

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Баяндаевская средняя общеобразовательная школа имени М.Б Убодоева»**

Принято

Педагогическим советом
МБОУ «Баяндаевская СОШ»
Протокол от 29.08.2023 № 1

Утверждаю

Директор МБОУ «Баяндаевская СОШ»
Бузинаева О.В.
Приказ № 394 от 29.08.2023

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА кружка
« Программирование «Arduino»**

Разработал программу: Ходоев С.О.,
учитель
информатики

Направленность
программы:
техническая

Сроки реализации: 1 год

Возраст и категория учащихся: 13-18 лет

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования детей «Arduino» имеет техническую направленность.

Программа составлена в соответствии с нормативными документами Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 №273-ФЗ, Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 №1726-р), Сан-Пин к устройству, содержанию и организации деятельности образовательных организаций дополнительного образования детей (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 №41), Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 29.08.2013 №1008), Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 №09-3242).

Актуальность программы заключается в том, что в рамках курса «Arduino» учащимися на практике рассматривается процесс проектирования и изготовления роботизированных систем и элементы «умного дома». Учащиеся постигают принципы работы радиоэлектронных компонентов, электронных схем и датчиков. На доступном уровне изучаются основы работы техники и микроэлектроники, иллюстрируется применение микроконтроллеров в быту и на производстве.

Наиболее подготовленные ребята могут участвовать в районных, областных, российских, международных соревнованиях. С этой целью их знакомят с техническими требованиями заданий схемотехнике – робототехнике, предоставляемыми на соревнования, с условиями проведения соревнований.

Новизна программы.

В современных требованиях к обучению, воспитанию и подготовке детей к труду важное место отведено формированию активных, творческих сторон личности. Применение робототехники на базе микропроцессоров Arduino, различных электронных компонентов (датчиков и модулей расширения) в учебном процессе формирует инженерный подход к решению задач, дает возможность развития творческого мышления у детей, привлекает школьников к исследованиям в межпредметных областях.

Отличительной особенностью данной программы является:

формирование инженерного подхода к решению практических задач по изготовлению роботизированных систем с использованием платы Arduino UNO;

развитие компетентности в микроэлектронике, схемотехнике, электротехнике.

изучение основ программирование на языке C++.

Адресат программы: программа «Arduino» рассчитана на **1 год обучения** и удовлетворяет техническим потребностям детей и подростков в возрасте от 13 до 18 лет в области робототехники. Обоснованность продолжительности программы, является то, что в связи с возрастом учащихся (с 13 лет) на первом году обучения даем им базовые знания по электротехнике и программированию. На второй год обучение учащиеся погружаются в более сложное конструирование «умных» устройств и занимаются проектной деятельностью.

Учащиеся кружка – это дети 13 – 18 лет, проявляющие интерес к техническому творчеству и робототехнике. По окончании первого года обучения, учащиеся будут знать понятие электрическая цепь, основные законы электричества, принцип работы и назначение электрических элементов и датчиков, основы программирования на языке

C++. Учащиеся будут уметь читать и собирать принципиальные схемы, использовать электрические элементы и датчики, программировать микроконтроллер Arduino на языке C++. Количество часов 170

Формы организации образовательного процесса: групповые. Виды занятий определяются содержанием программы. Основной формой обучения является самостоятельная практическая работа, которая выполняется малыми группами. В основном используются лекции, практические занятия, мастер-классы и эксперименты.

В качестве итоговых занятий проводятся защита проектов, опрос, тестирование.

В программе используются различные виды педагогических технологий:

Режим занятий определяется годом обучения.

Цель и задачи программы

Цель: Научить конструировать и программировать управляемые электронные устройства на базе вычислительной платформы Arduino.

Задачи:

Дать первоначальные знания по основным законам электричества и ознакомить учащихся с основами электротехники;

Научить основам программирования микроконтроллера Arduino на языке C++;

Обучить самостоятельному проектированию и программированию устройства, которое решает практическую задачу;

Развить интерес к научно-техническому творчеству;

Воспитать ценностно-личностные качества: трудолюбия, ответственности, аккуратности, культуры поведения.

Содержание

Раздел 1. Введение Модуль «Знакомство с Arduino».

Теория. Правила поведения обучающихся. Вводный инструктаж. Инструкция по ТБ, ПБ. Игра «Знакомство». Презентация ПДД. Устройство компьютера. Операционная система Windows и набор стандартных программ. Что такое электричество? Первое подключение платы Arduino к компьютеру, принцип работы и условные обозначения радиоэлементов.

