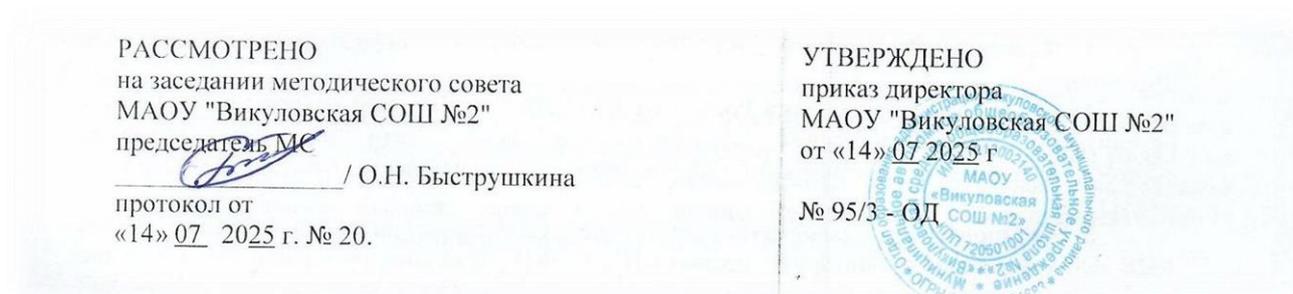
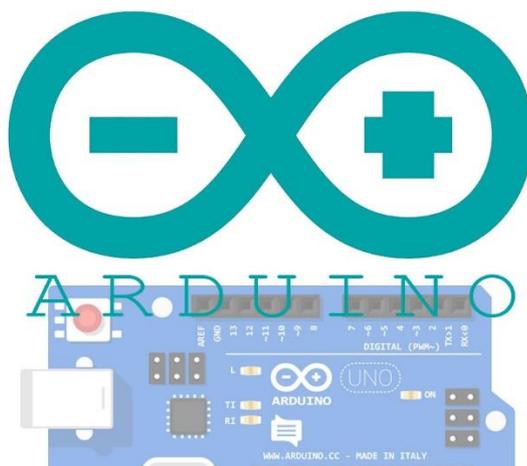


**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Викуловская средняя общеобразовательная школа №2»**



**Рабочий учебный план дополнительной общеразвивающей образовательной  
программы технической направленности**

**«Электроника и программирование на базе контроллера Ардуино»**



Направленность: техническая  
Срок реализации: 2025-2026 учебный год  
Адресат: 7-8 класс

Автор - составитель: учитель физики и химии,  
Мезенов Андрей Владимирович

с. Викулово, 2025

## Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Электроника и программирование на базе контроллера Ардуино» имеет техническую и цифровую направленность. Программа «Электроника и программирование на базе контроллера Ардуино» разработана на основе следующих нормативно-правовых документов:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

2. Приказ Минпросвещения России от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Зарегистрировано в Минюсте России 29.11.2018 № 52831).

3. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 года №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (зарегистрированного от 18.12.2020 №61573).

4. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы»).

5. Письмо Минобрнауки России от 18 августа 2017 г. № 09-1672 «О направлении методических рекомендаций по организации содержания внеурочной деятельности в рамках реализации основных общеобразовательных программ, в том числе в части проектной деятельности.

6. Методические рекомендации по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (Министерство Просвещения от 19.03.2020 г.).

7. Рекомендации по реализации внеурочной деятельности, программ воспитания и социализации, дополнительных общеразвивающих программ с использованием дистанционных образовательных технологий (Министерство Просвещения от 07.05.2020г. №ВБ-976/04).

