

Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №12»
Левокумского муниципального округа Ставропольского края

Рассмотрено
Руководитель центра «Точка роста»

Т.И. Рамазанова
Протокол № 1
от 30.08 2024 г.

Утверждаю
Директор МКОУ СОШ №12
Е.В. Серякова
Приказ № 252-08
от 30.08 2024 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Программируем с ARDUINO»**

«Точка роста»

направление: техническое
возрастная категория: 11-13 лет
срок реализации: 2024-2025 учебный год (72 часа)

Составитель: Нурадинова Р.А.
Учитель информатики

с. Турксад
2024 г.

ПАСПОРТ программы

Полное наименование программы	Дополнительная общеобразовательная <i>обеспечивающая</i> программа «Основы программирования контроллера Arduino»
Возраст обучающихся	12-15 лет
Длительность программы (в часах)	72 часа
Количество занятий в неделю	2 академических часа в неделю. (академический час – 45 мин.)
Направленность программы	Техническая
Уровень освоения программы	Базовый
Разработчик	Нурадинова Р.А., педагог дополнительного образования центра «Точка Роста»
Цель, задачи	Целью программы является развитие творческого и инженерного мышления, формирование профессиональной мотивации в процессе конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительной платформы Arduino. Задачи: <u>Обучающие:</u> • правила техники безопасности при работе с электронными устройствами; • дать первоначальные знания по основным законам электричества и ознакомить обучающихся с основами электротехники; • научить основам программирования микроконтроллера Arduino на языке C++; • сформировать навыки проектной деятельности. <u>Развивающие:</u> • развить интерес к научно-техническому творчеству; • развивать логическое и пространственное воображение; • развить у обучающихся инженерное мышление; • развивать навыки анализа и оценки получаемой информации. <u>Воспитательные:</u> • воспитать ценностно-личностные качества: трудолюбие, ответственность, аккуратность. • воспитывать навыки сотрудничества: работа в коллективе, в команде; • воспитывать навыки самоорганизации
Краткое описание программы	Программа «Основы программирования контроллера Arduino» составлена в виде двух модулей: Модуль 1. «Основные понятия микроэлектроники» включает в себя знакомство с микроконтроллером Arduino и основами электроники (понятие электричества, принципиальные схемы, сборка схем). Модуль 2. «Основные принципы программирования микроконтроллеров» - Программирование Arduino, изучение

	языка программирования Arduino, основных логических и переменных конструкций. Во время занятий обучающиеся собирают различные конструкции на базе контроллеров семейства Arduino и управляют ими, проектируют устройства различного типа. Работа в команде, необходимая для реализации практических миссий способствует развитию коммуникационных компетенций, а программная среда позволяет эффективно знакомиться с алгоритмическими процессами, успешно понимая основы робототехники. В программе изучаются основы работы техники и микроэлектроники, иллюстрируется применение микроконтроллеров в быту и на производстве
Первичные знания, необходимые для освоения программы	Базовые знания, полученные при изучении школьной программы математики.
Результат освоения	<i>Предметные результаты</i> В результате обучения обучающиеся будут <u>знать</u>: • области применения микроконтроллера Arduino в робототехнике; • основы алгоритмизации и визуального программирования контроллера; • основные понятия программирования микроконтроллера Arduino; • правила безопасности использования микроконтроллера Arduino; • основные функции электронных элементов и их назначение. <u>уметь</u>: • программировать микроконтроллер Arduino для решения простых задач. <i>Личностные результаты</i> • коммуникабельность, трудолюбие, чувство ответственности. <i>Метапредметные результаты</i> • умение принимать и сохранять цель и планировать ее реализацию; • умение контролировать и оценивать свои действия, вносить соответствующие коррективы в их выполнение.
Перечень соревнований, в которых обучающиеся смогут принять участие	Фестиваль «Робофест-2021»; Соревнования Икар –профи; Соревнования Икартехно; Фестиваль «Робоарт»; It-fest
Перечень основного оборудования, необходимого для освоения программы	Ноутбук, конструктор «Матрешка Z», моноблочное интерактивное устройство, напольная мобильная стойка для интерактивных досок или универсальное настенное крепление, доска магнитно-маркерная настенная, флипчарт магнитно-маркерный на треноге, сетевой фильтр. Сопутствующие программное обеспечение.
Преимущества данной программы (отличия от других подобных курсов)	Программа плотно связана с массовыми мероприятиями в научно-технической сфере для детей (турнирами, состязаниями, конференциями), что позволяет, не выходя за рамки учебного процесса, принимать активное участие в конкурсах различного уровня.

