата, Набор датчиков, Arduino UNO
45	02	21	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Драйвер двигателя и микроконтроллер.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	Паяльник от 40 до 100 Вт, Универсальный набор отверток, Мультиметр, Лабораторный блок питания, Держатель с лупой, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками, Ноутбук, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Цифровой осциллограф, Беспаячная макетная плата, Набор датчиков, Arduino UNO
46	02	22	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Ультразвуковой датчик и микроконтроллер.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	Паяльник от 40 до 100 Вт, Универсальный набор отверток, Мультиметр, Лабораторный блок питания, Держатель с лупой, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками, Ноутбук, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Цифровой осциллограф, Беспаячная макетная плата, Набор датчиков, Arduino UNO
47	02	28	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Датчик освещённости и температуры. АЦП микроконтроллера.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	Паяльник от 40 до 100 Вт, Универсальный набор отверток, Мультиметр, Лабораторный блок питания, Держатель с лупой, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками, Ноутбук, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Цифровой осциллограф, Беспаячная макетная плата, Набор датчиков, Arduino UNO
48	03	01	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Датчик температуры и влажности. 1Wire обмен данными.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	Паяльник от 40 до 100 Вт, Универсальный набор отверток, Мультиметр, Лабораторный блок питания, Держатель с лупой, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками, Ноутбук, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Цифровой осциллограф, Беспаячная макетная плата, Набор датчиков, Arduino UNO
49	03	07	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Обмен данными между цифровыми устройствами. USART, SPI, I2C.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	Паяльник от 40 до 100 Вт, Универсальный набор отверток, Мультиметр, Лабораторный блок питания, Держатель с лупой, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками, Ноутбук, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Цифровой осциллограф, Беспаячная макетная плата, Набор датчиков, Arduino UNO

50	03	14	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Создание игры на «реакция» на безопасной макетной плате.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	Паяльник от 40 до 100 Вт, Универсальный набор отверток, Мультиметр, Лабораторный блок питания, Держатель с лупой, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками, Ноутбук, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Цифровой осциллограф, Беспаячная макетная плата, Набор датчиков, Arduino UNO
51	03	15	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Адресные светодиоды, подключение к микроконтроллеру.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	Паяльник от 40 до 100 Вт, Универсальный набор отверток, Мультиметр, Лабораторный блок питания, Держатель с лупой, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками, Ноутбук, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Цифровой осциллограф, Беспаячная макетная плата, Набор датчиков, Arduino UNO
52	03	21	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Сервопривод и микроконтроллер.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	Паяльник от 40 до 100 Вт, Универсальный набор отверток, Мультиметр, Лабораторный блок питания, Держатель с лупой, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками, Ноутбук, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Цифровой осциллограф, Беспаячная макетная плата, Набор датчиков, Arduino UNO
53	03	22	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Способы подключения кнопок, правильная инициализация.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	Паяльник от 40 до 100 Вт, Универсальный набор отверток, Мультиметр, Лабораторный блок питания, Держатель с лупой, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками, Ноутбук, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Цифровой осциллограф, Беспаячная макетная плата, Набор датчиков, Arduino UNO
54	03	28	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Обзор проектов на простейших микроконтроллерах.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	Паяльник от 40 до 100 Вт, Универсальный набор отверток, Мультиметр, Лабораторный блок питания, Держатель с лупой, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками, Ноутбук, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Цифровой осциллограф, Беспаячная макетная плата, Набор датчиков, Arduino UNO
Цифровая схемотехника. Создание проекта на основе микроконтроллера. Проектирование электрической схемы, печатной платы,									

