

Принята
педагогическим советом
ГБОУ СОШ № 324
Курортного района Санкт-Петербурга



«Утверждаю»
Директор ГБОУ СОШ № 324
Курортного района Санкт-Петербурга

Д.А.Петрук

Протокол от 30 августа 2019 г. № 1

Приказ от 30.08.2019 г. № 207

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

по курсу «Основы программирования микроконтроллеров (Ардуино)»

предмет (курс)

для: 7-а класса

уровень образования

общеинтеллектуальное направление

направление

Срок освоения: 1 год

Составители: Королева Т.Н.
ФИО автора программы

Рассмотрено
на МО учителей математики и
информатики
Протокол от 29.08.2019 г. № 1
Председатель МО
 И.И.Ерошенкова

Санкт-Петербург
2019

1. Пояснительная записка

1.1. Нормативно-правовая база

Рабочая программа внеурочной деятельности по курсу «Основы программирования микроконтроллеров (Ардуино)» является частью Образовательной программы ГБОУ СОШ № 324 Курортного района Санкт-Петербурга и составлена в соответствии со следующими **нормативно-правовыми инструктивно-методическими документами:**

- Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897 (далее – ФГОС основного общего образования);
- План внеурочной деятельности ГБОУ СОШ № 324 Курортного района Санкт-Петербурга на 2019 – 2020 учебный год.

Актуальность данной образовательной программы определяется несколькими важными моментами:

- данная программа способствует достижению результатов, заложенных в Федеральном государственном образовательном стандарте для среднего образования, в частности, по предметным областям информатика и технология; обучение по данной программе поможет формированию у подростков основ инженерной грамотности, а также основных информационно-коммуникативных компетентностей;
- освоение основ цифровой электроники и ее программирования подростками, склонными к техническому творчеству, резко сокращает дистанцию от замысла до изделия, позволяет реализовать свои творческие способности, применять полученные знания и навыки как в учебных, так и в личных целях;
- владение этими технологиями может стать хорошей страховкой при профессиональном становлении, а также в позитивном самоопределении подростка в среде сверстников.

1.2. Цель и задачи

Цель курса – развитие творческих способностей подростков и формирование информационно-коммуникативных и социальных компетентностей через создание собственных проектов «умных» самоделок с программируемой электронной начинкой.

Задачи образовательной программы:

- Научить программировать на языке C в среде Ардуино в объеме, достаточном для задания логики работы несложных технических устройств, электронных игрушек и роботов;
- Научить работать с основными типами внешних устройств (различными датчиками, моторами, модулями связи и т.п.) и использовать их в творческих проектах, в том числе робототехнических и связанных с «интернетом вещей»;
- Научить детей основам схемотехники (принципиальные схемы и схемные обозначения различных компонентов);
- Научить работать с программами конструирования печатных плат, научить приемам самостоятельного изготовления печатных плат.
- Научить базовым навыкам ручной работы и использования инструментов, необходимых для сборки и настройки изготовленных изделий (пайка, радиомонтаж).
- развивать познавательный интерес, внимание, память;
- развивать логическое и алгоритмическое мышление;
- формировать навыки сознательного и рационального использования конструкторских технологий в своей повседневной, учебной деятельности;
- развивать коммуникативные навыки, умение взаимодействовать в группе.
- формировать творческий подход к поставленной задаче;

- формировать навыки командной работы
- прививать техническую и информационную культуру как составляющую общей культуры современного человека;
- воспитывать чувство ответственности за свою работу;
- воспитывать сознательное отношение к выбору будущей профессии.

2. Содержание образовательной программы

Раздел 1. Введение, инструктаж по ТБ, первое знакомство с Ардуино.

Теория: Правила поведения в компьютерном классе, правила техники безопасности при работе с компьютерной техникой. Введение в предмет курса: о среде программирования Ардуино и контроллере Ардуино, его возможностях и сфере применения. «Ножки» Ардуино как его способ общения с внешним миром. Язык C. Структура программы для Ардуино. Функции `setup()` и `loop()`, `digitalWrite()` и `delay()`.

Практика: Подключение Ардуино, загрузка и запуск готового примера программы (мигающий светодиод). Внесение изменений в программу.

Раздел 2. Основы программирования на C для контроллера Arduino

Тема 2.1. Основы программирования на C для контроллера Arduino. Базовый ввод-вывод.

Теория (программирование): Синтаксис языка C. Объявление и использование переменных. Типы переменных. Функции: определение и вызов. Параметры функций. Вывод отладочной информации через последовательный порт. Циклы и условные операторы. Массивы и работа с ними. Символы и строки. Перебор символов в строке. Подключение и использование библиотек.

Теория (оборудование): Макетная плата и ее внутренние соединения. Свойства светодиодов и их правильное подключение. Кнопочный выключатель как источник входного сигнала. Устройство и подключение потенциометра. Считывание аналогового сигнала. Использование пьезо-пищалки. Использование фоторезистора.

