

**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
10-11 класс
Максимальный балл – 35**

Кладовщик
Материальное обеспечение

<p>Оборудование на базе платы с открытым кодом и архитектурой (максимальная комплектация для мобильного робота)</p> <p>Материалы:</p> <ul style="list-style-type: none">• 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;• кусок жесткого медного провода длиной 50 см;• 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.	<p>1 комплект на участника (по согласованию с предметно-методической комиссией участник может использовать собственное оборудование, соответствующее перечню)</p>
---	---

Задачи для робота

- Начать движение в зоне старт; при старте все точки вертикальной проекции робота должны находиться внутри стартовой зоны. Робот на старте может быть ориентирован на усмотрение участника.
- Переместиться к первому кубику в белой зоне (красный);
- Переместить красный кубик из белого квадрата в красный;
- Переместиться к желтому кубику в белом квадрате;
- Переместить желтый кубик в соответствующую ему зону;
- Переместиться к белой зоне с синим кубиком;
- Переместить синий кубик в соответствующий ему квадрат (синий);
- Закончить движение в зоне финиш; при финише все точки вертикальной проекции робота должны находиться внутри финишной зоны

Примечания

- В каждом раунде робот устанавливается в зону старт, 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 могут меняться.
- Робот может начать выполнение задания после включения контроллера или после нажатия на кнопку, расположенную на роботе.
- Робот должен распределить цветные кубики по квадратам соответствующего им цвета;
- Все кубики устанавливаются в белые квадраты, расположенные на противоположной от него стороне окружности;
- Остановка на финише засчитывается, если робот, верно, переместил хотя бы один кубик и не сошел с линии.

Требования к полигону

1. Полигоном является литая баннерная ткань с нанесённой типографским методом разметкой.
2. Ширина черных линий 10 мм.
3. Размеры зоны старта и финиша (внутренний) 250x250 мм.
4. Размер квадрата 60 мм.
5. Диаметр каждой окружности 250 мм.
6. 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, письменном 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.

Карта контроля для 10-11 классов

Номер участника: _____

№ п/п	Критерии оценивания	Макс. балл	Кол-во баллов, выставленных членами жюри		
			1 по- пытка	2 по- пытка	Лучшая попытка
1	Робот полностью выехал со старта (<i>все точки вертикальной проекции робота покинули стартовую зону</i>)	3			
2	Робот доехал до красного куба (<i>робот доехал до красного куба в его начальной позиции не потеряв линию</i>)	2			
3	Робот, верно, переместил красный куб (<i>куб перемещен из белого квадрата в противоположный красный, при этом робот не сошел с линии</i>)	4			
4	Робот доехал до желтого куба (<i>робот доехал до желтого куба в его начальной позиции не потеряв линию</i>)	2			
5	Робот, верно, переместил желтый куб (<i>куб перемещен из белого квадрата в противоположный желтый, при этом робот не сошел с линии</i>)	4			
6	Робот доехал до синего куба (<i>робот доехал до синего куба в его начальной позиции не потеряв линию</i>)	2			
7	Робот, верно, переместил синий куб (<i>куб перемещен из белого квадрата в противоположный синий, при этом робот не сошел с линии</i>)	4			
8	Робот полностью въехал в зону финиша (<i>все точки вертикальной проекции робота покинули находятся в зоне финиша</i>)	4			
9	Программа робота <i>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 структурированной и модульной</i>	5			

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

*Участник может проехать маршрут как против часовой стрелки, так и по часовой.