

# АТТЕСТАЦИОННАЯ РАБОТА

Слушателя курсов повышения квалификации по программе:  
«Проектная и исследовательская деятельность как способ формирования  
метапредметных результатов обучения в условиях реализации ФГОС»

*Кожемяко Сергея Михайловича  
Педагога ОДОД ГБОУ школы №595  
Санкт-Петербурга*

**НА ТЕМУ:** *Методическая разработка по выполнению проектной работы  
«Создание автономного колёсного робота для свободного движения  
по ограниченной поверхности (стол, парта)», в рамках ДООП «Робототехника»*

# Краткая характеристика жанра работы

В качестве итоговой работы предлагается методическая разработка по выполнению проектной работы «Создание автономного колёсного робота для свободного движения по ограниченной поверхности (стол, парта)».

Данная работа выполняется в рамках программы дополнительного образования «Робототехника», после изучения раздела «Электротехника с Arduino» и реализации проектной работы «Создание робота для движения по линии».

# Краткая характеристика образовательного учреждения

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа №595 Приморского района Санкт-Петербурга.

<http://www.school595.ru/>

Одним из структурных подразделений школы является "Отделение дополнительного образования детей (ОДОД) "ИСТОК", имеющее следующие направленности:

Физкультурно-  
спортивная

Художественная

Социально-  
педагогическая

Техническая

# Цель работы

- Развитие навыков УУД.
- Привитие инженерно-конструкторского мышления.
- Умение использовать полученные знания и опыт.
- Приобретение практического опыта в проектной деятельности.
- Развитие мелкой моторики.

## Цель работы для учащихся

Построение автономного колёсного робота, самопроизвольно передвигающемуся по столу и избегающему падение со стола.

# Задачи работы

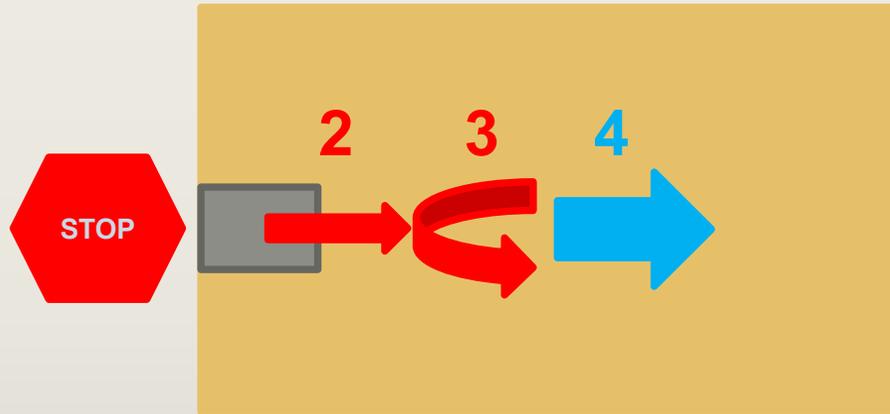
- Графическое определение алгоритма движение при подъезде к краю стола.
- Определение расположения мотор-редукторов на основании колёсной тележки.
- Выбор датчиков для определения края стола, их оптимальное расположение на тележке.
- Сборка работа.
- Создание программного кода для работа в Arduino IDE.
- Доработка программного кода и конструкции в ходе практических запусков работа.
- Представление проекта с обоснованием выбора конструкции работа.

# Задачи работы для учащихся

1. **Проблема:** избежать падение робота со стола.
2. **Проектирование:**
  - 2.1 разработка алгоритмов действия робота при подъезде к краю стола;
  - 2.2 разработка конструкции робота.
3. **Поиск информации:** подбор датчиков для определения края стола.
4. **Продукт:**
  - 4.1 сборка робота;
  - 4.2 написание программного кода для робота.
5. **Презентация:**
  - 5.1 практическое представление робота;
  - 5.2 устное обоснование выбора конструкции робота.

# Основное содержание

Определение алгоритмов движения робота при подъезде к краю стола:

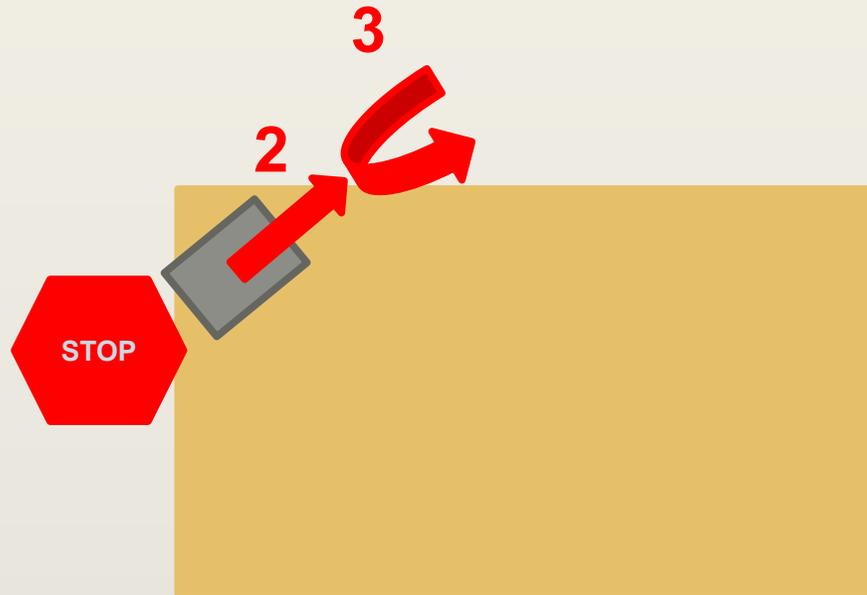


1. Стоп
2. Отъезд назад
3. Разворот
4. Движение вперёд

Корректировка алгоритмов движения робота:

1. Стоп
2. Отъезд назад
3. Разворот – вправо/влево на  $110 \div 160^\circ$  для осуществления произвольной траектории движения робота
4. Движение вперёд

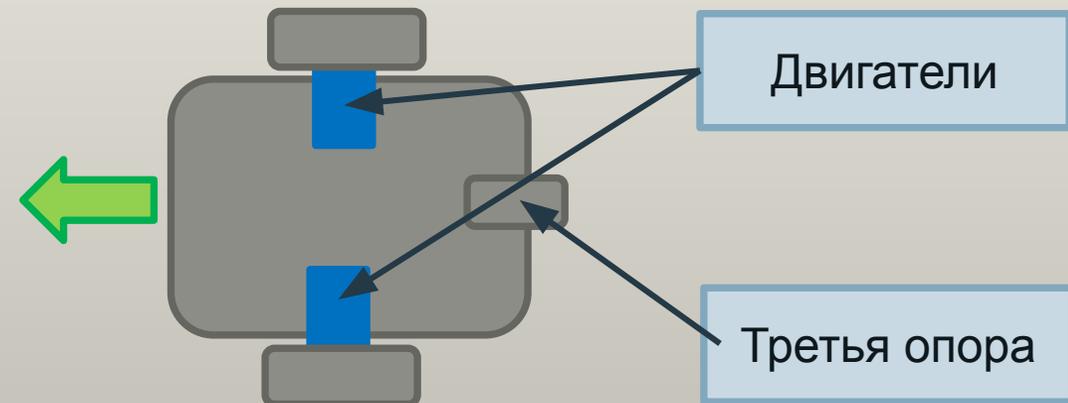
## Корректировка алгоритмов движения робота:



1. Стоп
2. Отъезд назад должен быть минимальным
3. Разворот на месте меньше  $180^\circ$  и больше  $90^\circ$
4. Движение вперёд

## Определение расположения мотор-редукторов на основании колёсной тележки:

При такой компоновке моторов робот может разворачиваться на месте.

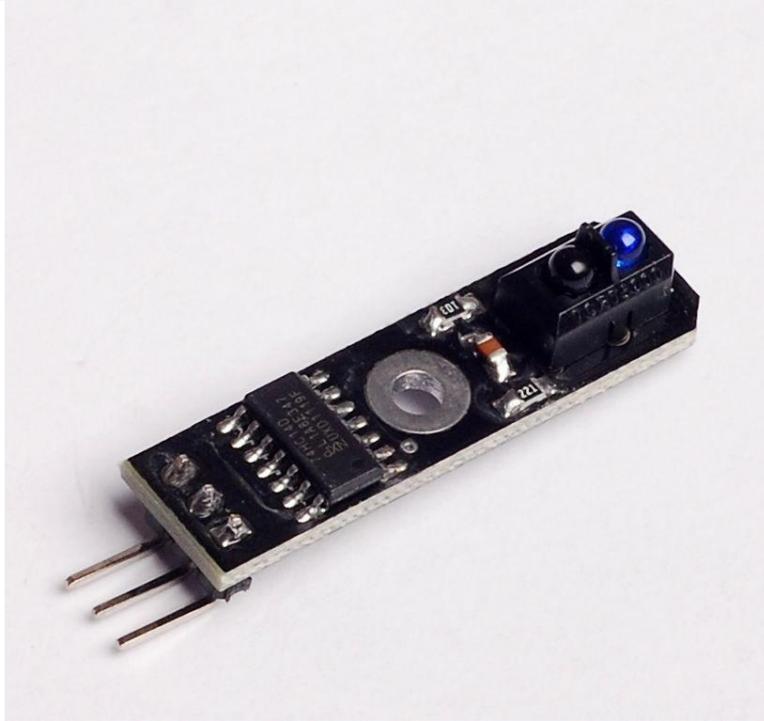


# Выбор датчиков для определения края стола



Инфракрасный датчик обнаружения препятствий.

Фиксирует стол как препятствие, отсутствие стола – нет препятствия.



Инфракрасный датчик линии.

Фиксирует стол как определённый цвет, отсутствие стола – нет цвета.

