|  |  |
| --- | --- |
| logotip.png | Муниципальное казённое общеобразовательное учреждение  «Михайловская средняя общеобразовательная школа №1»  Михайловского района Алтайского края |

**План-конспект занятия**

**"Подключение биполярных шаговых двигателей к Arduino**

**с помощью мостового драйвера L298N"**

Разработал:

Григорьев И.Н.,

учитель информатики и ИКТ

**Пояснительная записка:**

Тема занятия соответствует тематическому планированию, указанному в учебно-методической разработке *"****Организация школьного кружка "Робототехника" на базе контроллера Arduino в формате DIY-проекта. Станок с ЧПУ и 3D принтер своими руками****"* (прилагается)*,* по которому в 2016-2017 учебном году в МКОУ "Михайловская СОШ №1" осуществляются занятия кружка "Робототехника" направления Arduino.

1. Предмет: Информатика и ИКТ (внеурочная деятельность, кружковая работа)

2. Возраст обучающихся: 13-14 лет

3. Цель занятия: Изучить технологию управления шаговым биполярным двигателем с помощью контроллера Arduino и драйвера L298N

4. Задачи:

- обучающие:

* изучение конструкции драйвера L298N и схемы подключения его к Arduino Mega;
* подключение к драйверу биполярного шагового двигателя;
* составление программы управления шаговым двигателем в Arduino IDE;
* определение экспериментальным путем градусной величины одного шага двигателя;

- развивающие:

* формирование логического, технического мышления;
* развитие умений поиска и структурирования информации;

-воспитательные:

* воспитание самостоятельности, аккуратности и внимательности при работе.

Таблица 1

**Структура и ход занятия**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Этап занятия | Название используемого оборудования, программного обеспечения, информационных ресурсов (с указанием порядкового номера из Таблицы 2) | Деятельность учителя (с указанием действий с оборудованием) | Деятельность ученика | Время  (в минутах) |
| 1 | Организационный момент |  | Приветствие. Постановка цели и задач занятия. | Приветствие. Постановка цели и задач занятия. | 2 |
| 2 | Повторение теоретического материала предыдущего урока | Информационный ресурс (8), компьютер учителя оборудованный проектором (1) | Опрос по принципам работы и подключения биполярных шаговых двигателей, демонстрация схемы на экране. | Ответы на вопросы учителя по выведенным на экране схемам. | 5 |
| 3 | Практическая работа | Информационный ресурс (9), компьютер учителя оборудованный проектором (1), компьютер ученика (2), Arduino UNO (3), Биполярные шаговые двигатели (ШД) (5),  Arduino IDE (6)  Драйверы L298N с питанием от батареи типоразмера «Крона» (4), Набор проводов(6), Бумажный скотч (10), Мультиметр (11) | Давайте найдем описание драйвера L298N и схемы подключения к нему в сети Интернет по поисковому запросу "Драйвер шагового двигателя и двигателя постоянного тока L298N и Arduino".  Ознакомьтесь с описанием драйвера в предложенной статье информационного ресурса.  Опрос по конструкции и подключению драйвера по выведенному из информационного ресурса (9) изображению драйвера.  Найдите в статье пункт " L298N, Arduino и шаговый двигатель", соберите предложенную в этом пункте схему. Небольшой полоской бумажного скотча обклейте вал двигателя, чтобы получилась "стрелка", по которой будет легче определить вращение ШД. (Учитель собирает схему на своем рабочем месте)  Учитель отвечает на возникший вопрос, объясняя как определить концы обмотки предложенных ШД (5) с помощью мультиметра (11).  Запустите на компьютере среду Arduino IDE и подключите контроллер Arduino Uno к компьютеру с помощью USB кабеля. (Учитель запускает среду Arduino IDE на своем компьютере)  Проверим работоспособность собранных схем, используя пример из библиотеки Stepper. Откройте скетч примера stepper\_oneRevolution о котором говорится в конце статьи в среду Arduino IDE и загрузите его в контроллер.  Двигатель должен начать вращаться по очереди в разные стороны. Учитель проводит опрос о состоянии ШД в схемах учащихся.  Ознакомьтесь с пояснениями к скетчу в конце статьи информационного ресурса. Сопоставьте поведение ваших ШД с этими пояснениями.  Определите, какой параметр в скетче влияет на величину вращения.  Давайте определим эту величину используя пример oneStepAtATime библиотеки Stepper.  Скетч этого примера заставляет ШД делать шаги с небольшой паузой, достаточной для того чтобы вы, ориентируясь на "стрелку" посчитали количество шагов одного оборота ШД. Для ориентирования сделайте на корпусе ШД карандашом метку положения "стрелки ".  Установите теперь параметр, который вы получили в скетче stepper\_oneRevolution и проверьте его выполнение.  Но количество шагов за один оборот двигателя это не единственная характеристика ШД. Нам нужно знать на какое количество градусов поворачивается вал двигателя за один шаг. Можно это вычислить? | С помощью браузера на своих компьютерах находят информационный ресурс (9) по предложенному учителем поисковому запросу.  Читают описание драйвера в информационной статье ресурса. Сопоставляют с реальным драйвером L298N (4)  Отвечают на вопросы учителя ориентируясь на экран. Сопоставляют с реальным драйвером L298N (4)  Находят указанный в статье пункт, собирают с помощью оборудования (3,4,5,6) предложенную в пункте схему. Обклеивают вал двигателя полоской бумажного скотча.  По ходу сборки у учащихся возникает вопрос о подключении ШД к драйверу, так как предложенные двигатели (5) не соответствуют использованным в статье и у них не обозначены выводы обмоток.  Определяют мультиметром обмотки ШД, заканчивают сборку схемы.  Запускают на своих компьютерах среду Arduino IDE, подключают контроллер Arduino Uno к компьютеру с помощью USB кабеля.  По указаниям в статье открывают скетч stepper\_oneRevolution, загружают в контроллер.  Наблюдают за вращением ШД. Обращаются за помощью к учителю в случает отсутствия вращения ШД.  Читают пояснения к скетчу примера. Делают вывод, что ШД согласно пояснениям должен делать ровно один оборот поочередно в разных направлениях, а он вращается больше одного оборота.  Выявляют зависимость от значение, указанного в stepsPerRevolution. В этом параметре должно стоять количество шагов за один полный оборот.  Определяют количество шагов за один полный оборот ШД (должна получиться величина равная 48 шагов/оборот).  Изменяют значение stepsPerRevolution с 200 на 48 и загружают в контроллер. Двигатель делает один полный оборот поочередно в разных направлениях.  Находят частное 360 градусов и 48 шагов и получают величину 7,5 градуса за один шаг двигателя. | 30 |
| 4 | Подведение итогов занятия. |  | Учитель задает вопросы о достижении цели и задач занятия, о том, что понравилось в практической работе, что было сложно и т.д. | Отвечают на вопросы, высказывают свои мнения. | 3 |

