

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ СЕВЕРНАЯ ОСЕТИЯ-АЛАНИЯ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ЦЕНТР ДЕТСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБОУ ДО РЦДТТ

 Г. Зацепина

2015 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ПРОГРАММА**

ПО РОБОТОТЕХНИКЕ

Возраст обучающихся – 10 -16 лет

Срок реализации программы – 1 год

Автор-составитель:

Бузаров М. М.

педагог дополнительного образования

Владикавказ

Аннотация

«В течение следующих 5 — 10 лет, Arduino будет использоваться в каждой школе на уроках электроники и физики. Лучший способ описать Arduino — это привести несколько примеров:

** Хотите, чтобы ваша кофеварка отправляла вам сообщение в твиттер, когда ваш кофе готов? Arduino.*

** Хотите получать оповещения на свой телефон, когда в вашем почтовом ящике есть новая почта? Arduino.*

** Хотите сделать необычную световую пушку для вашего сына? Arduino.*

** Хотите сделать свой собственный монитор сердечного ритма для езды на велосипеде, который сохраняет данные на карту памяти? Arduino.*

** Хотите сделать своего оригинального робота? Arduino.*

Главные особенности Arduino — простота, открытость и быстрая скорость вхождения. Вам нужно скачать всего один архив, открыть его и начать работать. Вы сможете понять простейший пример Blink просто по комментариям в коде. Всего 10 минут на ознакомление и вы уже начинаете программировать!»

Цитата из статьи Philip Torrone, опубликованной в Makezine

Среда обитания современного человека насыщена разнообразными электронными устройствами, которые будут и в дальнейшем развиваться и совершенствоваться. Другая сторона этого явления — упрощение самого процесса создания электронного устройства. Благодаря накопленным разработкам, он может быть настолько простым, что с ним справится и ребёнок. В частности, такую возможность предоставляет вычислительная платформа Ардуино. На базе этой платформы ученики могут конструировать и программировать модели электронных управляемых систем, не вдаваясь в сложные вопросы схемотехники и программирования на низком уровне. Причём эта уникальная инженерно-конструкторская среда имеет низкий порог вхождения и не имеет потолка. Конструировать и программировать простые устройства управления новогодней гирляндой или передачи акустических сигналов азбукой Морзе, несложные электронные игрушки ребёнок может уже на первых шагах знакомства с Ардуино. В то же время Ардуино используют профессиональные программисты и «продвинутые» любители в сложных конструкциях управления робототехническими устройствами.

Интегрированная среда разработки Arduino — это кроссплатформенное приложение на Java, включающее в себя редактор кода, компилятор и модуль передачи прошивки в плату.

Среда разработки основана на языке программирования Processing и спроектирована для программирования новичками, не знакомыми близко с разработкой программного обеспечения.

Занятия в кружке по «Робототехника» дают возможность ученику освоить основные приёмы конструирования и программирования управляемых электронных устройств и получить необходимые знания и навыки для дальнейшей самореализации в области инженерии, изобретательства, информационных технологий и программирования.

При этом необходимо отметить, что оснащение курса не требует больших финансовых вложений, а программное обеспечение относится к классу СПО.

Пояснительная записка

Программа кружка «Робототехника» в 10 классе включает 34 часа аудиторных занятий.

Курс предполагает знакомство с основами программированием на языке высокого уровня.

Предметом изучения являются принципы и методы разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительной платформы

(контроллера) Ардуино или её клона, а также создание робототехнических устройств в рамках небольших проектов.

Целесообразность изучения данного курса определяется:

- востребованностью специалистов в области программируемой микроэлектроники в современном мире
- возможностью развить и применить на практике знания, полученные на уроках математики, физики, информатики
- возможностью предоставить ученику образовательную среду, развивающую его творческие способности и амбиции, формирующую интерес к обучению, поддерживающую самостоятельность в поиске и принятии решений.

Цели курса

- познакомить учащихся с принципами и методами разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительной платформы Ардуино;
- развить навыки программирования в современной среде программирования углубить знания, повысить мотивацию к обучению путем практического интегрированного применения знаний, полученных в различных образовательных областях (математика, физика, информатика);
- развить интерес к научно-техническому, инженерно-конструкторскому творчеству развить творческие способности учащихся.

Задачи курса

Первый уровень – репродуктивный (ученик понимает, может воспроизвести без ошибок).

Второй уровень – «интерпретация» (ученик понимает, может применить с изменениями в похожей ситуации).

Третий уровень – «изобретение» (ученик может самостоятельно спроектировать, сконструировать и запрограммировать устройство, решающее поставленную перед ним практическую задачу)

Первый уровень: на базе Ардуино с использованием макетной платы и набора электронных элементов научить учащихся

- понимать заданные схемы («схема на макетке») электронных устройств и воспроизводить их на макетной плате
- понимать назначение элементов, их функцию
- понимать правила соединения деталей в единую электрическую цепь
- понимать ограничения и правила техники безопасности функционирования цепи
- понимать написанный программный код управления устройством, вносить незначительные изменения, не затрагивающие структуру программы (например, значения констант)
- записывать отлаженный программный код на плату Ардуино, наблюдать и анализировать результат работы
- использовать монитор последовательного порта для отладки программы, наблюдения за показателями датчиков и изменением значений переменных
- организовывать беспроводную передачу данных на ПК
- создавать графические интерфейсы для взаимодействия с устройством на Ардуино.

