муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Дегтярская средняя общеобразовательная школа»

Немецкий национальный район

Алтайский край

УТВЕРЖЕНО

директор школы

\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Е.М. Бардаева

Приказ № 34

от "31" мая 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Первые шаги в мир Arduino

внеурочной деятельности технической направленности

образовательного центра «Точка роста»

для 5-9 классов среднего общего образования

на 2022-2023 учебный год

**возраст учащихся – 15-17 лет**

**срок реализации программы - 2 года**

Составитель: Удовик Александр Николаевич

Дегтярка 2022

**Раздел 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования детей «Первые шаги в мир Arduino» имеет техническую направленность.

Программа составлена в соответствии с нормативными документами:

* Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ № 273);

• Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

• Концепция развития дополнительного образования детей от 04.09.2014 № 1726;

• Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 №09-3242. «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»;

• СанПин 2.4.3172-14: «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

**Актуальность** программы заключается в том,что в рамках курса «Первые шаги в мир 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 городских, республиканских, российских, международных соревнованиях. С этой целью их знакомят с техническими требованиями заданий схемотехнике – робототехнике, предоставляемыми на соревнования, с условиями проведения соревнований.

**Новизна программы.**

* 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 изготовления роботизированных систем с использованием платы Arduino UNO;
* развитие компетентности в микроэлектронике, схемотехнике, электротехнике.
* изучение основ программирование на языке C++.

**Формы организации образовательного процесса:** групповые.Виды занятийопределяются 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.

* программе используются различные виды педагогических технологий:

группового обучения, проблемного обучения и технология проектной деятельности.

Дополнительная программа рассчитана для обучающихся с 15 до 17 лет. Для более эффективной работы группы формируются разновозрастными детьми.

**Срок реализации программы**

Срок реализации программы: 2 года. Объем программы: 144 часа.

**Режим занятий**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Продолжительность занятия | Количество заня- | Количество часов | Количество часов |
|  | тий в неделю | в неделю | За 2 года |
|  |  |  |  |
| 1 час | 2 раза | 2 часа | 144 |
|  |  |  |  |

