

**МЕТОДИКА ОЦЕНКИ И КЛЮЧИ  
ВЫПОЛНЕННЫХ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАНИЙ  
ПРАКТИЧЕСКОГО ТУРА  
по робототехнике**

**регионального этапа всероссийской олимпиады школьников по  
технологии**

**9, 10 и 11 классов**

**2022-2023 учебный год**

**Профиль «Робототехника»**

**Москва 2022 г.**

При оценивании практической работы участника олимпиады определяется умение:

- читать технологическую документацию;
- выбирать оптимальную конструкцию робота, размещение датчиков и исполнительных элементов;
- при составлении программы использовать наиболее эффективные методы программирования;
- производить отладку робота;
- грамотно распределять время, отведённое на выполнение всех этапов работы;
- использовать алгоритмы автоматического управления для наиболее точного выполнения роботом задания на полигоне;
- учитывать возможные помехи датчиков и неточности в движении;
- применять правильные и безопасные приёмы работы с технологическим оборудованием.

Члены жюри при проверке обеспечивают равные для всех участников условия жеребьевки и выступления.

### **Общие требования**

- Участник получает 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, письменной 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.
- 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 120 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 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.

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

По окончании тура производится фотосъемка каждого робота с шести ракурсов крупным планом с шифром участника для возможного использования на апелляции. Хранить робота не требуется.

## Карта контроля для 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 в любом направлении ( <i>все точки вертикальной проекции робота покинули стартовую зону</i> )	<b>4</b>			
2	Робот переместил куб из зоны I в зону III за противоположащий перекрёсток ( <i>куб полностью сдвинут из стартового квадрата +1, куб полностью перемещен за черную линию справа между зонами II и III +1, куб любой точкой касается белой зоны, ограниченной желтым квадратом 100x100 мм +2, куб вертикальной проекцией полностью вписывается в квадрат +1</i> )	<b>1+1+2+1 = 5</b>			
3	Робот переместил куб из зоны II в зону III с левой стороны перекрестка в любой квадрат 100x100 мм на правой стороне ( <i>куб любой точкой касается белой зоны, ограниченной желтым квадратом +2, куб вертикальной проекцией полностью вписывается в квадрат +1</i> )	<b>4×(2+1) =12</b>			
3	Все кубы в зоне III расположены по одному в каждом квадрате 100x100 мм ( <i>любой точкой</i> )	<b>3</b>			
4	Робот остановился в зоне финиша после выполнения задания хотя бы для одного куба на ненулевой балл ( <i>любой опорой робот находится внутри зоны финиша</i> )	<b>3</b>			
5	Составлена электрическая структурная схема Э1 робота на базе Arduino ( <i>в соответствии с ГОСТ 2.702-2011</i> )	<b>2</b>			
6	Код программы оптимизирован ( <i>в коде используются циклы кроме loop(), ветвления, подпрограммы, регуляторы и т.д.</i> )	<b>2</b>			
7	Читаемость кода ( <i>наличие комментариев к основным блокам кода, информативные имена переменных, выделение отступами циклов и т.д.</i> )	<b>2</b>			
8	Отсутствие грубых ошибок в конструкции робота ( <i>незакрепленные или плохо закрепленные части, провод касается колеса или пола, шины соприкасаются с деталями шасси и т.д.</i> )	<b>2</b>			
	<b>Максимальные баллы:</b>	<b>35</b>	<b>Итого:</b>		

