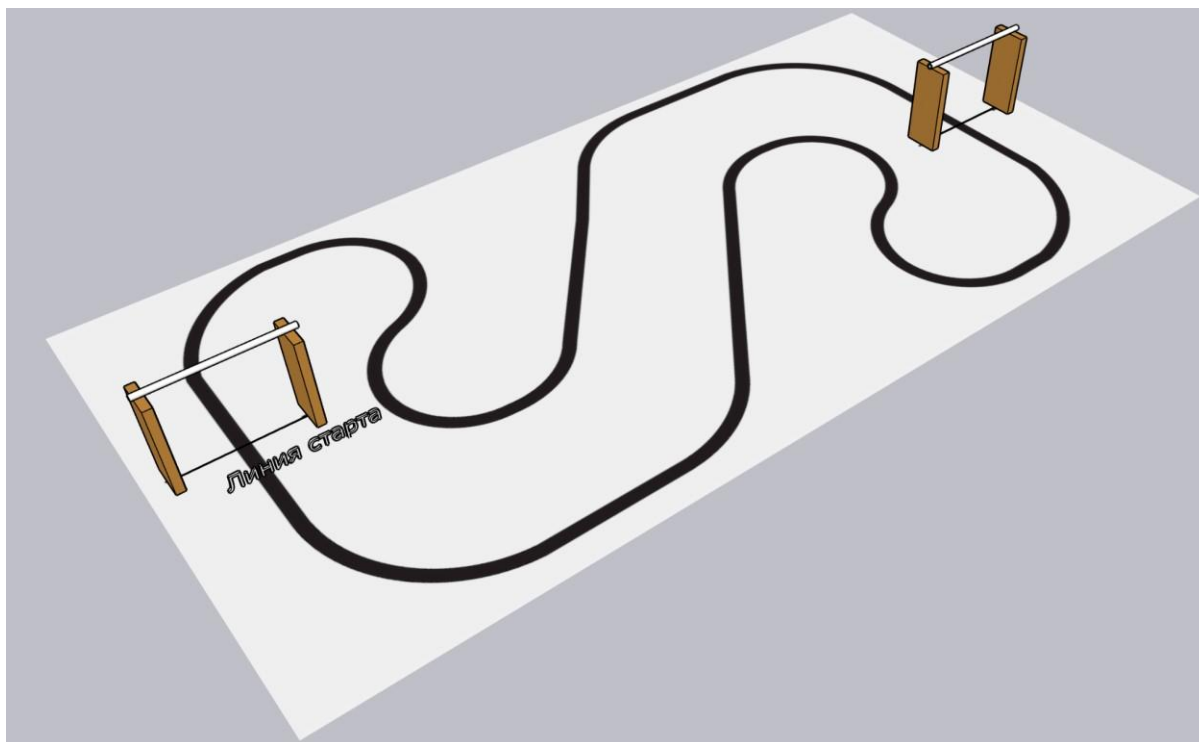


МОСКОВСКАЯ КОМАНДНАЯ ОЛИМПИАДА ПО РОБОТОТЕХНИКЕ

Регламент «Юный инженер»

Версия правил 1.3 от 11.10.25

Задача участника самостоятельно изготовить робота, способного проехать по линии, обнаружить и сбить планку, расположенную на поле.



Основная задача участника в данном соревновании – выполнить учебный проект. Изучить программирование, электронику, моделирование, сделать документацию и постараться максимально самостоятельно изготовить все составные части робота.

Роботу необходимо, двигаясь по линии, преодолеть всю трассу, обнаружить и сбить планку на воротах, стоящую на траектории, при этом не сбить планку, стоящую на стартовых воротах.

Высота планки – 200 мм. Ширина между стойками – 300 мм. Ширина стоек не менее 50 мм. Ворота устанавливаются на стартовой линии, обозначенной меткой, симметрично относительно линии. На стартовых воротах планка свободно лежит на стойках и не закреплена. Ворота не закреплены. Ширина линии 50 мм. Размер полигона 3800 x 2400. Планка для сбивания расположена на аналогичных воротах, однако, физически не может быть сбита по ходу движения робота. Это означает, что на воротах расположены стопоры, которые не дают планке слететь в одну сторону. Ворота расположены на одном из трех прямых участков трассы (см. рис. 2). Если ворота смещены, прежде чем упадет планка, сбивание не будет засчитано.