**1.2 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.

**1.3 Содержание программы**

**1.3.1 Учебно-тематический план**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п.п.** | **Название раздела, темы** | **Количество часов** | | | | **Форма аттестации /контроля/** |
| **Всего** | **Теория** | **Практика** |  | |
|  | **1. Введение Модуль «Знакомство с Arduino»** | **14** | **7** | **7** |  | |
| 1.1 | Мир информационных технологий | 2 | 1,5 | 0,5 |  | |
| 1.2 | Компьютеры вокруг нас | 2 | 1,5 | 0,5 |  | |
| 1.3 | Знакомство с Arduino | 2 | 1 | 1 |  | |
| 1.4 | Электричество вокруг нас | 2 | 1 | 1 | Анкетирование и опрос | |
| 1.5 | Эксперимент 1. Маячок | 2 | 1 | 1 |  | |
| 1.6 | Написание кода для эксперимента «Маячок» | 2 | 0,5 | 1,5 |  | |
| 1.7 | Выполнение самостоятельного задания по теме «Маячок» | 2 | 0,5 | 1,5 | Самостоятельная ПР | |
|  | **2. Мини проекты с Arduino** | **90** | **22,5** | **67,5** |  | |
| 2.1 | Эксперимент 2.Маячок с нарастающей яркостью | 2 | 0,5 | 1,5 |  | |
| 2.2 | Написание кода программы для эксперимента «Маячок с нарастающей яркостью» | 2 | 0,5 | 1,5 |  | |
| 2.3 | Выполнение самостоятельного задания по теме «Маячок с нарастающей яркостью» | 2 | 0,5 | 1,5 |  | |
| 2.4 | Эксперимент 3. Аналоговый и цифровой выход на Arduino | 2 | 0,5 | 1,5 |  | |
| 2.5 | Написание кода программы для эксперимента «Аналоговый и цифровой выход на Arduino» | 2 | 0,5 | 1,5 |  | |
| 2.6 | Выполнение самостоятельного задания по теме «Аналоговый и цифровой выход на Arduino» | 2 | 0,5 | 1,5 | Самостоятельная ПР | |
| 2.7 | Эксперимент 4. Подключение RGB светодиода к Arduino | 2 | 0,5 | 1,5 |  | |
| 2.8 | Написание кода программы для эксперимента «Подключение RGB светодиода к Arduino» | 2 | 0,5 | 1,5 |  | |
| 2.9 | Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение RGB светодиода к Arduino» | 2 | 0,5 | 1,5 | Самостоятельная ПР | |
| 2.10 | Чтение и сборка электрических схем на Arduino | 2 | 0,5 | 1,5 |  | |
| 2.11 | Эксперимент 5. Светильник с управляемой яркостью | 2 | 0,5 | 1,5 |  | |
| 2.12 | Написание кода программы для эксперимента «Светильник с управляемой яркостью» | 2 | 0,5 | 1,5 |  | |
| 2.13 | Выполнение самостоятельного задания по теме «Светильник с управляемой яркостью» | 2 | 0,5 | 1,5 | Самостоятельная ПР | |
| 2.14 | Эксперимент 6. Подключение датчика воды к Arduino | 2 | 0,5 | 1,5 |  | |
| 2.15 | Написание кода программы для эксперимента «Подключение датчика воды к Arduino» | 2 | 0,5 | 1,5 |  | |
| 2.16 | Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение датчика воды к Arduino» | 2 | 0,5 | 1,5 | Самостоятельная ПР | |
| 2.17 | Эксперимент 7. Терменвокс | 2 | 0,5 | 1,5 |  | |
| 2.18 | Написание кода программы для эксперимента «Терменвокс» | 2 | 0,5 | 1,5 |  | |
| 2.19 | Выполнение самостоятельного задания по теме «Терменвокс» | 2 | 0,5 | 1,5 | Самостоятельная ПР | |
| 2.20 | Эксперимент 8. Ночной светильник | 2 | 0,5 | 1,5 |  | |
| 2.21 | Написание кода программы для эксперимента «Ночной светильник» | 2 | 0,5 | 1,5 |  | |
| 2.22 | Выполнение самостоятельного задания по теме «Ночной светильник» | 2 | 0,5 | 1,5 | Самостоятельная ПР | |
| 2.23 | Эксперимент 9. Подключение тактовой кнопки к Arduino | 2 | 0,5 | 1,5 |  | |
| 2.24 | Написание кода программы для эксперимента «Подключение тактовой кнопки к Arduino» | 2 | 0,5 | 1,5 |  | |
| 2.25 | Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение тактовой кнопки к Arduino» | 2 | 0,5 | 1,5 | Самостоятельная ПР | |
| 2.26 | Эксперимент 10. Подключение транзистора к Arduino. | 2 | 0,5 | 1,5 |  | |
