

МОУО – УО ТГО
Муниципальное автономное образовательное учреждение
дополнительного образования
Центр творческого развития и гуманитарного образования
«Гармония»

Допущена к реализации решением
Педагогического совета
Протокол № 3
от «22» мая 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО:
приказом директора МАОУ ДО
ЦТР и ГО «Гармония»
от 22.05.2023 г. № 276

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«ПРАКТИЧЕСКАЯ ЭЛЕКТРОНИКА. АРДУИНО»
(в рамках проекта сетевого взаимодействия ОУ)**

Возраст учащихся: 14 - 16 лет
Срок реализации: 1 год

Автор – составитель:
Спасов Андрей Михайлович, педагог
дополнительного образования

2. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

2.1. Пояснительная записка

Современная жизнь характеризуется высокими темпами роста технического прогресса. Сейчас практически невозможно найти сферу деятельности, где бы не применялись различного рода электронные изделия. Это и линии проводной связи и беспроводной радиосвязи, разного рода аудио- и видеосистемы, компьютеры, холодильники с электронным управлением, швейные и стиральные машины с программным управлением, электронные средства защиты и сигнализации.

Столь плотное окружение электроникой требует знаний потребительских качеств используемой радиотехнической аппаратуры и электронного оборудования, дает возможность понять и изучить принцип действия различных радиоэлектронных устройств, и, как следствие, открывает перспективу найти себе место специалиста-эксплуатационника, специалиста-разработчика радиоэлектронной аппаратуры, специалиста, осуществляющего проверку, ремонт радиоэлектронной техники.

Современное развитие электроники с началом массового производства интегральных микросхем привело к тому, что в настоящее время электронные компоненты и узлы широко применяются во многих технических устройствах, даже там, где традиционно использовались иные физические принципы. Сфера их применения практически безгранична: от точнейших измерительных приборов и промышленного оборудования до бытовых устройств и игрушек. И, наконец, современная электроника является материальным фундаментом новых информационных технологий, развитие которых уже сейчас приводит к невиданным социальным последствиям.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Практическая электроника» имеет **техническую направленность**. Программа разработана с опорой на нормативные документы:

1. Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012г. №273-ФЗ.
2. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.05.2022 г. № 678-р).
3. Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
5. Письмо Минобрнауки России № 09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).

6. Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 N ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»).
7. Приказ Минобрнауки России от 09.01.2014 № 2 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
8. Проект «Уральская инженерная школа», одобрен Указом Губернатора Свердловской области от 06 октября 2014 года № 453-УГ.
9. Устав МАОУ ДО ЦТР и ГО «Гармония» г. Тавды.

Актуальность и новизна программы.

Дополнительная общеразвивающая программа «Практическая электроника. Ардуино» создана для работы с подростками в рамках проекта сетевого взаимодействия образовательных учреждений ТГО - Личностное и профессиональное самоопределение учащихся в дисциплинах технической направленности, направленного, на профориентацию учащихся.

Программа нацелена на изучение основ электроники, радиоэлектроники и компьютерной техники, развитию детского творчества и конструирования технических устройств.

В школьных программах по физике и информатике прикладной аспект электроники практически отсутствует. При этом многим сегодняшним школьникам, вне зависимости от избранной специальности предстоит если не принимать участие в разработке и производстве электронных устройств, то наверняка пользоваться информационными системами различного уровня, вступать во взаимодействие с техническими устройствами. Поэтому актуальность развития этого направления технического творчества очевидна.

Актуальность данной программы также состоит в том, что она нацеливает обучающихся на осознанный выбор профессии, связанной с электроникой и вычислительной техникой. Диапазон интересов и творческих поисков очень широк. Это и простейшие узлы и устройства электротехники, радиоэлектроники, автоматики и довольно сложные конструкции на основе микроэлектроники и процессорной техники.

Начиная с простых поделок, по мере своего творческого роста, обучающиеся собирают все более сложные конструкции, участвуют во всевозможных выставках и мероприятиях, приобретают трудовые и творческие навыки, которые им непременно пригодятся в жизни.

Современная техника не мыслима без исследований. Пробудить у ребят интерес к научным знаниям, к исследовательской работе, развить способность творчески мыслить - задача педагога технического объединения.

Новизна программы заключается в том, что программа предусматривает:

- профессиональную ориентацию подростков на выбор технической профессии и предполагает решение задач профориентационной работы средствами дополнительного образования ЦТР «Гармония».
- взаимодействие различных структур и учреждений города при реализации общеразвивающей программы «Практическая электроника»

На занятиях объединения используется специальное оборудование; обучающиеся получают навыки по разводке печатных плат и знакомятся с методами научно-исследовательской деятельности. Все это дает возможность почувствовать детям свою успешность и поверить в себя, испытывая удовольствие от деятельности и получая положительные эмоциональные переживания.

Педагогическая целесообразность программы нацелена на формирование личности инициативной, самостоятельной, толерантной, способной к успешной социализации и активной адаптации на рынке труда, ориентированной на культурные ценности.

Отличительные особенности программы.

Программа является **модифицированной** и разработана на основе программ: Творчество учащихся. М.: «Просвещение», 1995г. Борисов В.Г. Кружок радиотехнического конструирования. Пособие для руководителей кружков. (Москва: Издательство «Просвещение», 1986), методических рекомендаций и личного опыта педагога.

Система дополнительного образования в области радиотехники имеет особенную специфику, не присущую школе: добровольность избранного направления; возможность удовлетворения интереса и реализации способностей в области техники; значительная доля самостоятельности и креативности; сочетание умственного и физического труда; практическая направленность деятельности; влияние занятий на выбор профессии.

