

**Муниципальное общеобразовательное учреждение
Борисоглебская средняя общеобразовательная школа № 2
Борисоглебского района Ярославской области.**

СОГЛАСОВАНО

Принята на заседании педагогического
совета МОУ БСОШ № 2
Протокол № 9 от 30.08.2021

УТВЕРЖДЕНО

Руководитель МОУ БСОШ № 2

/ Н.А. Зиминой



Пр. №_239 от «01» 09.2021г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности
«Робототехника на платформе Ардуино»**

Возраст обучающихся: 10-14 лет

срок реализации: 1 год

разработчик программы:

Семенов Сергей Николаевич

учитель физики МОУ БСОШ №2

п. Борисоглебский

2021-2022 год

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника на платформе Ардуино» предполагает знакомство с основами программированием на языке высокого уровня.

Предметом изучения являются принципы и методы разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительной платформы (контроллера) Ардуино (Arduino) 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 обучающемуся образовательную среду, развивающую его творческие способности и амбиции, формирующую интерес к обучению, поддерживающую самостоятельность в поиске и принятии решений.

Основная направленность образовательной программы – научно-техническая и профориентационная. Программа отвечает требованиям направления региональной политики в сфере образования – развитие научно-технического творчества детей.

Цель программы: формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления средствами робототехники.

Задачи программы:

обучающие:

- ознакомление с основами автономного программирования;
- ознакомление с комплектами конструкторов Arduino;
- ознакомление со средой программирования Arduino IDE;
- получение навыков работы с датчиками и двигателями;
- получение навыков программирования;
- развитие навыков решения базовых задач робототехники.

развивающие:

- развитие конструкторских навыков;
- развитие логического мышления;
- развитие пространственного воображения.

воспитательные:

- развитие коммуникативной компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе, участия в беседе, обсуждении;
- развитие социально-трудовой компетенции: воспитание трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца;
- формирование и развитие информационной компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.

Содержание дополнительной образовательной программы «Робототехника» разработано на основе элективного курса «Основы программируемой микроэлектроники. Создание управляемых устройств на базе вычислительной платформы Ардуино».

Отличительные особенности программы: Настоящий курс предлагает использование образовательных наборов Arduino как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на уроках робототехники. Реализация программы осуществляется с использованием методических пособий, специально разработанных для преподавания технического конструирования на основе платформы Arduino.

Планируемый результат

После окончания обучения, предусмотренного программой, учащиеся должны

знать:

- основные понятия робототехники;
- устройство и принцип функционирования роботов;
- структуру программы, переменные и массивы, основные операторы программирования микроконтроллеров;
- принципы действия электронных и электромеханических элементов;
- основы алгоритмизации;
- платы микроконтроллеров Arduino;
- основы программирования на Arduino IDE;
- навыки работы со схемами.

уметь:

- собирать базовые модели роботов;
- собирать и программировать простые электронные устройства, используя готовые схемы;
- разрабатывать самостоятельно и собирать устройства по собственным проектам;
- использовать датчики и двигатели в простых задачах.
- собирать и программировать более сложные электронные устройства, используя готовые схемы;

- составлять алгоритмические блок-схемы для решения задач;
- использовать датчики и двигатели в сложных задачах, предусматривающих многовариантность решения;
- проходить все этапы проектной деятельности, создавать творческие работы.

Организационно-педагогические условия

Курс обучения рассчитан на 1 год, всего 68 часов. В группе занимается до 15 человек по 2 часа в неделю, 1 занятие по 2 часа с перерывом в 15 минут. Возраст учащихся от 10 до 14 лет.

Формы аттестации

Промежуточная аттестация осуществляется:

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

Итоговая аттестация проводится в форме заключительной конференции с защитой проектов и полевым запуском.

Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование раздела, темы	Всего ча
1.	Вводный раздел	4
2.	Основы проектирования и моделирования электронных устройств на базе Ардуино. Основные законы электричества.	6
3.	Аналоговые и цифровые сигналы	4
4.	Сенсоры. Датчики Ардуино	6
5.	Кнопка – датчик нажатия	2
6.	Цифровые индикаторы. Семисегментный индикатор.	2
7.	Библиотеки, класс, объект	2
8.	Транзистор – управляющий элемент схемы	2
9.	Управление двигателями	10
10.	Управление Ардуино через USB	2
11.	Управление Ардуино через Bluetooth	4
12.	Работа над творческим проектом	18
13.	Защита проектов	2
Всего:		68

№ п/п	Наименование раздела, темы	Неделя											
		23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
11.	Управление Ардуино через Bluetooth	2	2										
12.	Работа над творческим проектом			2	2	2	2	2	2	2	2	2	
13.	Защита проектов												2

Материально-техническое оснащение программы в организационно-педагогических условиях

№ п/п	Наименование	Количество
1.	Компьютеры обучающихся, соединенные в локальную сети с выходом в сеть Интернет	10
2.	Компьютер преподавателя	1
3.	Проектор	1
4.	Маркерная доска	1
5.	Сканер	1
6.	Лазерный принтер	1
7.	3D-принтер	1
8.	Наборы Arduino	8

Содержание учебного плана

1 год обучения

№	Наименование раздела. Тема.	Теория	Практика	Всего
1	<p>Вводный раздел.</p> <p>Техника безопасности на занятиях робототехникой. Роботы и микроконтроллеры в нашей жизни, контролер Ардуино, структура и состав Ардуино. Среда программирования для Ардуино (IDE Arduino). Эмуляторы Ардуино. Работа с эмулятором Tinkercad.</p>	2	2	4
2	<p>Основы проектирования и моделирования электронного устройства на базе Ардуино</p> <p>Управление электричеством. Законы электричества. Как быстро строить схемы: макетная доска. Чтение электрических схем. Управление светодиодом на макетной доске.</p>	2	4	6
3	<p>Аналоговые и цифровые сигналы.</p> <p>Аналоговые и цифровые сигналы, понятие ШИМ, управление устройствами с помощью портов, поддерживающих ШИМ. Управление яркостью светодиода на макетной доске.</p>	2	2	4
4	<p>Сенсоры. Датчики Ардуино</p> <p>Роль сенсоров в управляемых системах. Сенсоры и переменные резисторы. Делитель напряжения. Потенциометр. Аналоговые сигналы на входе Ардуино. Использование монитора последовательного порта .</p>	2	4	6

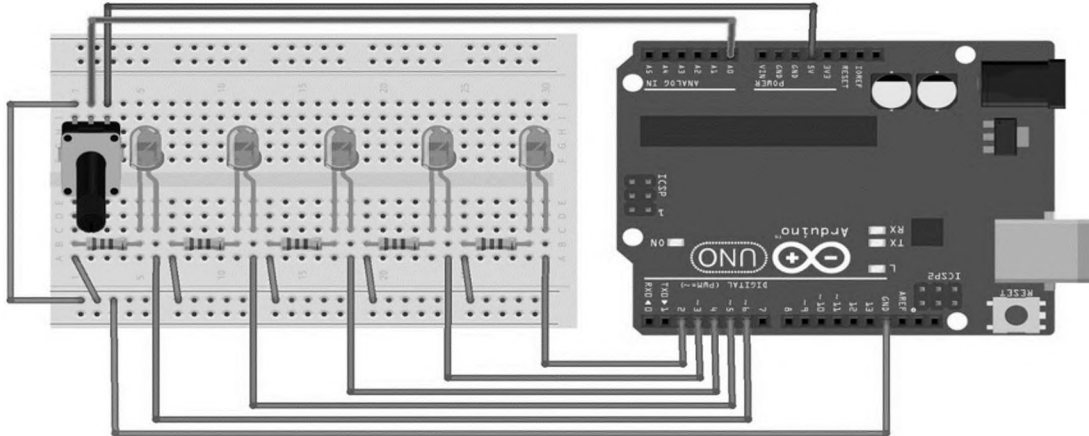
5	Кнопка – датчик нажатия Особенности подключения кнопки. Устранение шумов с помощью стягивающих и подтягивающих резисторов.	1	1	2
6	Цифровые индикаторы. Семисегментный индикатор Назначение, устройство, принципы действия семисегментного индикатора. Управление семисегментным индикатором.	1	1	2
7	Библиотеки, класс, объект Что такое библиотеки, использование библиотек в программе.	2	2	4
8	Транзистор – управляющий элемент схемы Назначение, виды и устройство транзисторов. Использование транзистора в моделях, управляемых Ардуино	2	2	4
9	Управление двигателями Разновидности двигателей: постоянные, шаговые, серводвигатели. Управление коллекторным двигателем. Управление скоростью коллекторного двигателя. Управление серводвигателем: библиотека Servo.h	2	8	10
10	Управление Ардуино через USB Использование Serial Monitor для передачи текстовых сообщений на Ардуино. Преобразование текстовых сообщений в команды для Ардуино.	1	1	2
11	Управление Ардуино через Bluetooth Подключение микроконтроллера Arduino Uno к компьютеру или смартфону, используя Bluetooth модуль	2	2	4