Среда обитания современного человека насыщена разнообразными электронными устройствами, которые будут и в дальнейшем развиваться, и совершенствоваться. Другая сторона этого явления – упрощение самого процесса создания электронного устройства. Благодаря накопленным разработкам, он может быть настолько простым, что с ним справится и ребёнок. В частности, такую возможность предоставляет вычислительная платформа Ардуино. На базе этой платформы ученики могут конструировать и программировать модели электронных управляемых систем, не вдаваясь в сложные вопросы схемотехники и программирования на низком уровне. Конструировать и программировать простые устройства управления новогодней гирляндой или передачи акустических сигналов азбукой Морзе, несложные электронные игрушки ребёнок может уже на первых шагах знакомства с Ардуино. В то же время Ардуино используют профессиональные программисты в сложных конструкциях управления робототехническими устройствами.

Интегрированная среда разработки Arduino — это кроссплатформенное приложение на C++ или Java, включающее в себя редактор кода, компилятор и модуль передачи прошивки в плату.

Занятия в кружке «Электроника и программирование на базе контроллера Ардуино» дают возможность ученику освоить основные приёмы конструирования и программирования управляемых электронных устройств и получить необходимые знания и навыки для дальнейшей самореализации в области инженерии, изобретательства, информационных технологий и программирования.

Занятия в кружке делятся практические и лекционные.

Программа «Электроника и программирование на базе контроллера Ардуино» рассчитана на один учебный год из расчета 1 учебный час в неделю, при фактической продолжительности занятий - 45 минут.

### **Цели курса:**

1. познакомить обучающихся с принципами и методами разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительной платформы Ардуино;
2. 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);
3. развить интерес к научно-техническому, инженерно-конструкторскому творчеству, развить творческие способности учащихся.

### **Задачи курса:**

Последовательно добиться освоения обучающимся ряда уровней:

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).

На каждом из уровней обучающиеся, в частности, смогут на

#### **Первом уровне:**

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

- понимать заданные схемы («схема на макете») 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;
- организовывать беспроводную передачу данных на ПК.

#### **На втором уровне:**

*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.

Основной формой обучения является практическая работа, которая выполняется малыми группами (2 человека). Для работы необходим персональный компьютер (один на каждую группу), установленное программное обеспечение, контроллер Arduino Nano. (допускается использование других контроллеров на базе Ардуино)

### **Методы обучения**

1. **Познавательный** (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов);
2. **Метод проектов** (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей)
3. **Систематизирующий** (беседа по теме, составление систематизирующих таблиц, графиков, схем и т.д.)
4. **Групповая работа** (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов)

### **Материально-техническое обеспечение**

(из расчёта на 12 человек в кружке):

- ✓ Стартовый набор «Ардуино» – 6 шт.,
- ✓ Дополнительные механические детали и исполнительные механизмы по мере необходимости в рамках проектов учащихся,
- ✓ Нетбук – 6 шт.

### **Программное обеспечение на каждом ПК:**

- ✓ ОС Windows версии 7 и выше,
- ✓ IDE Arduino,

### **Требования к уровню подготовки учащихся**

#### **Ученик должен знать:**

- правила безопасной работы;
- основные компоненты Ардуино;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов на основе плат (микроконтроллеров) Ардуино;
- компьютерную среду, включающую в себя язык программирования;
- основные приемы конструирования механизмов;
- конструктивные особенности различных роботов;
- как использовать созданные программы;
- знать основные приемы использования иных конструктивных систем, для реализации идентичных задач.

#### **Уметь:**

- работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);
- создавать действующие модели роботов на основе Ардуино,
- передавать (загружать) программы в Ардуино.
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов и ириборов.

Согласно ФК ФГОС ООО программа нацелена на достижение следующих **целей:**

#### **Личностные результаты:**

1. формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
2. формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки;
3. освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
4. формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной деятельности.

***Метапредметные результаты:***

1. умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
2. умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
3. умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
4. умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;
5. владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
6. умение определять понятия, создавать обобщения, ... устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
7. умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

## Содержание программы

### **Электрические явления (5 ч)**

Вводный инструктаж по технике безопасности. Что такое ARDUINO? История создания ARDUINO. Понятие электричества. Электрический ток. Электрическая цепь и ее составные части.