Программа предлагает от изучения основных принципов радиоэлектроники перейти к творчеству, конструированию технических устройств на основе собственного знания. За основу взят принцип развития общей культуры, познание окружающего мира через изучаемую область электроники. Основную часть времени по каждой теме занимает практическая работа, что, безусловно, повышает интерес детей к радиоэлектронике. В целом же, актуальность определяется следующими факторами: высокие темпы роста технического прогресса, когда невозможно найти сферу деятельности человека, где бы не применялись различного рода электронные изделия; широкое использование бытовой радиоэлектронной аппаратуры требует знаний ее потребительских качеств; подготовка грамотного пользователя изделий электронной техники; отслеживание полученных результатов, прогнозирование конечных результатов деятельности воспитанника; развитие творческих способностей, социальная адаптация ребенка; перспектива профессионального самоопределения.

Принципы, лежащие в основе программы:

- *доступности* (простота, соответствие возрастным и индивидуальным способностям);

- *наглядности* (иллюстративность, наличие дидактических материалов). «Чем более органов наших чувств принимает участие в восприятии какого-нибудь впечатления или группы впечатлений, тем прочнее ложатся эти впечатления в нашу механическую, нервную память, вернее сохраняются ею и легче, потом вспоминаются» (К.Д.Ушинский);
- *научности* (обоснованность, наличие методологической базы и теоретической основы);
- «от простого к сложному» (научившись элементарным навыкам работы, ребенок применяет свои знания в выполнении сложных творческих работ).

Адресатами программы являются подростки в возрасте 14- 16 лет.

Краткие возрастные особенности:

При проведении занятий программы «Практическая электроника» учитываются возрастные и психолого - педагогические особенности подростка. В подростковом возрасте ведущие позиции начинают занимать общественно полезная деятельность и общение со сверстниками. Возраст характеризуется перестройкой мотивационной сферы (в том числе наполняются новым смыслом и уже существующие мотивы), интеллектуальной сферы (в частности, появляются элементы теоретического мышления и профессиональная направленность интересов и жизненных планов), сферы взаимоотношений со взрослыми и сверстниками, но более всего - личностной сферы, самосознания. Когда подросток ориентирован на задачу, то личные достижения он связывает с совершенствованием или стремлением соответствовать уровню требований, которые вызывают у него чувство успеха.

Уровень программы, объем и срок освоения программы.

Уровень программы – «стартовый», предполагает минимальную сложность, предлагаемого материала для освоения содержания программы.

Объём программы – 36 часов, 72 часа. Срок реализации – ½ года, 1 год.

Программа предполагает **очную** форму обучения.

Особенности организации образовательного процесса

Занятия проводятся с соблюдением санитарно-эпидемиологических правил и нормативов. Количество обучающихся в объединении, продолжительность занятий зависят от направленности дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы и определяются локальным нормативным актом МАОУ ДО ЦТР и ГО «Гармония». Набор детей в группу свободный. Состав группы постоянный.

Программа предусматривает разноуровневые и разновозрастные учебные группы, что дает возможность использовать метод «наставничества» - опытные воспитанники опекают новичков, старшие помогают младшим.

Для создания наиболее благоприятного режима труда и отдыха обучающихся расписание занятий объединения составляется с учетом пожеланий обучающихся, родителей (законных представителей) несовершеннолетних учащихся и возрастных особенностей учащихся

Режим занятий

Группа	Количество	Периодичность
--------	------------	---------------

	часов в неделю	занятий
1 год обучения (стартовый уровень)	2	1 раз по 2 академических часа
1 год обучения (стартовый уровень)	2	1 раз по 2 академических часа

Между занятиями организуется перерыв длительностью не менее 10 мин. В первый день занятий учащиеся проходят инструктаж по правилам техники безопасности. Педагог на каждом занятии напоминает учащимся об основных правилах соблюдения техники безопасности.

- формы организации деятельности учащихся на занятии:

- *фронтальная*: работа педагога со всеми учащимися одновременно (беседа, показ, объяснение и т.п.);
- *групповая*: организация работы (совместные действия, общение, взаимопомощь) в малых группах, в т.ч. в парах, для выполнения определенных задач; задание выполняется таким образом, чтобы был виден вклад каждого учащегося (группы могут выполнять одинаковые или разные задания, состав группы может меняться в зависимости от цели деятельности);
- *индивидуальная*: организуется для коррекции пробелов в знаниях и отработки отдельных навыков.

- формы проведения занятий: беседа, практическая работа, защита проекта, компьютерный практикум, лабораторное занятие, эксперимент, презентация, встреча с интересными людьми, экскурсия.

В программу также включены мероприятия, направленные на пропаганду здорового образа жизни, профилактику асоциального поведения и вредных привычек (беседы о вреде курения, алкоголя и наркотиков).

В целях разнообразия форм работы с подростками, сплочения коллектива предусмотрено проведение тематических встреч, дискотек, участие в мероприятиях досугового характера ЦТР и ГО «Гармония» («Осенний бал», фестиваль учащихся ЦТР и ГО «Гармония» «Лучшие из лучших» и т. д.).

Большая роль в программе отведена работе с родителями (собрания, беседы, индивидуальные консультации, совместные мероприятия).

2.2. Цель и задачи программы

Цель программы: создание условий для обучения детей основным видам конструирования и проектирования управляемых электронных устройствах на базе вычислительной платформы Arduino и ориентация подростков на выбор профессии, связанной с электроникой и вычислительной техникой.

Задачи программы.

Обеспечение вариативного подхода в процессе обучения радиотехническому конструированию; развитие творческого потенциала обучающихся средствами радиотехнического моделирования; помощь с профессиональной ориентации подростков.

