



## КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ

Региональный чемпионат  
ЮниорПрофи 2022

КОМПЕТЕНЦИЯ

**Мобильная робототехника 14+**

## ВВЕДЕНИЕ

Основными факторами, которые влияют на широкое применение мобильной робототехники в различных отраслях промышленности, а также отраслях, связанных с сервисным обслуживанием и оказанием различных услуг населению – максимально снизить участие человека с целью получить требуемый результат с минимальным воздействием на здоровье, повышением производительности и высокой эффективностью.

Конкурсное задание «**Робот-курьер**» состоит в том, что участникам соревнований следует автоматизировать процесс доставки еды из ресторана, путем создания автономного робота, способного доставить еду по указанному адресу (в точку с заданными координатами).

## ОПИСАНИЕ ЗАДАНИЙ

Соревновательные дни:

Первый соревновательный день (С1) отводится на повторную сборку робота и создание набора базовых программ для демонстрации базовой функциональности робота.

В течение дня, по установленному организаторами графику, участники должны представить свои презентации и инженерные книги. В конце дня, в отведенное для этого время, продемонстрировать базовую функциональность своих роботов.

Второй соревновательный день (С2) предназначен для отладки робота и выполнения тестового задания «**Доставка еды на дом из ресторана**». Робот доставляет еду из одного ресторана, который выбирается в начале рабочего дня путем жеребьевки. Адреса, по которым нужно доставить еду, указываются в легенде. Роботу нужно будет доставить 2 заказа.

Третий день (С3) посвящен выполнению оценочного задания «**Доставка еды на дом из нескольких ресторанов**». Робот доставляет еду из двух «Ресторанов». «Рестораны» и «адреса», по которым нужно доставить еду, указываются в легенде. Роботу нужно будет выполнить 4 заказа.

## ОБОРУДОВАНИЕ ПЛОЩАДКИ СОРЕВНОВАНИЙ

Поле представляет собой ровную поверхность белого цвета, с бортиком по периметру, высотой от 50 мм.

В Приложении к Конкурсному заданию представлен макет поля размером 2464мм на 1829 мм (соответствует размеру поля для проведения соревнований VEX IQ Challenge сезона 2021–2022).

На поле имеются следующие зоны:

1. Стартовая зона «BASE», в которой робот находится в начале выполнения задания – **размер зоны 300x300 мм**.
2. Зоны **Ресторан 1** и **Ресторан 2** – представляют собой стойки **размером 200x160x80 мм**. С нанесенной на них разметкой для установки кубиков.
3. Легенда представляет собой прямоугольник размером **420x300 мм.**, разделенный черными полосами шириной **20 мм**. на **4 части**. В каждой части три полосы. **Первая** полоса (желтая или зеленая) указывает на **номер ресторана**. **Вторая**

полоса – координата X, третья – координата Y. В таблице представлена кодировка координаты цветом.

Цвет	Координата X (абсцисса)	Координата Y (ордината)
Красный	A	1
Желтый	B	2
Зеленый	C	3
Синий	D	4
Белый	E	5

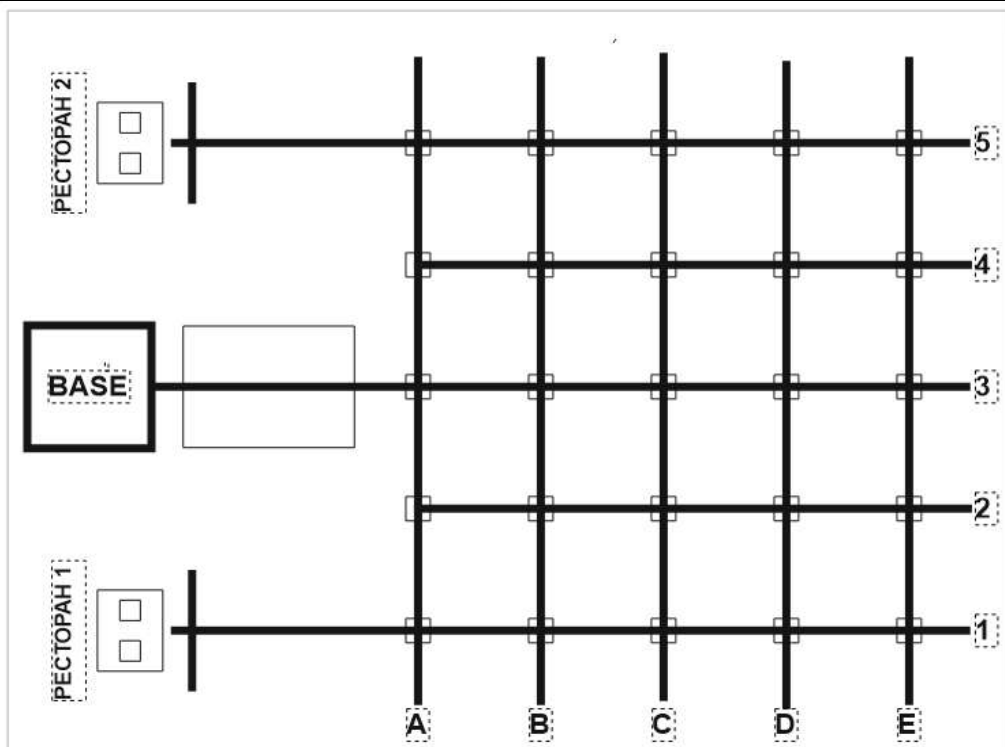
Пример легенды:

	↑ 6 см. ↓	Доставка 1: «Ресторан 1», координаты A5
	↑ 2 см. ↓	
	↑ 6 см. ↓	Доставка 2: «Ресторан 2», координаты D1
	↑ 2 см. ↓	
	↑ 6 см. ↓	Доставка 3: «Ресторан 1», координаты C3
	↑ 2 см. ↓	
	↑ 6 см. ↓	Доставка 4: «Ресторан 2», координаты D4

4. «Город» - поле, разбитое на клетки линиями (координатная плоскость, где абсциссы обозначаются буквами A, B, C, D, E, а ординаты цифрами 1, 2, 3, 4, 5. Размеры клетки **300x300 мм**. Ширина линий **18-20 мм**. Квадратные зоны доставки товара, размером **60x60 мм**. Метки на поле выделены линиями темного цвета (**ширина линии 1-2 мм**).