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1 Пояснительная записка

В настоящее время все большую актуальность и востребованность приобретают такие направления, как робототехника, цифровые технологии и программирование. Современная промышленность все активнее внедряет и использует автоматизацию различных процессов, в том числе с помощью роботов. Создание робота невозможно без программирования микроконтроллера, который фактически является его «мозгом». В связи с этим важно давать знания по основным языкам программирования микроконтроллеров и способам реализации различных управляющих процессов. В этом плане одним из решений является изучение основных принципов работы микроконтроллера Arduino. На данный момент Arduino – один из самых удобных способов программирования устройств на микроконтроллерах. Обучающиеся получают возможность работы в простой среде разработки и набор базовых библиотек, упрощающих доступ к периферии микроконтроллера.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы программирования контроллера Arduino» относится к **технической направленности**.

По степени освоения программа имеет базовый уровень.

По форме организации содержания и процесса педагогической деятельности программа является интегрированной и строится на основе деятельностного подхода в обучении.

Программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами, которые регулируют деятельность педагога дополнительного образования:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями);
2. Концепция развития дополнительного образования детей /Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р/;
3. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам /Приказ Мин. Просвещения РФ от 09.11.2018 г. № 19/;
4. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) / Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242/;
5. Письмо Министерства образования и науки РФ от 25.07.2016 № 09-1790 «Рекомендации по совершенствованию дополнительных образовательных программ, созданию детских технопарков, центров молодежного инновационного творчества и внедрению иных форм подготовки детей и молодежи по программам инженерной направленности»;
6. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
7. Практические рекомендации о реализации образовательных программ с использованием дистанционных технологий /Письмо Мин. Просвещения от 16 ноября

Актуальность программы. Одной из ключевых проблем в России является недостаточная обеспеченность инженерными кадрами в условиях существующего

демографического спада, а также низкого статуса инженерного образования при выборе будущей профессии выпускниками школ. Сейчас в дополнительном образовании необходимо активно начинать популяризировать профессию инженера. Детям нужны образцы для подражания в области инженерной деятельности. Занятия микроэлектроникой позволят обучающимся попробовать себя в качестве инженера. Актуальность программы обусловлена современными умениями и навыками, которые получают обучающиеся в процессе освоения программы, которые они смогут применить при учебе и в повседневной жизни

Обучаясь по программе, дети начинают чувствовать творческий путь от «идеи» до её практической реализации, т.е. могут на практике пройти весь производственный цикл. В программе изучаются основы работы техники и микроэлектроники, иллюстрируется применение микроконтроллеров в быту и на производстве. Программа направлена на профессиональную ориентацию обучающихся в сфере инженерно-технологических специальностей.

Педагогическая целесообразность. Обучение конструированию и программированию с помощью микроконтроллера Arduino предоставляет обучающимся возможность приобретать важные знания, умения и навыки в процессе создания, программирования и тестирования роботов:

- развитие компетентности в микроэлектронике, схемотехнике, электротехнике;
- изучение основ программирования на языке C++;
- расширение коммуникативных связей;
- популяризация профессии инженера и достижений в области робототехники.

Проектная деятельность по программе является основной. Обучающиеся, в процессе изучения микроэлектроники и контроллера Arduino, создадут под руководством педагога индивидуальные или групповые проекты. Работа над проектами развивает у обучающихся логическое, аналитическое мышление, творческое воображение и умение работать самостоятельно и в команде. Эти качества необходимы в современном мире каждому человеку.