### Пример выполнения схемы электрической структурной Э1 (для 9 классов)

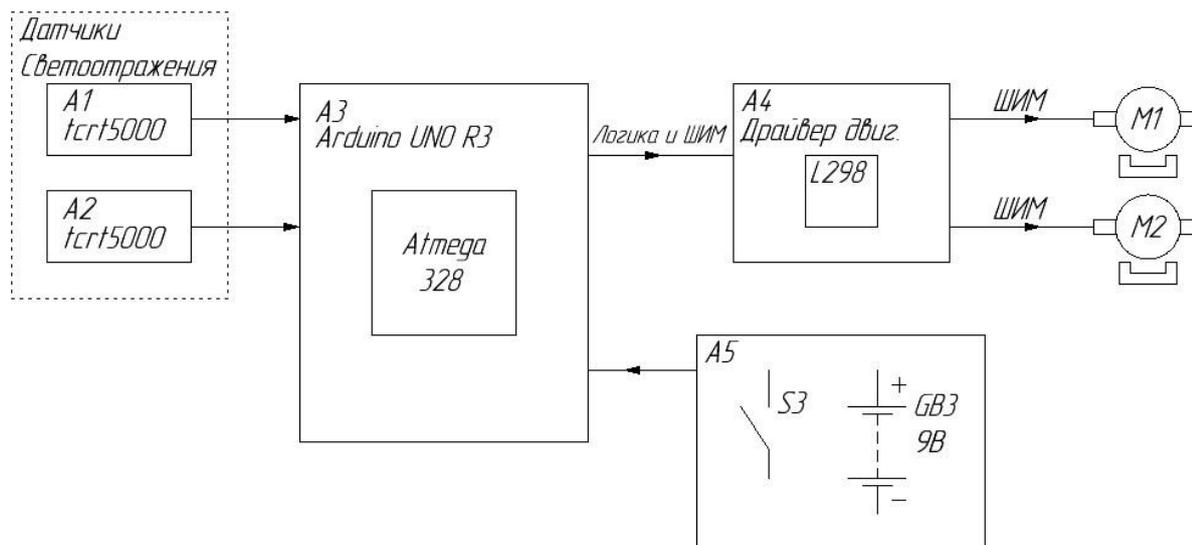


Рисунок 1. Пример выполнения схемы электрической структурной Э1.

## Карта контроля для 10 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 ( <i>все точки вертикальной проекции робота покинули стартовую зону</i> )	<b>4</b>			
2	Робот полностью сдвинул куб из исходного квадрата	<b>4×1 = 4</b>			
3	Робот переместил куб из зоны I в зону II на противоположный перекрёсток ( <i>куб полностью перемещен за вертикальную линию зоны II +1, куб любой точкой касается белой зоны, ограниченной желтым квадратом 100x100 мм, +1, куб расположен на соответствующем перекрёстке +1, куб вертикальной проекцией полностью вписывается в квадрат +1</i> )	<b>2×(1+1+1+1) = 8</b>			
4	Робот переместил куб из зоны II в зону I на противоположный перекрёсток ( <i>аналогично п.3 с учетом смены зоны</i> )	<b>2×(1+1+1+1) = 8</b>			
5	Робот остановился в зоне финиша после выполнения задания хотя бы с одним кубом на ненулевой балл ( <i>любой опорой робот находится внутри зоны финиша</i> )	<b>3</b>			
6	Составлена электрическая принципиальная схема ЭЗ робота на базе Arduino ( <i>в соответствии с ГОСТ 2.702-2011</i> )	<b>2</b>			
7	Код программы оптимизирован ( <i>в коде используются циклы кроме loop(), ветвления, подпрограммы, регуляторы и т.д.</i> )	<b>2</b>			
8	Читаемость кода ( <i>наличие комментариев к основным блокам кода, информативные имена переменных, выделение отступами циклов и т.д.</i> )	<b>2</b>			
9	Отсутствие грубых ошибок в конструкции робота ( <i>незакрепленные или плохо закрепленные части, провод касается колеса или пола, шины соприкасаются с деталями шасси и т.д.</i> )	<b>2</b>			
	<b>Максимальные баллы:</b>	<b>35</b>	<b>Итого:</b>		

