

Arduino как компонент программы STEM образования

Векслер В.А.

vitalv74@mail.ru

Саратовский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского

В статье рассматриваются вопросы использования робототехнического конструктора на основе микроконтроллера Arduino, для обучения детей основам электроники, через реализацию научно-исследовательских проектов при решении практико-ориентированных задач. Приводится пример рабочей программы курса для школьников в возрасте от 9 до 12 лет.

Ключевые слова: робототехника, STEM-образование, Arduino, проектная деятельность.

STEM-образование для школьников - насущная потребность современного общества, педагогов и родителей. Для родителей это, в первую очередь, возможность помочь своему ребенку определиться с выбором будущей профессии, подготовиться к поступлению в учебные заведения, с пользой провести свободное от школьных занятий время.

Основу STEM-образования составляет реализация системно-деятельностного подхода, самостоятельная научно-исследовательская работа учеников на основе проектной деятельности. Решая возникшую производственную или бытовую задачу, человек должен аккумулировать знания из нескольких областей научного знания. При STEM-образовании, решая поставленные задачи, учащиеся используют знания из различных областей: математика, инженерия, физика, информационные технологии, естественно-научные дисциплины.

STEAM – становится универсальным практико-ориентированным подходом, в основе которого преобладает проектная деятельность, позволяющая учащимся справляться с задачами любого уровня сложности. При этом дети усваивают не только теоретическое обоснование научных фактов на и их практическую реализацию.

Постепенно образование в рамках отдельных изолированных дисциплин теряет свою значимость, и это не случайно. Обучение лишь в форме передачи информации утратило смысл, так как сегодня любой школьник может зайти в интернет и найти необходимые или недостающие сведения о предмете исследования. Но суметь полноценно этой информацией воспользоваться, применив ее на практике – вот это умение, которое должно сформировать STEM-образование. Сегодня можно выделить ряд популярных междисциплинарных направлений: робототехника (LEGO, WorldSkills, VEX, ТРИК); моделирование и 3D-печать; введение в цифровую электронику (Arduino): проекты «умный дом», интернет вещей, окружающая среда и пр.

Одним из самых популярных направлений является работа школьников с микроконтроллером Arduino. Микроконтроллер — это микросхема, задача которой становится управление подключенными к ней электронными и механическими устройствами. Современный микроконтроллер сочетает в себе функции процессора и периферийных устройств, содержит компоненты памяти. Таким образом, это небольшой компьютер, способный выполнять поставленные требования. Микроконтроллеры применяются в вычислительной технике, электронике и разнообразных устройствах бытовой техники, в которой используется электронные системы управления.

Arduino это электронный конструктор, пользующийся огромной популярностью благодаря простоте программирования и возможностью создавать устройства, выполняющие разнообразные функции. Он хорошо подходит для изучения школьниками, начиная с младшего школьного возраста, они могут для создавать небольшие электронные проекты – элементы умного дома, роботы для соревнований и полезные бытовые устройства. Программирование осуществляется с помощью текста, набираемого в специализированной интегрированной среде разработки.

Если посмотреть на все проекты Arduino, информация о которых доступна в интернете, то можно их разделить на две основные группы:

1. Начальные учебные проекты, не претендующие на какое-то важное практическое использование, но помогающие разобраться в разных аспектах платформы:

- 1.1. Мигающие светодиоды – маячок, мигалка, светофор, семафор и другие.
- 1.2. Проекты с датчиками: от простейших аналоговых до цифровых, использующих разнообразные протоколы для обмена данными.
- 1.3. Игры на основе работы с датчиками.
- 1.4. Устройства регистрации и отображения информации.
- 1.5. Машины и устройства с сервоприводами и шаговыми двигателями.

1.6. Устройства с использованием различных беспроводных видов коммутации.

2. Проекты для автоматизации прикладной деятельности человека.

2.1. Умные дома на Arduino.

2.2. Отдельные элементы управления домашней инфраструктурой.

2.3. Разнообразные автономные машины и роботы.

3. Проекты для исследования природы и автоматизации сельского хозяйства

4. Необычные и креативные – как правило, развлекательные проекты.

Проект на Ардуино – это всегда сочетание электронной схемы, некоторых связанных друг с другом аппаратных и механических устройств, системы питания и программного обеспечения. Поэтому приступая к работе, ребенок должен твердо понимать, что он становится и программистом, и электронщиком, и конструктором.

Учебная деятельность педагога представляет собой работу с практико-ориентированными проектно-исследовательскими задачами на Arduino, под которыми понимается совокупность требований (целей, условий) к организации исследовательской деятельности по разработке и реализации практико-ориентированных проектов.

Каждый практико-ориентированный проект должен представлять собой решение учениками актуальной задачи. Формулировки задач строятся на основе анализа конкретных ситуаций, которые стимулируют школьников к реактуализации усвоенных ранее знаний и применению их в решении поставленной практической задачи. Данный подход способствует повышению интереса учащихся к изучаемым и связанным междисциплинарными связями предметам, развитию социальной активности, коммуникативности, умения слушать и грамотно излагать свои мысли, а также креативности. Задача - это та реальная жизненная проблемная ситуация, которая запускает процесс познания.