1. Обучающие: ознакомление с электрическими и электромагнитными явлениями; дать знания по принципам построения и работы основных видов устройств электронной техники; обучить приемам и технологии изготовления радиомоделей; совершенствовать навыки работы с наиболее

распространенными инструментами и техническим оборудованием; обучить правилам пользования измерительной техникой; научить пользоваться технической и справочной литературой, использовать Интернет-ресурсы; закрепить на практике знания, получаемые воспитанниками на уроках физики, черчения и технологии.

2. *Развивающие:* развитие памяти, внимания, творческого мышления; пробуждение интереса к изделиям электронной техники; интереса к работе с технической и справочной литературой.

3. *Воспитывающие:* воспитание дисциплинированности, коммуникативной культуры, культуры труда и рациональной организации работы; выработка умения экономно расходовать материалы.

2.2. Содержание программы

Учебный (тематический) план (стартовый уровень)

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля/аттестации
		Всего	Теория	Практика	
Раздел 1. Введение		2	2		
1	Знакомство с контроллером Arduino. Что такое Arduino? Техника безопасности.	2	2		Беседа
Раздел 2. Изучение конструкторов с Arduino		5	3	2	
2.1	Обзор содержимого конструкторов	1	1		Беседа, педагогическое наблюдение
2.2	Светодиоды и резисторы	2	1	1	Беседа, педагогическое наблюдение
2.3	Знакомство со средой программирования. Подключение Arduino к ПК.	2	1	1	Беседа, педагогическое наблюдение
Раздел 3. Программирование. Создание мини-проектов.		20	10	10	
3.1	Структура программы. Константы и переменные. Написание первой программы для Arduino «Маячок».	2	1	1	Самостоятельная практическая работа
3.2	Монитор порта	4	2	2	Беседа, педагогическое наблюдение
3.3	Проект «Светофор»	2	1	1	Самостоятельная практическая работа
3.4	Потенциометр. Светильник с управляемой яркостью.	2	1	1	Беседа, педагогическое наблюдение

					наблюдение
3.5	Кнопки. Оператор ветвления. Светильник с кнопочным переключателем.	2	1	1	Беседа, педагогическое наблюдение
3.6	Аналоговые порты. Создание проекта «Светильник с кнопочным управлением».	2	1	1	Самостоятельная практическая работа
3.7	RGB светодиод	2	1	1	
3.8	Двигатели и моторы	2	1	1	Беседа, педагогическое наблюдение
3.9	Модуль экрана	2	1	1	Беседа, педагогическое наблюдение
Раздел 4. Создание проектов по собственному замыслу		9	4	5	
4.1	Подготовка проектов	5	0	5	Педагогическое наблюдение
4.2	Защита проектов	2	2	-	Коллективный анализ, самоанализ
5	Итоговое занятие	2	2	-	Коллективный анализ
	ИТОГО	36	19	17	

Содержание учебного (тематического) плана 1 года обучения

Раздел 1.: Введение.

Тема 1.1: Знакомство с контроллером Arduino. Что такое Arduino?

Теория: Что такое Arduino, где и для чего оно используется. Демонстрация видео с подборкой проектов на Arduino. Инструктаж по технике безопасности в кабинете.

Раздел 2. : Изучение конструкторов с Arduino

Тема 2.1: Обзор содержимого конструкторов.

Теория: Знакомство с содержимым набора

Тема 2.2: Светодиоды и резисторы.

Теория: Зачем нужны резисторы и светодиоды. Определение номинала резистора.

Практика: Упражнения по определению номинала резистора. Подключение светодиода через резистор.

Тема 2.3: Знакомство со средой программирования. Подключение Arduino к ПК.

Теория: Обзор интерфейса среды программирования. Подключаем Arduino к компьютеру и выбор правильного порта.

Практика: Подключение Arduino к компьютеру на практике.

Раздел 3.: Программирование. Создание мини-проектов.

Тема 3.1: Структура программы. Константы и переменные. Написание первой программы для Arduino «Маячок»

Теория: Операторы `setup` и `loop`. Зачем нужны константы и переменные. Основные константы. Задание переменной типа `integer`. Функция `delay`.

Практика: Написание первой программы. Задания для самостоятельной работы.

Тема 3.2: Монитор порта

Теория: Открытие порта, вывод данных в порт при помощи команд `print`, `println`.

Практика: Задания для самостоятельной работы.

Тема 3.3: Проект «Светофор»

Теория: Рассматриваем, как работает настоящий светофор.

Практика: Самостоятельное создание проекта «Светофор» на основе полученных знаний.

Тема 3.4: Потенциометр. Светильник с управляемой яркостью

Теория: Что такое потенциометр, для чего он нужен, и как им управлять. Учимся управлять яркостью светодиода при помощи потенциометра.

Практика: Создание проекта «Светильник с управляемой яркостью». Задания для самостоятельной работы.

Тема 3.5: Кнопки. Оператор ветвления. Светильник с кнопочным переключателем

Теория: Для чего нужны кнопки, их практическое применение. Дребезг кнопки. Оператор ветвления, его применение.

Практика: Создание светильника с кнопочным переключателем. Задания для самостоятельной работы.

Тема 3.6: Аналоговые порты. Создание проекта «Светильник с кнопочным управлением»

Теория: Что такое аналоговые порты и чем они отличаются от цифровых. Где аналоговые порты находятся на Arduino.

Практика: Создание проекта «Светильник с кнопочным управлением». Самостоятельное задание.

Тема 3.7: RGB светодиод

Теория: Что такое RGB светодиоды. Какие бывают RGB светодиоды. Сколько разных цветов может принять RGB светодиод. Подключение RGB светодиода.