создание корпуса для устройства.									
55	03	29	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Выбор проекта на микроконтроллере. Подготовка и сбор информации о проекте на микроконтроллере.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	Паяльник от 40 до 100 Вт, Универсальный набор отверток, Мультиметр, Лабораторный блок питания, Держатель с лупой, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками, Ноутбук, МФУ, Лазерный станок, Проектор, Экран для проектора, Цифровой осциллограф
56	04	04	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Создание схемы цифрового устройства	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	Паяльник от 40 до 100 Вт, Универсальный набор отверток, Мультиметр, Лабораторный блок питания, Держатель с лупой, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками, Ноутбук, МФУ, Лазерный станок, Проектор, Экран для проектора, Цифровой осциллограф
57	04	05	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Работа над ошибками в проектировании схемы на микроконтроллере.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	Паяльник от 40 до 100 Вт, Универсальный набор отверток, Мультиметр, Лабораторный блок питания, Держатель с лупой, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками, Ноутбук, МФУ, Лазерный станок, Проектор, Экран для проектора, Цифровой осциллограф
58	04	11	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	DIP и SMD компоненты, особенности монтажа и проектирования.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	Паяльник от 40 до 100 Вт, Универсальный набор отверток, Мультиметр, Лабораторный блок питания, Держатель с лупой, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками, Ноутбук, МФУ, Лазерный станок, Проектор, Экран для проектора, Цифровой осциллограф
59	04	12	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Поиск необходимых радиокомпонентов для сборки устройства.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	Паяльник от 40 до 100 Вт, Универсальный набор отверток, Мультиметр, Лабораторный блок питания, Держатель с лупой, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками, Ноутбук, МФУ, Лазерный станок, Проектор, Экран для проектора, Цифровой осциллограф
60	04	18	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Создание печатной платы устройства. Правильная разводка земли.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	Паяльник от 40 до 100 Вт, Универсальный набор отверток, Мультиметр, Лабораторный блок питания, Держатель с лупой, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками, Ноутбук, МФУ, Лазерный станок,

									Проектор, Экран для проектора, Цифровой осциллограф
61	04	19	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Модернизация печатной платы цифрового устройства.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	Паяльник от 40 до 100 Вт, Универсальный набор отверток, Мультиметр, Лабораторный блок питания, Держатель с лупой, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками, Ноутбук, МФУ, Лазерный станок, Проектор, Экран для проектора, Цифровой осциллограф
62	04	25	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Поиск и устранение ошибок в проектировании проекта. Предварительный дизайн корпуса устройства на микроконтроллере.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	Паяльник от 40 до 100 Вт, Универсальный набор отверток, Мультиметр, Лабораторный блок питания, Держатель с лупой, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками, Ноутбук, МФУ, Лазерный станок, Проектор, Экран для проектора, Цифровой осциллограф
63	04	26	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Модернизация корпуса устройства.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	Паяльник от 40 до 100 Вт, Универсальный набор отверток, Мультиметр, Лабораторный блок питания, Держатель с лупой, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками, Ноутбук, МФУ, Лазерный станок, Проектор, Экран для проектора, Цифровой осциллограф
64	05	02	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Работа над ошибками в проекте над цифровым устройством. Проверка работоспособности отдельных узлов устройства.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	Паяльник от 40 до 100 Вт, Универсальный набор отверток, Мультиметр, Лабораторный блок питания, Держатель с лупой, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками, Ноутбук, МФУ, Лазерный станок, Проектор, Экран для проектора, Цифровой осциллограф
65	05	03	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Поиск компонентов корпуса устройства.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	Паяльник от 40 до 100 Вт, Универсальный набор отверток, Мультиметр, Лабораторный блок питания, Держатель с лупой, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками, Ноутбук, МФУ, Лазерный станок,

									Проектор, Экран для проектора, Цифровой осциллограф
66	05	10	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Монтаж компонентов печатной платы цифрового устройства.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	Паяльник от 40 до 100 Вт, Универсальный набор отверток, Мультиметр, Лабораторный блок питания, Держатель с лупой, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками, Ноутбук, МФУ, Лазерный станок, Проектор, Экран для проектора, Цифровой осциллограф
67	05	16	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Проверка монтажа, исправление ошибок монтажа. Предварительный тест устройства перед сборкой.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	Паяльник от 40 до 100 Вт, Универсальный набор отверток, Мультиметр, Лабораторный блок питания, Держатель с лупой, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками, Ноутбук, МФУ, Лазерный станок, Проектор, Экран для проектора, Цифровой осциллограф
68	05	17	10.00-10.45 11.00-11.45	Комбинированное	2	Сборка проекта цифрового устройства.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	Паяльник от 40 до 100 Вт, Универсальный набор отверток, Мультиметр, Лабораторный блок питания, Держатель с лупой, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками, Ноутбук, МФУ, Лазерный станок, Проектор, Экран для проектора, Цифровой осциллограф
Воспитательно-развивающая деятельность.									
69	05	23	10.00-10.45 11.00-11.45	практическое	2	Игры на сплочение коллектива	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	наблюдение	Ноутбук, МФУ, Проектор, Экран для проектора
70	05	24	10.00-10.45 11.00-11.45	практическое	2	Участие в перечневых конкурсах	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	наблюдение	Ноутбук, МФУ, Проектор, Экран для проектора
71	05	30	10.00-10.45 11.00-11.45	практическое	2	Участие в перечневых конкурсах	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	наблюдение	Ноутбук, МФУ, Проектор, Экран для проектора
72	05	31	10.00-10.45 11.00-11.45	Контрольное	2	Итоговое занятие.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работы за год	Ноутбук, МФУ, Проектор, Экран для проектора

