



МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ «ЛИЦЕЙ № 1» г. Сыктывкара  
«Сыктывкар» кар кытшын муниципальной юкӧнлӧн администрацияса  
йӧзӧс велӧдӧмӧн веськӧдланӧн «1 №-а лицей»» Сыктывкарса муниципальной  
ашӧрлуно велӧдан учреждение

Рассмотрено  
на МО классных руководителей  
Протокол № 1  
от 30 августа 2024 г.

Утверждаю  
Директор МАОУ «Лицей №1»  
г. Сыктывкара  
Н.А. Полонская  
«30» августа 2024 г.  
Приказ № 240  
от 02.09.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**курса внеурочной деятельности**

**Основы работы с Arduino**

**Направление: проектно-исследовательская деятельность**  
**(11 класс)**

**Срок реализации: 2024-2025 учебный год**

Составитель программы:  
Никитин П.П. учитель физики

Сыктывкар,  
2024 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....	3
ЛИЧНОСТНЫЕ, МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ И ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «ОСНОВЫ РАБОТЫ С ARDUINO».....	5
СОДЕРЖАНИЕ ВНЕУРОЧНОГО КУРСА «ОСНОВЫ РАБОТЫ С ARDUINO ».....	8
ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ВНЕУРОЧНОГО «ОСНОВЫ РАБОТЫ С ARDUINO»	10

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа внеурочного курса «**Основы работы с Arduino**» для учащихся 10-11-х классов разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования, утверждённым приказом приказ Министерства образования и науки РФ от 17.12.2010г. №1897 в редакции приказа от 31.12.2015г. № 1577;

На основании:

- Основной образовательной программы среднего общего образования МАОУ «Лицей №1».
- Положения о рабочей программе внеурочного курса МАОУ «Лицей № 1».

Порядок разработки и структура рабочей программы внеурочного курса выдержаны в строгом соответствии с требованиями Положения о рабочей программе курса внеурочной деятельности МАОУ «Лицей № 1».

**Направление программы:** проектно-исследовательская деятельность

**Класс:** 11

Программа внеурочного курса «**Основы работы с Arduino**» разработана на основе требований к результатам освоения ООП СОО с учетом программ, входящих в ее структуру, а именно, РПУП «Физика», РПУП «Информатика и ИКТ» и Программы развития УУД.

Курс содержит материал, который является практическим применением знаний, полученных при изучении курсов физики и информатики. Предметом изучения являются принципы и методы разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительного контроллера Arduino.

Основной формой обучения является практическая работа, которая выполняется малыми (2 человека) группами. Для работы необходим персональный компьютер (один на каждую группу), установленное программное обеспечение (может быть установлено с сайта <http://arduino.cc/en/Main/Software>), контроллер Arduino Uno (1 на каждую группу), набор деталей набора «Матрешка Z».

Информационные источники:

1. Конспект хакера;  
Проекты с использованием контроллера Arduino. 3-е изд. (2019) Петин В. А
2. С. Монк Программируем Arduino. Профессиональная работа со скетчами . — СПб.: Питер,2017.
3. Конструируем роботов на Arduino. Первые шаги[Электронный ресурс] / Дж. Бейктал ; пер. с англ.О. А. Трефиловой. — Эл. изд. —

Электрон. текстовые дан.(1 файл pdf : 323 с.). — М. : Лаборатория знаний, 2016. —(РОБОФИШКИ);

**Целями** изучения внеурочного курса «**Основы работы с Arduino**» на уровне среднего общего образования являются:

- 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 учащихся в области физики и информатики,
- повысить мотивацию к обучению путем практического интегрированного применения знаний, полученных в различных образовательных областях (физика, информатика);
- развить интерес к научно-техническому, инженерно-конструкторскому творчеству;
- развить творческие способности учащихся.

**Задачи курса 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 Arduino с использованием макетной платы и набора электронных элементов, научить учащихся:

- понимать заданные схемы 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 Arduino, наблюдать и анализировать результат работы;

- использовать монитор последовательного порта для отладки программы, наблюдения за показателями датчиков и изменением значений переменных;

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

- понимать заданные схемы 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 Arduino, 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 выполнения учащимися практических заданий на уроке;  
по результатам конкурсных работ (в течение изучения курса проводится несколько творческих конкурсов).