Отличительной особенностью данной программы является то, что в программе заложена проектно-исследовательская деятельность обучающихся с соблюдением всех базовых циклов проекта: от планирования деятельности до презентации и обсуждения её результатов. Проекты засчитываются как итоговые работы по курсу обучения. Они могут быть как индивидуальными, так и групповыми. Итоговые работы обязательно презентуются – это дает возможность ребенку увидеть значимость своей деятельности и получить оценку работы как со стороны сверстников, так и со стороны взрослых (педагогов, родителей и др.). На защиту проектов приглашаются эксперты из реального сектора экономики.

Адресат программы – школьники, интересующиеся робототехникой, электротехникой, имеющие базовые знания по информатике, математике, физике.

Возраст обучающихся, участвующих в реализации данной программы – дети и подростки в возрасте 12-15 лет.

Форма обучения – очная, с возможностью применения дистанционных технологий.

Срок реализации и объем программы определяется содержанием программы и составляет 1 год (72 академических часа).

Режим занятий: 2 академических часа в неделю (академический час – 45 мин.). Через каждые 45 минут занятия следует 15-минутный перерыв.

Количество обучающихся в группе 10 человек. Группы могут быть разновозрастными.

1.2 Цель и задачи программы

Целью программы является развитие творческого и инженерного мышления, формирование профессиональной мотивации в процессе конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительной платформы Arduino.

Задачи:

Обучающие:

- правила техники безопасности при работе с электронными устройствами;
- дать первоначальные знания по основным законам электричества и ознакомить обучающихся с основами электротехники;
- научить основам программирования микроконтроллера Arduino на языке C++;
- сформировать навыки проектной деятельности.

Развивающие:

- развить интерес к научно-техническому творчеству;
- развивать логическое и пространственное воображение;
- развить у обучающихся инженерное мышление;
- развивать навыки анализа и оценки получаемой информации.

Воспитательные:

- воспитать ценностно-личностные качества: трудолюбие, ответственность, аккуратность.
- воспитывать навыки сотрудничества: работа в коллективе, в команде;
- воспитывать навыки самоорганизации.

1.3 Календарный учебный график

Год обучения	Количество учебных часов	Место обучения	Всего учебных недель	Режим занятий
1 год	72	МКОУ СОШ №12 с.Турксад	36	2 академических часа в неделю: / академический час -45 минут/

1.4 Учебный план

№ п/п	Название модуля, темы	Часы			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение в образовательную программу «Основы программирования контроллера Arduino»	1	1	-	Входной: Собеседование
2	Модуль 1 Основы микроэлектроники	17	5	12	
2.1	Тема 1. Знакомство с электротехникой	3	1	2	Текущий: решение задач.
2.2	Тема 2. Принципиальная схема	3	1	2	Текущий: опрос

2.3	Тема 3. Современные технологии и перспективы их развития	4	1	3	Текущий: практическая работа, педагогическое наблюдение
2.4	Тема 4. Алгоритм в робототехнике	7	2	5	Текущий: практическая работа, решение задачи
3	Проектная работа	10	1	9	Текущий: практическая работа, педагогическое наблюдение
4	Промежуточная аттестация	2	-	2	Промежуточный: защита проектов
5	Модуль 2. Основные принципы программирования микроконтроллеров Arduino	30	6	24	
5.1	Тема 1. Цифровые порты Arduino	3	1	2	Текущий: практическая работа, решение задачи
5.2	Тема 2. Датчики Arduino	10	2	8	Текущий: практическая работа, решение задачи
5.3	Тема 3. Преобразование и обработка сигналов в Arduino	10	2	8	Текущий: практическая работа, решение задачи
5.4	Тема 4. Массив и операции над ним	7	1	6	Текущий: практическая работа, решение задачи
6	Проектная работа	10	1	9	Текущий: практическая работа, педагогическое наблюдение
7	Итоговая аттестация	2	-	2	Итоговый: защита проекта
Итого:		72	14	58	

1.5 Содержание программы

Введение в образовательную программу «Основы программирования контроллера Arduino»

Теоретическая часть: техника безопасности при работе в компьютерном кабинете. Формы организации и проведения занятий. Ознакомление обучающихся с содержанием изучаемого предмета. Нацеленность обучающихся на конкретный результат проекта, созданным ими как результат их самостоятельной познавательной, исследовательской, творческой деятельности. Знакомство с обучающимися. Собеседование.

