


**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Викуловская средняя общеобразовательная школа №2»**

РАССМОТРЕНО

на заседании методического
совета МАОУ "Викуловская
СОШ №2"

председатель МС

 / О.Н. Москвина

протокол от

«20» декабря 2019 г № 4

УТВЕРЖДЕНО

приказ директора

МАОУ "Викуловская СОШ №2"

от «09» января 2020 г

№ 1/38-ОД

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

«Электроника и программирование»

Направленность: техническая

Срок реализации: 1 год

Адресат: обучающиеся 7-8
классов

Автор - составитель:

Мезенов

Андрей

Владимирович

Пояснительная записка

Среда обитания современного человека насыщена разнообразными электронными устройствами, которые будут и в дальнейшем развиваться и совершенствоваться, в то же время, становясь проще и доступнее для пользователя. Благодаря накопленным разработкам, процесс создания электронного устройства может быть настолько простым, что с ним справится и ребёнок. В частности, такую возможность предоставляет вычислительная платформа Arduino. На базе этой платформы ученики могут конструировать и программировать модели электронных управляемых систем, не вдаваясь в сложные вопросы схемотехники и программирования на низком уровне.

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 Arduino. В то же время Arduino используют профессиональные программисты 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.

Занятия по программе «Электроника и программирование» дают возможность подростку 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.

Программа «Электроника и программирование» объёмом 68 часов, рассчитана на один учебный год, режим занятий - 2 академических часа в неделю.

Цели программы:

1. познакомить обучающихся с принципами и методами разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительной платформы Arduino;
2. 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);
3. развить интерес к научно-техническому, инженерно-конструкторскому творчеству, развить творческие способности обучающихся.

Задачи:

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

на базе Arduino с использованием макетной платы и набора электронных элементов научить обучающихся:

- 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.

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

на базе Arduino 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 (третий уровень – «изобретение» (ученик может самостоятельно спроектировать, сконструировать и запрограммировать устройство, решающее поставленную перед ним практическую задачу)): предполагает достижение результатов второго уровня и, кроме того, умение учащихся самостоятельно проектировать, конструировать и программировать устройство.

Основной формой образовательной деятельности является практическая работа, которая выполняется малыми группами (2 человека). Для работы необходим персональный компьютер (один на каждую группу), установленное программное обеспечение, контроллер Arduino Nano.

Учебно - тематический план

| № п/п | тема | Кол- во часов | из них | |
|----------|---|---------------------|-----------|-----------|
| | | | Теория | Практика |
| 1 | Электрические явления | 10 | 6 | 4 |
| 1 | Правила безопасности. Вводный инструктаж по технике безопасности | 1 | 1 | - |
| 2 | Что такое ARDUINO? История создания ARDUINO | 1 | 1 | - |
| 3 | Электрический ток. Закон Ома. Электрическая цепь и ее основные элементы | 1 | | |
| 4 | Макетная плата | 1 | | |
| 5 | Резисторы. Виды и маркировка | 1 | | |
| 6 | Диоды. Светодиоды. Принципиальные схемы | 1 | | |
| 7 | Последовательное и параллельное соединение проводников | 1 | | |
| 8 | Основные характеристики электрического тока и законы электричества | 1 | | |
| 9 | Использование электрических цепей | 1 | | |
| 10 | Основные принципы сборки электрической цепи | 1 | | |
| 2 | Основы работы с Arduino | 40 | 17 | 23 |
| 11 | Основы проектирования и моделирования электронного устройства на базе Ардуино. Интерфейс программы Arduino IDE. | 1 | | |
| 12 | Основы проектирования и моделирования электронного устройства на базе Arduino. Первая программа. | 1 | | |
| 13 | Программирование Arduino | 1 | | |

| | | | | |
|-------|---|-----------|------------|-----------|
| | Пользовательские функции. | | | |
| 14 | Программирование Arduino. Пользовательские функции. Аналоговый сигнал | 1 | | |
| 15 | Резистор. Диод. Светодиод. Маячок (мигающий светодиод). Маячок с нарастающей яркостью | 1 | | |
| 16 | Конденсатор. Резистор. Диод. Светодиод. Маячок (мигающий светодиод). | 1 | | |
| 17 | RGB - светодиод | 1 | | |
| 18 | RGB - светодиод | 1 | | |
| 19 | Потенциометр. Светильник с управлением яркостью. | 1 | | |
| 20 | Потенциометр. Светильник с управлением яркостью | 1 | | |
| 21 | Множество светодиодов. Эксперимент: «Бегущий огонек» | 1 | | |
| 22 | Множество светодиодов. Эксперимент: «Бегущий огонек» | 1 | | |
| 23-24 | Фоторезистор. | 2 | | |
| 25-26 | Терменвокс | 2 | | |
| 27-30 | Проект: «Ночной светильник» | 4 | | |
| 31-32 | Кнопка. Пьезодинамик. Кнопочный переключатель. | 2 | | |
| 33-34 | Светильник с кнопочным управлением. | 2 | | |
| 35-36 | Проект: «Кнопочные ковбои». | 2 | | |
| 37-38 | Датчик температуры. Термистор. Эксперимент: «Метеостанция» | 2 | | |
| 39-40 | Серводвигатель. Пантограф. | 2 | | |
| 41-42 | Жидко кристаллический индикатор - ЖКИ (LCD). | 2 | | |
| 43-44 | Транзистор – управляющий элемент схемы. Мотор. | 2 | | |
| 45-46 | Реле. Управление двигателями. | 2 | | |
| 47-48 | Транзистор – управляющий элемент схемы. Мотор. | 2 | | |
| 49-50 | Реле. Управление двигателями | 2 | | |
| 51-52 | Управление Arduino через USB. Светильник, управляемый по USB. | 2 | | |
| 3 | Программно-управляемые модели | 14 | 0,5 | 14 |
| 53 | Перво робот. Робот- тележка. | 1 | - | 1 |
| 54-56 | Перво робот (сборка) | 3 | - | 3 |
| 57-59 | Робот-рисовальщик (сборка) | 3 | - | 3 |
| 60-62 | Робот-рисовальщик (программирование). | 3 | - | 3 |