## **ЛИЧНОСТНЫЕ, МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ И ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ВНЕУРОЧНОГО КУРСА «ОСНОВЫ РАБОТЫ С ARDUINO»**

Предметное образование является обязательной и неотъемлемой частью общего образования на всех уровнях обучения в школе. Обучение физике в основной школе направлено на достижение следующих результатов:

1) *в направлении личностного развития:*

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки;
- способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- наличие коммуникативных навыков в исследовательской, проектной деятельности;
- способность к образованию и самообразованию;
- осознанный выбор профессии как возможности участия в решении жизненных проблем;
- сформированность экологического мышления.

2) *в метапредметном направлении:*

### **Регулятивные универсальные учебные действия**

Ученик научится:

- Планировать действия в соответствии с поставленной задачей (свои и группы), выбирая наиболее эффективные способы и пути достижения цели.
- Осуществлять контроль деятельности, оценивать правильность выполнения действий.

### **Познавательные универсальные учебные действия**

Ученик научится:

- Описывать изученные объекты.
- Выявлять черты сходства и различия, осуществлять сравнение.
- Устанавливать причинно-следственные связи и давать объяснения на основе установленных причинно-следственных связей.
- Вычленять информацию из графиков, таблиц.
- Преобразовывать модели из одной знаковой системы в другую (таблицы, схемы, графики, рисунки).
- Формулировать цели исследований.
- Планировать этапы исследований.
- Подбирать необходимое оборудование (измерительные приборы).
- Предлагать подходящие способы измерения выбранных характеристик.
- Анализировать результаты проведённого исследования и делать выводы.
- Адекватно содержанию и эстетически грамотно оформлять результаты исследований.
- Ориентироваться в различных видах справочной информации.

- Упорядочивать, ранжировать и группировать информацию.

### **Коммуникативные универсальные учебные действия**

Ученик научится:

- Владеть диалогической формой коммуникации, уметь аргументировать свою точку зрения.
- Слушать и понимать собеседника, быть толерантным к позициям, отличной от собственной.

3) *в предметном направлении:*

**Ученик на базовом уровне получит возможность научиться:**

- *осознавать ценность научных исследований, роль физики в расширении представлений об окружающем мире и ее вклад в улучшение качества жизни;*
- *понимать написанный программный код управления устройством, вносить незначительные изменения в структуру программы;*
- *воспринимать информацию физического содержания в научно-популярной литературе и средствах массовой информации, критически оценивать полученную информацию, анализируя ее содержание и данные об источнике информации;*
- *создавать собственные письменные и устные сообщения о физических явлениях на основе нескольких источников информации, сопровождать выступление презентацией, учитывая особенности аудитории сверстников.*

# **СОДЕРЖАНИЕ ВНЕУРОЧНОГО КУРСА «Основы работы с Arduino»**

**СОДЕРЖАНИЕ ВНЕУРОЧНОГО КУРСА «Основы работы с Arduino»**

№	Наименование раздела	Содержание	Формы организации	Виды деятельности
1.	Знакомство контроллером Ардуино.	Микроконтроллеры в нашей жизни , контроллер, контролер Arduino Uno , структура и состав Ардуино. Среда программирования для Ардуино (IDE Arduino) и язык программирования Си++	Презентация, ответы учащихся.	<b>Наблюдение.</b> <b>Изучение устройства, принцип действия прибора.</b> <b>Работа с раздаточным материалом.</b> <b>Ответ на вопрос.</b>
2.	Основы проектирования и моделирования электронного устройства на базе Ардуино.	Управление электричеством. Законы электричества. Резистор. Как быстро строить схемы: устройство макетной доски (breadboard). Чтение электрических схем. Практическая работа №1 Маячок Практическая работа №2 маячок с нарастающей яркостью.	Практическая работа.	<b>Наблюдение.</b> <b>Изучение устройства, принцип действия прибора.</b> <b>Работа с раздаточным материалом.</b> <b>Ответ на вопрос.</b>
3.	Широтно-импульсная модуляция.	Аналоговые и цифровые сигналы, понятие ШИМ, управление устройствами с помощью портов, поддерживающих ШИМ. Делитель напряжения Практическая работа №3 Светильник с управляемой яркостью.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Наблюдение.</b></li> <li>• <b>Изучение устройства, принцип действия прибора.</b></li> <li>• <b>Работа с раздаточным материалом.</b></li> <li>• <b>Ответ на вопрос.</b></li> </ul>
4.	Программирование Ардуино. Пользовательские функции.	Пользовательские функции Подпрограммы: назначение, описание и вызов, параметры, локальные и глобальные переменные. Практическая работа №4 Терменвокс.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Наблюдение.</b></li> <li>• <b>Изучение устройства, принцип действия прибора.</b></li> </ul>

