




Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Кутуликская средняя общеобразовательная школа  
МО «Аларский район»  
Иркутской области

**Дополнительная общеразвивающая программа**  
**Технического направления**  
«Электроника»  
8 - 11 класс

Составил:  
учитель математики и  
информатики  
Прокопьев А. А.

<p>Согласованно: Зам. Директора по ВР Колесникова И. Е. </p>	<p>Утверждено: Директор школы О.Д. Санжихаева  Приказ № _____ от _____</p> 
---	--

2023-2024 г.

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

8	<b>Микросхемы. Сдвиговый регистр</b> Назначение микросхем. Назначение сдвигового регистра. Устройство сдвигового регистра, чтение программы Программирование с использованием сдвигового регистра	<b>1+1= 2</b>	1. Гирлянда светодиодов — варианты	1. Тест № 7 2. Результат практикума
9	<b>Творческий конкурс проектов по пройденному материалу</b>	<b>0+2=2</b>		
10	<b>Библиотеки, класс, объект</b> Что такое библиотеки, использование библиотек в программе. Библиотека <code>math</code> , использование математических функций в программе	<b>1+1= 2</b>	1. Комнатный термометр с индикацией температуры (эксп. 15) 2. Метеостанция (эксп 16)	3. Тест № 8 4. Результат практикума
11	<b>Жидкокристаллический экран</b> Назначение и устройство жидкокристаллических экранов. Библиотека <code>lcd</code> 1. Вывод сообщений на экран	<b>1+1= 2</b>	1. Вывод сообщений на экран дисплея	1. Тест № 9 2. Результат практикума
12	<b>Транзистор - управляющий элемент схемы</b> 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 2. Результат практикума
13	<b>Управление двигателями</b> Разновидности двигателей: постоянные, шаговые, серводвигатели. Управление коллекторным двигателем. Управление скоростью коллекторного двигателя. Управление серводвигателем: библиотека <code>Servo</code> .	<b>1+2= 3</b>	1. Миксер (эксп. 9) 2. Пантограф (эксп. 17)	1. Тест № 11 2. Результат практикума
14	<b>Управление Ардуино через USB</b> 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 2. Управление светильником текстовыми командами	1. Тест № 12 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>		