

Государственное учреждение образования
«Средняя школа № 2 г. Ельска»

Методическая разработка факультативного занятия
«Разработка простейшего роботизированного устройства»

Тимощенко Николай Васильевич,
учитель информатики

г.Ельск, 2026

Пояснительная записка к конспекту факультативного занятия
«В мире техники и технологий: выбираем инженерную профессию»
для учащихся 11 класса

В современном мире стремительного развития технологий и цифровизации экономики возрастает потребность в квалифицированных инженерных кадрах, способных проектировать, программировать и обслуживать роботизированные системы. Занятие «Разработка простейшего роботизированного устройства» направлено на формирование у учащихся базовых компетенций в области робототехники, микроэлектроники и программирования.

Актуальность занятия обусловлена:

- необходимостью ранней профориентации учащихся в сфере инженерно-технических профессий;
- интеграцией знаний из различных дисциплин: информатики, физики, математики;
- развитием навыков проектной деятельности, критического мышления и работы в команде.

Новизна разработки заключается в:

- использовании практико-ориентированного подхода, позволяющего учащимся самостоятельно собрать и запрограммировать робота;
- моделировании реальных профессиональных ролей (инженер-электроник, программист-робототехник, системный инженер);
- применении современных технологий (Arduino, датчики, исполнительные механизмы) в учебном процессе.

Цель занятия:

Сформировать у учащихся первичные практические навыки проектирования, сборки и программирования простейшего роботизированного устройства на основе микроконтроллера Arduino.

Задачи:

Образовательные:

- познакомить с основными компонентами набора Arduino UNO R3;
- научить анализировать поставленную задачу и выбирать компоненты для её решения;
- освоить принципы разработки схемы управления роботом;
- сформировать навыки программирования в среде Arduino IDE.

Развивающие:

- развивать инженерное мышление, логику, аналитические и проблемно-поисковые способности;
- стимулировать творческий подход к решению технических задач.

Воспитательные:

- воспитывать интерес к инженерным профессиям;
- формировать навыки работы в команде, ответственность и аккуратность.

При проведении занятия используются следующие формы организации деятельности:

- Групповая работа (распределение ролей: программист-робототехник, инженер-электроник, системный инженер);
- Фронтальная работа (обсуждение теоретических вопросов, инструктаж);
- Индивидуальная работа (изучение кода, сборка компонентов).

Методы обучения:

- Проблемно-поисковый (анализ задачи, выбор компонентов);
- Практический (сборка схемы, программирование, тестирование);
- Наглядный (демонстрация слайдов, схем, готовых устройств);
- Рефлексивный (обсуждение результатов, трудностей, путей улучшения проекта).

Ожидаемые результаты:

Предметные:

- Учащиеся узнают основные компоненты роботизированного устройства и их функции;
- Научатся собирать электрическую схему на основе макетной платы;

- Освоят базовые команды программирования в Arduino IDE;
- Смогут разработать алгоритм управления роботом.

Метапредметные:

- Развитие умения работать в команде, распределять задачи;
- Формирование навыков анализа проблемы и поиска решений;
- Развитие алгоритмического мышления.

Личностные:

- Повышение мотивации к изучению инженерно-технических дисциплин;
- Формирование представления о профессиях инженера-электроника, программиста-робототехника, системного инженера;
- Развитие ответственности, настойчивости и креативности.

Данное занятие позволяет учащимся не только приобрести практические навыки работы с современными технологиями, но и осознанно подойти к выбору будущей профессии. Через моделирование реальных инженерных задач учащиеся развивают ключевые компетенции, необходимые для успешной карьеры в условиях цифровой экономики.

Тема: Разработка простейшего роботизированного устройства.

Цель занятия: Сформировать у учащихся первичные практические навыки проектирования, сборки и программирования простейшего роботизированного устройства на основе микроконтроллера Arduino.

Задачи:

1. Познакомить учащихся с основными компонентами набора Arduino UNO R3 для начинающих (датчики, исполнительные механизмы, плата управления), научить анализировать поставленную задачу и выбирать необходимые компоненты для ее решения.
2. Развивать инженерное мышление, логику, аналитические и проблемно-поисковые способности.
3. Воспитывать интерес к инженерным профессиям (инженер-электроник, программист-робототехник, системный инженер).

Тип занятия: Практическая работа.

Время: 2 академических часа (90 минут).

Материалы и оборудование.

ПК с установленной средой разработки Arduino IDE.

Обучающий набор Arduino. (1 набор на 5 учащихся).

