

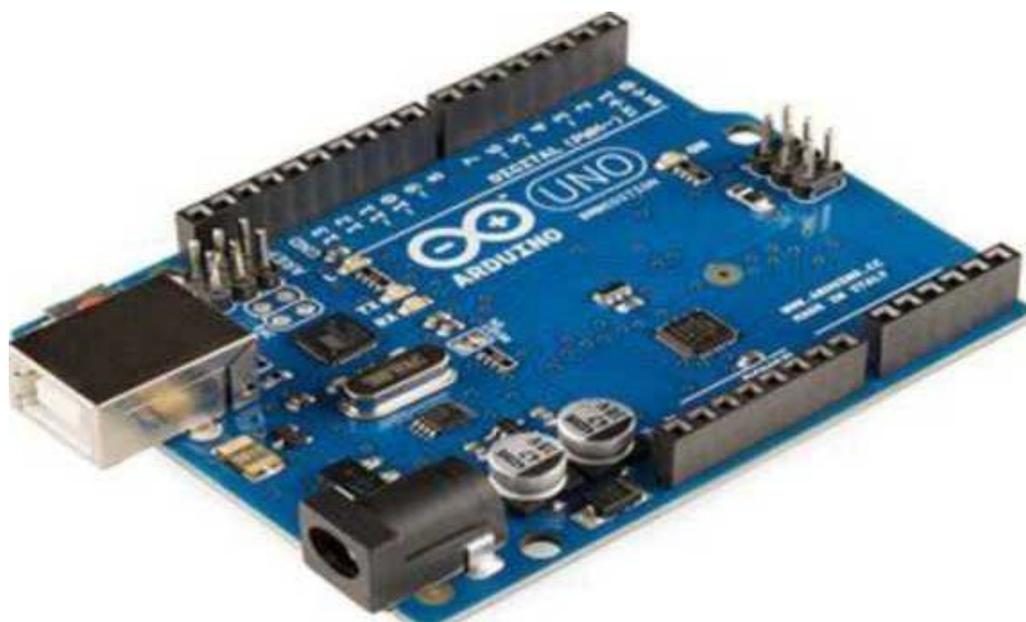
# АНАЛИЗ ОПЫТА ПРИМЕНЕНИЯ ARDUINO В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ «ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ»

*С.С.Бердиев, Ф.К.Ачилова*

**Каршинский филиал Ташкентского университета информационных технологий, Республика Узбекистан**

Описывается опыт использования Arduino в учебном процессе. Приводится пример работы, выполненной студентами во время практических занятий.

Образование должно вестись с использованием современных технологий. Человеку непросто жить в современном мире. Ему нужно постоянно развиваться и следить за новейшими технологиями в электронике, которые играют очень важную роль в нашем обществе. Одной из таких новинок является семейство контроллеров Arduino. Arduino представляет собой весьма простой инструмент для создания электронных устройств и воплощения в жизнь различных идей. Это платформа построена на печатной плате с интегрированной средой для написания программного обеспечения. В основе аппаратной части лежит микроконтроллер семейства ATmega и минимально необходимая для работы обвязка (рисунок 1). Arduino может принимать цифровые и аналоговые сигналы с различных устройств и имеет возможность управления различными исполнительными модулями.



**Рисунок 1. Внешний вид Arduino Uno**

Существует большое количество различных микроконтроллеров. Найти нужную и «разжеванную» информацию о них бывает весьма

затруднительно, не говоря уже о выполнении каких-либо практических задач с их использованием. Порой это выливается в довольно длительный процесс обучения с глубоким погружением в дебри схемотехники и микроэлектроники. Arduino, в свою очередь, упрощает процесс работы с микроконтроллерами и имеет ряд неоспоримых преимуществ перед другими устройствами для преподавателей, студентов и любителей:

Во-первых, это *низкая стоимость*. Платы Arduino относительно дешевы по сравнению с другими платформами. Некоторые готовые модули стоят меньше 50 долларов. Самую дешевую версию можно собрать вручную.