Примечания: размеры и расположение зон могут быть изменены до начала соревнований.

Размеры и расположение зон, как и стартовая позиция и ориентация робота, неизменны в течение всего дня испытаний.



Пакеты с едой представлены **пластиковым кубиком** с размером стороны **50±2 мм**.

## ЗАДАНИЕ

### Задание С2 – «Доставка еды на дом из ресторана»

На стойке в одном из «Ресторанов» размещаются «пакеты с едой». Робот стартует из зоны BASE, считывает легенду. Далее отправляется в «Ресторан», забирает первый заказ, отвозит заказ по первому адресу, затем снова возвращается в «Ресторан», забирает еду и привозит по второму адресу. Затем возвращается в зону BASE. Оценивается правильное определение координат, количество доставленных заказов, точность размещения заказа в метке. **Нельзя перевозить «еду» по поверхности поля. Точность доставки «еды» оценивается после окончания попытки.**

Примечание: Заказ считается доставленным, если он полностью или частично находится в метке с правильными координатами.

### Задание С3 – «Доставка еды на дом из нескольких ресторанов»

На стойке в каждом «Ресторане» размещаются «пакеты с едой». Робот стартует из зоны BASE, считывает легенду. Далее отправляется в «Ресторан», забирает первый заказ, отвозит заказ по первому адресу, затем снова возвращается в «Ресторан», забирает еду и привозит по второму адресу. Затем возвращается в зону BASE. Оценивается правильное определение координат, количество доставленных заказов, точность размещения заказа в метке. **Нельзя перевозить «еду» по поверхности поля. Точность доставки «еды» оценивается после окончания попытки.**

Примечание: Заказ считается доставленным, если он полностью или частично находится в метке с правильными координатами.

## ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ

До начала выполнения заезда робот проходит проверку на **наличие единственной программы управления**.

Перед началом сдачи задания определяются «адреса», по которым нужно будет доставить заказ (случайным образом выбирается одна из заготовленных легенд).

Перед началом выполнения задания робот устанавливается участниками в зону старта. По команде эксперта участник переводит робота в автономный режим работы. В дальнейшем робот выполняет задание в полностью автономном режиме.

При нештатных ситуациях, возникающих во время заезда (замена батареек, корректировка и настройка датчиков и т. п.) остановка времени заезда не предусмотрена.

При вмешательстве участников соревнований в работу робота во время заезда, робот возвращается в стартовую позицию. Отсчет времени заезда не прекращается.

## ДОПУСТИМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, МАТЕРИАЛЫ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

В конструкции робота может использоваться только один программируемый блок управления, входящий в состав набора робототехнического конструктора (**любого производителя**), содержащего основные конструктивные элементы из пластмассы. Количество моторов не ограничено. Также можно использовать следующие датчики в указанном максимальном количестве:

НАИМЕНОВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО, НЕ БОЛЕЕ	ПРИМЕЧАНИЕ
Датчик света/освещенности/цвета	4	
Датчик касания	2	
Датчик расстояния	2	Допускается использование ИК и/или УЗ датчиков
Гироскопический датчик/ Компас	1	

Используемое программное обеспечение: совместимое с программируемым блоком.

## КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

**Конкурсное задание** оценивается по следующим критериям:

- общая организация и управление ходом выполнения работ;
- навыки взаимодействия, коммуникации и командной работы;
- навыки документирования работ и подготовки сопроводительной документации;
- навыки создания конструкции робототехнической системы на базе типовых решений;
- навыки сборки и отладки робототехнической системы;
- навыки программирования робототехнической системы на основе типовых алгоритмов и программных решений;
- навыки отладки и настройки робототехнической системы;
- навыки пуска-наладки и сдачи в эксплуатацию робототехнической системы;
- результаты выполнения задания.

**Презентация** демонстрирует в полной мере деятельность членов команды по подготовке к соревнованиям. Во время устной презентации каждой команде будет предоставлено до 10 минут, чтобы поделиться своим решением с группой экспертов.

Презентация может включать вспомогательные материалы (электронные слайды, например, в MS PowerPoint), работа-прототипа.

Презентация членов команды должна включать:

- изображения и минимальное количество текста, представляющие эволюцию конструкции робота;
- изображения и минимальное количество текста, представляющие стратегию выполнения задачи;
- изображения и минимальное количество текста, представляющие процесс сборки робота в целом;
- использованные решения, касающиеся конкретных систем (электрика/ механика/ программирование) в использование необходимых для понимания схем и изображений;
- информацию об образовательной организации/промышленном партнере;
- информацию о членах команды (достижения, роли в работе над заданием).

**Инженерная книга** должна быть создана и использована членами команды для хронологического документирования выполнения задания в рамках подготовки к соревнованиям. Инженерная книга может использоваться в качестве справочных материалов на этапе сборки.

Инженерная книга должна включать:

- развитие проекта с изменениями;
- возникающие проблемы и способы их устранения;
- принятые решения;
- результаты испытаний;
- изображения;
- печатные разделы кода;
- подробные инструкции по сборке.

Все страницы должны быть прошиты, пронумерованы и датированы.

Примечание: полный список критериев оценки презентации и задания до сведения участников не доводится.