

Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования
Пензенской области
«Центр развития творчества детей и юношества»

Принята на заседании
педагогического совета

от « » 2017 г.
Протокол №

Утверждаю:
Директор ГБУДОПО
«Центр развития творчества
детей и юношества»
_____ С.С. Холюков
« » 2017г.

Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
технической направленности

**«Основы проектной деятельности на базе
Arduino»**



Возраст учащихся – 15 – 17 лет
Срок реализации программы – 1 год.

Автор программы:
педагог дополнительного образования
Карпунина А.С.

г. Пенза– 2017

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы проектной деятельности на базе Arduino» по содержанию является технической, по уровню освоения базовой, по форме организации – очной, по степени авторства – экспериментальной. Апробация программы проходит на базе объединения «Робототехника» ГБУДОПО «Центр развития творчества детей и юношества».

Программа разработана в соответствии со следующими нормативно – правовыми документами:

1. пункта 3 части 1 статьи 34, части 4 статьи 45, части 11 статьи 13 Федерального Закона РФ от 29.12.2012 г. №273 «Об образовании в РФ»;
2. Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 августа 2013 г. № 1008 «Об утверждении порядка организации и общеобразовательным программам»;
3. «Санитарно-эпидемиологические требований к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей», утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 04.07.2014 N 41,
4. муниципальных правовых актов;
5. Устава, нормативных документов и локальных актов ГБУДОПО «Центр развития творчества детей и юношества».

В настоящий момент в России развиваются микроэлектроника, программирование, т.е. создаются положительные условия для развития компьютерных технологий и робототехники. Программа рассчитана на учащихся, решивших изучать робототехнику и ориентированных на получение в дальнейшем инженерных специальностей, что актуально на уровне.

В качестве основы учебного оборудования используются открытая платформа Arduino и среда для его программирования.

Arduino легко совмещается с различными электронными компонентами, позволяет развить и применить на практике знания, полученные на уроках математики, физики, информатики, давая возможность учащимся расширять границы технической творческой деятельности по созданию автоматических и роботизированных устройств, в основу которых положены их собственные идеи.

Отличительная особенность данной программы заключается в том, что в программу включены два раздела: «Основы 3D моделирования» и

«Знакомство с MIT App Inventor 2» для взаимодействия робототехнических устройств (моделей) с платформой Android. Данные разделы позволяют учащимся расширять возможности проектной деятельности, а именно разрабатывать и изготавливать уникальные детали для собственных моделей, производить удаленное управление и контроль различных параметров разрабатываемого устройства при помощи смартфона. Основной акцент в освоении данной программы делается на использование проектной деятельности и самостоятельность в работе.

Цель программ: творческое развитие учащихся в процессе проектно-ориентированной деятельности для решения конкретных технических задач.

Задачи программы:

1. Ознакомление учащихся с программным обеспечением, применяемым при создании робототехнических устройств;
2. Развитие инженерного мышления, навыков конструирования, изобретательства;
3. Формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата;
4. Формирование командного духа в процессе подготовки к фестивалям и выставкам.

Результат освоения программы:

Знать основы современных методов и средств проектирования систем, мехатроники и робототехники;

Знать программные продукты (Arduino IDE, 123D Design, MIT App Inventor 2) и уметь применять их в зависимости от поставленных задач;

Уметь совмещать алгоритмическую и механическую составляющие технической модели;

Уметь получать и анализировать информация из различных источников

Уметь работать в группах;

Представлять полученный результат на олимпиадах и конкурсах различного уровня.

Освоение данной программы позволяет ученику реализовать его творческие способности и амбиции в процессе создания уникальных моделей, в основе которых лежат собственные идеи.

Платформа Arduino дает возможность создавать электронные устройства различной сложности, не вдаваясь в сложные вопросы схемотехники и программирования на языке низкого уровня.

Создание управляемых устройств на базе платформы Arduino даёт 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. В этом и заключается целесообразность изучения данного курса.

Программа рассчитана на учащихся 15-17 лет. Для данного возраста характерно развитие познавательных процессов, которые достигают такого уровня, что учащиеся оказываются практически готовыми к выполнению всех видов умственной работы взрослого человека, включая самые сложные. Познавательные процессы делаются более совершенными и гибкими, причем развитие средств познания очень часто опережает собственно личностное развитие.