Модуль 1. Основы микроэлектроники
Тема 1. Знакомство с электротехникой

Теоретическая часть: основные понятия электротехники: напряжение, ток,

сопротивление. Единицы измерения. Закон Ома, закон Кирхгофа. Параллельное и последовательное соединение. Свойство и применение распространенных электротехнических элементов. Условные графические обозначения на электрических схемах.

Практическая часть: решение задач на использование формул законов.

Тема 2. Принципиальная схема

Теоретическая часть: понятие об электрической цепи и ее принципиальной схеме, знакомство с действием различных элементов цепи (резистор, диод, транзистор, конденсатор). Обозначение элементов. Работа мультиметра.

Практическая часть: создание справочника с условными графическими обозначениями элементов, измерение напряжения и силы тока в цепи.

Тема 3. Современные технологии и перспективы их развития

Теоретическая часть: микроконтроллеры, цифровые датчики, сенсорные сети. Возможность механизации и автоматизации деятельности. Компьютеры, встроенные в различные приборы. Роботы. Отличие робота от конструктора. Программное и непосредственное управление роботизированной платформой. Функциональное разнообразие роботов. Микроконтроллер Arduino, среда программирования Arduino IDE: устройство программы, структура программы.

Практическая часть: сравнительный анализ правового использования программного обеспечения на примере ПО применяемого в образовательной робототехнике, подключение Arduino к ПК, установка драйверов для платы Arduino. Чтение и сборка электрической схемы: «Маячок».

Тема 4. Алгоритм в робототехнике

Теоретическая часть: виды алгоритмов: линейные, разветвляющиеся и циклические. Плата Arduino: устройство и программирование микропроцессора на языке C++. Устройство пьезоизлучателей, назначение процедуры void setup и void loop, а также свойство функции tone () в языке C++. Аналоговые выходы Arduino, чем отличается цифровой сигнал от аналогового сигнала. Разнообразие видов переменных – int, float, char, string.

Практическая часть: конструктор «Матрешка». Среда Arduino IDE. Сборка программ из пазлов-команд, по предложенной записи команд. Редактирование программы. Программирование линейного алгоритма. Составление программы, содержащие оператор ветвления. Составление программы, содержащие оператор цикла. Составление программы, сложной структуры, создание справочника «Основные команды программирования»: условные обозначения, основы программирования. Сборка схемы с мигающим светодиодом на Arduino, пьезоизлучателем, фоторезистором, потенциометром, программирование микропроцессора, написание программы мигания встроенным светодиодом. Работа над экспериментами «Маячок», «Светильник», «Терменвокс».

Проектная работа

Теоретическая часть: введение в проектную деятельность. Основы проектной деятельности. Понятие модели объекта, процесса, явления. Построение модели: постановка

задачи, определение исходных данных и результатов, установление соотношений, связывающих исходные данные и результаты. Проверка адекватности построенной модели. Понятие о компьютерном эксперименте. Основные виды свертывания информации: выделение ключевых слов, аннотирование, реферирование. Требования к проектной работе: информативность, высокая смысловая емкость, лаконичность, четкость формулировок, соответствие языка и стиля выполненной работы языку и стилю научной литературы. Проектирование работы. Социальное проектирование экологической и научной направленности, предложение возможных вариантов реализации проектов. Консультации экспертов. Подготовка к конкурсам и

соревнованиям.

Практическая часть: структурирование, отбор имеющихся материалов проектной и исследовательской работы. Самостоятельная работа над проектом.

Промежуточная аттестация

Практическая часть: защита проекта, смотр-конкурс готовых проектов.

Модуль 2. Основные принципы программирования микроконтроллеров Arduino

Тема 1. Цифровые порты Arduino

Теоретическая часть: операторы if else в языке C++. Аналоговые выходы с

«широтно-импульсной модуляцией» на плате Arduino. Применение биполярных транзисторов. Устройство и подключение светодиодной шкалы. Цифровые порты на плате Arduino 0-13.