| 2.27 | Написание кода программы для эксперимента «Подключение транзистора к Arduino» | 2 | 0,5 | 1,5 |  | |
| 2.28 | Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение транзистора к Arduino» | 2 | 0,5 | 1,5 | Самостоятельная ПР | |
| 2.29 | Эксперимент 11. Пульсар | 2 | 0,5 | 1,5 |  | |
| 2.30 | Написание кода программы для эксперимента «Пульсар». | 2 | 0,5 | 1,5 |  | |
| 2.31 | Выполнение самостоятельного задания по теме «Пульсар» | 2 | 0,5 | 1,5 | Самостоятельная ПР | |
| 2.32 | Эксперимент 12. Бегущий огонек | 2 | 0,5 | 1,5 |  | |
| 2.33 | Написание кода программы для эксперимента «Бегущий огонек» | 2 | 0,5 | 1,5 |  | |
| 2.34 | Выполнение самостоятельного задания по теме «Бегущий огонек» | 2 | 0,5 | 1,5 | Самостоятельная ПР | |
| 2.35 | Эксперимент 13. Мерзкое пианино | 2 | 0,5 | 1,5 |  | |
| 2.36 | Написание кода программы для эксперимента «Мерзкое пианино» | 2 | 0,5 | 1,5 |  | |
| 2.37 | Выполнение самостоятельного задания по теме «Мерзкое пианино» | 2 | 0,5 | 1,5 | Самостоятельная ПР | |
| 2.38 | Эксперимент 14. Подключение ИК приемника к Arduino. | 2 | 0,5 | 1,5 |  | |
| 2.39 | Написание кода программы для эксперимента «Подключение ИК приемника к Arduino» | 2 | 0,5 | 1,5 |  | |
| 2.40 | Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение ИК приемника к Arduino» | 2 | 0,5 | 1,5 | Самостоятельная ПР | |
| 2.41 | Эксперимент 15. Подключение сервопривода к Arduino. | 2 | 0,5 | 1,5 |  | |
| 2.42 | Написание кода программы для эксперимента «Подключение сервопривода к Arduino» | 2 | 0,5 | 1,5 |  | |
| 2.43 | Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение сервопривода к Arduino» | 2 | 0,5 | 1,5 | Самостоятельная ПР | |
| 2.44 | Эксперимент «Миксер» | 2 | 0,5 | 1,5 |  | |
|  | Написание кода программы для эксперимента «Миксер» |  |  |  |  | |
| 2.45 | Выполнение самостоятельного задания по теме «Миксер» | 2 | 0,5 | 1,5 | Самостоятельная ПР | |
|  | **3. Элементы умного объекта** | **18** | **5** | **13** |  | |
| 3.1 | Мир Arduino | 1 | 1 | 0 | Тестирование | |
| 3.2 | Эксперимент 17 Кнопочный переключатель | 2 | 0,5 | 1,5 |  | |
| 3.3 | Написание кода программы для эксперимента «Кнопочный переключатель». | 2 | 0,5 | 1,5 |  | |
| 3.4 | Выполнение самостоятельного задания по теме «Кнопочный переключатель» | 2 | 0,5 | 1,5 | Самостоятельная ПР | |
| 3.5 | Эксперимент 18 Светильник с кнопочным управлением | 2 | 0,5 | 1,5 |  | |
| 3.6 | Написание кода программы для эксперимента «Светильник с кнопочным управлением». | 2 | 0,5 | 1,5 |  | |
| 3.7 | Выполнение самостоятельного задания по теме «Светильник с кнопочным управлением» | 2 | 0,5 | 1,5 | Самостоятельная ПР | |
| 3.8 | Эксперимент 18 Секундомер | 2 | 0,5 | 1,5 |  | |
| 3.9 | Написание кода программы для эксперимента «Секундомер». | 2 | 0,5 | 1,5 |  | |
| 3.10 | Выполнение самостоятельного задания по теме «Секундомер» | 2 | 0,5 | 1,5 | Самостоятельная ПР | |
|  | **4. Проектная деятельность** | **22** | **9,5** | **12,5** |  | |
|  | Введение в проектную деятельность | 2 | 1 | 1 |  | |
|  | Деловая игра «Публичное выступление» | 2 | 1 | 1 |  | |
|  | Защита проекта «Умная остановка» | 2 | 0,5 | 1,5 | Защита проекта | |
|  | Деловая игра «Публичное выступление» | 2 | 1,5 | 0,5 |  | |
|  | Защита проекта «Умная теплица» | 2 | 0,5 | 1,5 | Защита проекта | |
|  | Деловая игра «Проектная деятельность» | 2 | 1,5 | 0,5 |  | |
|  | Защита проектов | 2 | 0,5 | 1,5 | Защита проекта | |
|  | Деловая игра «Целепологание» | 2 | 1,5 | 0,5 |  | |
|  | Защита проекта «Умная квартира» | 2 | 0,5 | 1,5 | Защита проекта | |
|  | Защита проекта «Умный дом» | 2 | 0,5 | 1,5 | Защита проекта | |
|  | Итоговое занятие | 2 | 0,5 | 1,5 | Зачёт | |