В старшем школьном возрасте продолжается усиленное развитие логического мышления. В этом возрасте дети проявляют большую способность к теоретическим рассуждениям и самоанализу. Они усваивают большое количество научных понятий и учатся использовать их в решении различного рода задач.

Для данного возраста характерны готовность и способность полноценно включаться в реальные сложные проекты, работать в коллективе единомышленников для совместной продуктивной деятельности.

Организация образовательного процесса

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 3 часа.

Общее количество часов в год - 216 академических часов. Академический час равен 45 минутам. Между занятиями – перерыв 10 минут. Занятия проводятся как в аудиторной, так и внеаудиторной формах (работа в ЦМИТах по теме «Основы 3D моделирования»).

Контроль качества освоения образовательной программы.

Качество освоения образовательной программы оценивается по итогам промежуточных и итоговых аттестаций.

Промежуточная аттестация проводится в следующих формах:
выполнение практических и индивидуальных заданий;
демонстрация и тестирование моделей;
наблюдение;
опрос;
конкурс.

Формы итоговой аттестации:

Итоговая аттестация проводится в конце учебного года в следующей форме:

защита собственных проектов;
участие в конференциях, олимпиадах, выставках.

Организационно-методические основы образовательного процесса

В основу обучения положены следующие принципы:

- научность;
- доступность;
- индивидуальность;
- систематичность и последовательность;
- связь обучения с жизнью.

Методы работы - методы развивающего обучения: проблемный, поисковый, творческий.

Формы проведения занятий: лекция, демонстрация и иллюстрация, объяснение, практическая работа, индивидуальная творческая работа, конкурс, выставка.

Виды занятий: аудиторные и внеаудиторные (работа в ЦМИТах при изучение темы «3D моделирование»).

Виды деятельности: групповая, индивидуальная.

Проектная деятельность, используемая в процессе обучения, обеспечивает связь процесса обучения с практической деятельности за рамками образовательного процесса. Творческое, самостоятельное выполнение практических заданий, задания в форме описания поставленной задачи или проблемы, дают возможность учащемуся самостоятельно выбирать пути ее решения. Содержание дополнительного образования в области робототехники не стандартизируется, работа с учащимся происходит в соответствии с его интересами, его выбором, что позволяет безгранично расширять его образовательный потенциал. Среда разработки позволяет писать на C-подобном языке, есть огромное количество встроенных библиотек для работы с модулями и датчиками, множество примеров, чтобы работать с ними, а так же встроенный терминал для связи Arduino с ПК.

Учебно-тематический план

№	Разделы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1 Комплектование групп объединения		6	2	4	
2 Вводное занятие		3	3	0	
3 Введение в электронику		12	6	6	Тестирование
4 Общие сведения о платформе Arduino					
1.	Плата и язык программирования Arduino	6	6	0	Опрос
2.	Цифровые контакты ввода-вывода, широтно-импульсная модуляция	6	3	3	Индивидуальное задание
3.	Опрос аналоговых датчиков	9	2	7	Взаимоконтроль
5 Управление окружающей средой					
1.	Использование транзисторов и двигателей	12	3	9	Демонстрация
2.	Работа со звуком	6	2	4	Конкурс
3.	USB и последовательный интерфейс	12	3	9	Индивидуальное занятие
6 Интерфейсы передачи данных					
1.	Интерфейсная шина I2C	6	3	3	Отчет
2.	Интерфейсная шина SPI	6	3	3	Индивидуальное задание
3.	Взаимодействие с жидкокристаллическими дисплеями	9	3	6	Индивидуальное задание
7. Обмен данным с картами памяти		9	3	6	Демонстрация
8. Беспроводная связь с помощью Bluetooth модуля		9	6	3	Демонстрация
9. Подключение Arduino к Интернету		18	6	12	Тестирование
10. Основы 3D моделирования		21	6	15	
11. Знакомство с MIT App Inventor 2		21	6	15	Тестирование

12. Создание собственного проекта	42	3	39	Защита проекта
13. Итоговое занятие	3	3	0	
Всего:	216	72	144	

Содержание

1. Вводное занятие.

Теория: Правила ТБ. История робототехники и электроники.

Практика: Демонстрация действующих моделей. Обсуждения их достоинств и недостатков.

2. Введение в электронику

Теория: Электричество. Постоянный и переменный ток. Последовательное и параллельное соединение. Закон Ома. Мультиметр и его назначение. Радиоэлементы. Основные графические условные обозначения.