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Реализация программы в полном объеме невозможна без диагностики знаний, умений и навыков обучающихся. Она включает в себя контроль, анализ и накопление статических данных. В образовательном процессе используются следующие виды диагностики:

- входная;
- текущая;
- итоговая.

Входная диагностика.

Набор в объединение проводится с учетом возраста детей. В объединение принимаются дети, желающие заниматься радиотехникой. С ними педагог проводит тестирование, которое включает в себя 10 вопросов по разным тематикам: 2 - механика, 2- пространственное мышление, 2 - логическая электроника, 2 - математика, 2 - логика программирования

Текущая и итоговая диагностика.

Основными формами оценки являются анализ работ, наблюдение, по итогам года педагог проводит анализ работы ребенка за год и оценивает общий уровень освоения программы.

Критерии оценки результативности обучения

- теоретической подготовки обучающихся: соответствие уровня теоретических знаний программным требованиям;
- широта кругозора;
- свобода восприятия теоретической информации;
- осмысленность и свобода использования специальной терминологии;
- практической подготовки учащихся: соответствия уровня развития практических умений и навыков программным требованиям;
- свобода владения специальным оснащением; качество выполнения практического задания;
- технологичность практической деятельности;
- культура организации практической деятельности;
- культура поведения;
- творческое отношение к выполнению практического задания;
- аккуратность и ответственность при работе.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Критерии оценки знаний:

- **Высокий уровень** – полностью владеет материалом и понимает его, умеет составить полный и правильный ответ на основе изученного материала, хорошо знает условные обозначения радиодеталей на принципиальных схемах, может объяснить работу электронного устройства во всех деталях, самостоятельно разработать комплект технологической документации, самостоятельно и рационально использует наглядные пособия, справочные материалы, литературу.
- **Уровень Выше среднего** – показывает знания изученного материала; дает полный и правильный ответ, допуская незначительные ошибки или неточности при использовании терминов; знает почти все условные обозначения радиодеталей на принципиальных схемах; может объяснить работу электронного устройства, допустив не более 2-х ошибок; может разработать комплект технологической документации при небольшой помощи педагога; самостоятельно и рационально использует наглядные пособия, справочные материалы, литературу.

- **Средний уровень** – усвоил основное содержание учебного материала, имеет пробелы в его усвоении, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала; материал излагает фрагментарно, не всегда последовательно; знает условные обозначения радиодеталей на принципиальных схемах; может объяснить работу электронного устройства, допустив не более 2-3-х ошибок; может разработать комплект технологической документации при небольшой помощи педагога; самостоятельно использует наглядные пособия, справочные материалы, литературу.
- **Уровень Ниже среднего** имеет отдельные представления об изученном материале, слабо сформированные и неполные знания; слабо знает условные обозначения радиодеталей на принципиальных схемах, может объяснить работу электронного устройства с помощью педагога, т.к. допускает много ошибок; может разработать комплект технологической документации с помощью педагога, самостоятельно использует наглядные пособия, справочные материалы, литературу.
- **Низкий уровень** – не смог усвоить основное содержание материала, не знает и не понимает значительную или основную его часть, затрудняется при ответах на стандартные вопросы, условные обозначения радиодеталей на принципиальных схемах называет с помощью педагога.

