

Практическое задание
для проведения муниципального этапа
Всероссийской олимпиады школьников по информатике 2025 / 2026 года
Робототехника, 9-11 класс
 Конструирование, программирование и отладка манипулятора

Материальное обеспечение

Оборудование на базе образовательного робота-манипулятора или собранного из конструктора робота-манипулятора со следующими характеристиками: • цилиндрическая рабочая зона радиусом не менее 200 мм или рабочая зона в виде сектора не менее 180 градусов цилиндрической зоны с радиусом не менее 200 мм; • подъем рабочего органа на высоту не менее 120 мм от плоскости установки основания робота-манипулятора; • точность позиционирования не более 1 мм; • не менее трех независимых степеней подвижности; • наличие датчика света или цвета; • наличие датчика расстояния; • наличие схвата для захвата и перемещения деревянных или пластиковых объектов размером 20-40 мм и весом до 100 г; • грузоподъемность не менее 100 г; • комплект новых батарей или полностью заряженных новых аккумуляторов.	1*
Инструменты и прочее	
Компьютер с установленным программным обеспечением для написания управляющих программ для выбранного оборудования, с рекомендованными производителем оборудования техническими характеристиками	1**
Лист бумаги формата А3 с напечатанной рамкой чертежа и основной надписью в соответствии с ГОСТ 2.104-2006, внутри рамки печать тонкой разметки в клетку 5 мм	1
Площадка для тестирования робота (полигон): • лист бумаги А3 плотность 80–110 г/м² • перемещаемые объекты: кубики с ребром от 20 до 40 мм весом до 100 г	1 комплект**

Задание

Участнику необходимо написать и отладить программу манипулятора, обеспечивающую функционал в соответствии с задачами и составить его электрическую принципиальную схему ЭЗ.

Задачи для робота

- Начать выполнение работы в зоне установки манипулятора.
- Не перемещаясь с точки установки манипулятора, переместить красные и синие кубы в квадратную зону, ограниченной зеленой линией.
- Оранжевые кубы не должны покидать малые квадратные зоны.

* Допускается принести запасные части (на случай поломки частей основного комплекта)

** Не допускается приносить с собой

- Переместив красные и синие кубы в квадратную зону, ограниченную зеленой линией, манипулятор должен занять исходное положение.

Примечания

- Вертикальная проекция манипулятора перед началом выполнения задания не должна превышать окружность диаметром 200 мм, в процессе выполнения задания размеры манипулятора могут увеличиться.
- Перед началом выполнения задания не допускается ввод в контроллер данных о расположении кубов.
- Куб считается размещенным в малой квадратной зоне, если любая часть его вертикальной проекции находится в этой зоне.
- Куб считается расположенным в квадратной зоне, ограниченной зеленой линией, если он своей вертикальной проекцией полностью находится в этой зоне.
- Расположение кубов определяется жребием.
- Манипулятор считается находящимся в зоне установки манипулятора, если он своей вертикальной проекцией полностью находится внутри зоны, включая провода и все элементы конструкции.
- Исходным положением манипулятора считается такое положение, которое было зафиксировано членом жюри перед началом движения.



Рис. 1. Пример начального расположения кубов



Рис. 2. Пример конечного расположения кубов

Требования к полигону

1. Полигоном является лист бумаги А3 типографским методом размоткой.
2. Размер полигона 420x297 мм (размер полигона и изображений может отличаться $\pm 5\%$).
3. Зоной установки манипулятора являются окружность диаметром 200 мм, очерченная черной линией.
4. В верхней и нижней частях полигона расположены малые квадратные зоны 30x30 мм для изначальной установки кубов.
5. В левой части полигона расположена квадратные зоны 50x50 мм для конечной установки кубов.

6. Всего на полигоне 13 кубов: 5 красных, 5 синих и 3 оранжевых. Красные кубы расположены в квадратах, очерченных красной линией, синие – в квадратах, очерченных синей линией, оранжевые – в квадратах, очерченных оранжевой линией. Сторона куба 20 ± 2 мм.
7. Рекомендуемый внешний вид полигона приведен на рисунке 1.

