

**Практическое задание для муниципального этапа
всероссийской олимпиады школьников по технологии
2023–2024 учебного года**

Робототехника 8–9 класс

Движение и навигация роботов

Материалы и инструменты: Конструктор (NikiRobot или другие на базе Arduino) или самостоятельно собранный комплект*; ПК или ноутбук с программным обеспечением (Arduino IDE, ArduBlock, MBlock3, MBlock 5 или др.) для программирования робота.

Комплект*

1. Макетная плата не менее 170 точек (плата прототипирования), или Ардуино совместимая плата расширения (шилд) для подключения датчиков и сервопривода.

2. Шасси для робота в сборе, включающее:

a) платформу произвольной формы с отверстиями для крепления компонентов вертикальная проекция, которой вписывается в окружность диаметром до 250 мм, но не менее 122 мм;

b) два коллекторных электродвигателя с металлическими редукторами, припаянными проводами и следующими характеристиками:

- максимальный ток (ток остановки) не превышает 2А;

- номинальное напряжение от 6 до 12 В;

- крутящий момент обеспечивает старт платформы на 30% мощности;

- диаметр моторов 12 мм;

- максимальная угловая скорость на валу обеспечивает движение платформы со скоростью от 0,4 до 0,85 м/с, исходя из диаметра колёс;

c) два комплекта креплений для двигателей;

d) два колеса диаметром 42 мм;

e) две шаровые или роликовые опоры;

f) контроллер Arduino UNO или аналог на базе микроконтроллеров архитектуры AVR с записанным загрузчиком для программирования из среды Arduino IDE;

g) драйвер двигателей (на основе микросхемы L298D или аналог);

h) шестигранные стойки для крепления плат, в достаточном количестве;

i) держатели для двух Li-ion аккумуляторов типоразмера "18650" или "14500";

j) регулируемый стабилизатор напряжения (на основе микросхемы GS2678 или XL4015, или их аналогов, обеспечивающий номинальный выходной ток, превышающий ток остановки двух применённых электродвигателей);

k) выключатель, разрывающий цепь от элементов питания к стабилизатору.

3. Комплект из двух Li-ion аккумуляторов типоразмера "18650" или "14500". Аккумуляторные батареи должны быть новыми или не потерявшими изначальную ёмкость более чем на 20% и полностью заряженными.
4. Инфракрасный дальномер (10-80 см) Sharp GP2Y0A21 или аналог, 2 шт.
5. Пассивное крепление для дальномера, 2 шт.
6. Кабель USB, 1 шт.

Задача: сконструировать и запрограммировать робота, который будет сканировать ультразвуковым датчиком область, вращаясь на месте, на расстояние не превышающим 80 см (радиус виртуальной области в виде окружности). После начала вращения член жюри устанавливает один из двух объектов (маленький и большой). Далее робот должен зафиксировать появление объекта любым доступным заметным образом (звуковой сигнал, загорание светодиода, значения на табло/экране) и определить размер объекта (маленький и большой). Составить алгоритм программы в виде блок-схемы на листе формата А4.

Примечания:

- Размер робота на старте не должен превышать 250x250x250мм.
- Программа должна быть оптимизирована по памяти и скорости.
- При движении по прямой на большой скорости возможны отклонения маршрута от заданного, требуется учесть и внести поправки до контрольного заезда.
- Программа должна содержать формулы для математических вычислений.

Требования к роботу

1. До начала практического тура все части робота должны находиться в разобранном состоянии (все детали отдельно). При сборке робота нельзя пользоваться инструкциями в письменном виде, в виде иллюстраций или в электронном виде.
2. Все элементы робота, датчики, включая контроллер, систему питания, должны находиться на роботе.
3. Робот должен быть автономным, т.е. не допускается дистанционное управление роботом.
4. В конструкции робота может быть использован только один контроллер.
5. Количество двигателей и датчиков в конструкции робота не ограничено.
6. В конструкции робота запрещается использование детали и узлы, не входящие в робототехнический конструктор.
7. При зачетном старте (две попытки) робот должен быть включен вручную по команде члена жюри, после чего в работу робота участнику вмешиваться нельзя.

8. Робот должен выполнить задачу без ошибок и конструктивных повреждений во время работы.

Требования к программе

1. Программа должна быть оптимизирована по памяти.
2. Программа должна быть оптимизирована по скорости, то есть все логические и математические вычисления должны производиться максимально быстро по упрощенным формулам и алгоритмам.
3. Программа должна быть прокомментирована и легко читаема без необходимости дополнительных словесных пояснений участника.

Карта контроля

№ п/п	Критерии оценки	Кол-во баллов	Кол-во баллов, выставленных членами жюри	Номер участника
1.	Алгоритм составлен корректно	5		
2.	Качество сборки робота Примечание: 3 балла – робот собран крепко, имеет оптимальные габариты в соответствии с задачей, 2 балла и ниже за каждую конструкционную ошибку, несоответствие задаче или слабо закрепленную деталь минус 1 балл.	3		
3.	Проверена работоспособность двумя попытками, засчитывается лучшая попытка. Робот вращается, объект не обнаружен.	20		
	Робот вращается, объект обнаружен, робот остановился.	(5)		
	Робот вращается, объект обнаружен, робот остановился и зафиксировал появление объекта любым доступным заметным образом (звуковой сигнал, загорание светодиода, значения на табло/экране).	(5)		
	Робот вращается, объект обнаружен, робот остановился и зафиксировал появление объекта любым доступным заметным образом (звуковой сигнал, загорание светодиода, значения на табло/экране), объект определен верно (маленький или большой)	(5)		
4.	Программа прокомментирована и легко читаема. Примечание: снижается по баллу за каждую не прокомментированную часть кода.	5		
5.	Время выполнения 90 мин.	2		
	Максимальный балл	35		

Время выполнения 90 мин. (с одним перерывом 10 мин.)

Председатель

Члены жюри: