

Департамент образования и науки Курганской области

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Курганский технологический колледж
имени Героя Советского Союза Н.Я. Анфиногенова»

Центр цифрового образования детей «IT-куб»

Принята на заседании
методического совета
ГБПОУ «КТК»
Протокол от

№

УТВЕРЖДЕНА
приказом ВРИО директора
ГБПОУ «КТК»
от №

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ И МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ»**

Направленность программы: техническая
Уровень программы: базовый
Возраст обучающихся: 14 – 18 лет
Количество часов: 32 часа
Разработчики (составители):
Петров И.С., педагог дополнительного
образования
Порубова Е.В., методист

Курган, 2026

Содержание

1. Общая характеристика дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
2. Структура и содержание дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
3. Условия реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
4. Контроль и оценка результатов освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

1. Общая характеристика дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Основы электроники и микроэлектроники»

1.1. Пояснительная записка

Сегодня развитие микроэлектронной промышленности актуально как никогда. Подавляющее большинство современных цифровых устройств спроектировано на базе цифровых и микропроцессорных систем. На базе изделий микроэлектроники разрабатываются и изготавливаются электронные устройства получения, обработки, передачи, хранения и использования информации, устройства управления различными объектами и технологическими процессами. Микроконтроллеры находят применение в медицине, автомобильной, авиационной и космической промышленности, энергетике, телекоммуникациях и других областях. В процессе освоения программы, обучающиеся познакомятся с понятийным аппаратом, основами электроники, прототипирования и программирования микроконтроллеров. Обучающиеся научатся работать с различными электронными конструкторами, собирать и тестировать простые устройства, проектировать аналоговые и цифровые схемы. Полученные знания позволят обучающимся успешно применять их в различных сферах жизни и дальнейшем образовании.

Программа разработана в соответствии с нормативно-правовыми актами:

- Федеральный закон Российской Федерации от 14.07.2022 № 295-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», с изменениями и дополнениями;
- Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации», с изменениями и дополнениями;
- Указ Президента Российской Федерации № 809 от 09 ноября 2022 года «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей»;
- Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
- Распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 года № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

– Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

– Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

– Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).

1.2. Особенности реализации программы

Направленность программы «Основы электроники и микроэлектроники»: техническая.

Отличительная особенность программы заключается в том, что содержание построено таким образом, что обучающиеся под руководством педагога проходят этапы от сборки простых схем с использованием конструкторов до проектирования и сборки собственных электронных устройств. Также отличительная особенность состоит в изучении проектной деятельности, в рамках которой обучающиеся развивают гибкие компетенции, приобретают умения командного взаимодействия, работы над проектами, поскольку данные навыки играют все большее значение в современном обществе, культуре и профессиональной среде.

Актуальность программы В современном мире, где технологии развиваются с невероятной скоростью, понимание основ электроники и умение работать с электронными устройствами становится все более важным. Электроника проникла во все сферы нашей жизни, начиная от бытовых устройств и заканчивая промышленным оборудованием. Робот-пылесос тщательно уберёт ваш дом пока вы на работе, чайник вскипятит воду по таймеру, а телефон буквально за секунду узнает вас и разблокирует экран. Во всех этих изобретениях используют микроконтроллеры. Поэтому привлечение обучающихся к изучению программирования микроконтроллеров является актуальным и предоставляет знания и инструменты для реализации собственных идей и возможность создавать собственные электронные устройства. Знания по электронике и прототипированию могут стать прекрасным стартом для будущей карьеры в области инженерии, робототехники, автоматизации и других технических сферах. Умение работать с электроникой и прототипированием открывает двери к новым возможностям в области информационных технологий, интернета вещей и других смежных областей. Таким образом программа предоставляет обучающимся не только технические знания, но и инструменты для самореализации и успеха в будущем.

Категории обучающихся по программе: 14-18 лет.

Количество обучающихся в группе: 8-15 человек.

Форма обучения: очная.

Уровень программы: базовый (ознакомительный). Обеспечивает возможность обучения детей с любым уровнем подготовки. Зачисление на обучение производится без предварительного отбора (свободный набор).

Место проведения занятий: кабинет Центра цифрового образования детей «IT-куб» по адресу: 640000, Курганская область, город Курган, проспект Машиностроителей, 12.

Форма проведения занятий: групповая и индивидуальная (консультации).

Количество часов: 32 часа.

Время проведения занятий: согласно установленному расписанию.

Режим занятий: занятия по 2 академических часа 1 раз в неделю (академический час – 40 минут). Перерыв между учебными занятиями – 10 минут.

Срок реализации программы: программа рассчитана на 16 недель.

Документ, выдаваемый обучающимся после освоения программы: сертификат.

Сведения об использовании сетевой формы реализации образовательной программы: не используется.

Сведения о реализации образовательной программы с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

1.3. Цели и задачи программы

Цели обучения:

- сформировать у учащихся базовые навыки конструирования электронных устройств;
- освоить принципы работы цифровых и аналоговых схем на примере создания часов;
- обучить безопасной работе с паяльным оборудованием и монтажу компонентов разных типов.

Задачи обучения:

- научить разбираться в понятиях тока, напряжения, сопротивления и их взаимосвязи;
- обучить основным принципам чтения электрических цепей и определения основных компонентов;
- сформировать умение работать с различными типами датчиков и моторов;
- обучить основам программирования микроконтроллеров для управления электронными устройствами;
- сформировать способность собирать, тестировать и оптимизировать простые электронные устройства;

Задачи обучения на практических занятиях:

- выполнять различные виды пайки и лужения и получить сведения о припоях и флюсах;
- производить разделку концов кабелей и проводов, ответвление и оконцевание жил проводов и кабелей;
- проверять исправность резисторов, конденсаторов, полупроводниковых приборов, разбираться в их графическом изображении на принципиальных схемах;
- выполнять формовку навесных радиоэлементов с учетом технологических требований;
- выполнять монтаж и демонтаж навесных и планарных радиоэлементов на печатные платы с помощью обычных паяльных станций и паяльными станциями горячим воздухом;
- собирать простейшие электронные схемы;
- выполнять электромонтажные соединения;
- грамотно применять измерительные приборы и оборудование;
- знать способы измерения сопротивления, емкости, индуктивности, величины тока и напряжения;
- выполнять приемы и знать последовательность проверки электрических соединений.

Задачи развития:

- развить навыки работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую информацию;
- развить умение планировать работу, предвидеть результат и достигать его;
- развить умения планирования, структурирования и разработки проектов, навыков организации и реализации проектной деятельности;
- закрепить правила индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой и оборудованием.

Задачи воспитания:

- способствовать воспитанию корректного поведения в обществе, социальных норм, ролей и понимания форм социального взаимодействия в группах;
- способствовать воспитанию уважительного и продуктивного учебного сотрудничества со сверстниками в процессе проектной и учебно-исследовательской деятельности;
- способствовать формированию понимания необходимости организованного и ответственного отношения к учению, труду;
- способствовать воспитанию упорства в достижении результата;
- способствовать воспитанию бережного отношения к материально-техническим ценностям и соблюдению техники безопасности;
- способствовать воспитанию ценностного отношения к своему здоровью;
- способствовать воспитанию российской гражданской идентичности: патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину

1.4. Планируемые результаты обучения

По окончании курса обучающийся приобретает следующие компетенции:

- знает и соблюдает технику безопасности при пайке и работе с электроникой;
- умеет различать и идентифицировать основные электронные компоненты;
- владеет навыками качественной пайки выводных и SMD компонентов (типоразмер 0805 и SOIC);
- понимает принципы работы цифровых часов (генерация тактовой частоты, счет времени, индикация);
- умеет программировать базовые функции микроконтроллера (при выборе варианта с Arduino);
- создает законченное устройство — настольные или настенные электронные часы.

2. Структура и содержание дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

2.1. Тематический план и содержание дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Основы электроники и микроэлектроники»

Наименование тем	Содержание программы	Объем часов
Тема 1. Введение. Техника безопасности	<i>Теория:</i> знакомство с программой, конечная цель — создание электронных часов. Обзор типов часов: цифровые на микросхемах, на микроконтроллере, с разными типами дисплеев (7-сегментный, LCD, OLED). Техника безопасности при работе с электричеством и паяльным оборудованием. Организация рабочего места: освещение, вентиляция, заземление паяльника.	2
Тема 2. Основы электроники. Компоненты и измерения	<i>Теория:</i> закон Ома, напряжение, ток, сопротивление. Резисторы (постоянные, переменные), конденсаторы, диоды, транзисторы. Маркировка. Измерительные приборы: мультиметр (измерение напряжения, сопротивления, прозвонка). <i>Практика:</i> работа с мультиметром: измерение параметров различных компонентов. Сборка простейших цепей на макетной плате без пайки (breadboard): светодиод с ограничительным резистором, управление яркостью.	2 2
Тема 3. Основы пайки. ТHT-компоненты	<i>Теория:</i> устройство паяльника, паяльной станции. Выбор жала, температуры. Припой и флюсы: назначение, виды (канифоль, гель-флюс). Правила пайки выводных компонентов: лужение, прогрев площадки и вывода, формирование паяного соединения. <i>Практика:</i> тренировочное задание: пайка на макетной плате (или тренировочном шилде): резисторы, светодиоды, кнопки. Контроль качества пайки (блик, смачивание, отсутствие «холодной» пайки). Демонтаж компонентов (отсос, оплетка).	1 2
Тема 4. Основы пайки. SMD-компоненты	<i>Теория:</i> типоразмеры SMD (0805, 1206, SOIC и др.). Методы пайки: ручная пайка тонким жалом, пайка феном (горячий воздух), паяльная паста. Особенности работы с мелкими компонентами: пинцет, лупа. <i>Практика:</i> тренировочное задание: пайка SD-компонентов на специальной тренировочной плате или модулях. Установка резисторов, конденсаторов типоразмера 0805. Пайка микросхем в корпусе SOIC (используя канифоль и вытягивание лишнего припоя жалом, либо методом «дорожки»). Проверка правильности пайки под лупой, прозвонка мультиметром.	1 2
Тема 5. Цифровая электроника. Логика и счетчики	<i>Теория:</i> двоичная система счисления. Логические уровни (0 и 1). Счетчики и делители частоты. Микросхема CD4060 или аналог (как основа для генератора секундных импульсов). Кварцевый резонатор: принцип работы. <i>Практика:</i> сборка на макетной плате генератора импульсов на логической микросхеме. Наблюдение сигнала (если есть осциллограф) или проверка миганием светодиода. Альтернатива: если	2 2

	в проекте используется Arduino — изучение прерываний и таймеров.	
Тема 6. Микроконтроллеры (Arduino) и программирование	Примечание: модуль адаптируется под выбранную архитектуру часов. Если часы строятся на логике — этот модуль заменяется на «Схемотехника часов на счетчиках». <i>Теория:</i> что такое микроконтроллер (ATmega328). Среда Arduino IDE: структура программы (setup, loop). Работа с цифровыми и аналоговыми выводами. Библиотеки для работы с дисплеями и часами реального времени (RTC DS3231). <i>Практика:</i> программирование платы: мигание светодиодом, чтение кнопки. Подключение LCD/OLED дисплея, вывод текста. Подключение модуля RTC, чтение времени через Serial Monitor.	2
		2
Тема 7. Проектирование часов: блок питания и индикация	<i>Теория:</i> схемотехника часов: выбор между вариантами: Вариант А: Ардуино-совместимая плата + RTC + дисплей. Вариант В: Дискретная логика (счетчики, дешифраторы, семисегментные индикаторы). Блок питания: стабилизатор напряжения (L7805), защита от переплюсовки (диод). Динамическая индикация: принцип мультиплексирования. <i>Практика:</i> разработка принципиальной схемы часов на бумаге или в простом редакторе (Fritzing, EasyEDA). Подбор компонентов по даташитами. Подготовка к монтажу: распечатка или получение готовой печатной платы.	2
		2
Тема 8. Сборка часов: монтаж платы и корпусирование	<i>Теория:</i> порядок монтажа компонентов: от низких к высоким. Особенности установки микросхем (панельки). Работа с корпусом: разметка, сверление отверстий под кнопки, дисплей. <i>Практика:</i> Этап 1: монтаж блока питания и проверка напряжений. Пайка выводных компонентов (конденсаторы, стабилизатор, разъемы). Этап 2: монтаж SMD-компонентов (если они есть на плате, например, подтягивающие резисторы, микросхема RTC). Этап 3: установка микроконтроллера/микросхем логики, дисплея, кнопок управления. Этап 4: размещение платы в корпусе, фиксация, сборка.	1
		3
Тема 9. Настройка, отладка и защита проектов	<i>Теория:</i> типичные ошибки монтажа: короткое замыкание, непропай, неправильная полярность. Методы поиска неисправностей: визуальный осмотр, измерение токов, проверка логических уровней. <i>Практика:</i> подача питания, проверка работоспособности. Программирование финальной версии прошивки (для варианта с МК) или настройка точности хода (подстроечные конденсаторы для кварца). Калибровка времени, настройка будильника/дополнительных функций. Защита проекта: демонстрация работы часов, рассказ о сложностях и решениях.	1
		3
ВСЕГО:		32

3. Условия реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

3.1. Кадровое обеспечение

Реализовывать программу могут педагоги дополнительного образования, имеющие высшее образование (бакалавриат, магистратура, специалитет), среднее профессиональное образование, обладающие достаточными знаниями в области педагогики, психологии и методологии, знающие особенности обучения электроники, построением электрических схем и прототипирования.

3.2. Материально-техническое обеспечение

Реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы (ДООП) требует наличия учебного кабинета «Мобильная разработка».

Реализация ДООП предполагает наличие:

Наименование объектов и средств материально-технического обеспечения	
Наименование единиц оснащения	Количество
1. Мебель, инвентарь	
Компьютерный стол	13
Кресло офисное	13
2. Инструменты, приспособления, оборудование	
Персональный компьютер (ноутбук) преподавателя	1
Интерактивная панель	1
Многофункциональное устройство	1
Мобильная стойка для презентации оборудования	1
3. Программное обеспечение	
Arduino IDE	13
Sprint-Layout	13
KiCad 9.0	13
4. Средства обучения	
Плата Arduino Uno	13
Кабель USB (для подключения Arduino Uno)	13
Припой ПОС-61	13
Флюс ЛТИ-120	13
Коврик для пайки	13
Набор пинцетов	13
Печатные платы	13
Стриппер	13
Паяльная станция	13
Набор для самостоятельной сборки	13
Бокорезы (кусачки)	13
Провод монтажный МГТФ	13
Оловоотсос	13

3.3. Методическое обеспечение

В образовательном процессе используются следующие методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный;
- метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение её самостоятельно или группой);
- проектно-исследовательский;
- наглядный (демонстрация плакатов, схем, таблиц, диаграмм; использование технических средств; просмотр видеоматериалов);
- практический (практические задания; анализ и решение проблемных ситуаций и т. д.).

Выбор методов обучения осуществляется исходя из анализа уровня готовности обучающихся к освоению содержания модуля, степени сложности материала, типа учебного занятия. На выбор методов обучения значительно влияет персональный состав группы, индивидуальные особенности, возможности и запросы детей.

3.4. Информационное обеспечение

3.4.1. Нормативные правовые акты

1. О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»: федеральный закон № 295-ФЗ от 14 июля 2022 года // Справочно-правовая система Гарант: сайт. – URL: <https://base.garant.ru/404992983/>.

2. Об образовании в Российской Федерации: федеральный закон № 273-ФЗ от 29 декабря 2012 года // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации: сайт. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/902389617>.

3. Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации: федеральный закон № 323-ФЗ от 21 ноября 2011 года, с изменениями и дополнениями // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации: сайт. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/902312609?marker=A800NK>.