Соединительные провода (папа-папа, папа-мама).

Макетная плата.

Платформа для робота.

Два мотор-редуктора с колесами.

Драйвер двигателя L293D.

Батарейка "Крона"

Презентация к занятию.

Мультимедийный проектор и экран.

Ход занятия

I. Организационный момент (5 мин)

- Приветствие.
- Постановка цели и задач занятия. (Слайд 2)

Формирование рабочих групп. (2 группы состоящие из: программист-робототехник - 2 человека, инженер-электроник - 2 человека, системный инженер 1 человек. Итого 10 человек.).

- Инструктаж по технике безопасности

II. Актуализация знаний. Вводная беседа (10 минут) (Слайд 3)

Вопросы для обсуждения:

1. Что такое робот? Чем роботизированное устройство отличается от простого механизма?

Ответ: наличие датчиков и программы, обеспечивающей реакцию на окружающую среду.

2. Какие основные блоки входят в состав любого роботизированного устройства?

Ответ: система восприятия (датчики), система управления (микроконтроллер), исполнительная система (моторы, сервоприводы, светодиоды и т.д.).

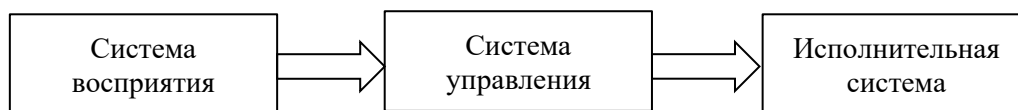


Рис.1. Состав роботизированной системы

3. Где в современном мире применяются роботизированные системы?

Ответ: Промышленность, медицина, быт, космос и т.д.

(Слайд 4)

Связь с профессиями:

Обратить внимание учащихся на то, что для создания робота требуются знания и навыки из разных областей: инженер-электроник (работа с элементной базой), программист-робототехник (написание алгоритмов), системный инженер (проектирование устройства в целом).

Инженер-электроник — это специалист, занимающийся разработкой, проектированием и производством электронных компонентов и систем, таких как микросхемы, транзисторы и другие элементы, используемые в электронных

устройствах. Эта профессия требует глубоких знаний в области микроэлектроники, схемотехники, технологий производства и свойств электронных материалов. Эта работа требует глубоких технических знаний, умения работать в команде и внимательности к деталям, а также постоянного обновления знаний в быстро меняющейся области электроники [1].

Программист-робототехник - разрабатывает программное обеспечение и алгоритмы для автономных и управляемых роботов, чтобы они могли анализировать данные, перемещаться, выполнять сложные задачи и взаимодействовать с окружающей средой. Его работа включает написание кода, настройку взаимодействия с датчиками и механическими компонентами, а также тестирование и отладку робототехнических систем для автоматизации производства, медицины, исследований и других сфер [2].

Системный инженер занимается проектированием, интеграцией и управлением сложными системами, обеспечивая их эффективное взаимодействие и работу на протяжении всего жизненного цикла, а также собирает и анализирует требования пользователей, документирует спецификации и координирует работу других специалистов. Он работает на стыке различных инженерных дисциплин и информационных технологий, чтобы создавать целостные системы, соответствующие техническим требованиям и задачам заказчика [3].

III. Теоретическая часть. Анализ элементной базы (20 мин)

Мы с вами выяснили, что любое роботизированное устройство состоит из системы восприятия, системы управления и исполнительной системы.

Рассмотрим, какие компоненты имеются в наборе Arduino для реализации данных функций.

(Слайд 5)

Обратите внимание на высказывание знаменитого испанского художника Пабло Пикассо *«Всё, что Вы можете себе представить, реально»*.

Как вы думаете, какая связь между этим высказыванием и Arduino?

(Ответы учащихся).

Да, действительно, использование Arduino настолько простое, а возможности практически безграничны, что с его помощью можно реализовать любой проект, который мы можем себе представить.

Давайте рассмотрим, что входит в набор Arduino.

Слева на слайде вы видите **датчики** (сенсоры), которые являются «органами чувств» робота. Их назначение – получать информацию об окружающей среде. (Пояснить назначение каждого из них и привести примеры использования).

Название датчика	Что делает	Пример использования
Ультразвуковой дальномер HC-SR04	определяет расстояние до препятствия	робот, объезжающий препятствия
Инфракрасный (ИК) датчик линии	различает цвет (черный, белый)	робот, следующий по линии
Фоторезистор	Резистор, сопротивление которого меняется в зависимости от освещённости	робот, включающий свет при наступлении темноты
Датчик движения	Реагирует на движение	Охранная сигнализация

Справа представлены исполнительные механизмы, с помощью которых робот воздействует на окружающую среду - мышцы робота.