Во-вторых, это *кроссплатформенность*. С Arduino можно работать на системах под управлением ОС Windows, Mac OS и Linux.

В-третьих, это *простая и понятная среда программирования*. Среда разработки спроектирована для новичков, не знакомых с разработкой программного обеспечения. Однако это не мешает опытным пользователям создавать и достаточно сложные проекты. Среда представляет собой приложение, которое включает в себя редактор кода, компилятор и специальный модуль для прошивки платы.

Язык программирования, используемый в Arduino, является реализацией Wiring. Строго говоря, это C/C++, дополненный некоторыми библиотеками.

В-четвертых, это *возможность аппаратного расширения*. Возможности плат Arduino можно расширить с помощью особых микросхем, которые именуются «шилдами» (от англ. shields). Шилды устанавливаются поверх основной платы и дают новые возможности. Так, например, существуют платы расширения для подключения к локальной сети и интернету (Ethernet Shield), для управления мощными моторами (Motor Shield), для получения координат и времени со спутников GPS (модуль GPS) и многие другие.

В итоге, даже обычные пользователи могут разработать опытные образцы с целью экономии средств и понимания работы. Учащиеся же, создав программу, могут сразу наблюдать результаты своей деятельности.

Программа из непонятного набора английских слов превращается в алгоритм управления реальным устройством, только что собранного своими руками. Это мотивирует, возбуждает интерес к данной деятельности.

Применение Arduino в учебном процессе:

Студентами 1 курса по направлению подготовки «Программная инженерия» ТУИТ Каршинского филиала на факультативных занятиях было предложено собрать на базе Arduino сигнальное устройство. При этом использовали следующие компоненты:

1. Arduino MEGA 2560 R3 (был выбран с учётом перспективы).
2. LCD-дисплей 8x2.
3. Датчики влажности и температуры DHT-11.
4. Светодиоды.

Первым этапом работы студентов стало написание алгоритма работы устройства. Студентами был предложен вариант устройства, сигнализирующего о выходе температуры окружающей среды из некоторого

диапазона. Данный этап работы позволил на практике закрепить навыки составления алгоритмов для их последующей реализации.

На втором этапе осуществлялась программная реализация работы предложенного алгоритма. Так как навыки работы в среде разработки Wiring у студентов отсутствовали, хотя языки программирования C/C++ были знакомы, то для сокращения времени работы были использованы стандартные примеры кода для определённой работы каждого из устройств: для светодиодов, дисплея и датчика влажности/температуры, которые были переделаны для корректной работы всех компонентов устройства по предложенному алгоритму.

На третьем этапе работы студенты изучали характеристики и интерфейсы предложенных аппаратных компонентов. Самостоятельно изучая информацию из открытых источников, студенты собрали действующее сигнальное устройство и проверили его работоспособность.

Три этапа работы заняли три учебных недели. Наиболее сложным оказался третий этап, так как студенты совершенно не обладали навыками пайки и монтажа. Тем не менее собранное устройство оказалось работоспособным.

И в заключение.

Что же может дать Arduino учебному процессу?

Во-первых, это, конечно же, закрепление навыков программирования на языке C++ (Wiring).

Во-вторых, Arduino даёт некоторое представление о микроэлектронике. Это, безусловно, необходимые знания для программного инженера, так как они дают представление о «железе», для которого пишется программное обеспечение.

В-третьих, Arduino позволяет наглядно продемонстрировать работу кода. Загрузив программу в плату, можно увидеть его действие на реальных физических объектах (мигание светодиода, например).

## Литература

1. Электронный учебник / [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.arduino.cc/en/Tutorial/LiquidCrystalDisplay>.
2. Arduino-project. Интернет-сайт / [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.Arduinoproject.net/podklyuchenie-datchika-dht11-arduino>.
3. Электроника для начинающих - Чарльз Платт.
4. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino - Улли Соммер