

**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников
по предмету труд (технологии)
«Робототехника»
2024/2025 учебный год**

**Практика по конструированию, программированию
и отладке мобильного робота или стационарного роботизированного
устройства на базе Arduino
8-9 класс
Максимальный балл – 35**

**Путешествие
Материальное обеспечение**

Оборудование на базе платы с открытым кодом и архитектурой (максимальная комплектация для мобильного робота) Материалы: • плата для прототипирования с открытым кодом Arduino UNO или аналог; • макетная плата не менее 170 точек (плата прототипирования); • 2 регулируемых стабилизатора питания (на основе чипа GS2678 или аналог); • драйвер двигателей (на основе чипа L298D или аналог); • шасси для робота в сборе (DFRobot 2WD miniQ или Amperka miniQ, или аналог), включающее: • платформа диаметром не менее 122 мм и не более 160 мм с отверстиями для крепления компонентов; • два коллекторных двигателя с редукторами 100:1 и припаянными проводами; • два комплекта креплений для двигателей с крепежом M2; • два колеса 42x19 мм; • две шаровые опоры; • два аналоговых датчика отражения на основе фототранзисторной оптопары (датчик линии); • скобы и кронштейны для крепления датчиков; • винты M3; • гайки M3; • самоконтрящиеся гайки M3; • шайбы 3 мм; • стойки для плат шестигранные; • пружинные шайбы 3 мм; • соединительные провода; • кабельные стяжки (пластиковые хомуты) 2,5x150 мм; • 3 аккумуляторные батареи типоразмера «Крона» с зарядным устройством (возможно использование одноразовых батарей ёмкостью не менее 500мАч) или комплект из 2 или 3 аккумуляторов «18650» или «14500» (в зависимости от номинального напряжения электродвигателей); • кабель с разъёмом для АКБ типа «Крона» или батарейный блок под 2 или 3 аккумулятора «18650» или «14500», соединённых последовательно, с разъёмом для подключения к Arduino; • выключатель; • кабель USB.	1 комплект на участника (по согласованию с предметно-методической комиссией участник может использовать собственное оборудование, соответствующее перечню)
---	---

Инструменты для работы: • 2 крестовые отвёртки, подходящие под предоставленный крепёж; • плоская отвёртка, подходящая под клеммы модулей; • отвёртка с торцевым ключом, подходящим под предоставленный крепёж; • маленькие плоскогубцы или утконосы; • бокорезы; • цифровой мультиметр;	1
Распечатанная техническая документация на платы расширения и датчики;	1
Зарядное устройство для аккумуляторов типа «Крона» (возможно, одно на несколько рабочих мест из расчёта, чтобы все участники могли заряжать по одному аккумулятору одновременно) или для комплекта из 2-3 аккумуляторов «18650» или «14500»	1
Персональный компьютер или ноутбук с предустановленным программным обеспечением Arduino IDE для программирования робота;	1
Соревновательный полигон, печать на литом матовом баннере плотностью 510 г/м².	1 на каждые 10 мест

Задание

Участнику необходимо разработать и собрать робота, нарисовать схему электрической цепи робота, написать и отладить программу, обеспечивающую следующий функционал: робот в автономном режиме должен пройти маршрут вдоль линии (рисунок 1), при этом, вовремя движение, колеса робота не должны одновременно находиться по одну сторону от линии.

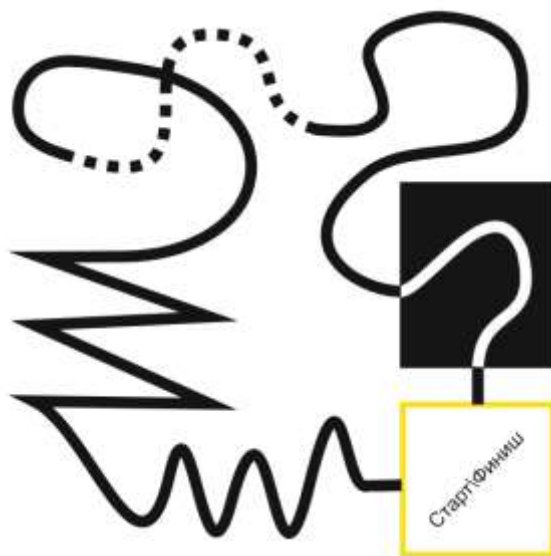


Рисунок 1

Задачи для робота

- Начать движение в зоне старт\финиш; при старте все точки вертикальной проекции робота должны находиться внутри стартовой зоны.
- Двигаться по маршруту, не сходя с линии (линия всегда располагается между колес робота).
- Закончить движение в зоне старт\финиш; при финише все точки вертикальной проекции робота должны находиться внутри финишной зоны

Примечания

- В каждом раунде робот устанавливается в зону старт\финиш, при этом его проекция должна находиться внутри желтой линии, робот может быть направлен как по часовой стрелке, так и против часовой.
- Размеры робота на старте не должны превышать 250x250x250 мм, в процессе выполнения задания размеры робота не могут меняться.
- Робот может начать выполнение задания после включения контроллера или после нажатия на кнопку, расположенную на роботе.
- Робот должен проходить различные участки линии поочередно, не допускается «перескакивания» робота с участка на участок.
- Остановка на финише засчитывается, если робот последовательно прошел все участки пути.