Практика: Работа с мультиметром. Расшифровка маркировки резисторов. Сбор схемы включающей светодиод на макетной плате. Практическая работа по изменению напряжение при помощи потенциометра».

Контроль: Тестирование по теме «Радиоэлементы и их назначение»

3. Общие сведения о платформе Arduino

✓ 3.1. Плата и язык программирования Arduino

Теория: Знакомство с платой Arduino. Микроконтроллер Atmel. Интерфейсы программирования. Цифровые и аналоговые контакты ввода-вывода. Операторы. Данные. Функции. Библиотеки.

Практика: Работа с тестовыми программами.

Контроль: Устный опрос по теме плата Arduino.

✓ 3.2 Цифровые контакты ввода-вывода, широтно-импульсная модуляция

Теория: Цифровые контакты. Широтно-импульсная модуляция.

Практика: Подключение внешнего светодиода. Программирование цифровых выводов. Использование цикла. Считывание данных с цифровых контактов. Устранение дребезга кнопок. Создание управляемого ночника на RGB-светодиоде.

Контроль: Контроль выполнения индивидуальных заданий педагогом.

✓ 3.3 Опрос аналоговых датчиков

Теория: Аналоговые датчики. Понятие аналоговых и цифровых сигналов. Использование аналоговых датчиков.

Практика: Преобразование аналогового сигнала в цифровой. Считывание аналоговых датчиков. Чтение данных с потенциометра. Подключение и программирование аналоговых датчиков. Подключение датчика температуры и вывод показателей на экран.

Контроль: Взаимоконтроль учащихся выполнения практического задания.

4. Управление окружающей средой

✓ 4.1. Использование транзисторов и двигателей

Теория: Двигатели и их виды. Назначение защитных диодов.

Практика: Практическая работа по использованию транзисторов в качестве переключателя, подключение двигателя, управление скоростью вращения двигателя с помощью ШИМ, управление серводвигателем. Создание радиального датчика расстояния.

Контроль: Демонстрация готовой модели.

✓ 4.2. Работа со звуком

Теория: Свойства звука и его воспроизведение. Функция tone.

Практика: Подключение динамика, создание мелодии с помощью массива. Создание собственной мелодии.

Контроль: Конкурс на лучшую мелодию.

✓ 4.3. USB и последовательный интерфейс

Теория: Последовательный интерфейс. Встроенный интерфейс USB.

Практика: Опрос Arduino с компьютера, отправка одиночных символов для управления светодиодом. Отправка последовательных цифр для управления RGB-светодиодом.

Контроль: Выполнение индивидуального задания. Взаимоконтроль.

5. Интерфейсы передачи данных

✓ 5.1 Интерфейсная шина I2C

Теория: История создания протокола I2C. Схема подключения устройств I2C. Датчик температуры.

Практика: Сборка схемы устройства. Анализ технического описания датчика. Написание программы для датчика температуры.

Контроль: Тестирование датчика температуры с составлением отчета.

✓ 5.2. Интерфейсная шина SPI

Теория: Общие сведения о протоколе SPI сравнение SPI и I2C.

Практика: Подключение цифрового потенциометра SPI, создание световых и звуковых эффектов с помощью цифровых потенциометров SPI.

Контроль: Контроль педагогом выполнения индивидуального задания.

✓ 5.3 Взаимодействие с жидкокристаллическими дисплеями

Теория: ЖК дисплей. Схема подключения дисплея. Библиотека LiquidCrystal.

Практика: Подключение дисплея. Создание специальных символов и анимации при помощи библиотеке LiquidCrystal . Создание регулятора температуры.

Контроль: Контроль педагогом выполнения индивидуального задания.

6. Обмен данным с картами памяти

Теория: Платы расширения для SD карт. Общие сведения о часах реального времени.

Практика: Подготовка к регистрации данных. Запись на SD карту. Чтение с SD карт. Использование модуля часов реального времени. Создание регистратора прохода через дверь.

Контроль: Демонстрация готовой модели

7. Беспроводная связь с помощью Bluetooth модуля

Теория: Общие сведения о беспроводной связи, Bluetooth модули, схема подключения, Bluetooth terminal.

Практика: Подключение Bluetooth модуль к микроконтроллеру Arduino, управление светодиодом по беспроводной связи.

Контроль: Выполнение индивидуального задания с последующей демонстрацией модели.