Разработанный учебный курс «Основы Arduino для детей» ориентирован на школьников в возрасте от 9 до 12 лет, является программой дополнительного образования. Он включает 18 часов аудиторных занятий (по 1 часу в неделю) и обязательную контролируемую самостоятельную работу учащихся (36 часов). Курс также предполагает знакомство с основами программирования на языке высоко уровня C++ (в упрощённой версии). Предметом изучения становятся принципы и методы разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе контроллера Ардуино [2]. Практическая реализация проектов проводится на физическом роботехническом комплексе или в онлайн-среде на симуляторе.

Содержимое курса:

Первый модуль. Arduino. Старт (8 занятий).

Урок 1: Знакомство с Ардуино. Задание 1: Установка программного обеспечения.

Урок 2: Tinkercad - онлайн симулятор Arduino. Задание 2: TINKERCAD. Регистрация, знакомство со средой, первые понятия, первая программа. Задание 3: Мигающие светодиоды в противофазе. Задание 4: Гирлянда со светодиодами

Урок 3: Как работают функции. Монитор порта. Задание 5: отправить команду.

Урок 4: Кнопка. Задание 6: Кнопка. Ветвление (3 эксперимента). Выполните самостоятельно: светодиод, кнопка, ветвление.

Урок 5: Цикл. Задание 7: Трехцветный светодиод (3 эксперимента)

Урок 6: Массив. Одноразрядный семисегментный индикатор Задание 8: выводим цифры (4 эксперимента)

Второй модуль. Arduino. Большой практикум (10 занятий - 5 заданий, 5 проектов)

Урок 1: Проект № 1. Игральный кубик

Урок 2: Проект № 2. Игра "Охотник"

Урок 3: Пьезоизлучатель. Задание 1: Работа с пищалкой (3 эксперимента)

Урок 4: Проект № 3. Аппарат Морзе

Урок 5: Фоторезистор. Задание 2: Сенсоры – интерфейсы для мира (2 эксперимента).

Урок 6: Широтно-импульсная модуляция. Задание 3: читаем данные с аналогового выхода. Задание 4: Потенциометр (2 эксперимента)

Урок 7: Проект № 4. Ардуино следит за водой

Урок 8: Проект № 5. Делаем цифровой термометр (простейшая метеостанция)

Урок 9: Сервопривод. Задание 5: Управление сервоприводом (2 эксперимента)

Самостоятельный проект «Семафор и шлагбаум».

Приведем пример содержимого одного из проектов:

Проект № 5. Делаем цифровой термометр.

Цифровые термометры широко используются во многих электронных устройствах, таких как кондиционеры, для информирования о температурном уровне и управления процессами системы охлаждения. Существует большое число разновидностей датчиков для измерения температуры с разной точностью, степенью защиты от внешних условий и другими параметрами. Датчик температуры LM35 позволяет очень просто получать значения температуры. Вам нужно получить показания с аналогового вывода, сделать несложные математические вычисления и получить готовый результат. Точность измерения 0.5°C при комнатных температурах и 0.75°C в диапазоне температур от 0 до 100°C .

Данный датчик аналоговый, поэтому на выходе мы имеем значения не 0 или 1, а непрерывное изменение напряжения в диапазоне от 0 до 5 вольт. Следовательно, мы должны подключить датчик lm35 к Arduino к аналоговым портам A0-A5. После сборки схемы загрузите скетч для снятия значений с аналоговых датчиков и вывода данных в аппаратный последовательный порт. Детали для работы: плата Arduino Uno; макетная плата; температурный датчик LM35; резистор на 220 Ом, базовая сборка (рис.1).

sreda-razrabotki (дата обращения: 04.10.2020).

- [2] Подготовка педагога-исследователя в университетском образовании : коллективная монография / отв. ред. д-р пед. наук, проф. В. И. Загвязинский ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Тюменский государственный университет, Институт психологии и педагогики. - Тюмень : Издательство Тюменского государственного университета, 2017. - 164 с.
- [3] *Серёгин М.С.* Использование платформы arduino в образовательной деятельности // Инновационная наука. 2019. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-platformy-arduino-v-obrazovatelnoy-deyatelnosti> (дата обращения: 04.10.2020).
- [4] *Ситников П.Л.* Принцип политехнизма на уроках информатики и ИКТ. [Текст] / П.Л. Ситников // Информационные и педагогические технологии в современном образовательном учреждении: Материалы междунар. науч.-практ. Конф. 28 апреля 2014 г./ под ред. М.И. Шутиковой
- [5] *Яковлева, Е. Л.* Психология развития творческого потенциала личности / Е. Л. Яковлева. - Москва, 1997. - 224 с.