Общие требования

- Перед началом олимпиады, участники, которые планируют использование собственных комплектов практического тура, должны пройти комиссию по допуску комплекта. В случае несоответствия комплекта участника (наличия избыточных компонентов) комплект не допускается к использованию во время проведения практического тура.
- Запасные части комплекта, принесенного участником, сдаются организаторам до начала олимпиады.
- При отсутствии у участника собственного комплекта практического этапа комплект выдается организаторами.
- В состав комплекта практического тура входит манипулятор в собранном виде. Все остальные части (отдельные детали) – не допускаются. При выполнении заданий нельзя пользоваться никакими инструкциями (в устной, письменном форме, в виде иллюстраций или в электронном виде).
- В конструкции манипулятора допускается использование только тех деталей, которые входят в состав комплекта практического тура.
- Все элементы манипулятора, включая контроллер, систему питания, должны находиться на работе.
- Манипулятор должен быть автономным, т.е. не допускается дистанционное управление манипулятором.
- Перед зачетной попыткой участник может поправить кубики в стартовых квадратах, после чего член жюри может внести окончательные поправки.
- При зачетной попытке манипулятор должен быть включен вручную по команде члена жюри, после чего в его работу нельзя вмешиваться. Если участник прикоснулся к манипулятору или полигону во время попытки, попытка немедленно останавливается и производится подсчет набранных баллов.
- Зачетная попытка длится максимум 180 секунд, после чего, если манипулятор еще не остановился, он должен быть остановлен вручную по команде члена жюри, зафиксировано его местоположение.
- 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 из запасных частей участника (при использовании собственного комплекта) или из запасных частей организаторов (при использовании комплекта, выданного организаторами). Участник несет ответственность за то, чтобы на момент зачетной попытки батареи были заряжены в достаточной мере для выполнения задания.

Порядок проведения

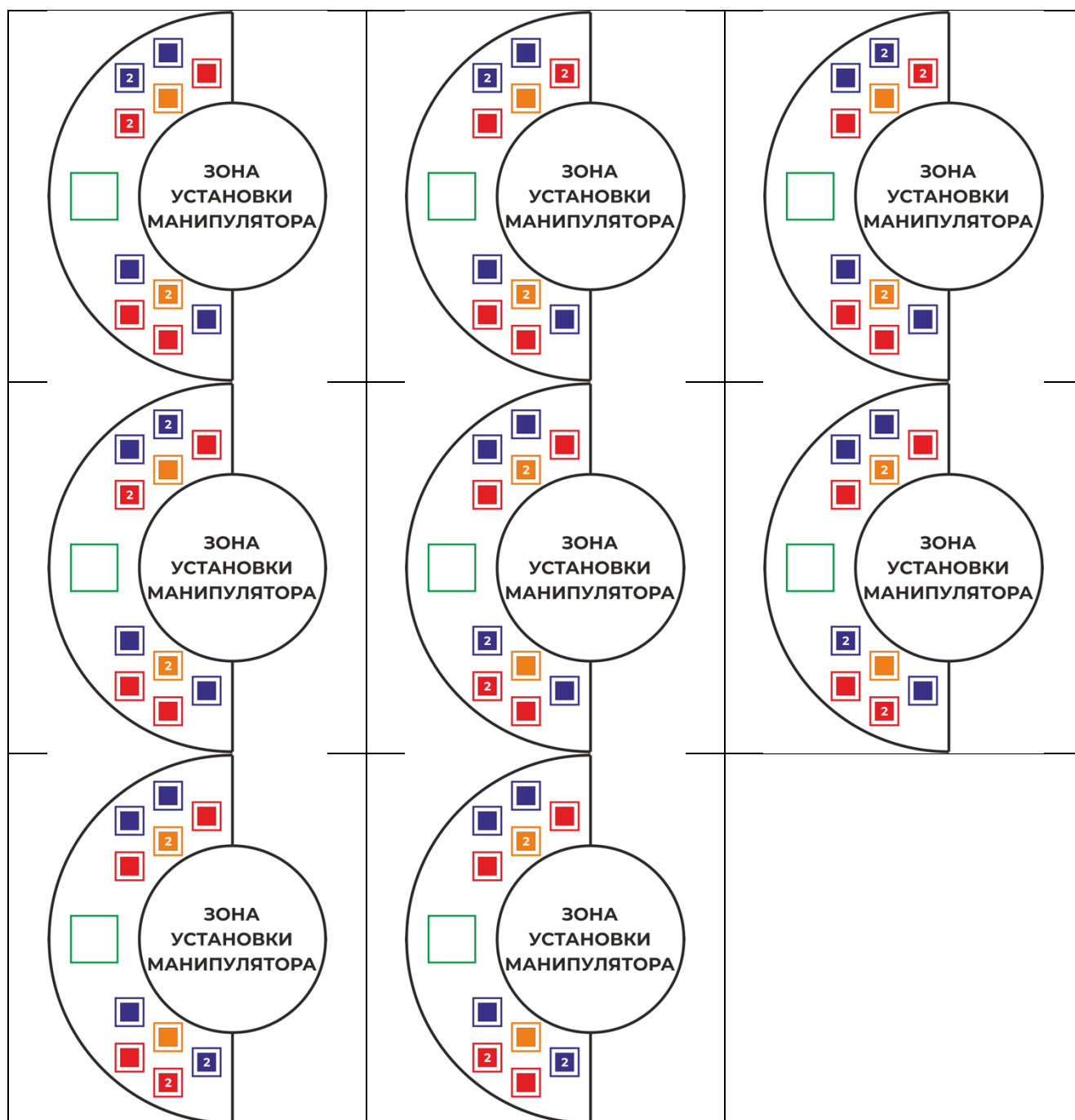
Каждому участнику должно быть дано две попытки. Первая попытка – через 120 минут после начала выполнения задания, вторая – через 60 минут после окончания первой попытки. Перед попыткой все участники сдают манипуляторы жюри и забирают обратно только после завершения попыток всех участников. Участник может отказаться от попытки, но манипулятор сдает в любом случае. После каждой сдачи всех манипуляторов в карантин члены жюри проводят жеребьевку, по которой определяется расположение объектов один раз для всех участников попытки. На второй попытке использованный на первой попытке жребий удаляется.

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 манипулятора, поменять батарейки, на что дается 1 минута. Использовать компьютер нельзя. Все элементы на поле перед перезапуском расставляются на исходные позиции.

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.

ЖЕРЕБЬЕВКА



Карта контроля для 9-11 классов

Номер участника: _____

№ п/п	Критерии оценивания	Макс. балл	Кол-во баллов, выставленных членами жюри		
			1 по- пытка	2 по- пытка	Лучшая попытка
1	Захват манипулятора полностью покинул зону установки манипулятора (все точки вертикальной проекции захвата покинули зону установки манипулятора)	1			
2	Манипулятор разместил красный куб в квадратной зоне, ограниченной зеленой линией (за каждый куб можно получить баллы только один раз; баллы за куб начисляются, если вертикальная проекция куба полностью находится в зоне)	3×5			
3	Манипулятор разместил синий куб в квадратной зоне, ограниченной зеленой линией (за каждый куб можно получить баллы только один раз; баллы за куб начисляются, если вертикальная проекция куба полностью находится в зоне)	3×5			
4	Манипулятор полностью переместил оранжевый куб из белой зоны изначального размещения	-7×3*			
5	Манипулятор вернулся в исходное положение после успешного выполнения любой части заданий пп. 2–3 (манипулятор занял такое же положение, как и до начала выполнения задания)	3			
6	Составлена электрическая принципиальная схема ЭЗ манипулятора (в соответствии с ГОСТ 2.702-2011)	3			
7	Код программы оптимизирован (в коде используются циклы, ветвления, регуляторы). Код взаимосвязан с заданием и выполняет осмысленные действия. Программа компилируется без ошибок	2			
8	Читаемость кода (наличие комментариев к основным блокам кода, информативные имена переменных, выделение отступами циклов и т.д.)	1			
	Максимальные баллы:	40	Итого:		

* Общее количество баллов за выполнение задания (пп.1–5) не может быть меньше 0.