

Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 1 г. Зеленокумска Советского района»

СОГЛАСОВАНО
педагогическим советом школы
Протокол № 01 от 30.08.2021



УТВЕРЖДЕНО
директором МОУ «СОШ № 1 г. Зеленокумска»
Приказ № 224 от 31.08.2021
/ Лескова С.А./

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«ПРОГРАММИРУЕМ С АРДУИНО»**

НАПРАВЛЕННОСТЬ: ТЕХНИЧЕСКАЯ

Уровень программы: базовый

Возраст обучающихся: 12 – 15

лет

Срок реализации: 3 года

Составитель (разработчик):

учитель информатики

Букина Елена Юрьевна



Аннотация. Курс внеурочной деятельности позволит учащимся познакомиться с микроконтроллером Arduino, повторить базовые понятия из курса электричества и

основные компоненты электрических цепей, научиться собирать схемы и программировать «умные» устройства в онлайн среде Autodesk Circuits и с помощью образовательного набора.

Пояснительная записка.

Курс «Программируем с Arduino» для профильной подготовки учащихся 7-9-х классов является расширением темы «Электричество» по физике и тем «Алгоритмы», «Программирование» по информатике.

Курс можно рекомендовать для изучения в 7–9 классах в качестве дополнительного материала к программе по информатике для 7-9 классов авторов Босовой Л.Л. и Босовой А.Ю.

Цели курса:

- создать условия для развития познавательной активности в области робототехники;
- содействовать ознакомлению с методами и принципами разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе микроконтроллера Ардуино;
- развить навыки программирования в современной среде Ардуино;
- стимулировать интерес учащихся к изобретательству и творчеству;
- подготовить к осознанному выбору профиля и профессии.

Задачи курса:

- развитие интеллектуальных способностей и познавательных интересов, связанных с робототехникой и программированием;
- формирование и развитие компетентности учащихся в области точных наук и программирования;
- формирование интереса к профессиям, связанным с информационными технологиями и программированием;
- воспитание ответственного отношения к выбору профиля и профессии.

Планируемые результаты обучения:

личностные:

- владение навыками анализа и критичной оценки получаемой информации;
- способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и

взрослыми в процессе образовательной деятельности;

метапредметные:

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- владение основными универсальными умениями информационного характера:
 - постановка и формулирование проблемы;
 - поиск и выделение необходимой информации;
 - самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера.

предметные:

- знакомство с базовыми понятиями из курса электричества, основными компонентами электрических цепей;
- формирование умений и навыков безопасного и целесообразного поведения при поиске информации и работе с сервисами в Интернете;
- формирование представлений о структуре среды, её программного кода, об основных командах Arduino;
- развитие умений составлять алгоритм и записывать программу для микроконтроллера Arduino;
- развитие умений и навыков работы с образовательным набором.

Учащиеся должны знать:

- правила безопасной работы в компьютерном классе;
- базовые понятия из курса электричества, основные компоненты электрических цепей;
- основные компоненты образовательного набора «Матрешка Z»;
- основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач на компьютере.

Учащиеся должны уметь:

- собирать схемы в онлайн среде Autodesk Circuits и с помощью конструктора;

- использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;
- составлять программы для микроконтроллера Arduino Uno;
- программировать «умные» устройства, используя ранее созданные программы.

Выделенные требования к овладению учащимися знаниями и умениями представляют собой минимальный уровень подготовки. Предполагается, что этим уровнем учащиеся не ограничиваются. Обучение строится с учётом уровневой дифференциации, что обусловлено необходимостью полного развития ученика в соответствии с его способностями и интересами.

Курс «Программируем с Arduino» формирует у школьников надпредметные умения, дает возможность учащимся самим создавать продукты, которые можно применять в повседневной жизни.

Формы контроля и оценки образовательных результатов.

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающимися практических заданий. Итоговый контроль реализуется в форме защиты проектов по микроэлектронике.