| | | | | |
|-----------|--|-----------|-----------|-----------|
| 63 | Работа над творческим проектом. Подготовительный этап | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 64- 66 | Работа над творческим проектом | 3 | - | 3 |
| 67- 68 | Обобщающее занятие | 2 | 0,5 | 1,5 |
| ? | Заключительная конференция (конкурс проектов) | 2 | - | 2 |
| | Итого | 68 | 23 | 45 |

Содержание программы

Электрические явления (10 ч)

Вводный инструктаж по технике безопасности. Что такое ARDUINO? История создания ARDUINO. Понятие электричества. Электрический ток. Электрическая цепь и ее составные части.

Основы работы с Arduino (40 ч)

Микроконтроллеры в нашей жизни, контролер Arduino. Среда программирования для Arduino (IDE Arduino). Аналоговые и цифровые сигналы, понятие ШИМ. Управление устройствами с помощью портов, поддерживающих ШИМ. Подпрограммы: назначение, описание и вызов, параметры, локальные и глобальные переменные. Роль сенсоров в управляемых системах. Сенсоры и переменные резисторы. Делитель напряжения. Потенциометр. Конденсаторы. Фоторезисторы, пьезодинамики, реле, диоды, светодиоды, транзисторы, датчик температуры. Аналоговые сигналы на входе Arduino, фильтрация сигналов. Использование монитора последовательного порта для наблюдений за параметрами системы. Назначение и устройство жидкокристаллических экранов. Назначение, виды и устройство транзисторов. Использование транзистора в моделях, управляемых Arduino. Разновидности двигателей: постоянные, шаговые, серводвигатели. Использование Serial Monitor для передачи текстовых сообщений на Arduino. Преобразование текстовых сообщений в команды для Arduino.

Программно-управляемые модели (14 ч)

Робот-рисовальщик (конструирование, сборка, программирование). Защита собственных проектов.

Обобщающее занятие (2 ч)

Заклучительная конференция (2 ч)

Планируемые результаты реализации программы

Ученик будет знать:

правила безопасной работы;
основные компоненты Arduino;
конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов на основе плат (микроконтроллеров) Arduino;
компьютерную среду, включающую в себя язык программирования;
основные приемы конструирования механизмов;
конструктивные особенности различных роботов;
как использовать созданные программы;
знать основные приемы использования иных конструктивных систем, для реализации идентичных задач.

Уметь:

работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);
создавать действующие модели роботов на основе Arduino,
передавать (загружать) программы в Arduino.

корректировать программы при необходимости;
демонстрировать технические возможности роботов и приборов.

Личностные результаты:

1. формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
2. формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки;
3. освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
4. формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной деятельности;

Метапредметные результаты:

1. умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
2. умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
3. умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
4. умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;
5. владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
6. умение определять понятия, создавать обобщения, ... устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
7. умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

Методическое обеспечение программы

К методическому обеспечению программы относятся:

- дидактические материалы;
- инструктивные карты;
- разработки занятий в рамках программы.

Методы обучения

1. Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов);
2. Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей)
3. Систематизирующий (беседа по теме, составление систематизирующих таблиц, графиков, схем и т.д.)
4. Групповая работа (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов)

Методика проведения занятий предполагает постоянное создание ситуаций успешности, удовлетворения от преодоления трудностей в освоении изучаемого материала и при выполнении самостоятельных работ. Этому способствуют совместные обсуждения

выполнения заданий, а также поощрение, создание положительной мотивации, актуализация интереса.

Материально-техническое обеспечение

(на группу из 12 человек):

Стартовый набор «Arduino» – 6 шт.,

Дополнительные механические детали и исполнительные механизмы по мере необходимости в рамках проектов учащихся,

Нетбук – 6 шт.

Программное обеспечение на каждом ПК:

ОС Windows версии 7 и выше,

Roboton Studio,

IDE Arduino,

MS Office версии 2007 и выше.

Список использованной литературы и информационных источников

1. Дистанционный курс на сайте amperka.ru <http://wiki.amperka.ru/конспект-arduino>.
2. «Основы программирования микроконтроллеров» Учебник для образовательного набора «Амперка», Москва 2016.
3. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 286с.: ил. ISBN 978-5-9963-2544-5.

Интернет – ресурсы:

1. <https://cxem.net/arduino/arduino.php> <http://arduino-projects.ru/>.
2. <http://masters.donntu.edu.ua/2010/iem/bulavka/library/translate.htm>.
3. <http://www.nauka.vsei.ru/index.php?pag=04201008>.
4. <http://edugalaxy.intel.ru/index.php?automodule=blog&blogid=7&showentry=1948>.
5. <http://legomet.blogspot.com>.