Таблица 2

**Перечень используемого на уроке учебного оборудования, программного обеспечения, информационных ресурсов**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование | Назначение |
| 1 | Компьютер учителя, оборудованный проектором | Поиск информации в сети Интернет, подключение и программирование Arduino |
| 2 | Компьютер ученика | Поиск информации в сети Интернет, подключение и программирование Arduino |
| 3 | Arduino UNO с USB кабелем для подключения к компьютеру | Программируемый контроллер |
| 4 | Драйверы L298N с питанием от батареи типоразмера «Крона» | Подключение шаговых двигателей к Arduino |
| 5 | Одинаковые биполярные шаговые двигатели (ШД) от старых принтеров с необозначенными выводами и характеристиками | Изучение технологии управления с помощью Arduino |
| 6 | Набор проводов | Беспаечное соединение контактов ШД с драйвером, а драйвера с Arduino Uno |
| 7 | Arduino IDE | Среда программирования контроллера Arduino Uno |
| 8 | http://mypractic.ru/shagovye-dvigateli-princip-dejstviya-raznovidnosti-xarakteristiki.html#s2 | Повторение принципов работы и подключения биполярного (четырех проводного) шагового двигателя |
| 9 | http://arduino-diy.com/arduino-drayver-shagovogo-dvigatelya-i-dvigatelya-postoyannogo-toka-L298N | Информационный ресурс для практической работы занятия с имеющимся описанием драйвера L298N и схемой подключения |
| 10 | Бумажный скотч | Создание "стрелки" на валу ШД, для индикации вращения двигателя и определения параметров двигателя экспериментальным путем |
| 11 | Мультиметр | Для определения выводов обмоток ШД с помощью возможности прибора измерять сопротивление проводника |