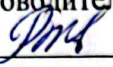


Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №12»  
Левюкumского муниципального округа Ставропольского края

Рассмотрено  
Руководитель центра «Точка роста»  
  
Т.И. Рамазанова,  
Протокол № 1  
от 10.09 2023 г.

Утверждаю  
Директор МКОУ СОШ №12  
  
Е.В. Себякова  
Приказ № 229-08  
от 1.09 2023 г.

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

**«Точка роста»**

направление: техническое  
возрастная категория: 11-13 лет  
срок реализации: 2023-2024 учебный год (108 часов)

**Составитель: Нурадинова Р.А.  
Учитель информатики**

с. Турксад  
2023 г.

**ПАСПОРТ программы**  
на 2023-2024 учебный год

Полное наименование программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы программирования контролера Arduino»
Возраст обучающихся	12-15 лет
Длительность программы (в часах)	108 часов
Количество занятий в неделю	3 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	<p><b>Целью программы</b> является развитие творческого и инженерного мышления, формирование профессиональной мотивации в процессе конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительной платформы Arduino.</p> <p><b>Задачи:</b></p> <p><u>Обучающие:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• правила техники безопасности при работе с электронными устройствами;</li> <li>• дать первоначальные знания по основным законам электричества и ознакомить обучающихся с основами электротехники;</li> <li>• научить основам программирования микроконтроллера Arduino на языке C++;</li> <li>• сформировать навыки проектной деятельности.</li> </ul> <p><u>Развивающие:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• развить интерес к научно-техническому творчеству;</li> <li>• развивать логическое и пространственное воображение;</li> <li>• развить у обучающихся инженерное мышление;</li> <li>• развивать навыки анализа и оценки получаемой информации.</li> </ul> <p><u>Воспитательные:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• воспитать ценностно-личностные качества: трудолюбие, ответственность, аккуратность.</li> <li>• воспитывать навыки сотрудничества: работа в коллективе, в команде;</li> <li>• воспитывать навыки самоорганизации</li> </ul>
Краткое описание программы	<p>Программа «Основы программирования контролера Arduino» составлена в виде двух модулей:</p> <p>Модуль 1. «Основные понятия микроэлектроники» включает в себя знакомство с микроконтроллером Arduino и основами электроники (понятие электричества, принципиальные схемы, сборка схем).</p> <p>Модуль 2. «Основные принципы программирования микроконтроллеров» - Программирование Arduino, изучение</p>



	<p>языка программирования Arduino, основных логических и переменных конструкций.</p> <p>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</p>
Первичные знания, необходимые для освоения программы	Базовые знания, полученные при изучении школьной программы математики.
Результат освоения	<p><i>Предметные результаты</i></p> <p>В результате обучения обучающиеся будут <u>знать</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• области применения микроконтроллера Arduino в робототехнике;</li> <li>• основы алгоритмизации и визуального программирования контроллера;</li> <li>• основные понятия программирования микроконтроллера Arduino;</li> <li>• правила безопасности использования микроконтроллера Arduino;</li> <li>• основные функции электронных элементов и их назначение.</li> </ul> <p><u>уметь</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• программировать микроконтроллер Arduino для решения простых задач.</li> </ul> <p><i>Личностные результаты</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• коммуникабельность, трудолюбие, чувство ответственности.</li> </ul> <p><i>Метапредметные результаты</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• умение принимать и сохранять цель и планировать ее реализацию;</li> <li>• умение контролировать и оценивать свои действия, вносить соответствующие коррективы в их выполнение.</li> </ul>
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 программирование 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 (108 академических часов).

**Режим занятий:** 3 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 разновозрастные.

## 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	108	МКОУ СОШ №12 с.Турксад	36	3 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	<b>Модуль 1 Основы микроэлектроники</b>	30	13	17	
2.1	Тема 1. Знакомство с электротехникой	4	2	2	Текущий: решение задач.
2.2	Тема 2. Принципиальная схема	4	2	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	18	8	10	Текущий: практическая работа, решение задачи
3	Проектная работа	15	5	10	Текущий: практическая работа, педагогическое наблюдение
4	Промежуточная аттестация	2	-	2	Промежуточный: защита проектов
5	<b>Модуль 2. Основные принципы программирования микроконтроллеров Arduino</b>	<b>38</b>	<b>9</b>	<b>29</b>	
5.1	Тема 1. Цифровые порты Arduino	5	1	4	Текущий: практическая работа, решение задачи
5.2	Тема 2. Датчики Arduino	12	3	9	Текущий: практическая работа, решение задачи
5.3	Тема 3. Преобразование и обработка сигналов в Arduino	12	3	9	Текущий: практическая работа, решение задачи
5.4	Тема 4. Массив и операции над ним	9	2	7	Текущий: практическая работа, решение задачи
6	Проектная работа	20	5	15	Текущий: практическая работа, педагогическое наблюдение
7	Итоговая аттестация	2	-	2	Итоговый: защита проекта
<b>Итого:</b>		<b>108</b>	<b>33</b>	<b>75</b>	

### 1.5 Содержание программы

#### Введение в образовательную программу «Основы программирования контролера 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 обозначение, 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

«широотно-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 ковбой».

#### **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. Различие 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 работа 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
2. <http://wiki.amperka.ru/>
3. [Заметки Ардуинщика - YouTube](#)
4. [AmperkaRu - YouTube](#)