Требования к полигону

- Полигоном является литая баннерная ткань с нанесённой типографским методом разметкой.
- Ширина черных линий 10 мм.
- Размеры зоны старта и финиша (внутренний) 250x250 мм.
- Размер баннера 1000x1000 мм.

Общие требования

- Организаторы практического тура предоставляют оборудование для создания робота, на усмотрение предметно-методической комиссии участник может решать задачи практического тура с использованием собственного оборудования, при условии, что память контроллера робота будет очищена перед началом практического тура организаторами. Участник также может принести свой инструмент.
- Все части робота должны находиться в разобранном состоянии (все детали отдельно), кроме шасси (основа+колеса+моторы) . При сборке робота нельзя пользоваться никакими инструкциями (в устной, письменной форме, в виде иллюстраций или в электронном виде), за исключением документации на компоненты, выданной организаторами олимпиады.
- Все элементы робота, включая контроллер, систему питания, должны находиться на роботе.
- Робот должен быть автономным, т.е. не допускается дистанционное управление роботом.
- При зачетном старте робот должен быть включен вручную по команде члена жюри, после чего в работу робота нельзя вмешиваться. Если участник прикоснулся к роботу или полигону во время заезда, попытка немедленно останавливается и производится подсчет набранных баллов.
- Зачетный заезд длится максимум 180 секунд, после чего, если робот еще не остановился, он должен быть остановлен вручную по команде члена жюри, зафиксировано его местоположение.
- В том случае, если робот полностью выехал за пределы полигона или обоими колесами оказался с одной стороны линии, заезд прекращается, производится подсчет баллов.
- Количество пробных стартов не ограничено.
- В случае выхода из строя оборудования не по вине участника время подготовки

участника приостанавливается до момента замены оборудования на работоспособное.

Порядок проведения

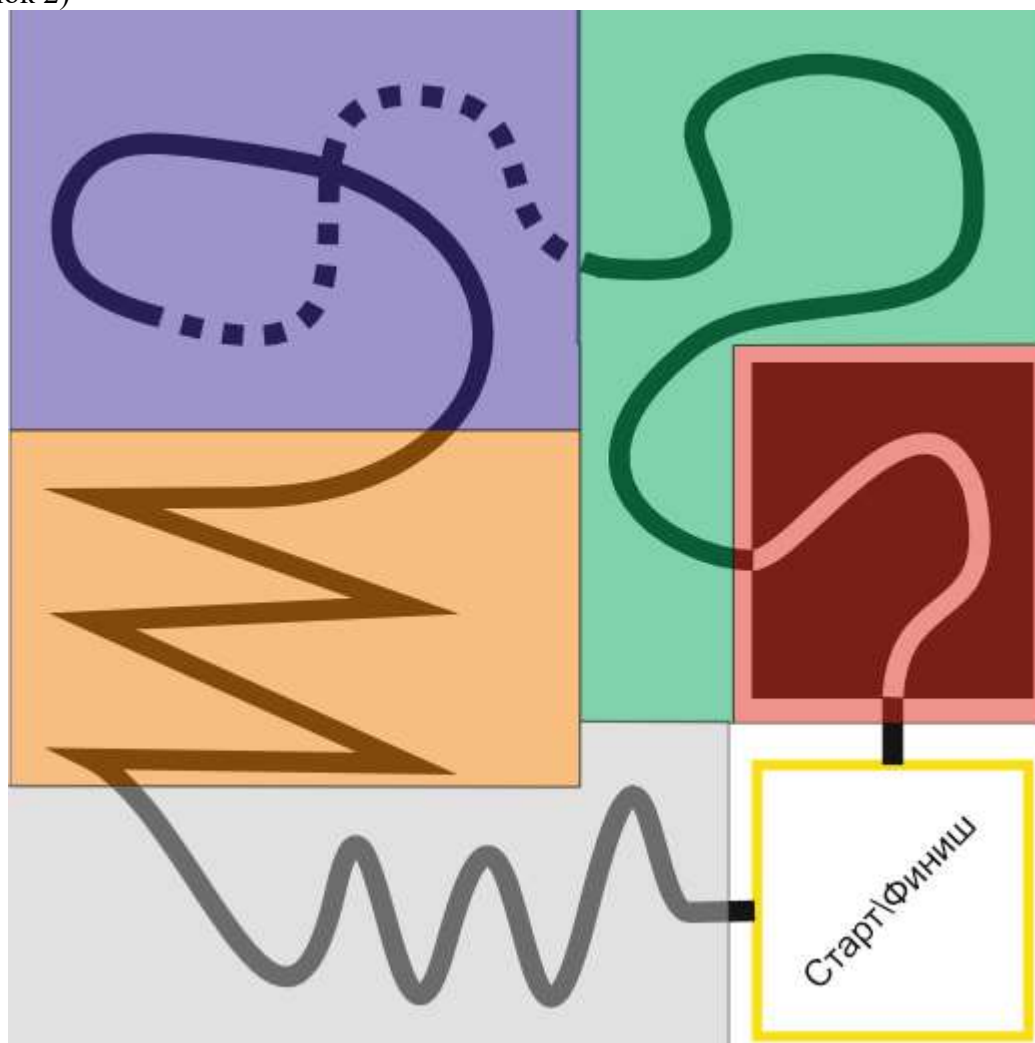
Каждому участнику должно быть дано две попытки. Первая попытка – через 120 минут после начала выполнения задания, вторая – через 60 минут после окончания первой попытки. Перед попыткой все участники сдают роботов судьям и забирают обратно только после завершения всех заездов попытки. Участник может отказаться от попытки, но робота сдает в любом случае.