8. Подключение Arduino к Интернету

Теория: Основные сетевые термины. Клиенты и серверы.

Практика: Настройка оборудования для управления вводом-выводом. Создание простой веб-страницы. Написание программы для Arduino-сервера. Управление платой Arduino по сети.

Контроль: Тестирование на знание основных сетевых терминов.

9. Основы 3D моделирования

Теория: Применение 3D-принтеров в различных сферах человеческой деятельности. Программное обеспечение для печати 3D-моделей. Техника безопасности при работе с 3D-принтерами. Среда Autodesk 123D Design. Знакомство с интерфейсом. Инструменты Extrude. Инструмент Sweep. Взаимное расположение и пересечение основных объемных фигур. Инструменты Loft+Shell. Инструменты Revolve. Инструменты Snap. Инструменты Split Face и Split Solid. Инструменты Pattern.

Практика: Построение базисных фигур (прямоугольник, окружность, эллипс, правильный многоугольник) на плоскости. Создание объемных фигур (куб, прямоугольный параллелепипед, цилиндр, шар, конус). Построение линий на плоскости. Создание простых форм и манипуляции с объектами.

Контроль: Контроль педагогом.

10. Знакомство со средой MIT App Inventor 2

Теория:Среда MIT App inventor. Интерфейс пользователя. Режим дизайнер. Режим блоки. Функции режима “Блоки”. Компоненты приложения. Кнопки. Приложения с несколькими экранами. Списки. Сенсоры.

Практика: Загрузка и установка приложения на устройство. Загрузка .apk файла на мобильное устройство. Создание Приложение “Загадка”. Bluetooth машинка на Arduino.

Контроль: Тестирование готовой программы. Самоконтроль.

11. Проектная деятельность

Теория: Этапы осуществления проектной деятельности Алгоритм проектной деятельности. Правила оформления проекта.

Практика: Осуществление проектной деятельности. Обработка и оформление результатов проекта , создание мультимедийной презентации.

Контроль: Защита проекта. Демонстрация моделей.

Условия реализации программы

Для успешной реализации программы необходимы следующие условия.

1. Кадровое обеспечение.

Обучение ведет педагог, владеющий знаниями и умениями в областях радиоэлектроники, физики, мехатроники, программирования и 3D моделирования.

2. Методическое обеспечение:

методические разработки;

методические рекомендации к практическим занятиям;

дидактические материалы;

мультимедийные средства обучения;

интернет-ресурсы.

3. Материально-техническое обеспечение:

Оборудованное для учебных занятий с детьми помещение, отвечающее всем санитарным нормам и технике безопасности;

Компьютер с установленным на него лицензионным современным программным обеспечением, включая специальные программы (ArduinoIDE, 123 Design) и выходом в интернет;

Наборы по робототехнике на базе платформы Arduino;

Комплект дополнительных датчиков;

Приборы и инструменты, необходимые для учебного процесса (монтажные инструменты, измерительные приборы и т.д.).

Литература

1. Джерими Блум Изучаем Arduino, БХВ-Петербург, 2015 г.
2. Петин В.А Проекты с использованием контроллера Arduino БХВ-Петербург, 2015 г.
3. Том Иго Arduino, датчики и сети для связи устройств, БХВ-Петербург, 2016г.
4. Улли Соммер Программирование микроконтроллерных плат Arduino, БХВ-Петербург, 2012 г.
5. Чарльз Платт Электроника для начинающих, БХВ-Петербург, 2016г.

Литература для детей и родителей

1. Создание роботов в домашних условиях. Ньютон С. Брага /Перевод Е. Добролежин - М.: НТ Пресс, 2007 г.
2. Предко М.123 эксперимента по робототехнике / М. Предко ; пер. с англ. В. П. Попова.— М.: НТ Пресс, 2007г. 544с.
3. В. Н. Гололобов С чего начинаются роботы. О проекте Arduino для школьников. Москва 2011 г.

Интернет-ресурсы

1. <http://roboting.ru/> статьи, новости о роботах
2. <http://wiki.amperka.ru/> вики Ампрека
3. <http://myrobot.ru/> роботы, робототехника, микроконтроллеры.
4. <http://edurobots.ru/> статьи, новости о роботах
5. <http://easyelectronics.ru/> электроника для всех
6. <http://vicgain.sdot.ru/> любительская радиоэлектроника