Критерии оценки умений и навыков:

- **Высокий уровень** – самостоятельно уверенно и безошибочно применяет полученные знания и умения при выполнении практических заданий любой сложности на творческом уровне, имеет необходимые навыки практической работы; правильно определяет цель выполнения работы с соблюдением необходимой последовательности ее выполнения, проявляет организационно-трудовые умения (поддерживает чистоту рабочего места и порядок на столе, экономно использует расходные материалы)
- **Уровень Выше среднего** - применяет полученные знания на практике в видоизмененной ситуации, не обладает достаточным навыком практической работы (правильно ориентируется, но работает медленно). Задание выполняет полностью самостоятельно, допуская при этом не более 2 -3-х ошибок.
- **Средний уровень** – показывает недостаточную сформированность отдельных умений, испытывает затруднения в применении знаний при выполнении практической работы, выполняет практические задания полностью, при этом допускает не более 3-х ошибок, обращаясь при этом к педагогу дополнительного образования; хорошо владеет инструментом, может объяснить для каких работ он используется; знает типы измерительных приборов.
- **Уровень Ниже среднего** – испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для выполнения практической работы, отсутствуют умения работать на уровне воспроизведения, выполняет работу не полностью, выполняет задания с помощью педагога; плохо владеет инструментом, хотя может его назвать.
- **Низкий уровень** – отсутствуют элементарные умения и навыки, выполняет менее половины работы или не приступает к ее выполнению, не может справиться с заданием даже при помощи педагога; плохо владеет инструментом, не может его назвать и рассказать для чего он используется.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Образовательная программа «Радиоэлектроника» предполагает проведение образовательного процесса по группам.

На занятиях применяются **традиционные методы обучения:**

- практический – опыт, упражнение;

- наглядный – иллюстрация, демонстрация, наблюдения обучающихся;
- словесный – объяснение, разъяснение, рассказ, беседа, лекция, дискуссия.

Проводятся следующие **виды занятий**: практические, комбинированные, досуговые, контрольные.

Данная программа является гибкой. В процессе учебы, по мере необходимости, темы программы можно переставлять местами и заменять. Некоторые темы являются сквозными на все время обучения в объединении. Они имеют прямое отношение почти ко всем другим темам программы объединения по радиотехнике. Теоретический материал сообщается в форме познавательных бесед на каждом двухчасовом занятии. Это должны быть именно беседы с демонстрациями деталей, приборов, опытов. В течение учебного года на сообщение познавательных сведений отводится не более 25 – 30% общего времени. Остальное время посвящается практической работе. Значительную часть необходимых теоретических сведений обучающиеся получают при разборе принципиальных схем изготавливаемых устройств.

Активизации творческой деятельности обучающихся способствует помощь педагога: даются индивидуальные творческие задания, проводятся конкурсы, викторины, выставки, осуществляется гласная оценка успехов обучающихся, формируются навыки творческой деятельности - совместные коллективные работы на выставках.

Рабочая программа воспитания

Цель воспитательной деятельности – создание условий для самореализации и развития талантов детей, а также воспитание высоконравственной, гармонично развитой и социально ответственной личности.

Задачи воспитательной деятельности:

- усвоение детьми знаний норм, духовно-нравственных ценностей, традиций, которые выработало российское общество (социально значимых знаний);
- формирование и развитие личностных отношений к этим нормам, ценностям, традициям (их освоение, принятие);
- приобретение соответствующего этим нормам, ценностям, традициям социокультурного опыта поведения, общения, межличностных и социальных отношений, применения полученных знаний;
- содействие воспитанию гармонично развитой, патриотичной и социально ответственной личности на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей и регионального опыта приобщения детей к культурно-историческим ценностям;
- реализация воспитательного потенциала добровольческой и общественной деятельности, направленной на профессиональное, личностное развитие и патриотическое воспитание детей при освоении дополнительных общеразвивающих программ.

В качестве основного направления **воспитательной деятельности** на занятиях используются следующие методы воспитания на основе интегративной характеристики Г.И.Щукиной:

- методы формирования сознания личности: рассказ, объяснение, разъяснение, лекция, этическая беседа, увещание, внушение, инструктаж, диспут, доклад, пример;
- методы организации деятельности и формирования общественного поведения: упражнение, приучение, педагогическое требование, общественное мнение, поручение, воспитывающие ситуации;
- методы стимулирования поведения и деятельности: соревнование, поощрение.