Предлагаемая курсом тематика дополняет и расширяет базовую программу по информатике. На изучение курса выделяется 68 часов в год, 2 часа в неделю. Курс носит практико-ориентированный характер. Содержание курса разработано в соответствии с задачами профильного обучения.

Техническое оснащение курса:

- мультимедийный проектор;
- экран;
- ноутбуки;
- образовательные наборы

Дидактическое обеспечение курса:

- программа Arduino IDE;
- сайт «Амперка»: <http://wiki.amperka.ru>;
- онлайн-сервис Tinkercad: <https://www.tinkercad.com>

Содержание курса

1. Введение в микроэлектронику

История развития робототехники и микроэлектроники. Значимость

робототехники в учебной дисциплине информатика. Введение понятия микроконтроллер. Знакомство с образовательным набором «Матрешка Z».

2. Конструирование «умных» устройств

2.1 *Электричество*. Понятие электричества. Принципиальные схемы. Основные законы электричества. Управление электричеством. Делитель напряжения.

2.2 *Компоненты*. Конденсатор. Резистор. Диод. Светодиод. Кнопка. Светодиодные сборки. Биполярный транзистор. Полевой транзистор. Пьезодинамик. Термистор. Конденсатор. Инвертирующий триггер Шмитта.

2.3 *Сигналы, интерфейсы, протоколы*. Аналоговый сигнал. Цифровой сигнал. Широтно-импульсная модуляция (ШИМ, PWM).

2.4 *Механика*. Коллекторный двигатель. Сервопривод.

2.5 *Программирование на C++*. Знакомство со структурой и основными командами программного кода (скетча) для Arduino. Онлайн среда Autodesk Circuit. Регистрация. Изучение интерфейса. Основные компоненты программы. Структура программы на C++ для Arduino. Константы, переменные и арифметика. Логические переменные, выражения. Линейный алгоритм. Ветвление. Циклы. Массивы.

3. Создание управляемых устройств на базе платформы Ардуино

3.1 Создание первого проекта «Мигающий светодиод».

3.2 Маячок с нарастающей яркостью.

3.3 Светильник с управляемой яркостью.

3.4 Терменвокс.

3.5 Ночной светильник.

3.6 Пульсар.

3.7 Бегущий огонёк.

3.8 Мерзкое пианино.

3.9 Миксер.

3.10 Кнопочный переключатель.

3.11 Светильник с кнопочным управлением.

3.12 Кнопочные ковбои.

3.13 Секундомер.

3.14 Счётчик нажатий.

3.15 Комнатный термометр.

3.16 Метеостанция.

3.17 Пантограф.

3.18 Тестер батареек.

3.19 Светильник, управляемый по USB.

3.20 Перетягивание каната.

4. Самостоятельная творческая работа учащихся

4.1 Создание проекта «Азбука Морзе».

4.2 Создание проекта «Гирлянда».

4.3 Создание проекта «Светофор».

4.4 Разработка собственного проекта. Сборка схемы устройства. Программирование модели.

5. Защита проектов – 4 ч.

Демонстрация моделей.

6. Выставка проектов – 3 ч.

Поурочное планирование курса «Программируем с Arduino»

Номер	Тема занятия Первый год обучения	Кол-во часов	теория	практика
1.	История развития робототехники и микроэлектроники.	1	1	
2.	Что такое Arduino? Набор Ардуино. (Hi-Tech конструктор на основе платформы Arduino).	1	1	
3.	Понятие электричества. Принципиальные схемы. Основные законы электричества. Управление электричеством. Быстрая сборка схем.	2	1	1
4.	Первые шаги: знакомство со средой Autodesk Circuit.	2	1	1