В центре вы видите микроконтроллер (плата Arduino Uno R3) – мозг и сердце робота. Микроконтроллер — это маленький компьютер, который выполняет загруженную в него программу. (Слайд 6).



Рис.2. Плата Arduino Uno R3

Плата имеет 6 аналоговых входов, 14 цифровых выводов общего назначения (могут являться как входами, так и выходами)[4, с. 29].

IV. Практическая часть. Разработка роботизированного устройства (45 мин)

Выбор проекта и подбор компонентов: (Слайд 7)

Вашему вниманию предлагается три проекта. Вам нужно подумать и определить, какие датчики и исполнительные механизмы необходимо использовать для реализации данных проектов?

Проект «Умный светильник» - включается при наступлении темноты и выключается при достаточном освещении.

Проект «Умный вентилятор» - автоматически включается, когда температура окружающей среды превышает заданный порог и выключается, когда температура опускается ниже порога.

Проект «Робот, объезжающий препятствия»

Какой проект выберем для реализации?

Ну конечно, проект «Робот, объезжающий препятствия».

Работа над проектом (по группам)

- **Схема управления:**

Датчик (ультразвуковой дальномер HC-SR04) → Микроконтроллер (Arduino Uno R3) → Исполнительный механизм (два мотор-редуктора с колесами, драйвер двигателя L293D)

Принцип работы и схема подключения ультразвукового дальномера HC-SR04 показана на слайде 8.

- **Алгоритм:**

1. Измерить расстояние
2. Если <20 см → остановка и поворот
3. Иначе → движение вперед

- **Сборка схемы:**

Собрать схему, показанную на рисунке 3. (Слайд 9)

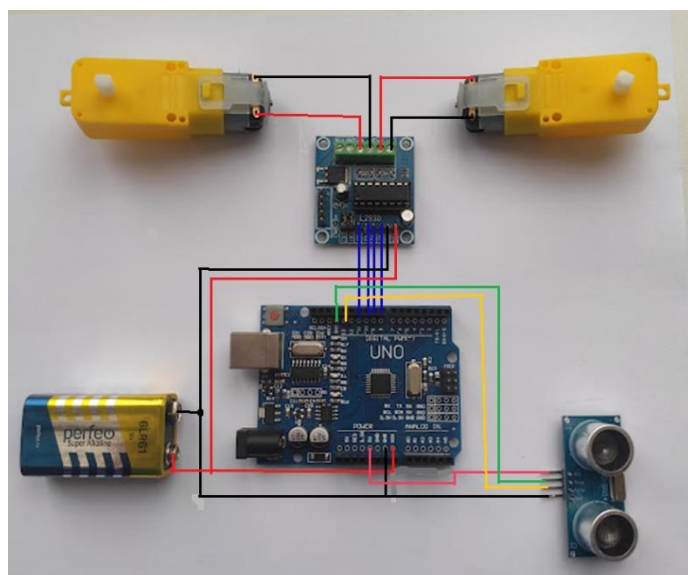


Рис.3. Схема робота, объезжающего препятствия

После сборки у вас должен получиться робот, объезжающий препятствия показанный на рисунке 4. (слайд 10)

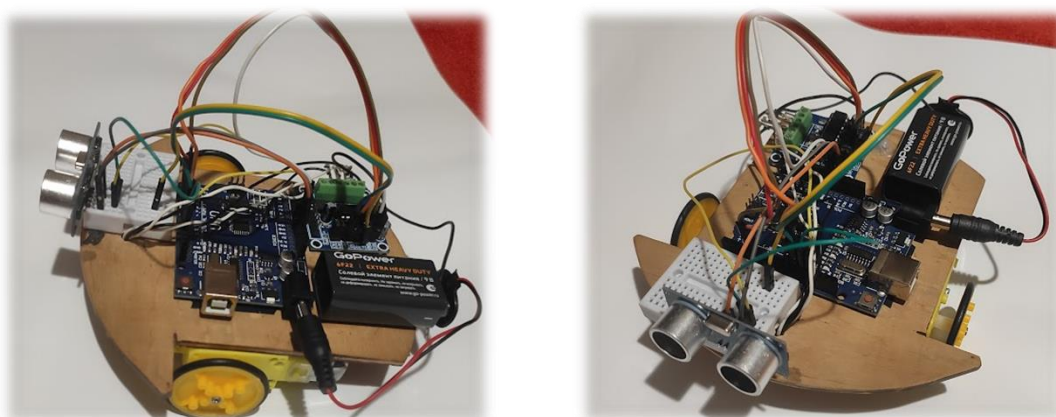


Рис.4. Вид робота, объезжающего препятствия после сборки

- **Программирование робота (в среде Arduino IDE):**

Группе учащихся (программистам) предлагается готовая программа (Слайд 11). Их задача разобраться с кодом и написать подробные комментарии к программе (что делает та или иная команда). В результате должен получиться результат приведенный в приложении 1.

