

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение  
Кутуликская средняя общеобразовательная школа

Утверждено

Директор школы:  
  
Буентуева Л.А.



Дополнительная образовательная общеразвивающая программа  
технической направленности

«Электроника»

Возраст обучающихся: 14-17 лет

Срок реализации: 1 год

Руководитель: Прокопьев А.А.  
учитель математики и информатики

Кутулик, 2024-25г

## **Пояснительная записка**

Рабочая программа «Основы микроэлектроники. Создание управляемых устройств на базе вычислительной платформы Ардуино» включает 34 часа аудиторных занятий и самостоятельную работу учащихся. Программа предназначена для учеников 8 – 11 классов.

Предметом изучения являются принципы и методы разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительной платформы (контроллера) Ардуино или её клона.

Целесообразность изучения данного курса определяется:

- востребованностью специалистов в области программируемой микроэлектроники в современном мире
- возможностью развить и применить на практике знания, полученные на уроках математики, физики, информатики
- возможностью предоставить ученику образовательную среду, развивающую его творческие способности и амбиции, формирующую интерес к обучению, поддерживающую самостоятельность в поиске и принятии решений.

## **Цели**

- познакомить учащихся с принципами и методами разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительной платформы Ардуино
- развить навыки программирования в современной среде программирования
- углубить знания, повысить мотивацию к обучению путем практического интегрированного применения знаний, полученных в различных образовательных областях (математика, физика, информатика)
- развить интерес к научно-техническому, инженерно-конструкторскому творчеству развить творческие способности учащихся.

## **Задачи рассматриваются на трёх уровнях:**

Первый уровень - репродуктивный (ученик понимает, может воспроизвести без ошибок)

Второй уровень - «интерпретация» (ученик понимает, может применить с изменениями в похожей ситуации)

Третий уровень - «изобретение» (ученик может самостоятельно спроектировать, сконструировать и запрограммировать устройство, решающее поставленную перед ним практическую задачу)

**Первый уровень:** на базе Ардуино с использованием макетной платы и набора электронных элементов научить учащихся

- понимать заданные схемы («схема на макетке») электронных устройств и воспроизводить их на макетной плате
  - понимать назначение элементов, их функцию
  - понимать правила соединения деталей в единую электрическую цепь
  - понимать ограничения и правила техники безопасности функционирования цепи
- понимать написанный программный код управления устройством, вносить незначительные изменения, не затрагивающие структуру программы (например, значения констант)

- записывать отлаженный программный код на плату Ардуино, наблюдать и анализировать результат работы
- использовать монитор последовательного порта для отладки программы, наблюдения за показателями датчиков и изменением значений переменных

**Второй уровень:** на базе Ардуино с использованием макетной платы и набора электронных элементов научить учащихся

- понимать заданные схемы («принципиальная схема» и «схема на макетке») электронных устройств и воспроизводить их на макетной плате
  - понимать назначение элементов, их функцию
  - понимать правила соединения деталей в единую электрическую цепь
  - понимать ограничения и правила техники безопасности функционирования цепи
- модифицировать заданные схемы для измененных условий задачи
- понимать написанный программный код управления устройством и модифицировать его для измененных условий задачи
- самостоятельно отлаживать программный код, используя, в частности, такие средства как мониторинг показаний датчиков, значений переменных и т. п.
- записывать отлаженный программный код на плату Ардуино, наблюдать и анализировать результат работы, самостоятельно находить ошибки и исправлять их.

**Третий уровень** предполагает достижение результатов второго уровня и, кроме того, умение учащихся самостоятельно проектировать, конструировать и программировать устройство, которое решает практическую задачу, сформулированную учителем или самостоятельно

### **Формы подведения итогов**

Диагностика уровня усвоения материала осуществляется:

- по результатам электронного тестирования, завершающего изучение темы (группы тем)
- по результатам выполнения учащимися практических заданий на каждом уроке
- по результатам конкурсных работ (в течение изучения курса проводится несколько творческих конкурсов)

