**Рекомендации организаторам регионального этапа**

**Всероссийской олимпиады школьников по технологии 2022 / 2023 года**

**Робототехника, 9-11 классы**

Практический тур

*В дополнение к данному документу прилагаются файлы макета для печати полигона на литом баннере. Список материалов и инструментов предоставляется заранее.*

Для проведения практического этапа организаторы предоставляют каждому участнику рабочее место в следующей комплектации.

**Материалы:**

* Макетная плата не менее 170 точек (плата прототипирования), или Ардуино совместимая плата расширения (шилд) для подключения датчиков и сервоприводов
  + Шасси для робота в сборе, включающее:
  + платформу произвольной формы с отверстиями для крепления компонентов вертикальная проекция которой вписывается в окружность диаметром от 200 до 250 мм;
  + два коллекторных электродвигателя с металлическими редукторами, инкрементными энкодерами, 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 25±5 мм;
    - максимальная угловая скорость на валу обеспечивает движение платформы со скоростью от 0,4 до 0,85 м/с, исходя из диаметра колёс;
  + два комплекта креплений для двигателей;
  + два колеса диаметром 70-100 мм;
  + две шаровые или роликовые опоры;
  + контроллер Arduino UNO или аналог на базе микроконтроллеров архитектуры AVR с записанным загрузчиком для программирования из среды Arduino IDE;
  + драйвер двигателей Arduino совместимого форм-фактора (на основе микросхемы L298D или аналог);
  + шестигранные стойки для крепления плат в достаточном количестве
  + держатели для двух или трёх Li-ion аккумуляторов типоразмера "18650" или "14500" (в зависимости от номинального напряжения электродвигателей);
  + регулируемый стабилизатор напряжения (на основе микросхемы GS2678 или XL4015 или их аналогов);
  + выключатель, разрывающий цепь от элементов питания к стабилизатору.
* Комплект из двух или трёх (в зависимости от номинального напряжения электродвигателей) Li-ion аккумуляторов типоразмера "18650" или "14500". Аккумуляторные батареи должны быть новыми или не потерявшими изначальную ёмкость более чем на 20% и полностью заряженными.
* Инфракрасный дальномер (10-80 см) Sharp GP2Y0A21 или аналог, 2 шт.
* Пассивное крепление для дальномера, 2 шт.
* Аналоговый датчик отражения на основе фототранзисторной оптопары (датчик линии), 2 шт.
* Серводвигатель с конструктивными элементами для крепления и построения манипулятора, 2 шт.
* Крепление для серводвигателя к платформе (в горизонтальном положении вала на высоте от 20 до 80 мм, вал направлен в сторону под прямым углом к курсу движения робота или по курсу), 1 шт.
* Скобы и кронштейны для крепления датчиков, в избыточном количестве
* Винты М3, в избыточном количестве
* Гайки М3, в избыточном количестве
* Шайбы 3 мм, в избыточном количестве
* Шайбы пружинные 3 мм, в избыточном количестве
* Соединительные провода, в избыточном количестве
* Кабельные стяжки (пластиковые хомуты) 2,5х150 мм, в избыточном количестве
* Кабель USB, 1 шт.

**Инструменты, методические пособия и прочее:**

* Кабель USB для загрузки программы на робота
* ПЭВМ с установленным программным обеспечением Arduino IDE версии 1.8.19 и Arduino IDE 2.X.X, а также установленными драйверами, подходящими к предоставленному контроллеру для программирования робота
* Крестовые отвёртки, подходящие под предоставленный крепёж, комплект.
* Отвёртка с плоским наконечником (жалом), подходящим под клеммы модулей
* Маленькие плоскогубцы или утконосы
* Бокорезы
* Цифровой мультиметр
* Распечатанная техническая документация на платы расширения и датчики
* Зарядное устройство для аккумуляторов типа 18650 или 14500
* Лист бумаги для выполнения технического рисунка (формат А4) и карандаш

**Соревновательный полигон**

* + Печать в типографии на литом матовом баннере плотностью от 440 до 510 г/м2. (Рекомендован баннер FX FLEX Frontlit, литой, матовый, 510 г/м2 или аналог) – 1 шт. на 10 участников. Каждому участнику может быть предоставлен фрагмент полигона с черными линиями на белом поле для калибровки датчиков робота на рабочем месте.
  + Рейка 20х30х1500 мм (для 9 и 11 класса) и 20х30х1950 мм (для 10 класса), закрепленная на полигоне стороной 20 мм.
  + Дополнительные элементы: кубики с ребром около 45 мм (±5 мм) – 20 шт. Материал – пластик, дерево или картон. Пластиковые кубики с одной стороны можно оклеить бумагой (малярной лентой) по запросу участников для лучшего обнаружения датчиком. Каждому участнику может быть предоставлен запасной кубик для отладки на рабочем месте.

**Общие требования**

* Организаторы практического тура предоставляют шасси робота в собранном виде. Все остальные части робота должны находиться в разобранном состоянии (все детали отдельно). При сборке робота нельзя пользоваться никакими инструкциями (в устной, письменном форме, в виде иллюстраций или в электронном виде), за исключением документации на компоненты, выданной организаторами олимпиады.
* В конструкции робота допускается использование только тех деталей и узлов, которые выданы организаторами.
* Все элементы робота, включая контроллер, систему питания, должны находиться на роботе.
* Робот должен быть автономным, т.е. не допускается дистанционное управление роботом.
* Перед зачетным заездом участник может поправить кубики в стартовых квадратах, после чего член жюри может внести окончательные поправки.
* 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, 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. После каждой сдачи всех роботов в карантин судьями вытягивается жребий с расположением объектов один раз для всех участников попытки.

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, схемы и роботы сдаются участниками жюри после завершения всех попыток. Оценивание корректности программ, схем и конструкций производится жюри без участников. По окончании всех попыток происходит фотографирование каждого робота с шести ракурсов, установленного на лист А4 с видимой надписью шифра участника. Фотографии хранятся вместе с видеозаписью попыток и могут быть использованы на апелляции.

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