Практика: Самостоятельные задания.

Тема 3.8.: Двигатели и моторы

Теория: Что такое двигатели. Какие бывают. Что такое шаговый двигатель и как он работает. Что такое сервомотор и как он работает. Что с ними можно сделать. Как подключить к Arduino.

Практика: Упражнения. Самостоятельная работа

Тема 3.9: Модуль экрана

Теория: Что такое экран. Какие экраны можно подключить к Arduino. Наиболее часто используемые экраны в Arduino проектах. Как подключить экран к Arduino. Вывод текста на экран.

Практика: Использование модуля экрана для отображения информации

Раздел 4.: Создание проектов по собственному замыслу

Тема 4.1: Подготовка проектов*Практика:* Разработка и подготовка проектов.**Тема 4.2: Защита проектов***Теория:* Представление проектов.**Тема 5 Итоговое занятие***Теория:* Подведение итогов работы за год.**Учебный (тематический) план (стартовый уровень)**

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля/аттеста ции
		Всего	Теория	Практика	
Раздел 1. Введение		2	2		
1	Знакомство с контроллером Arduino. Что такое Arduino? Техника безопасности.	2	2		Беседа
Раздел 2. Изучение конструкторов с Arduino		5	3	2	
2.1	Обзор содержимого конструкторов	1	1		Беседа, педагогическое наблюдение
2.2	Светодиоды и резисторы	2	1	1	Беседа, педагогическое наблюдение
2.3	Знакомство со средой программирования. Подключение Arduino к ПК.	2	1	1	Беседа, педагогическое наблюдение
Раздел 3. Программирование. Создание мини-проектов.		53	18	35	
3.1	Структура программы. Константы и переменные. Написание первой программы для Arduino «Маячок».	4	2	2	Самостоятельная практическая работа
3.2	Монитор порта	4	2	2	Беседа, педагогическое наблюдение
3.3	Проект «Светофор»	3	1	2	Самостоятельная практическая работа
3.4	Потенциометр. Светильник с управляемой яркостью.	6	2	4	Беседа, педагогическое наблюдение
3.5	Кнопки. Оператор ветвления. Светильник с кнопочным переключателем.	6	2	4	Беседа, педагогическое наблюдение
3.6	Аналоговые порты. Создание проекта «Светильник с кнопочным управлением».	8	4	4	Самостоятельная практическая работа
3.7	RGB светодиод	4	2	2	

3.8	Двигатели и моторы	8	2	6	Беседа, педагогическое наблюдение
3.9	Модуль экрана	4	1	3	Беседа, педагогическое наблюдение
Раздел 4. Создание проектов по собственному замыслу		12	4	8	
4.1	Подготовка проектов	8	0	8	Педагогическое наблюдение
4.2	Защита проектов	2	2	-	Коллективный анализ, самоанализ
5	Итоговое занятие	2	2	-	Коллективный анализ
ИТОГО		72	27	45	

Содержание учебного (тематического) плана 1 года обучения

Раздел 1.: Введение.

Тема1.1: Знакомство с контроллером Arduino. Что такое Arduino?

Теория: Что такое Arduino, где и для чего оно используется. Демонстрация видео с подборкой проектов на Arduino. Инструктаж по технике безопасности в кабинете.

Раздел 2. : Изучение конструкторов с Arduino

Тема 2.1: Обзор содержимого конструкторов.

Теория: Знакомство с содержимым набора

Тема 2.2: Светодиоды и резисторы.

Теория: Зачем нужны резисторы и светодиоды. Определение номинала резистора.

Практика: Упражнения по определению номинала резистора. Подключение светодиода через резистор.

Тема 2.3: Знакомство со средой программирования. Подключение Arduino к ПК.

Теория: Обзор интерфейса среды программирования. Подключаем Arduino к компьютеру и выбор правильного порта.

Практика: Подключение Arduino к компьютеру на практике.

Раздел 3.: Программирование. Создание мини-проектов.

Тема 3.1: Структура программы. Константы и переменные. Написание первой программы для Arduino «Маячок»

Теория: Операторы setup и loop. Зачем нужны константы и переменные. Основные константы. Задание переменной типа integer. Функция delay.

Практика: Написание первой программы. Задания для самостоятельной работы.

Тема3.2: Монитор порта

Теория: Открытие порта, вывод данных в порт при помощи команд print, println.

Практика: Задания для самостоятельной работы.

Тема3.3: Проект «Светофор»

Теория: Рассматриваем, как работает настоящий светофор.

Практика: Самостоятельное создание проекта «Светофор» на основе полученных знаний.

Тема3.4: Потенциометр. Светильник с управляемой яркостью

Теория: Что такое потенциометр, для чего он нужен, и как им управлять. Учимся управлять яркостью светодиода при помощи потенциометра.

Практика: Создание проекта «Светильник с управляемой яркостью». Задания для самостоятельной работы.

Тема3.5: Кнопки. Оператор ветвления. Светильник с кнопочным переключателем

Теория: Для чего нужны кнопки, их практическое применение. Дребезг кнопки. Оператор ветвления, его применение.

Практика: Создание светильника с кнопочным переключателем. Задания для самостоятельной работы.

Тема3.6: Аналоговые порты. Создание проекта «Светильник с кнопочным управлением»

Теория: Что такое аналоговые порты и чем они отличаются от цифровых. Где аналоговые порты находятся на Arduino.

Практика: Создание проекта «Светильник с кнопочным управлением». Самостоятельное задание.

Тема 3.7: RGB светодиод

Теория: Что такое RGB светодиоды. Какие бывают RGB светодиоды. Сколько разных цветов может принять RGB светодиод. Подключение RGB светодиода.