Практика. Первая установка драйверов для платы Arduino. Первые шаги по использованию программного обеспечения Arduino IDE. Чтение и сборка электрической схемы: «Маячок».

Раздел 2. Мини-проекты с Arduino.

Теория. Что такое алгоритм в робототехнике. Виды алгоритмов: линейные, разветвляющиеся и циклические. Плата Arduino, как пользоваться платформой: устройство и программирование микропроцессора на языке C++. Устройство пьезоизлучателей, назначение процедуры void setup и void loop, а также свойство функции tone () в языке C++. Цифровые и аналоговые выходы Arduino, чем отличается цифровой сигнал от аналогового сигнала. Операторы int и if в языке C++. Аналоговые выходы с «широко импульсной модуляцией» на плате Arduino. Устройство и распиновка полноцветного (RGB) светодиода. Аналоговые порты на плате Arduino A0A5. Принцип работы аналоговых портов. Как подключить датчик к аналоговому порту на Arduino. Команды Serial.begin и Serial.print в языке программирования C++. Принцип работы полупроводниковых приборов и фоторезисторной автоматики. Тип данных unsigned int в языке C++. Устройство и назначение транзисторов. Применение транзисторов в робототехнике.

Практика. Написание линейных, разветвляющихся и циклических алгоритмов. Сборка схемы с мигающим светодиодом на Arduino, пьезоизлучателем, программирование микропроцессора «Светофор». Сборка электрической схемы из двух

светодиодов, плавное регулирование яркости свечения светодиодов, подключение RGB светодиод и использование директивы #define в языке программирования C++. Сборка электрической схемы светильника с управляемой яркостью от потенциометра на макетной плате. Написание скетча для вывода показаний датчика протечки воды на серийный монитор порта Arduino. Сборка электрической схемы светильника с автоматическим включением, а также с автоматическим изменением яркости светодиода. Сборка электрической схемы с использованием транзисторов. Чтение и сборка различных электрических схем на Ардуино с последующим программированием микропроцессора.

Планируемые результаты

По окончании обучения учащиеся должны демонстрировать сформированные умения и навыки работы с Arduino и применять их в практической деятельности.

Ожидается, что в результате освоения навыков работы с платой Arduino и радиокомпонентами учащиеся будут **знать**:

1. понятие электрическая цепь, основные законы электричества;
2. принцип работы и назначение электрических элементов и датчиков;
3. основы программирования микроконтроллеров на языке C++.

Уметь:

1. читать принципиальные схемы и собирать их;
2. использовать электрические элементы, модули и датчики;
3. программировать микроконтроллер Arduino на языке C++.

Личностные:

1. учащийся знает и соблюдает технику безопасности при работе с электронными устройствами;
2. умеет выступать перед аудиторией;
3. развиты навыки сотрудничества со взрослыми и сверстниками.

Метапредметные:

1. оперирует понятиями такими как: «алгоритм», «исполнитель» «робот», «объект», «система», «модель»;
2. умеет самостоятельно планировать пути достижения целей, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией и оценивать правильность выполнения поставленной задачи.

Процесс реализации программы обеспечивается участием основного кадрового состава с определенными должностными обязанностями и профессиональной подготовкой. В результате проведенного анализа кадрового обеспечения и с целью достижения высокого уровня реализации практической части программы, своевременного обеспечения новинками методической литературы, возникла необходимость в привлечении специалиста, компетентного в данном направлении деятельности – педагога дополнительного образования с опытом работы в сборке электронных устройств на базе платформы Arduino и их программирования.

Для реализации программы используется следующая материально-техническая база: 8 плат ArduinoUNO с многочисленными радиокомпонентами (резисторы, светодиоды, пьезодинамик, реле, датчики, и другие исполняющие элементы), учебные кабинеты для проведения диагностических исследований, тренинговых занятий; кабинет информационных технологий (на 8 посадочных мест), для выполнения практических заданий и поиска информации в интернете; выставочные стенды; мультимедиа – проектор; справочная литература, рабочие тетради (карточки с заданием), брошюры и др.

Методическое обеспечение. Тесты, ЭОР, интерактивные презентации к занятиям.