Номер	Тема занятия Первый год обучения	Кол-во часов	теория	практика
5.	Структура и основные команды программного кода (скетча) для Arduino.	2	1	1
6.	Резистор. Диод. Светодиод. Линейный алгоритм. Блок-схема линейного алгоритма. Практическая работа № 1 «Мигающий светодиод»	2	1	1
7.	Широтно-импульсная модуляция. Линейный алгоритм. Практическая работа № 2 «Маячок с нарастающей яркостью».	2	1	1
8.	Делитель напряжения. Потенциометр. Линейный алгоритм. Практическая работа № 3 «Светильник с управляемой яркостью».	2	1	1
9.	Фоторезистор. Пьезодинамик. Практическая работа № 4 «Терменвокс».	2	1	1
10.	Алгоритмы с ветвлением. Блок-схема алгоритма с ветвлением. Условный оператор. Практическая работа № 5 «Ночной светильник».	2	1	1
11.	Биполярный транзистор. Светодиодная шкала. Практическая работа № 6 «Пульсар».	2	1	1
12.	Циклический алгоритм. Цикл со счетчиком. Блок-схема цикла. Практическая работа № 7 «Бегущий огонёк».	2	1	1
13.	Кнопка. Цикл со счетчиком и условный оператор. Блок-схема алгоритма. Практическая работа № 8 «Мерзкое пианино».	2	1	1

Номер	Тема занятия Первый год обучения	Кол-во часов	теория	практика
14.	Полевой транзистор. Мотор. Инструкция <code>continue</code> , в цикле <code>for</code> . Практическая работа № 9 «Миксер».	2	1	1
15.	Практическая работа № 10 «Кнопочный переключатель».	2	1	1
16.	Практическая работа № 11 «Светильник с кнопочным управлением».	2	1	1
17.	Массив. Функция <code>random</code> . Инструкция <code>break</code> , в цикле <code>for</code> . Практическая работа № 12 «Кнопочные ковбои».	2	1	1
18.	Массив. Микросхема. Практическая работа № 13 «Секундомер».	2	1	1
19.	Практическая работа № 14 «Счётчик нажатий».	2	1	1
20.	Термистор. Практическая работа № 15 «Комнатный термометр».	2	1	1
21.	Практическая работа № 16 «Метеостанция».	2	1	1
22.	Конденсатор. Практическая работа № 17 «Пантограф».	2	1	1
23.	Текстовый экран. Практическая работа № 18 «Тестер батареек».	2	1	1
24.	Цикл с условием <code>while</code> . Условный оператор <code>else if</code> . Практическая работа № 19 «Светильник, управляемый по USB».	2	1	1
25.	Инвертирующий триггер Шмитта.	2	1	1

Номер	Тема занятия Первый год обучения	Кол-во часов	теория	практика
	Практическая работа № 20 «Перетягивание каната».			
26.	Самостоятельная творческая работа учащихся. Создание проекта «Азбука Морзе».	2	1	1
27.	Самостоятельная творческая работа учащихся. Создание проекта «Гирлянда».	2	1	1
28.	Самостоятельная творческая работа учащихся. Создание проекта «Светофор».	2	1	1
29.	Самостоятельная творческая работа учащихся. Разработка собственного проекта.	2	1	1
30.	Самостоятельная творческая работа учащихся. Разработка собственного проекта.	2	1	1
31.	Самостоятельная творческая работа учащихся. Разработка собственного проекта.	2	1	1
32.	Самостоятельная творческая работа учащихся. Разработка собственного проекта.	2	1	1
33.	Защита проектов.	4	4	
34	Выставка проектов	3		3
	Итого	68	35	33

№ п. п	Тема	Кол-во часов	Теория	Практика
	Второй год			
1	Последовательный интерфейс UART, USB. Платы Arduino с микроконтроллером снабжённым встроенным USB интерфейсом. Опрос Arduino с компьютера. Вывод данных	2	1	1