4. Об основных гарантиях прав ребёнка в Российской Федерации: федеральный закон № 124-ФЗ от 24 июля 1998 года, с изменениями и дополнениями // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации: сайт. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/901713538>.

5. Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей: указ Президента Российской Федерации № 809 от 09 ноября 2022 года // Справочно-правовая система Гарант: сайт. – URL: <https://www.garant.ru/hotlaw/federal/1584202/>.

6. Об утверждении концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года: распоряжение Правительства Российской Федерации № 678-р от 31 марта 2022 года, с изменениями и дополнениями // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации: сайт. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/350163313/titles/64U0IK>.

7. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года: распоряжение Правительства Российской Федерации № 996-р от 29 мая 2015 года // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации: сайт. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/420277810>.

8. Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам: приказ Министерства просвещения Российской Федерации № 629 от 27 июля 2022 года // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации: сайт. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/351746582>.

9. Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»: приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации № 652н от 22.09.2021 г. // Справочно-правовая система КонсультантПлюс: сайт. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_404107/.

10. Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей: приказ Министерства просвещения Российской Федерации № 467 от 3 сентября 2019 года, с изменениями и дополнениями // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации: сайт. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/561232576>.

11. Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»: постановление Главного государственного санитарного врача РФ № 28 от 28 сентября 2020 г., с изменениями и дополнениями // Справочно-правовая система Гарант: сайт. – URL: <https://base.garant.ru/75093644/>.

12. О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые): письмо Министерства образования и науки Российской Федерации № 09-3242 от 18 ноября 2015 года // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации: сайт. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/420331948>.

3.4.2. Печатные издания

13. Веников, В. А. Дальние электропередачи переменного и постоянного тока. Учебное пособие / В.А. Веников, Ю.П. Рыжов. – Москва: Энергоатомиздат, 2018. - 272 с.

14. Екутеч, Р. И. Общая электротехника и электроника / Р. И. Екутеч. – Краснодар: Краснодарский ЦНТИ - филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, 2019. – 371 с.

15. Каганов, В.И. Радиотехника, от истоков до наших дней, учебное пособие / В.И. Каганов. – Москва: ИНФРА-М, 2025. – 352 с.

16. Комиссаров, Ю. А. Основы электротехники, микроэлектроники и управления: учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю.А. Комиссаров, Л.С. Гордеев, Д.П. Вент, Г.И. Бабокин. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 455 с.

17. Слесарев, А.Ч. Аспекты проектирования электронных схем на основе микроконтроллеров. / А.Ч. Слесарев. – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2024. – 136 с.

3.4.3. Электронные издания (электронные ресурсы)

18. Быстрый старт. Первые шаги по освоению Arduino. Набор конструктор начинающего изобретателя: учебное пособие / MaxKit.Ru, 2015. – 80 с. – Текст: электронный // [сайт]. – URL: https://drive.google.com/file/d/1fFDIHjlis-jlx3DNZhhoiKJ_DGcToK3jL/view.

19. Геддес, Марк. 25 крутых проектов с Arduino / Марк Геддес: [пер. с англ. М.А. Райтмана]. – Москва: Эксмо, 2019. – 272 с. – Текст: электронный // [сайт]. – URL: <https://drive.google.com/file/d/1SW84BfeBLGL-UIK-Iulun7JMkwh94z8t/view>.

20. Шагин, А. В. Основы автоматизации технологических процессов: учебное пособие для среднего профессионального образования / А.В. Шагин, В.И. Демкин, В.Ю. Кононов, А.Б. Кабанова. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 163 с. – Текст: электронный // – URL: <https://urait.ru/bcode/510505>.

21. Электроника: электрические аппараты: учебник и практикум для среднего профессионального образования / под редакцией П. А. Курбатова. – Москва: Издательство Юрайт, 2026. – 250 с. – Текст: электронный // [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/587311>.

4. Контроль и оценка результатов освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

К итоговой аттестации обучающийся допускается после успешного выполнения практических заданий.

Итоговая аттестация проводится в виде тестового контроля и защиты проекта по сборке устройства.