Практика: на занятиях выполняется последовательность постепенно усложняющихся заданий по программированию Ардуино на макетной плате, с использованием светодиодов и пищалки как выходов, кнопок и потенциометров как устройств ввода. Сквозной темой является устройство для передачи кода Морзе, начиная с модификации стандартного примера `Blink` для передачи сигнала SOS, кончая передачей морзянки по лазерному лучу и ее автоматическим распознаванием.

На этом этапе все делается только на монтажной плате, с минимальным набором внешних компонентов. Упор делается на синтаксис языка (т.е. умение не делать синтаксических ошибок) и программную логику.

Тема 2.2. Аналоговый вход и ШИМ-выход, плавное управление светодиодами и сервоприводами.

Теория (программирование): Цифровые и аналоговые сигналы. Широтно-импульсная модуляция (ШИМ) как способ управления яркостью светодиода. Функция `analogWrite()`. Делители напряжения. Потенциометр, как источник аналогового сигнала. Преобразование аналогового сигнала в цифровой. Чтение аналогового сигнала функцией `analogRead()`. Масштабирование полученных значений функцией `map()`. Пересылка отладочной информации на компьютер через последовательный интерфейс. Класс `Serial`.

Практика: серия заданий по программированию Ардуино на макетной плате, с использованием светодиодов, сервоприводов, потенциометров и датчиков освещенности. Задания включают в себя плавное управление яркостью светодиодов, в том числе в зависимости от данных с потенциометра или датчиков освещенности.

Тема 2.3. Работа с распространенными датчиками. Использование готовых библиотек.

Теория (программирование): Обнаружение препятствий. Сонар. Принцип работы. Нахождение и подключение готовых библиотек. Библиотека `Tone`. Использование аппаратных таймеров различными библиотеками, возможные конфликты в коде и их

разрешение. Принцип работы сервопривода и программное управление им. Библиотеки Servo и SoftServo. Датчики освещенности, температуры.

Практика: Мини-проекты по созданию устройств, реагирующих на приближение объекта (автоматический открыватель ворот, «сонарный терменвокс» и пр.)

3. Ожидаемые результаты и способы определения их результативности

В результате освоения программы у обучающихся формируются информационно-коммуникативные компетентности.

Обучающиеся будут знать:

Основы программирования на языке C, основы архитектуры микроконтроллеров (Ардуино), основные типы Ардуино-совместимых внешних устройств и способы работы с ними, способы решения типовых задач программирования микроконтроллеров.

Обучающиеся будут уметь:

Собирать на макетной плате и программировать несложные электронные устройства на основе контроллера Ардуино и распространенных датчиков. Самостоятельно находить и изучать документацию на незнакомые внешние устройства (датчики). Находить, устанавливать и использовать библиотеки программ для работы с конкретным устройством. Используя знания, полученные на курсе 3D-конструирования, создавать и изготавливать корпуса и механические узлы для электронных изделий. Используя знания, полученные на курсе «Робототехники», создавать на базе контроллера Ардуино роботов для участия в соревнованиях. Объяснять и обосновывать использованные технические и программные решения. Уметь разработать и изготовить электронную игрушку, электронную «начинку» для моделей, изготавливаемых в рамках других технических объединений).

У обучающихся будет развиваться:

Логическое и алгоритмическое решение, умение выражать конструкторские идеи в виде схем и программ, изобретательский подход, способность к инженерному мышлению, самостоятельному поиску и изучению необходимой информации.

У обучающихся будет воспитываться:

Ответственность за создаваемый продукт, уважение к своему труду, упорство в достижении желаемых результатов, внимание к деталям, понимание ценности доброжелательных и конструктивных отношений в коллективе, навыки командной работы. Подростки научатся принимать компьютер как инструмент, необходимый для решения различных творческих задач.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

- Учебные комплекты с контроллером Ардуино, по числу обучающихся (набор «Матрешка» или аналогичный),
- Arduino Nano 32k, или Arduino Uno – 20 штук. Макетные платы, различные датчики и другие радиокомпоненты. Моторы (DC, шаговые, сервоприводы)
- Виктор Петин, Проекты с использованием контроллера Ардуино. БХВ-Петербург, 2014 г. ISBN 978-5-9775-3550-2;
- Чарльз Платт, Электроника для начинающих. БХВ-Петербург, 2014. ISBN 978-5-9775-0679-3
- Джереми Блум, Инструменты и методы технического волшебства. БХВ-Петербург, 2015. ISBN 978-5-9775-3585-4.
- <http://arduino.ru/> - документация и библиотека проектов на Ардуино
- <http://makezine.com/> - сайт журнала «самодельщиков» Make, в т.ч. проекты с Ардуино.
- <http://www.instructables.com/> - огромная библиотека самоделок, в т.ч. электронных.
- <http://www.cadsoftusa.com/> - сайт фирмы-разработчика программы Eagle CAD.

- <https://123d.circuits.io/> - бесплатный online-сервис разработки электронных схем, включающий эмулятор Arduino (можно создать и запрограммировать схему с микроконтроллером прямо на экране)