2	Чтение информации с компьютера или другого последовательного устройства. Плата Arduino в качестве ретранслятора данных. Различие между типами char и int. Отправка одиночных символов для управления светодиодом. Отправка последовательности цифр для управления RGB светодиодом	4	1	3
3	Подключение bluetooth модуля HC06 (HC05) к Arduino. Схемы согласования логических уровней. Простейшая схема согласования. Управление светодиодом по bluetooth с телефона с помощью программы bluetooth терминал	2	1	1
4	Программа управления двухмоторным роботом через bluetooth с использованием программы Rcar. Отладка испытания	3	0	3
5	Знакомство со средой разработки App Inventor http://appinventor.mit.edu/explore/ Создание первой программы под Android	2	1	1
6	Программа передачи данных с телефона на плату Arduino по bluetooth. Управление RGB светодиодом по bluetooth из собственной программы. Написание программы для Android. Отладка	2	0	2
7	Программа управления роботом с Android устройства. Написание программы отладка	4	1	3
8	Сервопривод. Золотое правило механики. Манипулятор клещи. Управление манипулятором с помощью потенциометров. Программа движения манипулятора по заранее заданному алгоритму. Отладка	10	2	8
9	Программа управление манипулятором по bluetooth через bluetooth терминал	2	0	2
10	Приложение под Android для управления манипулятором по bluetooth. Отладка	2	0	2
11	Интеграция манипулятора и подвижного шасси. Программа управления шасси и манипулятором по bluetooth	10	2	8
12	Правила РобоБиатлона. Движение робота по линии, сбор предметов.	1	1	0

№ п. п	Тема	Неделя	Кол-во часов	Теория	Практика
	Формулировка задания. Правила Лабиринт 2. Исследование лабиринта. Формулировка задания				
13	Создание робота для участия в биатлоне. Сборка, написание программного кода, отладка. Создание робота для участия в Лабиринт 2. Сборка, написание программного кода, отладка	25..36	22	0	22
14	Соревнования в номинациях Биатлон, Лабиринт 2	37	2		2
	Третий год				
1	Протокол передачи данных I2C. История создание протокола. Схема подключения устройств. Взаимодействие и идентификация устройств. Требование к оборудованию и подтягивающие резисторы	1	1	1	0
2	Связь с датчиком температуры I2C. Сборка схемы устройства, анализ технического описания датчика, написание программы	1,2	2	1	1
3	Интерфейсная шина SPI. Общие сведения о протоколе SPI. Конфигурация интерфейса SPI, протокол передачи данных SPI. Подключение цифрового потенциометра SPI. Техническое описание MCP4231. Описание схемы устройства. Написание программы	3,4	4	1	3
4	Подключение LCD монитора к Arduino по протоколу I2C. Сборка схемы вывода данных с цифрового термометра на LCD дисплей. Написание программы. Отладка	5,6	4	1	3
5	Многосуставные манипуляторы	7	1	1	0
6	Масштабирование проектов. Соединение нескольких плат Arduino по протоколу I2C. Сборка схемы. Програма. Отладка	7,8	2	1	1
7	Механическая рука. Сборка, написание программы, отладка	8..18	20	4	16
8	Модернизация механической руки датчиками давления. Сборка, написание программы. Отладка	19..21	6	2	4
9	Шаговые двигатели. Блок управления шаговыми двигателями	22	2	1	1

10	Работа над творческими проектами: ЧПУ на Arduino/Система экологического мониторинга/Система автоматического снятия биометрических показателей(Рост, Вес) и вычисления ИМТ по желанию учащиеся могут выбрать и другие проекты из области РТ	23..36	24	6	18
11	Представление своих творческих проектов	37	2	0	2

Список литературы – для учителя и для обучающихся

1. Бачинин А., Панкратов В., Накоряков В. Основы программирования микроконтроллеров. М.: ООО «Амперка», 2013.
2. Блум Джереми Изучаем Arduino - инструменты и методы технического волшебства М.: Пресс, 2015
3. Монк Саймон Програмируем Arduino. . СПб.: БХВ-Петербург, 2015.
4. Петин В. А. Биняковский А.А. Практическая энциклопедия Arduino М.: Пресс, 2017
5. Петин В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino. М.: Пресс, 2017
6. Платт Ч. Электроника для начинающих / пер. с англ. СПб.: БХВ-Петербург, 2012.

Электронные ресурсы:

1. Сайт Ардуино: <http://www.ardino.ru>
2. Сайт «Амперка»: <http://wiki.amperka.ru/>
3. Сайт Tinkercad: <https://www.tinkercad.com>
4. Занимательная робототехника: <http://edurobots.ru>