Тематическое планирование

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов
1-2	Мир информационных технологий.	2
3-4	Компьютеры вокруг нас.	2
5-6	Знакомство с Arduino.	2
7-8	Электричество вокруг нас. 2	
9-10	Эксперимент 1. Маячок. 2	
11-12	Написание кода программы для эксперимента «Маячок».	2
13-14	Выполнение самостоятельного задания по теме «Маячок»	2
15-16	Эксперимент 2. Маячок с нарастающей яркостью.	2
17-18	Написание кода программы для эксперимента «Маячок с нарастающей яркостью».	2
19-20	Выполнение самостоятельного задания по теме «Маячок с нарастающей яркостью»	2
21-22	Эксперимент 3. Аналоговый и цифровой выход на Arduino.	2
23-24	Написание кода программы для эксперимента «Аналоговый и цифровой выход на Arduino».	2
25-26	Выполнение самостоятельного задания по теме «Аналоговый и цифровой выход на Arduino»	2
27-28	Эксперимент 4. Подключение RGB светодиода к Arduino.	2
29-30	Написание кода программы для эксперимента «Подключение RGB светодиода к Arduino».	2
31-32	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение RGB светодиода к Arduino»	2
33-34	Чтение и сборка электрических схем на Arduino.	2
35-36	Эксперимент 5. Светильник с управляемой яркостью.	2
37-38	Написание кода программы для эксперимента «Светильник с управляемой яркостью».	2
39-40	Выполнение самостоятельного задания по теме «Светильник с управляемой яркостью»	2
41-42	Эксперимент 6. Подключение датчика воды к Arduino.	2
43-44	Написание кода программы для эксперимента «Подключение датчика воды к Arduino».	2
45-46	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение датчика воды к Arduino»	2
47-48	Эксперимент 7. Терменвокс	2
49-50	Написание кода программы для эксперимента «Терменвокс».	2
51-52	Выполнение самостоятельного задания по теме «Терменвокс»	2
53-54	Эксперимент 8. Ночной светильник.	2
55-56	Написание кода программы для эксперимента «Ночной светильник».	2
57-58	Выполнение самостоятельного задания по теме «Ночной светильник»	2
59-60	Эксперимент 9. Подключение тактовой кнопки к Arduino.	2

61-62	Написание кода программы для эксперимента «Подключение тактовой кнопки к Arduino».	2
63-64	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение тактовой кнопки к Arduino»	2
65-66	Эксперимент 10. Подключение транзистора к Arduino.	2
67-68	Написание кода программы для эксперимента «Подключение транзистора к Arduino».	2
69-70	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение транзистора к Arduino»	2
71-72	Эксперимент 11. Пульсар.	2
73-74	Написание кода программы для эксперимента «Пульсар».	2
75-76	Выполнение самостоятельного задания по теме «Пульсар»	2
77-78	Эксперимент 12. Бегущий огонёк.	2
79-80	Написание кода программы для эксперимента «Бегущий огонёк».	2
81-82	Выполнение самостоятельного задания по теме «Бегущий огонёк»	2
83-84	Эксперимент 13. Мерзкое пианино.	2
85-86	Написание кода программы для эксперимента «Мерзкое пианино».	2
87-88	Выполнение самостоятельного задания по теме «Мерзкое пианино»	2
89-90	Эксперимент 14. Подключение ИК приемника к Arduino.	2
91-92	Написание кода программы для эксперимента «Подключение ИК приемника к Arduino».	2
93-94	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение ИК приемника к Arduino»	2
95-96	Эксперимент 15. Подключение сервопривода к Arduino.	2
97-98	Написание кода программы для эксперимента «Подключение сервопривода к Arduino».	2
99-100	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение сервопривода к Arduino»	2
101-102	Эксперимент 16. Миксер.	2
103-104	Выполнение самостоятельного задания по теме «Миксер»	2
105-106	Эксперимент 17. Кнопочный переключатель.	2
107-108	Написание кода программы для эксперимента «Кнопочный переключатель».	2
109-110	Выполнение самостоятельного задания по теме «Кнопочный переключатель»	2
111-112	Эксперимент 18. Светильник с кнопочным управлением.	2
113-114	Написание кода программы для эксперимента «Светильник с кнопочным управлением».	2
115-116	Выполнение самостоятельного задания по теме «Светильник с кнопочным управлением»	2
117-118	Эксперимент 19. Кнопочные ковбои.	2
119-120	Написание кода программы для эксперимента «Кнопочные ковбои».	2
121-122	Выполнение самостоятельного задания по теме «Кнопочные ковбои»	2
123-124	Эксперимент 20. Секундомер.	2