Практика: Самостоятельные задания.

Тема 3.8.: Двигатели и моторы

Теория: Что такое двигатели. Какие бывают. Что такое шаговый двигатель и как он работает. Что такое сервомотор и как он работает. Что с ними можно сделать. Как подключить к Arduino.

Практика: Упражнения. Самостоятельная работа

Тема 3.9: Модуль экрана

Теория: Что такое экран. Какие экраны можно подключить к Arduino. Наиболее часто используемые экраны в Arduino проектах. Как подключить экран к Arduino. Вывод текста на экран.

Практика: Использование модуля экрана для отображения информации

Раздел 4.: Создание проектов по собственному замыслу

Тема 4.1: Подготовка проектов

Практика: Разработка и подготовка проектов.

Тема 4.2: Защита проектов

Теория: Представление проектов.

Тема 5 Итоговое занятие

Теория: Подведение итогов работы за год.

2.4. Планируемые результаты:

Год обучения (уровень)	Предметные результаты	
	<i>должен знать</i>	<i>должен уметь</i>
1 год обучения (стартовый уровень)	<ul style="list-style-type: none">• Техника безопасности при работе.• Все радиоэлементы, их обозначения на схеме;• Все физические величины (ток, напряжение, сопротивление и т. д.) и способы их измерения;• Анализировать результаты опытов.	<ul style="list-style-type: none">• Обращаться с инструментами;• Комплектовать радиосхемы;• Свободно собирать простую радиосхему;• Научиться трассировке печатных плат простых электронных схем.
Личностные результаты:		
<ul style="list-style-type: none">• осознанное отношение к занятиям как средству саморазвития и применения приобретённых знаний в повседневной жизни.• развитие личностных качеств в достижении поставленных задач, умения доводить начатое дело до конца;• осознанная готовность к разным видам общения в совместной деятельности.• осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;• начало профессионального самоопределения и ознакомление с миром профессий, в сфере информационных технологий;• формирование критического мышления, активного творческого потенциала, коммуникативных способностей и умения интерпретировать окружающий мир.		
Метапредметные результаты:		
<ul style="list-style-type: none">• формирование и развитие общепользовательской компетентности в области информационных технологий и работы с компьютером; владение основами самоконтроля;• умение соотносить свои действия с поставленным заданием;• умение сотрудничать при работе в группе.		

3. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО - ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

3.1. Календарный учебный график

Организация учебного процесса по программе «Практическая электроника» предусматривает в соответствии с Уставом МАОУ ДО ЦТР и ГО «Гармония» в течение учебного года с сентября по май. Программа рассчитана на 1 год обучения 72 часа (36 учебных недель – ½ учебного года). Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа

Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Тема занятия	Форма занятия	Количество часов	Форма контроля
Заполняется после утверждения расписания					

3.2. Условия реализации программы

3.2.1. Материально-техническое обеспечение реализации программы

Занятия проводятся в МАОУ ДО ЦТР и ГО «Гармония» в кабинете № 11, оформленный в соответствии с профилем проводимых занятий (просторное и освещенное помещение), где находится следующее:

- Столы и стулья, для теоретического обучения и сборки моделей.
- Компьютеры. Конструктор «ЭВОЛЬВЕКТОР»
- Источники питания, зарядные устройства. Интерактивная доска.
- Проектор и экран (доска) для демонстрации материала.

3.2.2. Информационное обеспечение реализации программы.

- <http://roboforum.ru> Технический форум по робототехнике
- <http://www.ruselectronic.com> Практическая электроника
- <http://begin.esxema.ru> Электроника начинающим.
- <http://www.eLIBRARY.ru> – Научная электронная библиотека.
- <http://www.pedlib.ru> – Педагогическая библиотека.
- <http://www.rsl.ru> – Российская государственная библиотека.

3.2.3. Кадровое обеспечение реализации программы

Программу реализует педагог дополнительного образования МАОУ ДО ЦТР и ГО «Гармония» имеющий высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование в области, соответствующей профилю детского объединения без предъявления требований к стажу работы..

3.3. Формы аттестации

Педагогический мониторинг позволяет системно отслеживать результативность образовательного процесса и включает в себя:

Вводный контроль - проводится на первом занятии и предназначен для проверки уровня базовых знаний, умений, навыков, соответствующих возрасту учащегося, его личных технических данных и коммуникабельности (беседа).

Текущий контроль - проводится в ходе каждого занятия с целью определения усвоения знаний и умений по теме (опрос, практическое задание, педагогическое наблюдение).

Итоговый контроль - проводится в виде участия в итоговых мероприятиях целью определения уровня развития личных творческих

способностей (коллективный анализ, мини – проект, тестирование). Итоговая аттестация не предусмотрена.

3.3.1. Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:

Выявление, фиксация и предъявление результатов объединения проводится педагогическим мониторингом объединения «Практическая электроника». Отслеживание проводится два раза в год, в соответствии с возрастом и годом обучения учащегося.

Результаты отслеживания соотносятся с трёхуровневой системой (низкий уровень - от 1 до 3 баллов; средний уровень - от 4 до 6 баллов; высокий уровень - от 7 до 9 баллов).

Теоретические знания обучающихся по изучаемому предмету в соответствии с годом обучения оцениваются выбранными методами отслеживания (например – тестирование, викторина) по уровням в баллах, где 1 правильный ответ = 1 баллу, и более, что зависит от количества предлагаемых вопросов.