Содержание воспитательной деятельности и ее формы

Модуль «Учебное занятие»

Воспитательное воздействие в рамках учебного занятия оказывается:

- Через содержание материала (информация об открытиях, изобретениях, достижениях в науке; изучение биографий деятелей российской и мировой науки, путешественников, героев и защитников Отечества и т. д.). Учащиеся не только получают данную информацию от педагога, но и сами осуществляют работу с ней: поиск, сбор, обработку, обмен и т. д.
- Практические занятия (конструирование, подготовка к конкурсам, соревнованиям, выставкам) направлены на усвоение и применение обучающимися правил поведения и коммуникации, формирование позитивного и конструктивного отношения к событиям, развитие таких личностных качеств как эмоциональность, активность, нацеленность на успех, готовность к командной деятельности и взаимопомощи.
- Через организацию проектной деятельности (выбор тематики проекта должен быть иметь социальную направленность).
- Итоговые мероприятия: презентации проектов – включены в программу с целью закрепления ситуации успеха, развития рефлексивных и коммуникативных умений, ответственности, эмоциональной сферы детей.

Модуль «Ключевые мероприятия для учащихся Центра»

Ключевые мероприятия – это главные традиционные мероприятия для учащихся всего ЦДТТ, в которых принимает участие большая часть школьников и к которым готовятся как педагоги, так и дети. Это комплекс творческих дел, интересных и значимых для учащихся, объединяющих их вместе с педагогами в единый коллектив. Ключевые мероприятия обеспечивают включенность в них большого числа детей и взрослых, способствуют интенсификации их общения, ставят их в ответственную позицию к происходящему в Центре.

Дата	Мероприятие / формат	Цели мероприятия
Февраль	Неделя науки и техники.	Развитие научного мышления, расширение политехнического кругозора, воспитание патриотизма и формирование национального самосознания учащихся.
май	Детско-взрослый фестиваль «Созвездие талантов»	Создание для детей ситуации успеха, сплочение детско-родительского коллектива, развитие рефлексивных навыков.

Модуль «Конкурсные мероприятия»

Перечень конкурсных мероприятий, в которых могут представить свои проекты учащиеся по данной программе:

- Городской открытый Фестиваль научно-исследовательских, творческих проектов и изобретений, (включает городской фестиваль мейкерства, Городскую конференцию проектов и исследовательских работ «Открытия и изобретения, которые изменили мир»)

- Городская неделя науки и техники
- Городская научно-практическая конференция для школьников «Шаг за шагом»
- Городская неделя космонавтики
- Всероссийский конкурс начального технического моделирования и конструирования «Юный техник-моделист»
- Региональный этап Всероссийской конференции «Юные техники и изобретатели»
- Региональный этап всероссийского конкурса научно-технического и инновационного творчества «Ш.У.С.Т.Р.И.К.»
- Областной фестиваль технических и естественнонаучных проектов «Матрица идей-2025»

Модуль «Профориентационная работа»

Профориентационной компонент реализуется в течение всего учебного года, когда детей знакомят с профессиями:

- радиомонтажника;
- радиотехника (специалиста среднего звена);
- инженера-радиоэлектроника и инженера-конструктора радиоэлектронных устройств;
- специалиста в области прикладной физики;
- ученого физика – экспериментатора.

Цель: содействие профильному и профессиональному самоопределению учащихся, а также формирование начальных профессиональных интересов и склонностей к радиоэлектронике.

Задачи:

1. Познакомить учащихся с ролью и значимостью профессий, связанных с радиоэлектроникой в современном мире.
2. Показать наиболее продуктивные пути изучения радиоэлектроники как основы профессионального самоопределения.
3. Создать у учащихся максимально четкий и конкретный образ основных типов профессий, связанных с радиоэлектроникой.
4. Развивать умение соотносить информацию о профессиях с личными особенностями и возможностями.

С целью оценки **результативности** реализации программы в части воспитания используются следующие методы:

- педагогическое наблюдение, в процессе которого внимание сосредотачивается на проявлении в деятельности детей и в её результатах определённых в данной программе целевых ориентиров воспитания, а также на проблемах и трудностях достижения воспитательных задач программы;
- оценку творческих и исследовательских работ и проектов с точки зрения достижения воспитательных результатов.