В процессе выполнения попытки участнику разрешен один перезапуск не позднее 30 с после начала выполнения попытки. В этом случае набранные баллы первого запуска данной попытки не учитываются. При перезапуске участник может поправить конструкцию и электрические соединения робота, поменять батарейки, на что дается 1 минута. Использовать компьютер нельзя.

В зачет идет результат лучшей попытки, результаты вносятся в протокол сразу. Программы, электрические схемы и роботы сдаются участниками жюри после завершения всех попыток. Оценивание корректности программ, схем и конструкций производится жюри без участников.

Каждый час производится перерыв на 10 минут с выходом учащихся и проветриванием помещения. Время перерыва не входит во время подготовки участников.

Оценивание работы робота осуществляется по мере прохождения им секторов (рисунок 2)



Карта контроля для 8-9 классов

Номер участника: _____

№ n/n	Критерии оценивания	Макс. балл	Кол-во баллов, выставленных членами жюри		
			1 по- пытка	2 по- пытка	Лучшая попытка
1	Робот полностью выехал со старта (все точки вертикальной проекции робота покинули стартовую зону)	2			
2	Робот последовательно проехал красный сектор (все точки вертикальной проекции робота проехали сектор)	3			
3	Робот последовательно проехал зеленый сектор (все точки вертикальной проекции робота проехали сектор)	3			
4	Робот последовательно проехал зеленый сектор (все точки вертикальной проекции робота проехали сектор)	3			
5	Робот последовательно проехал синий сектор (все точки вертикальной проекции робота проехали сектор)	3			
6	Робот последовательно проехал оранжевый сектор (все точки вертикальной проекции робота проехали сектор)	3			
7	Робот последовательно проехал серый сектор (все точки вертикальной проекции робота проехали сектор)	3			
8	Робот полностью въехал в зону финиша (все точки вертикальной проекции робота покинули находятся в зоне финиша)	4			
9	Программа робота 1. Работоспособность: программа должна выполнять поставленные задачи робота без сбоев и ошибок. 2. Эффективность: программа должна быть оптимизирована для работы на микроконтроллере Arduino, не должна использовать лишние ресурсы и должна обеспечивать быструю обработку и отклик на внешние события. 3. Надежность: программа должна быть стабильной и надежной в различных условиях работы робота. 4. Читаемость и структурированность: код должен быть написан понятно, с использованием комментариев и понятных идентификаторов переменных и функций. Программа должна быть	5			

	структурированной и модульной для удобного поддержания и дальнейшего развития. 5. Масштабируемость: программа должна быть легко расширяема для добавления новых функций и модулей без изменения основной структуры и архитектуры.				
10	Схема электрической цепи робота 1. Функциональность: электрическая схема должна обеспечивать правильную работу всех компонентов робота и передачу сигналов и питания в соответствии с его назначением. 2. Эффективность: схема должна быть эффективной в передаче энергии и сигналов, минимизировать потери энергии и обеспечивать оптимальную производительность робота. 3. Надежность: схема должна быть надежной и стабильной, обеспечивая стабильное электрическое соединение и предотвращая возможность возникновения ошибок или сбоев в работе. 4. Безопасность: схема должна быть спроектирована с учетом безопасности пользователя и окружающей среды. Она должна предотвращать короткое замыкание, перегрузку и другие аварийные ситуации. 5. Простота сборки и обслуживание: схема должна быть удобной для сборки и обслуживания, а также обеспечивать легкое обнаружение и исправление возможных неисправностей. 6. Эргономика: схема должна быть эргономичной и удобной для использования и доступа к компонентам при необходимости проведения технического обслуживания или ремонта. 7. Соответствие стандартам и нормам: схема должна соответствовать применимым электротехническим стандартам и нормам безопасности, чтобы обеспечить соблюдение требований и защиту пользователя.	6			
	Максимальные баллы:	35	Итого:		

*Участник может проехать маршрут как против часовой стрелки, так и по часовой, в любом случае засчитывается последовательное прохождение секторов