				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Работа с раздаточным материалом.</li> </ul> <p><b>Ответ на вопрос.</b></p>
5.	Сенсоры. Датчики Ардуино.	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. Практическая работа №6 Пульсар		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Наблюдение.</li> <li>• Изучение устройства, принцип действия прибора.</li> <li>• Работа с раздаточным материалом.</li> </ul> <p><b>Ответ на вопрос.</b></p>
6.	Кнопка – датчик нажатия.	Особенности подключения кнопки. Устранение шумов с помощью стягивающих и подтягивающих резисторов. Программное устранение дребезга. Булевские переменные и константы, логические операции. Практическая работа №10 Кнопочный переключатель.		<p><b>Наблюдение.</b></p> <p><b>Изучение устройства, принцип действия прибора.</b></p> <p><b>Работа с раздаточным материалом.</b></p> <p><b>Ответ на вопрос.</b></p>
7.	Конденсатор — крошечный аккумулятор.	Особенности подключения конденсатора. Типы конденсаторов. Применение конденсаторов.		<p><b>Наблюдение.</b></p> <p><b>Изучение устройства, принцип действия прибора.</b></p> <p><b>Работа с раздаточным материалом.</b></p> <p><b>Ответ на вопрос.</b></p>
8.	Цифровые индикаторы. Семисегментный индикатор.	Семисегментный индикатор. Назначение, устройство, принципы действия семисегментного индикатора. Управление семисегментным индикатором.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Наблюдение.</li> <li>• Изучение устройства, принцип действия</li> </ul>

		Программирование: массивы данных. Счёт до 10, обратный счёт. Практическая работа №5 Ночной светильник.		<b>прибора.</b> • Работа с раздаточным материалом. <b>Ответ на вопрос.</b>
9.	Микросхемы. Сдвиговый регистр.	Назначение микросхем. Назначение сдвигового регистра. Устройство сдвигового регистра, чтение datasheet. Программирование с использованием сдвигового регистра. Практическая работа №7 Бегущий огонек.		• <b>Наблюдение.</b> • <b>Изучение устройства, принцип действия прибора.</b> • <b>Работа с раздаточным материалом.</b> <b>Ответ на вопрос.</b>
10	Творческий конкурс проектов по пройденному материалу.	Учащиеся создают собственные проекты или могут выбирать из предложенных с собственным дополнением. Практическая работа №8 Мерзкое пианино. Практическая работа №11 Светильник с кнопочным управлением. Практическая работа №12 Кнопочные ковбои.		• <b>Наблюдение.</b> • <b>Изучение устройства, принцип действия прибора.</b> • <b>Работа с раздаточным материалом.</b> <b>Ответ на вопрос.</b>
11	Библиотеки, класс, объект.	Что такое библиотеки, использование библиотек в программе. Библиотека math.h, использование математических функций в программе Практическая работа №13 Секундомер.		• <b>Наблюдение.</b> • <b>Изучение устройства, принцип действия прибора.</b> • <b>Работа с раздаточным материалом.</b> <b>Ответ на вопрос.</b>
12	Жидкокристаллически	Назначение и устройство		• <b>Наблюдение.</b>

	й экран	жидкокристаллических экранов. Библиотека LiquidCrystal. Вывод сообщений на экран. Вывод сообщений на экран дисплея. Практическая работа №18 тестер батареек.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Изучение устройства, принцип действия прибора.</li> <li>• Работа с раздаточным материалом.</li> <li>• Ответ на вопрос.</li> </ul>
13	Транзистор – управляющий элемент схемы	Назначение, виды и устройство транзисторов. Использование транзистора в моделях, управляемых Ардуино. Практическая работа №9 Миксер		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Наблюдение.</li> <li>• Изучение устройства, принцип действия прибора.</li> <li>• Работа с раздаточным материалом.</li> <li>• Ответ на вопрос.</li> </ul>
14	Управление двигателями	Разновидности двигателей: постоянные, шаговые, серводвигатели. Управление коллекторным двигателем. Управление скоростью коллекторного двигателя. Управление серводвигателем: библиотека Servo.h. Практическая работа №17 Пантограф.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Наблюдение.</li> <li>• Изучение устройства, принцип действия прибора.</li> <li>• Работа с раздаточным материалом.</li> <li>• Ответ на вопрос.</li> </ul>
15	Управление Ардуино через USB.	Использование Serial Monitor для передачи текстовых сообщений на Ардуино. Преобразование текстовых сообщений в команды для Ардуино. Программирование: объекты, объект String, цикл while, оператор выбора case. Практическая работа №19 Светильник,		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Наблюдение.</li> <li>• Изучение устройства, принцип действия прибора.</li> <li>• Работа с раздаточным материалом.</li> </ul>

		управляемый по USB.		<b>Ответ на вопрос.</b>
16	Работа над творческим проектом.	Учащиеся создают собственные проекты или могут выбирать из предложенных с собственным дополнением. Практическая работа №14 Счётчик нажатий. Практическая работа № 15 Комнатный термометр. Практическая работа № 16 Метеостанция. Практическая работа № 20 Перетягивание каната.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Наблюдение.</b></li> <li>• <b>Изучение устройства, принцип действия прибора.</b></li> <li>• <b>Работа с раздаточным материалом.</b></li> </ul> <b>Ответ на вопрос.</b>
17	Защита проектов.	Учащиеся защищают собственные проекты.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Наблюдение.</b></li> <li>• <b>Изучение устройства, принцип действия прибора.</b></li> <li>• <b>Работа с раздаточным материалом.</b></li> </ul> <b>Ответ на вопрос.</b>

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ВНЕУРОЧНОГО КУРСА «Основы работы с Arduino»**

Тематическое планирование внеурочного курса «Основы работы с Arduino»			
№	Наименование темы	Количество часов	Содержание самостоятельной работы учащегося
1.	Знакомство с контроллером Ардуино.	1	Пишут программу на ЯП СИ++
2.	Основы проектирования и моделирования электронного устройства на базе Ардуино.	2	Выполняют практическую работу из методического пособия Конспект хакера.
3.	Широтно-импульсная модуляция.	2	Выполняют практическую работу из методического пособия Конспект хакера.
4.	Программирование Ардуино. Пользовательские функции.	2	Пишут прграмму на ЯП СИ++ Выполняют практическую работу из методического пособия Конспект хакера.
5.	Сенсоры. Датчики Ардуино.	2	Выполняют практическую работу из методического пособия Конспект хакера.
6.	Кнопка – датчик нажатия.	2	Выполняют практическую работу из методического пособия Конспект хакера.
7.	Конденсатор — крошечный аккумулятор.	2	Выполняют практическую работу из методического пособия Конспект хакера.
8.	Цифровые индикаторы. Семисегментный индикатор.	2	Выполняют практическую работу из методического пособия Конспект хакера.
9.	Микросхемы. Сдвиговый регистр.	2	Выполняют практическую работу из методического пособия Конспект хакера.
10.	Творческий конкурс проектов по пройденному материалу.	2	Выполняют практическую работу из методического пособия Конспект хакера.
11.	Библиотеки, класс, объект.	2	Выполняют практическую работу из методического пособия Конспект хакера.
12.	Жидкокристаллический экран.	2	Выполняют практическую работу из методического пособия Конспект хакера.
13.	Транзистор – управляющий элемент схемы.	2	Выполняют практическую работу из методического пособия Конспект хакера.
14.	Управление двигателями.	2	Выполняют практическую работу из методического пособия Конспект хакера.
15.	Управление Ардуино через USB.	2	Выполняют практическую работу из методического пособия Конспект хакера.

16.	Работа над творческим проектом.	3	Выполняют практическую работу из методического пособия Конспект хакера.
17.	Защита проектов.	2	Выполняют практическую работу из методического пособия Конспект хакера.