125-126	Написание кода программы для эксперимента «Секундомер».	2
127-128	Выполнение самостоятельного задания по теме «Секундомер»	2
129-130	Создание элемента умного устройства	2
131-132	Эксперимент 21. Счётчик нажатий.	2
133-134	Написание кода программы для эксперимента «Счётчик нажатий».	2
135-136	Выполнение самостоятельного задания по теме «Счётчик нажатий»	2
137-138	Эксперимент 22. Комнатный термометр.	2
139-140	Написание кода программы для эксперимента «Комнатный термометр».	2
141-142	Выполнение самостоятельного задания по теме «Комнатный термометр»	2
143-144	Эксперимент 23. Метеостанция.	2
145-148	Написание кода программы для эксперимента «Метеостанция».	4
149-153	Выполнение самостоятельного задания по теме «Метеостанция»	5
153-156	Эксперимент 24. Пантограф.	4
156-158	Написание кода программы для эксперимента «Пантограф».	3
159-161	Выполнение самостоятельного задания по теме «Пантограф»	3
162-164	Эксперимент 25. Тестер батареек.	3
165-167	Написание кода программы для эксперимента «Тестер батареек».	3
168-170	Выполнение самостоятельного задания по теме «Тестер батареек»	3

Список литературы для педагога:

1. Справочник по C++ на сайте <http://wiki.amperka.ru>
2. Справочник по Arduino на сайте <http://wiki.amperka.ru>
3. Онлайн программа на сайте [роботника18.рф](http://robotnik18.ru)

Список литературы для учащихся:

1. Справочник по C++ на сайте <http://wiki.amperka.ru>
2. Справочник по Arduino на сайте <http://wiki.amperka.ru>
3. Онлайн программа на сайте [роботника18.рф](http://robotnik18.ru)

Методическое обеспечение и материально-технические условия

Аппаратное и техническое обеспечение:

– Рабочее место обучающегося:

ноутбук: производительность процессора (по тесту PassMark - CPU BenchMark <http://www.cpubenchmark.net/>): не менее 2000 единиц; объем оперативной памяти: не менее 4 Гб; объем накопителя SSD/eMMC: не менее 128 Гб (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками).

– рабочее место преподавателя:

ноутбук: процессор Intel Core i5-4590/AMD FX 8350 аналогичная или более новая модель, графический процессор NVIDIA GeForce GTX 970, AMD Radeon R9 290 аналогичная или более новая модель, объем оперативной памяти: не менее 4 Гб, видеовыход HDMI 1.4, DisplayPort 1.2 или более новая модель (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками);

- компьютеры должны быть подключены к единой сети Wi-Fi с доступом в интернет;
- презентационное оборудование (проектор с экраном) с возможностью подключения к компьютеру — 1 комплект;
- флипчарт с комплектом листов/маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей — 1 шт.;
- LEGO MINDSTORMS Education – не менее – 5 шт.;
- Wi-Fi роутер.

Программное обеспечение:

- Lego Mindstorms NXT Education;
- веб-браузер;
- пакет офисного ПО;
- текстовый редактор.

ПРИЛОЖЕНИЕ оценочный материал

Хорошо ли вы знаете Arduino?

Пройдите тест и узнайте, насколько хорошо вы знаете платформу arduino.

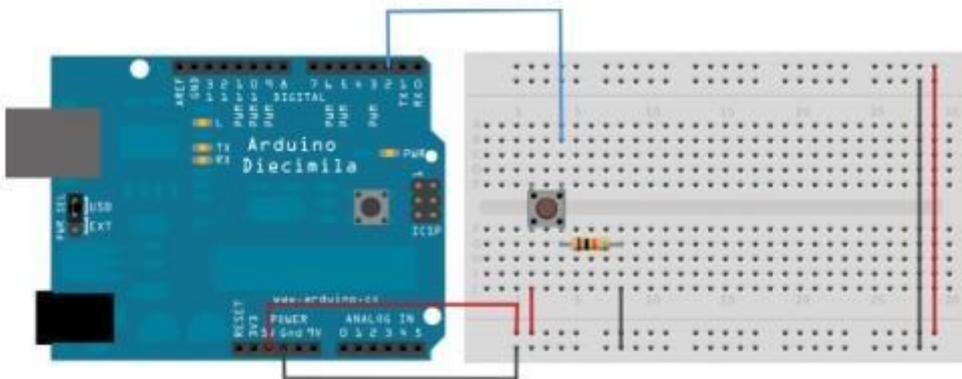
Вопрос 1: Какой платы arduino никогда не существовало? а. Zero

- b. M0
- c. Macro
- d. 101

Вопрос 2: Что означают буквы GND на arduino?