## Карта контроля для 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> )	<b>4</b>			
2	Робот полностью сдвинул куб из исходного квадрата в зоне II	<b>4×1 = 4</b>			
2	Робот переместил куб из исходного квадрата в зоне II в квадрат в зоне III ( <i>куб любой точкой касается белой зоны, ограниченной желтым квадратом 100x100 мм +1, куб находится в квадрате на соответствующем перекрестке, образуя симметрию +2, куб вертикальной проекцией полностью вписывается в квадрат +1</i> )	<b>3×(1+2+1) = 12</b>			
3	Робот переместил куб из зоны II в зону финиша ( <i>куб любой точкой касается зоны, ограниченной желтым квадратом +3, все точки вертикальной проекции куба находятся в квадратной зоне +1</i> )	<b>3+1 = 4</b>			
4	Робот остановился в зоне финиша после выполнения задания хотя бы для одного куба на ненулевой балл ( <i>любой опорой робот находится внутри зоны финиша</i> )	<b>3</b>			
5	Составлена электрическая структурная схема Э1 робота на базе Arduino ( <i>в соответствии с ГОСТ 2.702-2011</i> )	<b>2</b>			
6	Код программы оптимизирован ( <i>в коде используются циклы кроме loop(), ветвления, подпрограммы, регуляторы и т.д.</i> )	<b>2</b>			
7	Читаемость кода ( <i>наличие комментариев к основным блокам кода, информативные имена переменных, выделение отступами циклов и т.д.</i> )	<b>2</b>			
8	Отсутствие грубых ошибок в конструкции робота ( <i>незакрепленные или плохо закрепленные части, провод касается колеса и пола, шины соприкасаются с деталями шасси и т.д.</i> )	<b>2</b>			
	<b>Максимальные баллы:</b>	<b>35</b>	<b>Итого:</b>		

## Рекомендации по оценке принципиальной схемы (для 10-11 классов)

Схему можно считать выполненной, если соблюдены следующие условия:

- схема соответствует устройству участника (все линии взаимосвязи указаны верно, очевидны подключения всех компонентов схемы, собранных участником);
- использованы верные условные графические обозначения элементов (см. таблицу 1 и пример схемы на рисунке 2);
- линии взаимосвязи и их повороты выполнены горизонтально, вертикально или под углом кратным  $45^\circ$ . Пересечения линий взаимосвязи строго под углом  $90^\circ$ ;
- узлы, соединяющие более трёх проводников, обозначены точкой;
- подписаны позиционные обозначения элементов на схеме;
- указаны контакты разъёмов функциональных блоков (контроллер Arduino, схема управления моторами и т. д.), к которым осуществлено подключение.

Один балл можно снизить, если:

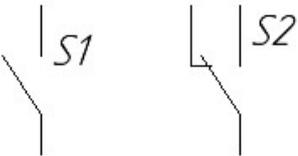
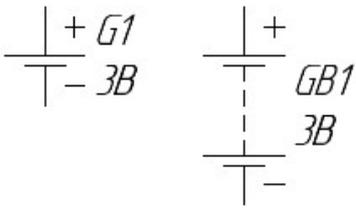
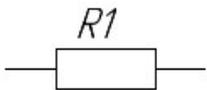
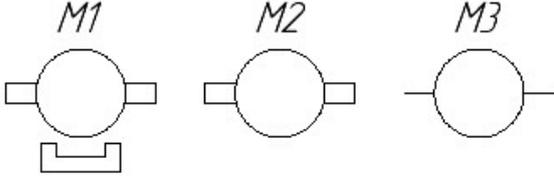
- допущена одна ошибка в подключении линий взаимосвязи (всё остальное верно);
- схема нарисована небрежно, не соблюдены углы линий взаимосвязи, элементы не имеют позиционных обозначений, но все подключения верны;
- большинство использованных УГО не соответствуют ГОСТ, но все подписи верны и схема читаема.