Знания практических умений и навыков по изучаемому предмету оцениваются в соответствии с выбранными методами отслеживания (например – практическое задание) по трём уровням и девятибалльной шкале по следующим критериям:

- Низкий уровень (1-3 баллов): Учащийся имеет непрочные знания по базовым темам программы. Не может правильно и рационально организовать свое рабочее место. Испытывает серьезные затруднения при выполнении операций, предусмотренных программой. При их непосредственном выполнении совершает ошибки. Производит порчу материала. Не соблюдает правила безопасности труда. Проявляет небрежность при выполнении работы. Не может самостоятельно выявить ошибки. Требуется постоянная помощь педагога и товарищей.

- Средний уровень (4-6 баллов): Учащийся имеет знания по базовым темам программы, но при непосредственном выполнении практической работы, предусмотренной программой, совершает незначительные ошибки. Испытывает небольшие затруднения при организации своего рабочего места. Недостаточно экономно использует необходимый для занятия материал. Недостаточно точно соблюдает правила безопасности труда. Может выполнить самостоятельно работу по образцу, но владеет недостаточными навыками изготовления творческой работы. Проявляет некоторую небрежность при выполнении практической работы. Может самостоятельно выявить ошибки, но испытывает затруднения при определении причин их возникновения.

- Высокий уровень (7-9 баллов): Учащийся имеет прочные знания по базовым темам программы. Предусмотренные программой умения и навыки может творчески применить в практической деятельности. Самостоятельно планирует и организует свой труд, Точно соблюдает правила безопасности труда. Владеет высоким навыком изготовления самостоятельных работ. Точно, грамотно и аккуратно выполняет работу. Может самостоятельно выявить и устранить ошибки. Экономно использует необходимый для занятия материал

Результаты фиксируются в таблице.

Маршрут развития личности учащихся по обучаемой программе

№ п/п	ФИ уч.	Возраст	Год обучения	Обучение												Участие в выставках, конкурсах (колво)	Результат: сертификат, благодарность, грамота, диплом
				Знания и умения													
				Теория						Практика							
				Уровни в баллах													
				Низкий (1-3)		Средний (4-6)		Высокий (7-9)		Низкий (1-3)		Средний (4-6)		Высокий (7-9)			
				Месяц		Месяц		Месяц		Месяц		Месяц		Месяц			
				XII	V	XII	V	XII	V	XII	V	XII	V	XII	V		

Отслеживаются достижения учащихся объединения (дипломы, грамоты, благодарности).

Кроме вышперечисленных форм отслеживания и фиксации образовательных результатов мониторинга объединения используются: журнал посещаемости, протокол соревнований, конкурсов, отзывы детей и родителей, фото и видеоматериалы, статьи о работе объединения в СМИ, на сайте ЦТР и ГО «Гармония».

3.3.2. Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:

- открытое занятие; готовое изделие, демонстрация моделей,
- защита творческих работ, конкурс,
- поступление выпускников в профессиональные образовательные организации по профилю.

3.4. Оценочные материалы

Для каждой темы программы объединения «Практическая электроника» разработан пакет диагностических методик, позволяющих определить достижение учащимися планируемых результатов.

№	Тема	Методы педагогической диагностики
<u>1 год обучения (стартовый уровень)</u>		
1	Вводное занятие.	Беседа,
2	Эл. цепь, ток, напряжение, сопротивление проводников, переменный резистор	Наблюдение за выполнением практического задания
3	Вольт-амперные хар-ки, последовательное и параллельное сопротивления проводников, источник питания, соединение источников питания в батарею	Наблюдение за выполнением практического задания
4	Электроизмерительные приборы: амперметр, вольтметр. Шунты и добавочные сопротивления	Наблюдение за выполнением практического задания
5	Мультиметр – комбинированный прибор для измерения тока, напряжения, сопротивления	Наблюдение за выполнением практического задания, опрос.
6	Работа и мощность тока, мощность резисторов; предохранители, маркировка резисторов	Наблюдение за выполнением практического задания
7	Диоды, вольт-амперные хар-ки, практика	Наблюдение за выполнением практического задания
8	Переменный ток. Трансформаторы	Наблюдение за выполнением практического задания
9	Осциллограф, звуковой генератор	Наблюдение за выполнением

		практического задания
10	Конденсатор, сглаживание пульсаций. Изучение конденсатора и диода на осциллографе	Наблюдение за выполнением практического задания
11	Транзисторы, маркировка, устройство, проверка исправности, подключение в цепь	Наблюдение за выполнением практического задания
12	Мультивибратор, работа. От чего зависит частота колебаний. Переменный ток	Наблюдение за выполнением практического задания
13	Техника безопасности. Электрическая пайка, макетирование и монтаж р/э конструкций	Наблюдение за выполнением практического задания, беседа
14	Трассировка печатных плат	коллективный анализ
15	Разработка и изготовление электронного устройства	Создание изделия
16	Итоговое занятие	Тестирование

3.5. Методические материалы

3.5.1. Методы обучения.

Процесс освоения содержания программы «Практическая электроника» строится на основе реализации открытой модели конструктивного партнёрского взаимодействия педагога и учащегося, в психологически комфортных ситуациях сотрудничества и сотворчества. Выбор методов **осуществления образовательного процесса** зависит от темы и формы занятия, уровня подготовки и социально-практического опыта обучающегося.

Ведущими методами организации учебно - познавательной деятельности выступают следующие: **объяснительно – иллюстративный** - представление информации различными способами (инструктаж, объяснение, беседа, демонстрация, работа с техническими приспособлениями и др.); **проблемный** - постановка проблемы и поиск её решения учащимися; **эвристический** - метод творческой деятельности (создание творческих моделей и т.д.); **программированный** - набор операций в ходе выполнения практических работ (формы: проектная деятельность, компьютерный практикум); **репродуктивный** – воспроизводство знаний и способов деятельности (формы: сборка моделей и конструкций по образцу, упражнения по аналогу); **частично – поисковый и поисковый** – решение проблемных задач самостоятельно и с помощью педагога; **метод проблемного изложения** – постановка проблемы педагогом, решение ее педагогом, с участием учащихся.