**1.3.3 Содержание дополнительной общеобразовательной программы**

**Раздел 1. Введение Модуль «Знакомство с Arduino» (14 часов).**

**Теория.** Правила поведения обучающихся.Вводныйинструктаж. 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 платыArduino.Первый шаги поиспользованию программного обеспечения Arduino IDE. Чтение и сборка электрической схемы: «Маячок».

**Раздел 2. Мини-проекты с Arduino (90 часов).**

**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 «широтно импульсной модуляцией» на плате Arduino. Устройство и распиновка полноцветного (RGB) светодиода. Аналоговые порты на плате Arduino A0-A5. 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 Arduino с последующим программированием микропроцессора.

**Раздел 3.**

**Элементы умного объекта (18 часов).**

**Теория.** Принцип работы,устройство сервопривода.ПодключениеLCDдисплея кArduino. Функция while, int в языке программирования C++. Аналоговые порты на плате Arduino A0-A5. Принцип работы аналоговых портов. Подключение монитора порта и отправка показаний на компьютер с Arduino. Устройство датчика DHT11.

**Практика.** Проведение различных экспериментов: «Кнопочный переключатель»,«Светильник с кнопочным управлением», «Секундомер. Чтение и сборка различных электрических схем на Arduino с последующим программированием микропроцессора.

**Раздел 4. Проектная деятельность (22 часов).**

**Теория.** Введение в проектную деятельность.Деловая игра«Публичноевыступление», «Проектная деятельность», «Целеполагание».

**Практика.** Создание автономного умного устройства«Умная остановка», «Умнаятеплица», «Умная квартира», «Умный загородный дом» и их защита в виде проекта. Чтение и сборка различных электрических схем на Arduino с последующим программированием микропроцессора.

**1.4 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 С++.

**Уметь:**

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

**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.
3. **ОРГАНИЗАЦИОННО – ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

**2.1 Календарный учебный график**

Продолжительность учебного года - 34 недели.

Занятия по программам дополнительного образования проводятся не раньше, чем через 45 минут после окончания уроков.

* каникулярный период занятия по программам дополнительного образования проходят в том же режиме, что и в течение четверти.

**2.2 Условия реализации программы**

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: платы 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 10 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.

**2.3 Методические материалы**

Методическое обеспечение дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Первые шаги в мир Arduino» включает в себя обеспечение образовательного процесса согласно учебно-тематическому плану различными методическими материалами.

На занятиях используются инструкции по ТБ, задания из учебника, теоретический материал по ведению занятий, интернет-ресурсы по темам занятий, дидактические игры.

За основу разработки, дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Первые шаги в мир Arduino», используется Вики от Амперки.

Для подготовки материала к уроку (презентации, задания для самостоятельной работы, творческой работы, теоретический материал) используется Интернет-ресурс: «Амперка \_ Вики» http://wiki.amperka.ru/

**Перечень методических пособий:**

1. Онлайн программа на сайте роботехника18.рф
2. Справочник по C++ на сайте http://wiki.amperka.ru
3. Справочник по Arduino на сайте http://wiki.amperka.ru

**Перечень методических материалов:**

1. Канал об Ардуио на youtube.com «Заметки Ардуинщика»
2. Канал об Ардуио на youtube.com «Учимся программировать Arduino на визуальном языке Scratch с командой робототехников Карандаш и Самоделкин».
3. **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ**

**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 роботехника18.рф

**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 роботехника18.рф