### **Основы работы с Arduino (26 ч)**

Микроконтроллеры в нашей жизни, контролер Ардуино. Среда программирования для Ардуино (IDE Arduino). Аналоговые и цифровые сигналы, понятие ШИМ. Управление устройствами с помощью портов, поддерживающих ШИМ. Подпрограммы: назначение, описание и вызов, параметры, локальные и глобальные переменные. Роль сенсоров в управляемых системах. Сенсоры и переменные резисторы. Делитель напряжения. Потенциометр. Конденсаторы. Фоторезисторы, пьезодинамики, реле, диоды, светодиоды, транзисторы, датчик температуры. Аналоговые сигналы на входе Ардуино, фильтрация сигналов. Использование монитора последовательного порта для наблюдений за параметрами системы. Назначение и устройство жидкокристаллических экранов. Назначение, виды и устройство транзисторов. Использование транзистора в моделях, управляемых Ардуино. Разновидности двигателей: постоянные, шаговые, серводвигатели. Использование Serial Monitor для передачи текстовых сообщений на Ардуино. Преобразование текстовых сообщений в команды для Ардуино.

### **Заключительная конференция (1 ч)**

## Календарно-тематическое планирование

п/п	Тема занятия	Дата проведения занятия	
		план	факт
<b>Электрические явления (5ч.)</b>			
1	Правила безопасности. Вводный инструктаж по технике безопасности. Что такое ARDUINO? История создания ARDUINO. Макетная плата.		
2	Электрический ток. Закон Ома. Электрическая цепь и ее основные элементы.		
3	Резисторы. Виды и маркировка		
4	Диоды. Светодиоды. Принципиальные схемы. Основные принципы сборки электрической цепи.		
5	Основные характеристики электрического тока и законы электричества. Последовательное и параллельное соединение проводников.		
<b>Основы работы с платами «Arduino» (26 ч.)</b>			
6	Основы проектирования и моделирования электронного устройства на базе Ардуино. Интерфейс программы Arduino IDE. Первая программа. Управление светодиодом.		
7	Светодиодная гирлянда		
8	RGB - светодиод		
9	Потенциометр. Светильник с управлением яркостью.		
10	Фоторезистор.		
11	Звонок.		
12	Пианино.		
13	Пешеходный светофор.		
14	Моторы-шаговый и коллекторный.		
15	Серводвигатель. Пантограф.		
16	Виды реле. Проекты сборок с использованием реле.		
17	Секундомер.		
18	LCD -экран		
19	Часы		
20	Пульт управления		
21	Датчик движения.		
22	Сдвиговый регистр.		
23	Светодиодная матрица		
24	Светильник с кнопочным управлением		
25	Датчик температуры и влажности		
26	Датчик температуры. Термистор. Эксперимент: «Метеостанция»		
27	Климат контроль Эксперимент: «Умный дом»		

28	Шумомер		
29	Ультразвуковой дальномер		
30	Патронник.		
31	«Умный светильник»		
<b>Заключительная конференция. (1ч)</b>			
32	Заключительная конференция.		
33-34	Резерв		

## Список использованной литературы

1. Руководство к набору «Смарт». Smart Elements М. 2019
2. Дистанционный курс на сайте amperka.ru <http://wiki.amperka.ru/конспект-arduino>
3. «Основы программирования микроконтроллеров» Учебник для образовательного набора «Амперка», Москва 2016
4. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 286с.: ил. ISBN 978-5-9963-2544-5

### Интернет – ресурсы

1. <https://cxem.net/arduino/arduino.php> <http://arduino-projects.ru/>
2. <http://masters.domntu.edu.ua/2010/iem/bulavka/library/translate.htm>
3. <http://www.nauka.vsei.ru/index.php?pag=04201008>
4. <http://edugalaxy.intel.ru/index.php?automodule=blog&blogid=7&showentry=1948>
5. <http://legomet.blogspot.com>