3.5.2. Педагогические технологии

В образовательном процессе приоритетными педагогическими технологиями являются:

- Личностно-ориентированное обучение. Каждый ребенок – индивидуальность, активно действующий субъект образовательного пространства, со своими особенностями, ценностями, отношением к окружающему миру, субъектным опытом.

- Проектно-исследовательские технологии. Проектно-исследовательская технология как система интегрированных процедур в образовательном процессе включает многие известные методы и способы активного обучения, как то: метод проектов, метод погружения, методы сбора и обработки данных, исследовательский и проблемный методы, анализ справочных и литературных

источников, поисковый эксперимент, опытная работа, обобщение результатов, деловые и ролевые игры и др.

Информационно-коммуникационные технологии. ИКТ подразумевает под собой методы и программно-технологические средства, которые позволяют в значительной мере снизить всю сложность процесса использования информации.

В случае ограничительных мер возможно применение дистанционных технологий. Дистанционные образовательные технологии – образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

3.5.3. Алгоритм учебного занятия

Методика проведения занятий предполагает постоянное создание ситуаций успешности в освоении изучаемого материала и при выполнении творческих работ (учащимся предоставляется право выбора творческих работ в рамках изучаемого содержания программы).

Тематика занятий строится с учетом интересов учащихся, возможности их самовыражения. В ходе усвоения детьми содержания программы учитывается темп развития специальных умений и навыков самостоятельности, умение работать в коллективе.

Алгоритм учебного занятия:

1. *Вводная часть* состоит из приветствия, оглашения темы занятия, инструктажа по технике безопасности, создание психологического настроя на учебную деятельность и активизация внимания.

2. *Основная часть занятия* - усвоение новых знаний и способов действия согласно темы занятия в учебном плане. Закрепление знаний и способов действий (тренировочные задания, выполняемые детьми самостоятельно).

3. *Заключительная часть занятия* - выявление качества и уровня овладения знаниями, их коррекция. Организуется рефлексия, анализируются успехи\неудачи, намечается перспектива дальнейшего действия.

3.5.4. Дидактические материалы

Дидактическое обеспечение реализации программы разработано в соответствии с учебным планом программы и ориентировано, на личностные и метапредметные результаты образования:

- Учебные материалы из комплекта конструктора
- Раздаточный материал из комплекта конструктора
- Конструкции собственного изготовления и программы к ним.
- Методические разработки занятий по темам программы.
- Тестовые задания по темам программы.

Для обеспечения наглядности и доступности изучаемого материала педагогом используются наглядные пособия:

схематические или символические - стенды: «Технологическая карта выполняемого изделия»

объёмные - образцы изделий; конструкции собственного изготовления и

программы к ним.

картинные - стенды: «Уголок безопасности», «Наши достижения», «Из жизни объединения»;

дидактические пособия

Для лучшего усвоения материала программы существует раздаточный материал с пошаговой техникой,

учебные пособия

Программы и программное обеспечение:

- Трассировка печатных плат
- Литература, для работы с учащимися.

тематические подборки материалов.

Дидактический материал подбирается и систематизируется в соответствии с учебным планом (по каждой теме), возрастными и психологическими особенностями детей, уровнем их развития и способностями.

.6. Рабочая программа

4. Список литературы

Нормативные документы

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» .:URL [Электронный ресурс]: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (дата обращения: 21.05.2023).
2. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.):URL [Электронный ресурс]: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19558/ (дата обращения: 21.05.2023).
3. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-п) .:URL [Электронный ресурс]: <http://static.government.ru/media/files/f5Z8H9tgUK5Y9qtJ0tEFnyHlBitwN4gB.pdf> (дата обращения: 21.05.2023).
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».: URL [Электронный ресурс]: <https://base.garant.ru/75093644/> (дата обращения: 21.05.2023).
5. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».: URL [Электронный ресурс]: <https://base.garant.ru/71770012/>(дата обращения: 21.05.2023).

6. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».: URL [Электронный ресурс]: <https://base.garant.ru/72032204/> (дата обращения: 21.05.2023).
7. Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»: URL [Электронный ресурс]: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405245425/> (дата обращения: 21.05.2023).
8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».: URL [Электронный ресурс]: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201912090014> (дата обращения: 21.05.2023).
9. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы): URL [Электронный ресурс]: https://summercamps.ru/wp-content/uploads/documents/document__metodicheskie-rekomendacii-po-proektirovaniyu-obscherazvivayuschih-program.pdf (дата обращения: 21.05.2023).
10. Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 № АК-2563/05 «О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ».: URL [Электронный ресурс]: <http://www.fa.ru/fil/spb/dpo/Documents/2563-05.pdf> (дата обращения: 21.05.2023).
11. Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»): URL [Электронный ресурс]: <https://rmcrd.ru/upload/iblock/678/6783bf6c780c64f15852c662b13dab15.pdf> (дата обращения: 21.05.2023).
12. Приказ Министерства общего и профессионального образования Свердловской области от 30.03.2018 г. № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на

период до 2035 года».: URL [Электронный ресурс]: <https://docs.cntd.ru/document/553265120> (дата обращения: 21.05.2023).

13. Устав МАОУ ДО ЦТР и ГО «Гармония» г. Тавды.

Литература для педагогов

1. В.Г. Борисов. Кружок радиотехнического конструирования: Пособие для руководителей кружков – 2-ое изд., перераб. И доп. – М.: «Просвещение», 1990.