**Учебно-тематическое планирование.**

| № | Тема. Содержание темы                                                                                                                                                                                                                                                 | Кол-во часов<br>(теория + практика) | Практика                                                                                                                                                                                                    | Контроль                                   |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1 | <b>Знакомство с контроллером Ардуино</b><br>Микроконтроллеры в нашей жизни (сообщения учеников), контроллер, контролер Ардуино (сообщение учеников) <sup>1</sup> , структура и состав Ардуино. Среда программирования для Ардуино                                     | <b>1 + 1 = 2</b>                    | 1. Рабочий лист<br>2. Простейшая программа (мигающий светодиод)                                                                                                                                             | 1. Рабочий лист<br>2. Результат практикума |
| 2 | <b>Основы проектирования и моделирования электронного устройства на базе Ардуино</b><br>Управление электричеством. Законы электричества. Как быстро строить схемы: макетная доска. Чтение электрических схем. Управление светодиодом на макетной доске.               | <b>1 + 1 = 2</b>                    | 1. Маячок<br>2. Железнодорожный семафор<br>3. Светофор (3 секции)                                                                                                                                           | 1. Тест № 1<br>2. Результат практикума     |
| 3 | <b>Широтно-импульсная модуляция</b><br>Аналоговые и цифровые сигналы, понятие ШИМ, управление устройствами с помощью портов, поддерживающих ШИМ. Циклические конструкции, датчик случайных чисел, использование датчика в программировании для Ардуино.               | <b>1 + 1 = 2</b>                    | 1. Маячок с нарастающей / убывающей яркостью<br>2. Моделируем пламя свечи                                                                                                                                   | 1. Тест № 2<br>2. Результат практикума     |
| 4 | <b>Программирование Ардуино. Пользовательские функции</b><br>Подпрограммы: назначение, описание и вызов, параметры, локальные и глобальные переменные                                                                                                                 | <b>1 + 1 = 2</b>                    | 1. Передаём сообщение азбукой Морзе<br>2. «Все цвета радуги». Управление-светодиодом                                                                                                                        | 1. Тест № 3<br>2. Результат практикума     |
| 5 | <b>Сенсоры. Датчики Ардуино</b><br>Роль сенсоров в управляемых системах. Сенсоры и переменные резисторы. Делитель напряжения. Потенциометр. Аналоговые сигналы на входе Ардуино. Использование монитора последовательного порта для наблюдений за параметрами системы | <b>1 + 1 = 2</b>                    | 1. Светильник с управляемой яркостью<br>2. Автоматическое освещение<br>3. Измерение температуры термометр                                                                                                   | 1. Тест № 4<br>2. Результат практикума     |
| 6 | <b>Кнопка - датчик нажатия</b><br>Особенности подключения кнопки. Устранение шумов с помощью стягивающих и подтягивающих резисторов. Программное устранениедребезга. Булевские переменные и константы, логические операции.                                           | <b>1+3 = 4</b>                      | 1. Светофор с секцией для пешеходов и кнопкой управления<br>2. Кнопочный переключатель (эксперимент 10 <sup>3</sup> )<br>3. Светильник с кнопочным управлением (эксп. 11)<br>4. Кнопочные ковбои (эксп. 12) | 1. Тест № 5<br>2. Результат практикума     |
| 7 | <b>Цифровые индикаторы. Семисегментный индикатор</b><br>Назначение, устройство, принципы действия семисегментного индикатора. Управление семисегментным индикатором. Программирование: массивы данных.                                                                | <b>1+1= 2</b>                       | 1. Счёт до 10, обратный счёт<br>2. Секундомер (эксп. 13)                                                                                                                                                    | 1. Тест № 6<br>2. Результат практикума     |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                   |                                                                                                  |                                         |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 8  | <b>Микросхемы. Сдвиговый регистр</b><br>Назначение микросхем. Назначение сдвигового регистра. Устройство сдвигового регистра, чтение программы<br>Программирование с использованием сдвигового регистра                                                                                               | <b>1+1= 2</b>     | 1. Гирлянда светодиодов — варианты                                                               | 1. Тест № 7<br>2. Результат практикума  |
| 9  | <b>Творческий конкурс проектов по пройденному материалу</b>                                                                                                                                                                                                                                           | <b>0+2=2</b>      |                                                                                                  |                                         |
| 10 | <b>Библиотеки, класс, объект</b><br>Что такое библиотеки, использование библиотек в программе. Библиотека <code>math</code> . И, использование математических функций в программе                                                                                                                     | <b>1+1= 2</b>     | 1. Комнатный термометр с индикацией температуры (эксп. 15)<br>2. Метеостанция (эксп 16)          | 3. Тест № 8<br>4. Результат практикума  |
| 11 | <b>Жидкокристаллический экран</b><br>Назначение и устройство жидкокристаллических экранов. Библиотека <code>lcd</code> . Вывод сообщений на экран                                                                                                                                                     | <b>1+1= 2</b>     | 1. Вывод сообщений на экран дисплея                                                              | 1. Тест № 9<br>2. Результат практикума  |
| 12 | <b>Транзистор - управляющий элемент схемы</b><br>Назначение, виды и устройство транзисторов. Использование транзистора в моделях, управляемых Ардуино.                                                                                                                                                | <b>0,5+0,5= 1</b> | 1. Светодиодные сборки. Пульсар (эксп. 6)                                                        | 1. Тест № 10<br>2. Результат практикума |
| 13 | <b>Управление двигателями</b><br>Разновидности двигателей: постоянные, шаговые, серводвигатели. Управление коллекторным двигателем. Управление скоростью коллекторного двигателя. Управление серводвигателем: библиотека <code>Servo</code> . И                                                       | <b>1+2= 3</b>     | 1. Миксер (эксп. 9)<br>2. Пантограф (эксп. 17)                                                   | 1. Тест № 11<br>2. Результат практикума |
| 14 | <b>Управление Ардуино через USB</b><br>Использование <code>Serial</code> для передачи текстовых сообщений на Ардуино. Преобразование текстовых сообщений в команды для Ардуино. Программирование: объекты, объект <code>String</code> , цикл <code>while</code> , оператор выбора <code>switch</code> | <b>1+1= 2</b>     | 1. Передача текстовых сообщений азбукой Морзе<br>2. Управление светильником текстовыми командами | 1. Тест № 12<br>2. Результат практикума |
| 15 | <b>Работа над творческим проектом</b>                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>0+2=2</b>      |                                                                                                  |                                         |
| 16 | <b>Заключительная конференция</b>                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>0+2=2</b>      |                                                                                                  |                                         |
|    | <b>Всего</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>34</b>         |                                                                                                  |                                         |