Практическая часть: проведение экспериментов «Пульсар», «Бегущий огонек».

Тема 2. Датчики Arduino.

Теоретическая часть: подключение датчика к аналоговому порту на Arduino. Принцип работы и устройство тактовой кнопки. Отличительные особенности мотора и сервопривода.

Практическая часть: проведение экспериментов: «Пианино», «Миксер», «Кнопочные ковбои».

Тема 3. Преобразование и обработка сигналов в Arduino

Теоретическая часть: цифровая интегральная микросхема. Межинтегральная микросхема. Управление микросхемой. Команды Serial.begin и Serial.print в языке программирования C++. Подключение сегментного индикатора к плате Arduino. Принцип работы и устройство сдвигового регистра и термистора.

Практическая часть: проведение экспериментов: «Секундомер», «Счетчик нажатий», «Термометр», «Пантограф».

Тема 4. Массив и операции над ним

Теоретическая часть: Использование массива в программировании. Различия массива в зависимости от типа хранимых данных. Способы обрушения к массиву. Подключение сторонней библиотеки.

Практическая часть: проведение экспериментов: «Перетягивание каната», «Клавиатура». Чтение и сборка схем, программирование микроконтроллера. Дополнение справочников: условные обозначения, основы программирования.

Проектная работа

Теоретическая часть: определение актуальности проектов, постановка целей и задач.

Практическая часть: создание проекта по индивидуальному замыслу на основе пройденного материала. Создание рабочей группы, проектирование, тестирование, отладка, запуск проекта, подготовка к конкурсам и соревнованиям.

Итоговая аттестация

Практическая часть: защита проектов

1.6. Планируемые результаты

Знать:

В процессе занятий по программе к окончанию учебного года обучающиеся будут

- правила поведения при работе с электричеством;

- понятия электрическая цепь, основные законы электричества;
- принцип работы и назначение электрических элементов;
- основы программирования микроконтроллеров на языке C++;
- методы проектной деятельности.

Уметь:

В процессе занятий по программе к окончанию учебного года обучающиеся будут

- читать принципиальные схемы и собирать их;
- использовать электрические элементы, модули;
- программировать микроконтроллер Arduino на языке C++;
- создавать мини-проекты на основе полученных знаний.

По итогам освоения программы, к окончанию учебного года, обучающийся приобретет:

- Метапредметные результаты:
 - развитие интереса к научно-техническому творчеству;
 - развитие логического и пространственного воображения;
 - развитие инженерного мышления;
 - сформируется мотивация к профессиональному самоопределению;
 - развитие навыков сотрудничества: работы в коллективе, команде;
 - развитие навыков анализа и оценки информации.
- Личностные:
 - воспитается трудолюбие, ответственность;
 - воспитается бережное отношение к технике;
 - воспитается самостоятельность, инициативность;
 - воспитается уважительное отношение к сверстникам и взрослым, к чужому труду;
 - формирование навыков самоорганизации.

2.1 Список литературы

Список литературы для педагога:

1. Основы программирования микроконтроллеров: Учебно-методическое пособие к образовательному набору по микроэлектронике «Амперка»: образовательный робототехнический модуль (базовый уровень): 12-15 лет/Артем Бачинин, Василий Панкратов, Виктор Накоряков, под редакцией Сергея Косаченко – М. : Издательство «экзамен», 2017. – 184 с.

Список литературы для обучающихся:

1. Основы программирования микроконтроллеров: Учебно-методическое пособие к образовательному набору по микроэлектронике «Амперка»: образовательный робототехнический модуль (базовый уровень): 12-15 лет/Артем Бачинин, Василий Панкратов, Виктор Накоряков, под редакцией Сергея Косаченко – М. : Издательство «экзамен», 2017. – 184 с.
2. Схемы сборки моделей в формате PDF-файлов.

Электронные ресурсы:

1. [роботехника18.рф](http://robo18.ru)
2. <http://wiki.amperka.ru/>
3. [Заметки Ардуинщика - YouTube](#)
4. [AmperkaRu - YouTube](#)