- **Компиляция и загрузка в плату Arduino.**

- **Тестирование.**

Подключите питание и проверьте работу робота.

Внимание! Проверить правильность подключения питания (5V, GND) перед подачей питания.

Если поведение робота не соответствует алгоритму, то необходимо проверить правильность и надежность соединений или внести изменения в программу.

V. Подведение итогов. Рефлексия (10 мин)

Обсуждение результатов:

С какими трудностями вы столкнулись? Как их решили?

Какие изменения вы бы внесли в проект для улучшения, какие функции еще добавили? (например, подача звукового сигнала при обнаружении препятствия).

Выводы: Сегодня мы разобрали полный цикл создания простого роботизированного устройства: от анализа задачи и выбора компонентов до сборки схемы, программирования и отладки. Это первый шаг на пути в инженерную профессию.

Желаю всем удачи!

Список литературы и интернет-ресурсов

1. Профорientационный портал: [сайт] –
URL: <https://postupi.online/professiya/inzhener-elektronik> (дата обращения: 29.03.2026).
2. Профорientационный портал: [сайт] –
URL: <https://postupi.online/professiya/robototehnik-robotehnik> (дата обращения: 29.03.2026).
3. Профорientационный портал: [сайт] – URL:
<https://postupi.online/professiya/sistemnyj-inzhener> (дата обращения: 29.03.2026).
4. Джереми Блум. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства / Пер. с англ. — СПб.: БХВ-Петербург, 2009. — 512 с.

```
// объявление переменных и присваивание им портов Arduino
int trigPin = 12; // trig pin датчика HC-SR04
int echoPin = 13; // Echo pin датчика HC-SR04
int revleft4 = 4; //REVerse motion (движение назад) для левого двигателя
int fwdleft5 = 5; //ForWarD motion (движение вперед) для левого двигателя
int revright6 = 10; //REVerse motion (движение назад) для правого двигателя
int fwdright7 = 11; //ForWarD motion (движение вперед) для правого двигателя
long duration, distance;
void setup() {

    pinMode(revleft4, OUTPUT); // установка пинов двигателей на вывод
    pinMode(fwdleft5, OUTPUT);
    pinMode(revright6, OUTPUT);
    pinMode(fwdright7, OUTPUT);

    pinMode(trigPin, OUTPUT); // trig pin в режим вывода
    pinMode(echoPin, INPUT); //echo pin в режим ввода данных
}
// бесконечный цикл
void loop() {
    digitalWrite(trigPin, LOW);
    delayMicroseconds(2);
    digitalWrite(trigPin, HIGH); // передаем серию импульсов длительностью 10 мкс
    delayMicroseconds(10);
    duration = pulseIn(echoPin, HIGH); // принимаем отраженные импульсы
    distance = duration / 58.2; // рассчитываем расстояние в см
    delay(10);

    if (distance > 20)
    {
```

```

digitalWrite(fwdright7, HIGH); // Движение вперед
digitalWrite(revright6, LOW);
digitalWrite(fwdleft5, HIGH);
digitalWrite(revleft4, LOW);
}
if (distance < 20) /
{
digitalWrite(fwdright7, LOW); //Stop (остановка)
digitalWrite(revright6, LOW);
digitalWrite(fwdleft5, LOW);
digitalWrite(revleft4, LOW);
delay(500);
digitalWrite(fwdright7, LOW); //движение назад
digitalWrite(revright6, HIGH);
digitalWrite(fwdleft5, LOW);
digitalWrite(revleft4, HIGH);
delay(500);
digitalWrite(fwdright7, LOW); //Stop (остановка)
digitalWrite(revright6, LOW);
digitalWrite(fwdleft5, LOW);
digitalWrite(revleft4, LOW);
delay(100);
digitalWrite(fwdright7, HIGH); // Поворот
digitalWrite(revright6, LOW);
digitalWrite(revleft4, LOW);
digitalWrite(fwdleft5, LOW);
delay(500);
}
}

```