Планируемые результаты

Реализация программы воспитания предполагает достижение следующих результатов:

- создание мотивации на достижение результатов, на саморазвитие;
- сформированность гражданской позиции личности ребенка;
- сформированность способности к объективной самооценке и самореализации;
- привитие уважительного отношения между членами коллектива в совместной творческой деятельности;

- приобретение коммуникативных навыков, которые обеспечивают способность обучающихся к дальнейшему усвоению новых знаний и умений, личностному самоопределению;
- развитие элементов изобретательности, технического мышления и творческой инициативы;
- развитие творческой смекалки;
- сформированность ориентации на использование новейших технологий и методов организации практической деятельности;
- приобретение навыков коллективного труда.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Для педагога

Основная

1. Везетиу, Е. В. Формирование исследовательских навыков в ходе проектной деятельности в общем и дополнительном образовании / Е. В. Везетиу // Мир науки, культуры, образования. – 2024. – № 5(108). – С. 245-247. – DOI 10.24412/1991-5497-2024-5108-245-247. – EDN CPZYBV.
2. Венцель, В. А. Развитие творческих способностей обучающихся в процессе проектной деятельности в общем и дополнительном образовании / В. А. Венцель, Ю. В. Макаренко, Е. Н. Краснова // Проблемы современного педагогического образования. – 2024. – № 84-2. – С. 73-75. – EDN HVSZKL.
3. Винеvская, А.В. Метод кейсов в педагогике: практикум для учителей и студентов [Текст] / А.В. Винеvская; под ред. М.А. Пуйловой. – Ростов н/Д: Феникс, 2015 – 143 с.
4. Добромыслова, О. Ю. Применение методов активизации решений творческих задач для разработки инновационного проекта в процессе дополнительного технологического образования / О. Ю. Добромыслова, А. А. Шипилова, О. Н. Дунаева // Неделя науки - 2025 : Материалы Всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции, Сибай, 17–18 апреля 2025 года. – Сибай: Уфимский университет науки и технологий, 2025. – С. 628-630. – EDN ADSTDG.
5. Муллер, О. Ю. Проектная деятельность в системе дополнительного образования детей / О. Ю. Муллер // Гуманитарное пространство. – 2022. – Т. 11, № 1. – С. 70-76. – DOI 10.24412/2226-0773-2021-11-1-70-76. – EDN CGJBCG.
6. Орлова, М. В. Использование метода проектов в дополнительном образовании / М. В. Орлова // Исследовательская работа школьников. – 2024. – № 2(86). – С. 63-70. – EDN GKRPCT.

Дополнительная

1. Борисов В.Г. Юный радиолюбитель. — 8-е изд., перераб. и доп. — М.: Радио и связь, 1992. — 409 с. (переиздание 2016 — допустимо как классическое наследие).
2. Воробьев С.В., Степанов С.К. Автоматизированное конструирование печатных плат: учебно-методическое пособие. — СПб.: Изд-во СПбГЭТУ "ЛЭТИ", 2022. — 32 с.
3. Петин В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino. — 3-е изд. — СПб.: БХВ-Петербург, 2022. — 464 с. (Более углубленное пособие для создания проектов на микроконтроллерах).
4. Платт Ч. Электроника для начинающих. — 3-е изд. — СПб.: БХВ-Петербург, 2024. — 352 с.
5. Поленов Д.Ю. Основы конструирования приборов: учебно-методическое пособие. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2023. — 43 с.
6. Ревич Ю.В. Занимательная электроника. — 4-е изд. — СПб.: БХВ-Петербург, 2021. — 560 с. (Отличный источник для развития интереса, с практическими проектами).
7. Эманов С.Л. Электрические схемы, печатные платы и узлы: учебное пособие. — Брянск: БГТУ, 2020. — 111 с.

Для детей и родителей

1. Голиков Д. В. Scratch и Arduino. 18 игровых проектов для юных программистов микроконтроллеров. — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2025. — 144 с.
2. Ревич Ю. В. Занимательная электроника. — 4-е изд. — СПб.: БХВ-Петербург, 2021. — 560 с.
3. Борисов В. Г. Юный радиолюбитель. — 8-е изд. — М.: Радио и связь, 1992 (переиздание 2016).

Интернет-ресурсы

1. Сайт «ЭлекТРИЗоника» (etriz.ru)
2. Портал «ПостНаука» (postnauka.ru)
3. Экспериментариум (experimentanium.ru)
4. Arduino Project Hub (projecthub.arduino.cc)
5. cxem.net
6. arduino4life.ru