12	Работа над творческим проектом	3	15	18
13	Защита проектов	–	2	2
	Всего часов:	22	46	68

Оценочные материалы

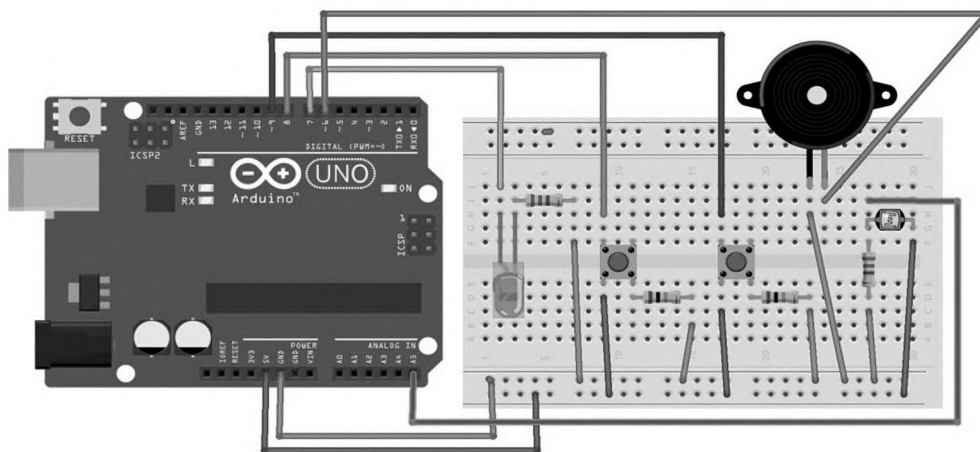
Задание. "Светодиодная лента". Собрать схему. Написать программу: если потенциометр находится в крайнем левом положении, то светодиоды НЕ горят. При вращении ручки потенциометра вправо, количество светящихся светодиодов постепенно увеличивается. В крайнем правом положении должны гореть все 5 светодиодов.

Решение:



Задание. Сигнализация. Подключите к ардуино две кнопки, лазер, динамик. Соберите и запрограммируйте систему так, чтобы при нажатии кнопки включалась сигнализация (5 секунд на настройку лазера). Затем, если лазер пересекли, то включается сигнал. Чтобы отключить сигнал, надо нажать вторую кнопку. После отключения сигнала сигнализация переходит в режим ожидания включения сигнализации.