- a. Название платы
- b. Порт для передачи данных
- c. Плюс
- d. Минус

Вопрос 3: Дима хочет подключить кнопку по схеме на рисунке, получится ли это у него?



- a. Нет, неверно подключена земля
- b. Получится
- c. Не получится, так как используются неправильные контакты на кнопке
- d. Мало данных чтобы дать точный ответ

Вопрос 4: Какой из этих операторов можно использовать без подключения дополнительных библиотек (т.е. является встроенным)?

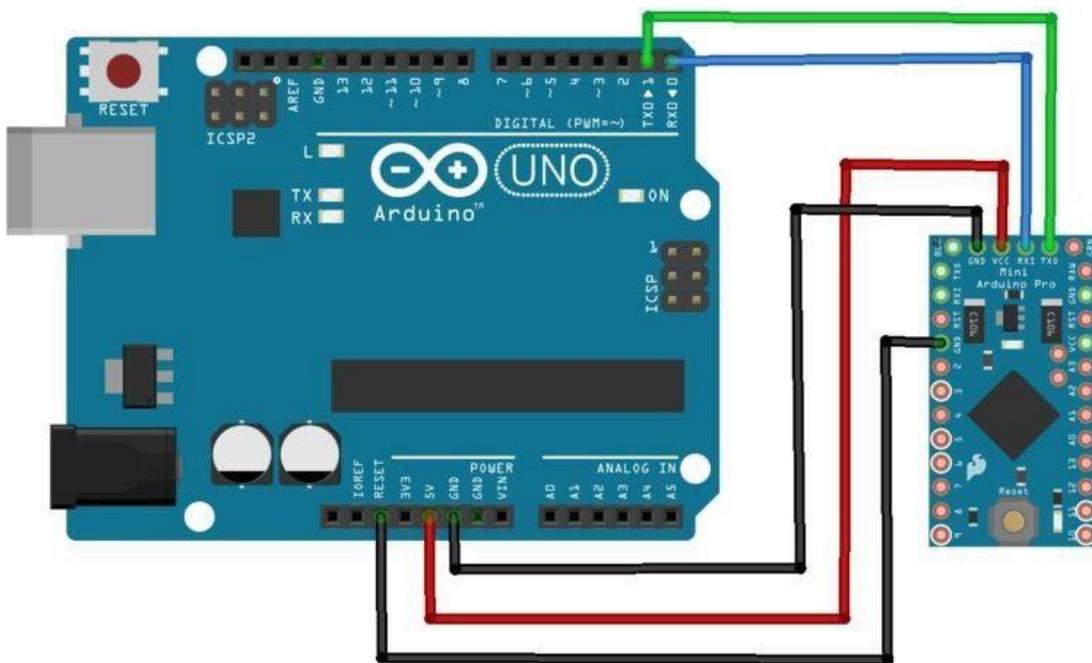
- a. digitalParse
- b. atoi
- c. regex
- d. httpResponse

- Вопрос 5: Сколько входов/выходов с которыми можно работать на arduino uno?
- a. 14
 - b. 6
 - c. 22
 - d. 20

Вопрос 6: В какой стране придумали arduino?

- a. Китай
- b. Франция
- c. Италия
- d. Мексика

Вопрос 7: Для какой цели обычно соединяют так две arduino платы?



- a. Одна из плат используется как программатор
- b. Для соединения по общей шине для увеличения количества выходов
- c. Для получения данных с датчиков одновременно на две платы
- d. Это не имеет смысла, подобное соединение ни к чему не приведет

Вопрос 8: Игорь подключает к arduino 8 реле, но они у него почему-то не работают. В чем причина?



- a. На arduino нельзя повесить больше 4-х реле
- b. Необходима дополнительная микросхема
- c. у 8 реле большое энергопотребление и необходимо на arduino подать больший ток/напряжение
- d. у 8 реле большое энергопотребление и их необходимо запитать от отдельного источника питания