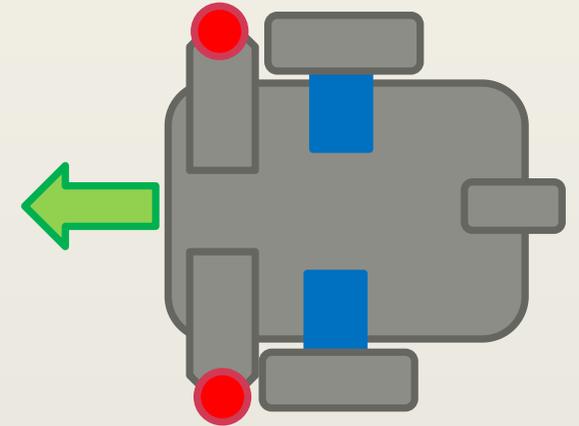


Инфракрасный датчик отражения.

Фиксирует стол как отражающую поверхность, отсутствие стола – нет отражающей поверхности.

## Оптимальное расположение датчиков на тележке.

При таком расположении датчиков робот может обнаружить край стола, подъезжая к нему под любым углом, раньше, чем колесо робота повиснет на краю стола.



## Создание программного кода для робота в Arduino IDE

Для управления двигателями используется драйвер на микросхеме L293D

Прописываем контакты контроллера Arduino, подключённые к микросхеме L293D для управления двумя моторами. Устанавливаем скорость вращения моторами 200 (max 255).

```
#define Left_Line_Pin 6
#define Right_Line_Pin 11
#define Left_Dir_Pin 3
#define Left_Go_Pin 7
#define Left_Speed_Pin 5
#define Right_Go_Pin 12
#define Right_Dir_Pin 8
#define Right_Speed_Pin 10
int runSpeed = 200;
```

## Создаём блоки для передвижений робота

```
void go() //движение вперёд
{
  analogWrite(Left_Speed_Pin, runSpeed);
  analogWrite(Right_Speed_Pin, runSpeed);
  digitalWrite(Left_Dir_Pin, LOW);
  digitalWrite(Right_Dir_Pin, LOW);
  digitalWrite(Left_Go_Pin, HIGH);
  digitalWrite(Right_Go_Pin, HIGH);
}
```

```
void goRevers() //движение назад
{
  stop();
  analogWrite(Left_Speed_Pin, runSpeed);
  analogWrite(Right_Speed_Pin, runSpeed);
  digitalWrite(Left_Dir_Pin, HIGH);
  digitalWrite(Right_Dir_Pin, HIGH);
  digitalWrite(Left_Go_Pin, LOW);
  digitalWrite(Right_Go_Pin, LOW);
  delay(350);
}
```

```
void turnRight() //разворот вправо
{
  stop();
  analogWrite(Left_Speed_Pin, runSpeed);
  analogWrite(Right_Speed_Pin, runSpeed);
  digitalWrite(Left_Dir_Pin, LOW);
  digitalWrite(Right_Dir_Pin, HIGH);
  digitalWrite(Left_Go_Pin, LOW);
  digitalWrite(Right_Go_Pin, HIGH);
  delay(700);
}
```

```
void turnLeft() //разворот влево
{
  stop();
  analogWrite(Left_Speed_Pin, runSpeed);
  analogWrite(Right_Speed_Pin, runSpeed);
  digitalWrite(Left_Dir_Pin, HIGH);
  digitalWrite(Right_Dir_Pin, LOW);
  digitalWrite(Left_Go_Pin, HIGH);
  digitalWrite(Right_Go_Pin, LOW);
  delay(700);
}
```

## Создаём основную программу

```
void setup()
{
  pinMode(Left_Dir_Pin, OUTPUT);
  pinMode(Left_Go_Pin, OUTPUT);
  pinMode(Left_Speed_Pin, OUTPUT);
  pinMode(Right_Go_Pin, OUTPUT);
  pinMode(Right_Dir_Pin, OUTPUT);
  pinMode(Right_Speed_Pin, OUTPUT);
  pinMode(Left_Line_Pin, INPUT);
  pinMode(Right_Line_Pin, INPUT);
}
```

Данный программный код написан одним из учащихся. В качестве датчиков в работе использовались цифровые датчики линии. Видео по ссылке: [https://vk.com/video25248409\\_456239019](https://vk.com/video25248409_456239019)

```
void loop()
{
  boolean whiteLeft = digitalRead(Left_Line_Pin);
  boolean whiteRight = digitalRead(Right_Line_Pin);
  delay(40);
  if (whiteLeft && whiteRight) {
    go();
  }
  else if (!whiteLeft && !whiteRight) {
    goRevers();
    turnLeft();
  }
  else if (whiteLeft && !whiteRight) {
    goRevers();
    turnLeft();
  }
  else {
    goRevers();
    turnRight();
  }
}
```

# Методы диагностики образовательного результата

- Соответствие результата поставленным целям и задачам.
- Осведомлённость в проблематике данной области.
- Оптимальность программного кода.
- Оригинальность решения.

# Перспективы развития исследовательской и проектной деятельности

Методы проектов и исследовательских проектов лежат в основе разрабатываемых автором программ дополнительного образования технической направленности. В процессе освоения образовательных программ учащиеся осуществляют как индивидуальные проекты, так и групповые. Хочется отметить, что в рамках реализации проектов технической направленности неизбежны исследовательские минипроекты.