2. П.П. Головин. Практическая электродинамика. 1 часть. Самоучитель для учащихся и учителей. – Ульяновск. Областное газетное издательство, 1994.

3. П.П. Головин. Радиоэлектроника в школьном кружке: методические рекомендации из опыта работы. – Ишеевка, изд-во «Импульс», 1997.

4. П.П. Головин. Учимся радиоэлектронике: книга для учащихся самостоятельно изучающих основы радиоэлектроники дома, на уроках, факультативных и кружковых занятиях. – Ульяновск: РИЦ «Реклама», 1999.

Литература для детей и родителей

1. П.П. Головин. Практическая электродинамика. 1 часть. Самоучитель для учащихся и учителей. – Ульяновск. Областное газетное издательство, 1994.

2. П.П. Головин. Учимся радиоэлектронике: книга для учащихся самостоятельно изучающих основы радиоэлектроники дома, на уроках, факультативных и кружковых занятиях. – Ульяновск: РИЦ «Реклама», 1999.

Аннотация

Модифицированная дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Практическая электроника. Ардуино» создана для работы с подростками 14-16 лет (144 часа в год) в рамках проекта сетевого взаимодействия образовательных учреждений Тавдинского городского округа - Личностное и профессиональное самоопределение учащихся в дисциплинах технической направленности, направленного, на профориентацию учащихся.

Цель программы: создание условий для обучения детей основным видам конструирования и проектирования управляемых электронных устройствах на базе вычислительной платформы Arduino и ориентация подростков на выбор профессии, связанной с электроникой и вычислительной техникой.

Материал программы нацеливает обучающихся на осознанный выбор профессии, связанной с электроникой и вычислительной техникой

Программа предлагает от изучения основных принципов радиоэлектроники перейти к творчеству, конструированию технических устройств на основе собственного знания. Программа позволяет перейти к изучению моделей беспилотных машин. За основу взят принцип развития общей культуры, познание окружающего мира через изучаемую область электроники.

На занятиях объединения используется специальное оборудование; обучающиеся получают дополнительно программирования и знакомятся с методами научно-исследовательской деятельности. Все это дает возможность почувствовать детям свою успешность и поверить в себя, испытывая удовольствие от деятельности и получая положительные эмоциональные переживания

Год обучения: второй

Тема: Итоговое занятие

Метод отслеживания: тестирование

ТЕСТ

(Отметить правильный ответ)

1. Как расшифровывается ВАХ?
 - а) вольтамперная характеристика*
 - б) ватт амперная характеристика*
 - в) Величина атомных характеристик*
2. В результате слияния каких наук сформировалась радиоэлектроника?
 - а) радиотехники и электроники*
 - б) электрофизики и техники*
 - в) электроники и математики*
 - г) математики и физики*
3. Резкое изменение режима работы диода, находящегося под обратным напряжением называется?
 - а) пробоем*
 - б) переходом*
 - в) ионизацией*
 - г) дистилляцией*
4. Каким символом обозначаются сила тока?
 - а) I*
 - б) U*
 - в) V*
 - г) C*
5. Что регулирует стабилитрон?
 - а) напряжение*
 - б) силу тока*
 - в) сопротивление*
 - г) мощность*
6. Каким символом обозначается сопротивление?
 - а) R*
 - б) C*
 - в) I*
 - г) U*
7. Полупроводниковый диод, работающий в режиме элект. пробоя называется...
 - а) стабилитрон*
 - б) стабилизатор*
 - в) транзистор*
 - г) резистор*
8. Что является накопителем магнитной энергии?
 - а) индуктивность*
 - б) сдвиг фаз*
 - в) активное сопротивление*
 - г) транзистор*
9. Как схематически обозначается индуктивность?
 - а)*
 - б)*
 - в)*
 - г)*

Результаты отслеживания определяются по трем уровням и фиксируются в таблице «Маршрут развития личности учащихся по обучаемой программе»

- Низкий уровень – от 1 до 3 правильных ответов
 - Средний уровень – от 4 до 6 правильных ответов
 - Высокий уровень – от 7 до 9 правильных ответов
- 1 правильный ответ = 1 балл

Техника безопасности

Все конструкции, изготавливаемые в кружке, собираются путем электрической пайки, а для изучения принципа их работы используются различные приборы. Поэтому на первом же занятии знакомимся с Правилами техники безопасности, и требуется неукоснительное их соблюдение в дальнейшем.

Перед включением в сеть электрических приборов: паяльника, блока питания, осциллографа и т.д. – надо убедиться в отсутствии поврежденного шнура, вилки, ручки. При включении вилку держать только за неметаллическую часть и вставлять в розетку до упора. Особой осторожности требует работа с электрическим паяльником. Мы пользуемся паяльником с питающим напряжением до 42 В, которое считается безопасным для человеческого организма и включаем его только на период работы.

При работе в домашних условиях нельзя допускать к рабочему месту меньших братьев и сестер, так как горячий паяльник и другие электрические приборы могут стать причиной серьезной травмы для них.

Паяльник берется в руку только на период пайки, и после использования кладется на специальную подставку. Нельзя делать резких движений паяльником, так как жидкий припой и флюс могут легко слететь с паяльника и попасть на одежду, оголенные участки тела или даже в глаз! По этой же причине все работы по залуживанию производятся на деревянной подставке паяльника или специальном приспособлении. Припаиваются детали осторожно и без рывков.

Припой и флюс токсичны! Электромонтажные работы производятся в хорошо проветриваемом помещении, а после окончания работы рабочее место и руки надо вымыть с мылом теплой водой.