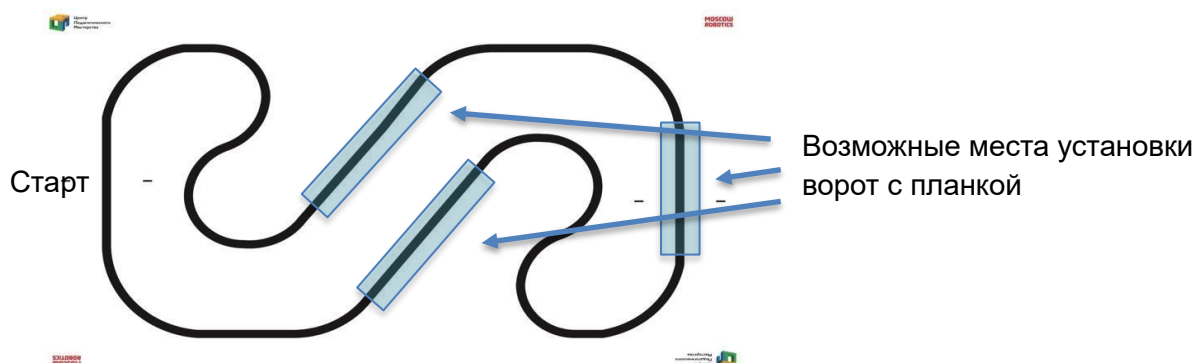


Рис.2

Робот стартует на любом участке линии, всеми своими частями находясь до стартовой линии, над которой расположены стартовые ворота. Отсчет времени начинается после пересечения роботом стартовой линии и останавливается после проезда полного круга и повторного пересечения стартовой линии. **Запрещена смена направления движения робота во время выполнения попытки.**

После проверки работоспособности робота, участнику необходимо провести презентацию своей работы и пройти техническое интервью для оценки работы участника.

При проведении интервью эксперт может поставить ноль баллов за любой из пунктов, оценивающих процесс изготовления или программирования, если участник не может объяснить суть работы или технологический процесс. Например, затрудняется назвать элементы, которые использованы в схеме робота, процесс моделирования или программирования.

Состав команды

Команда состоит из одного участника (с 7 по 11 класс обучения) и не более двух наставников.

Правила проведения и начисления баллов

Работоспособность (максимум 30 баллов)

Проезд по трассе (23 балла)

Робот должен преодолеть трассу, проехав целый круг без сходов. Ширина линии 50 мм. Основное время преодоления трассы 2 мин. Допускается максимальное время преодоления 4 мин с уменьшением баллов.

- Робот преодолел трассу полностью менее чем за 2 мин (23 балла)
- Робот преодолел трассу полностью более чем за 2 мин, но менее за 4 мин (16 баллов)
- Робот преодолел только $\frac{1}{2}$ трассы (11 баллов)
- Робот проехал менее $\frac{1}{2}$ трассы, но преодолел один поворот, ориентируясь на линию (6 баллов)
- Робот может ехать прямо, однако не двигается по линии (3 балла)

Преодоление $\frac{1}{2}$ трассы означает, что роботу пересек вторую линию старта/финиша, но не пересек линию, от которой стартовал.

- Сбивание планки (7 баллов)

Робот сбил вторую по ходу движения планку и не тронул первую планку и опоры. Если робот сдвинул обе планки, баллы не начисляются.

Механика, конструкция (максимум 20 баллов)

Предполагается, что участник использовал инженерные навыки для изготовления конструкции робота. Баллы за этот пункт начисляются только, если участник изготовил элементы, из которых собран робот, самостоятельно.

- Каркас (5 баллов)

Каркас робота изготовлен самостоятельно при помощи аддитивных технологий, лазерной резки и т.п., или каркас робота изготовлен самостоятельно ручным инструментом по предварительному чертежу. Крепления моторов и иные конструктивные элементы взяты готовые (3 балла)

Каркас робота изготовлен самостоятельно при помощи аддитивных технологий, лазерной резки т.п. или каркас робота изготовлен самостоятельно ручным инструментом по предварительному чертежу. Крепления моторов и иные конструктивные элементы изготовлены самостоятельно (5 баллов)

- Колеса (6 баллов)

Диск изготовлен самостоятельно (2 балла).

Диск и шина изготовлена самостоятельно. Печать на 3D принтере из мягких материалов (Flex, Rubber) (4 балла).

Диск и шина полностью изготовлены самостоятельно. Шина может быть изготовлена только из материала, имеющего повышенное трение с поверхностью. Например, литые из силикона или иные способы. (6 баллов).

- Механика сбивания планки (6 баллов)

Механика представляет собой инженерную систему (6 баллов). Отсутствует опорная нагрузка на вал мотора, приводящего в движение систему. (Это означает, что если убрать мотор из системы, она может продолжать функционировать, если приводить ее в действие руками).

Рычаг, производящий сбивание закреплен на вал мотора (2 балла).

- Экспертное мнение (3 балла)

Баллы могут быть даны за оригинальность конструкции, особый подход в проектировании узла, качество проектирования, трудоемкость.

Электроника (максимум 24 балла)

- Датчик линии или расстояния* (5 баллов)

**оценивается каждый тип датчиков*

Участник использовал готовый модуль (0 баллов).

~~В качестве оптопары взят готовый модуль, например TCRT5000. Электронный монтаж осуществлялся участником (3 балла).~~

Электронный монтаж компонентов датчика осуществлялся участником. Например, в качестве оптопары в датчики линии взят готовый модуль TCRT5000. (3 балла).

Датчик полностью спроектирован и спаян самостоятельно (5 баллов).

- Камера для определения объектов или движения по линии* (5 баллов)

**допускается монтаж на работе любых готовых модулей, оценивается вместо одного из типов датчиков*

- Драйвер моторов (4 баллов)

Использован готовый драйвер (готовый модуль с обвязкой, коннекторами и тп) - (1 балл).

Использован чип H-моста. Монтаж произведен самостоятельно. Или в качестве драйвера использован транзистор (3 балла).

Самостоятельно изготовлен H мост (4 балла).

Контроллер (3 балла)

В качестве контроллера использована отладочная плата (Arduino, ESP32 и тп) (3 балла).

Монтаж электронных компонентов (4 балла)

Монтаж выполнен не безопасно. Имеются оголенные провода, отсутствует тумблер питания или его монтаж выполнен не безопасно. Соединительные провода болтаются. (0 баллов).

Схема выполнена на беспаячной макетной плате жесткими перемычками. Некоторые элементы припаяны. Тумблер закреплен и не представляет опасности для пользователя. Отсутствуют оголенные контакты. Все провода закреплены (2 балла).

Схема выполнена на макетной плате методом пайки. Все элементы припаяны. Тумблер закреплен и не представляет опасности для пользователя. Отсутствуют оголенные контакты. Все провода закреплены (3 балла).

Схема выполнена на электронной плате собственной разработки (4 балла).

Экспертное мнение (3 балла)

Баллы могут быть добавлены за аккуратность монтажа, оригинальные находки при проектировании. За наличие спроектированной платы даже без изготовления.

Программирование (максимум 28 баллов)

Алгоритм (8 баллов)

Использован “релейный” алгоритм для отслеживания линии (3 балла).

Использован пропорциональный регулятор для отслеживания линии (5 баллов).

Использован более сложный алгоритм для отслеживания линии (Если участник может объяснить работу данного алгоритма, демонстрирует полное понимание работы программы (8 баллов).

Определение черной линии или место положение ворот с помощью камеры (8 баллов)

Использован встроенный в камеру алгоритм обработки изображения (5 балла)

Алгоритм обработки изображения с камеры составлен участником (8 баллов)

Определение место установки планки датчиком или камерой (5 баллов)

Структура программы (6 баллов)

Программа написана без использования функций, структура не оптимизирована (1 балл).

В программе используются функции, их структура оптимизирована, нет дублирующих блоков программы (4 балла).

В программе используются библиотеки, написанные участником самостоятельно (6 баллов).

Оформление программы (3 балла)

Код не отформатирован, не имеет комментариев (0 баллов).

Код отформатирован, в целом читаем (1 балл).

Код отформатирован, читаем, переменные имеют названия, соответственно назначению, есть комментарии (3 балла).

Экспертная оценка (3)

Дополнительные баллы можно дать за сложность алгоритма, продуманность структуры программы.

Документация (20)

Общее оформление документа (4 балла)

Документ оформлен аккуратно - форматирование одинаково во всем документе, есть титульный лист, нумерация страниц присутствует (2 балла).

Документ оформлен в соответствии с правилами оформления отчета (ГОСТ 7.322017), есть ссылка на источники информации (4 балла).

Описаны этапы разработки (5)

В документе есть только фото этапов работы (2 балла).

В документе есть описание и фото процесса проектирования и изготовления устройства (3 балла).

В документе есть описание, фото процесса проектирования и изготовления устройства. Описаны эксперименты, есть таблицы и схемы для анализа (5 баллов).

Наличие оформленных чертежи изготовленных деталей (4) Есть

рисунки не оформленные как чертежи (1 балл).

Есть некоторые чертежи в САПР или на бумаге карандашом (3 балла).

Все устройства оформлены в САПР или на бумаге карандашом (4 балла).

Наличие оформленных электронных схем (4)

Есть схемы не оформленные как документ (1 балл).

Есть некоторые схемы, оформленные в САПР или на бумаге (3 балла). Все

схемы, оформленные в САПР или на бумаге (4 балла).

Экспертная оценка (3)

Можно добавить баллы за оформление и содержательное качество документа.

Защита (20 баллов)

Защита проекта – описание работы и обоснование выбора того или иного решения. Длительность доклада не более 3 мин.

Выступление (5 баллов) в целом рассказал о своей работе, отметил основные модули устройства и

принятые им решения во время работы (2 балла).

Участник рассказал о своей работе, обосновал принятые им решения, описал процесс и отметил преимущества своего устройства (4 балла). Участник уложился в отведенное время (+1 балл).

Ответы на вопросы (12 баллов)

Участник в целом отвечает на вопросы, но путается в некоторых данных, не поясняет неточности в документации (3 балла).

Участник уверенно отвечает на вопросы, поясняет схемы, чертежи, код программы, поясняет свои решения, владеет технической терминологией (4-12 баллов)

Экспертная оценка (3)

Можно добавить за структуру доклада, качество сопроводительных материалов.

Правила выявления победителя:

Участники, набравшие следующие баллы будут награждены:

65 - 83 балла награждаются **дипломом 3 степени**

84 – 99 балла **дипломом 2 степени**

100 и более баллов объявляются **победителями**