Решение:

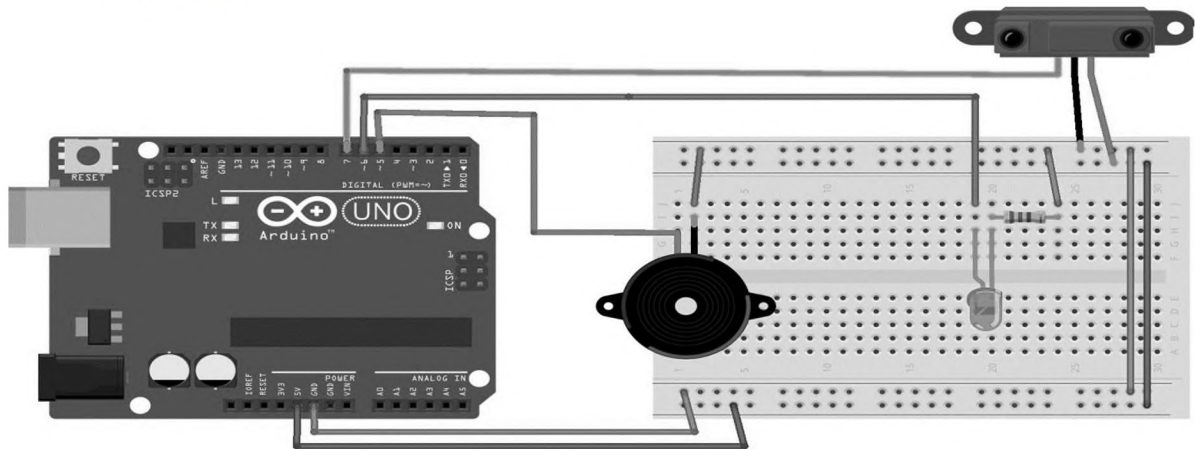


Задание. Соберите схему.

Составьте программу №1: светодиод мигает с интервалом 2 секунды; если инфракрасный датчик расстояния заметил преграду, то включить звуковой сигнал немедленно, не переставая мигать светодиодом. Сигнал отключаться не должен, даже если преграда исчезнет.

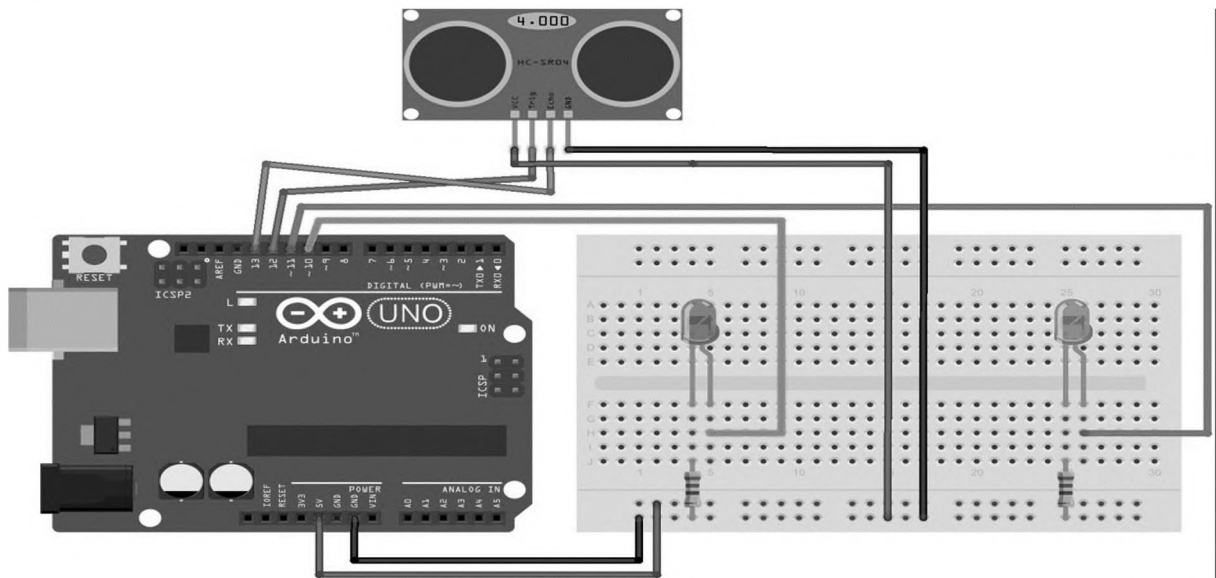
Составьте программу №2: светодиод мигает с интервалом 2 секунды; если инфракрасный датчик расстояния заметил преграду, то включить звуковой сигнал немедленно, не переставая мигать светодиодом. Сигнал отключается, если преграда исчезнет. И сигнал возобновляется, если преграда появилась.

Решение:



Задание. Соберите схему. Составьте программу: Если расстояние до объекта меньше 4 сантиметров, то включить зеленый светодиод, иначе его выключить. Если дистанция больше 200 сантиметров, то включить красный светодиод, иначе его выключить.

Решение:



Примерные тестовые задания.

Тест к 2-му разделу "Включение светодиода".

1. Плату Ардуино можно подключить к блоку питания ...
 - до 5 В
 - до 12 В
 - 7 -12 В
2. Для сборки электрических схем без пайки используют ...
 - печатную плату
 - макетную плату
 - клемники
3. Программу для микроконтроллера Ардуино называют ...
 - скетч
 - алгоритм
 - setup
4. При запуске Ардуино процедура setup выполняется ...
 - каждые 20 миллисекунд
 - один раз
 - в бесконечном цикле
5. Анод (длинная ножка светодиода) подключается к ...
 - к плюсу и минусу
 - плюсу
 - минусу

Тест к 4-му разделу "Подключение датчика звука к Ардуино".

1. При колебании мембраны в микрофоне от звуковых волн ...
 - изменяется емкость конденсатора
 - изменяется сопротивление резистора
 - изменяется магнитное поле
2. Ключевое слово true в языке C++ имеет значение ...
 - «ложь»
 - «истина»
 - «если»
3. Спецификатор boolean используется для объявления ...
 - логического значения ложь

- логического значения истина
- логических значений истина/ложь

4. Подстроечный резистор на датчике звука служит для ...

- регулировки чувствительности датчика
- регулировки емкости конденсатора
- регулировки входного напряжения

5. Датчик звука позволяет перевести звуковые колебания ...

- в цифровой сигнал
- в звук на динамике
- в аналоговый сигнал

Методические материалы

Для организации педагогического процесса широко используются учебно-наглядные пособия, как готовые, так и разработанные педагогом для лучшего усвоения материала:

- видео-ролик «Робототехника в нашей жизни»;
- презентации по темам: «Микроконтроллеры в нашей жизни». «Управление электричеством. Законы электричества», «Цифровые индикаторы. Семисегментный индикатор»;
- набор плакатов по теме «Контроллер Ардуино. Структура и состав»;
- карточки «Решение задач» по теме «Программирование Ардуино».

Методические пособия для педагогов дополнительного образования:

1. Тузова О. Программа и тематическое планирование курса «Основы программируемой микроэлектроники. Создание управляемых устройств на базе вычислительной платформы Ардуино» [Электронный ресурс]: URL: http://wiki.amperka.ru/_media.

2. Накано Э. Введение в робототехнику пер. с япон. - М.; Мир, 1988. — 334 с., ил.

3. Юревич Е. И. Основы робототехники. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. - 416 с., ил.

4. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности: учебно-методическое пособие /В. Н. Халамов и др. – Челябинск: Взгляд, 2011.– 96 с., ил.

Список литературы для школьников для освоения учебной программы:

1. Петин В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino - СПб.: БХВ-Петербург, 2014 - 401 с.
2. Предко М. 123 эксперимента по робототехнике. - М.: НТ Пресс, 2007. - 544 с., ил.
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2010 - 195 с.
4. Гололобов. В. Н. С чего начинаются роботы. О проекте Arduino для школьников (и не только). – М., 2011.
5. Энциклопедический словарь юного техника. – М., «Педагогика», 1988. –463с.

Интернет ресурсы:

1. <http://arduino.ru/>
2. <https://lesson.iarduino.ru/tag/arduino-for-beginners/>
3. <https://arduinomaster.ru/uroki-arduino/>
4. [www: amperka.ru](http://www.amperka.ru)
5. <http://www.int-edu.ru/>
6. <http://raor.ru>