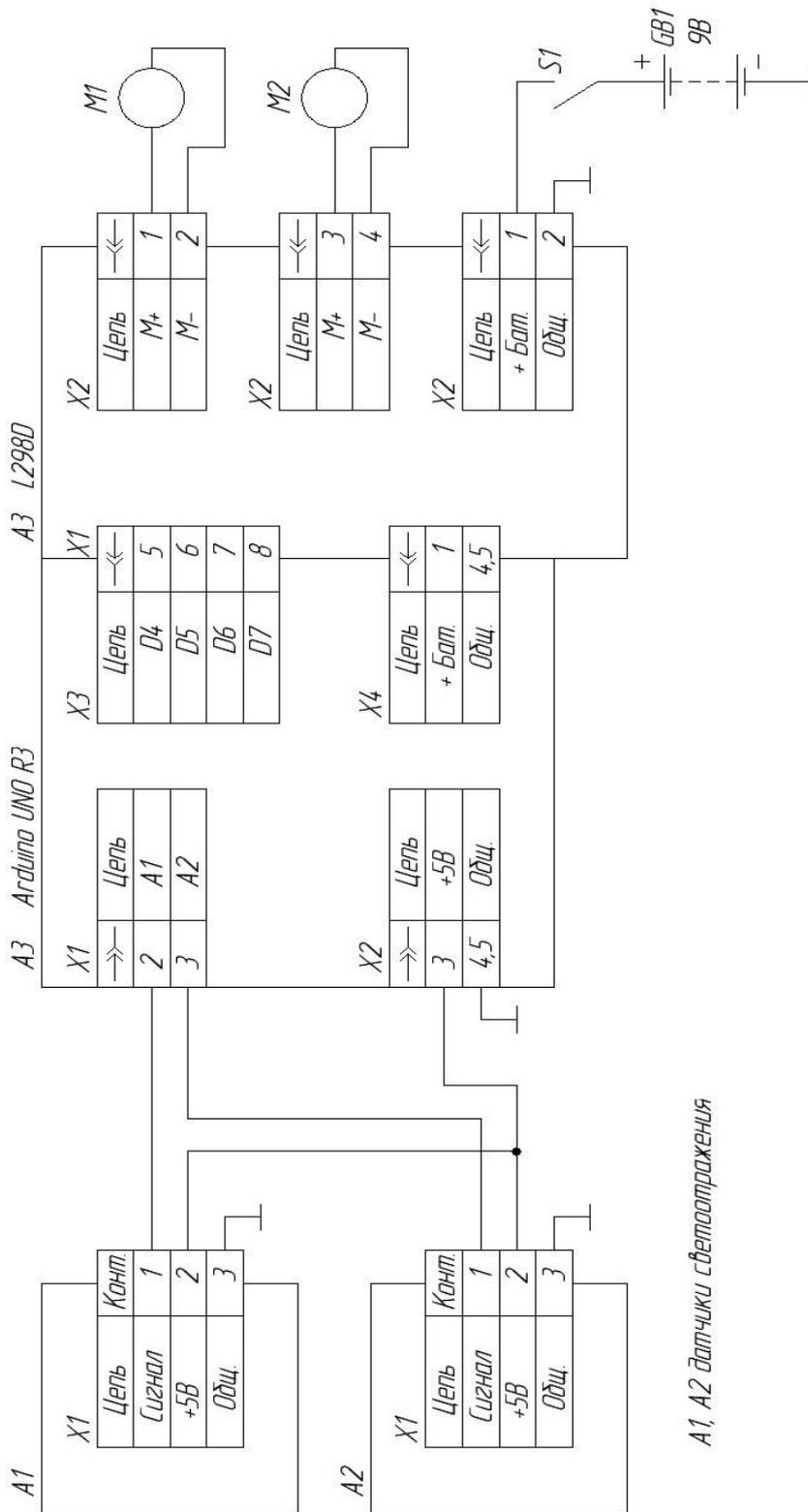
Если нарушений больше, задание возможно оценить в ноль баллов.

Ключевым фактором для оценивания являются правильно отражённые на схеме подключения электрических соединений робота, произведенные участником во время выполнения основного задания.

Рамка и основная надпись не относятся к критериям оценивания схемы.

**Таблица №1. УГО некоторых компонентов в соответствии с ЕСКД.**

	<p><i>Выключатель Переключатель ГОСТ 2.755-87</i></p>
	<p><i>Гальванический элемент Батарея гальванических элементов ГОСТ 2.768-90</i></p>
	<p><i>Резистор ГОСТ 2.728-74</i></p>
	<p><i>Двигатель постоянного тока ГОСТ 2.722-68</i></p>



A1, A2 датчики светопотражения

Рисунок 2. Пример выполнения схемы электрической принципиальной ЭЗ.