Второй уровень: на базе Ардуино с использованием макетной платы и набора электронных элементов научить учащихся:

- понимать заданные схемы («принципиальная схема» и «схема на макетке»)
- электронных устройств и воспроизводить их на макетной плате
- понимать назначение элементов, их функцию
- понимать правила соединения деталей в единую электрическую цепь
- понимать ограничения и правила техники безопасности функционирования цепи
- модифицировать заданные схемы для измененных условий задачи
- понимать написанный программный код управления устройством и модифицировать его для измененных условий задачи
- самостоятельно отлаживать программный код, используя, в частности, такие средства как мониторинг показаний датчиков, значений переменных и т. п.
- записывать отлаженный программный код на плату Ардуино, наблюдать и анализировать результат работы, самостоятельно находить ошибки и исправлять их

Третий уровень предполагает достижение результатов второго уровня и, кроме того, умение учащихся самостоятельно проектировать, конструировать и программировать устройство, которое решает практическую задачу, сформулированную учителем или самостоятельно.

Основной формой обучения является практическая работа, которая выполняется малыми (2 человека) группами. Для работы необходим персональный компьютер (один на каждую группу), установленное программное обеспечение (может быть установлено с сайта <http://arduino.cc/en/Main/Software>), контроллер Arduino Uno или его клон (1 на каждую группу).

Требования по аппаратно-программному обеспечению

Из расчёта на 15 человек в кружке.

- Набор «Матрёшка Z» – 5 шт.
- Образовательный набор «Амперка» - 3 шт.
- 3D-принтер – 1 шт.
- Дополнительные механические детали и исполнительные механизмы по мере необходимости в рамках проектов учащихся.
- Компьютеры – 15 шт.

Программное обеспечение на каждом ПК:

- ОС Windows версии XP SP3 и выше.
- Высокоскоростной доступ к сети Интернет.
- MS Visual Studio, либо другая среда для на
- IDE Arduino.
- ПО для симуляции Arduino «123D Circuits».
- ПО для создания 3D-моделей «123D Designer».
- САПР «Компас 3D».
- MS Office версии 2007 и выше.

Использованные материалы

1. Дистанционный курс на сайте amperka.ru <http://wiki.amperka.ru/конспект-arduino>
2. «Основы программирования микроконтроллеров» Учебник для образовательного набора «Амперка», Москва 2013
3. Список ссылок на сайте Arduino, do it! <https://sites.google.com/site/arduinoitoit/>

Учебно-тематический план занятий.

№ занятия	Название темы	Количество часов (теория/практика)
1	Техника безопасности Роботы вокруг нас.	1 час(1/0)
2-3	Контроллер Ардуино • Микроконтроллеры в нашей жизни (сообщения учеников), контроллер, контролер Ардуино • Среда программирования для Ардуино (IDE Arduino) и язык программирования Processing	2 часа (1/1)
4-5	Основы проектирования и моделирования электронного устройства на базе Ардуино • Управление электричеством. Законы электричества. • Как быстро строить схемы: макетная доска (breadboard). • Чтение электрических схем. • Управление светодиодом на макетной доске.	2 часа(1/1)
6-7	Широтно-импульсная модуляция • Аналоговые и цифровые сигналы, понятие ШИМ. • Управление устройствами с помощью портов, поддерживающих ШИМ. • Циклические конструкции, датчик случайных чисел.	2 часа(1/1)
8-9	Программирование Ардуино. Пользовательские функции • Подпрограммы: назначение, описание и вызов, параметры, локальные и глобальные переменные.	2 часа(1/1)
10-11	Сенсоры. Датчики Ардуино • Роль сенсоров в управляемых системах. • Сенсоры и переменные резисторы. • Делитель напряжения. Потенциометр. • Аналоговые сигналы на входе Ардуино, фильтрация сигналов. • Использование монитора последовательного порта для наблюдений за параметрами системы	2 часа(1/1)
12-13	Библиотеки, класс, объект • Что такое библиотеки, использование библиотек в программе. • Библиотека math.h, использование математических функций в программе.	2 часа(1/1)
14-15	Жидкокристаллический экран • Назначение и устройство жидкокристаллических экранов. • Библиотека LiquidCrystal. Вывод сообщений на экран	2 часа (1/1)
16-17	Транзистор – управляющий элемент схемы • Назначение, виды и устройство транзисторов. • Использование транзистора в моделях, управляемых Ардуино.	2 часа (1/1)
18-19	Управление двигателями • Разновидности двигателей: постоянные, шаговые, серводвигатели. • Управление коллекторным двигателем. • Управление скоростью коллекторного двигателя.	2 часа (1/1)

	•Управление серводвигателем: библиотека Servo.h	
20-21	Индивидуальная творческая работа по изученному материалу.	2 часа (0/2)
22-24	Управление Ардуино через USB и беспроводную связь. •Использование Serial Monitor для передачи текстовых сообщений на Ардуино. •Преобразование текстовых сообщений в команды для Ардуино. •Программирование: объекты, объект String, цикл while, оператор выбора case.	3 часа (1/2)
25-28	Создание интерфейсов управления на ПК •Знакомство со графической средой программирования для ПК. •Приём и отправка данных через последовательный порт.	4 часа (2/2)
29-34	Проект робототехнического устройства. •Этапы проектирования. •САПР. •Прототипирование. •Представление проекта.	6 часов (1/4)

Всего за год 34 часа