



## **Конкурсное задание**

Чемпионат WorldSkills

ПО КОМПЕТЕНЦИИ:

**Мобильная робототехника 10+**

## ВВЕДЕНИЕ

Конкурсное задание «**Робот по обслуживанию клиентов**» состоит в том, что:

участникам соревнований следует автоматизировать процесс выдачи заказов на складе условной торговой компании, путем создания автономного робота, способного принять заказ от «клиента» и выдать ему соответствующий заказу «товар» со «склада».

## 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, а в конце дня, в отведенное для этого организаторами время, продемонстрировать базовую функциональность своих роботов.

Второй соревновательный день (С2) предназначен для отладки робота и выполнения конкурсного задания.

Третий и четвертый день посвящены выполнению тестовых и оценочных заданий по «обслуживанию клиентов на складе торговой компании» (см. далее).

## ОБОРУДОВАНИЕ ПЛОЩАДКИ СОРЕВНОВАНИЙ

Площадка для соревнований состоит из двух одинаковых полей, установленных вплотную друг к другу по длинной стороне.

Каждое поле представляет собой ровную поверхность белого цвета, размером от 1000x2000см до 1500x2500мм с бортиком по периметру, высотой 50 мм

Примечание: допускается использовать в качестве основы стандартный лист фанеры размером 1220 x 2440мм или поля для соревнований FIRST Lego League (см.рис.)

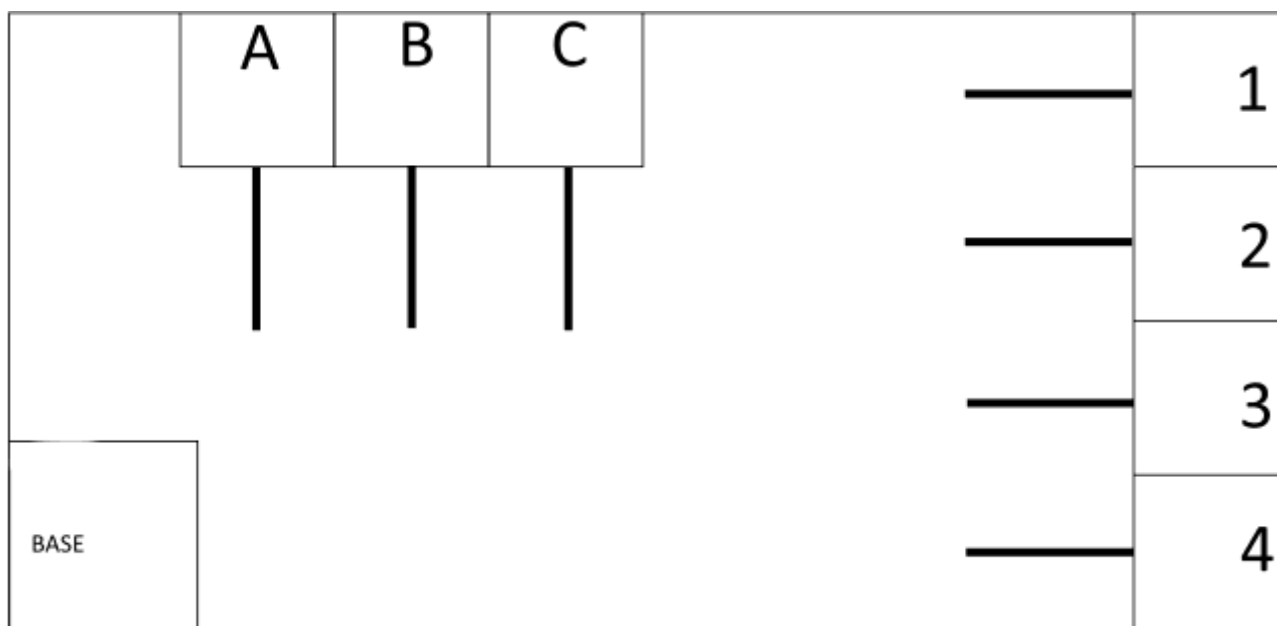
На поле имеются следующие зоны:

1. Стартовая зона, в которой робот находится в начале выполнения задания (**размер зоны 350x350 мм**);
2. Зона приема заказов (находится в зоне старта);
3. «Склад», где находятся три «стеллажа», на каждом из «стеллажей» находятся «товары» одного вида (**размер одного «стеллажа» 250x250 мм**);
4. Зона выдачи заказов с секциями для четырех клиентов (**размер секции 250x250 мм**).

Зоны на поле выделены линиями темного цвета, стеллажи на «складе» и секции клиентов в зоне выдачи заказов обозначены вспомогательными направляющими линиями.

Примечания: размеры и расположение зон не доводятся до сведения участников до начала соревнований.

Расположение зон, как и стартовая позиция и ориентация робота, неизменны в течение всего дня испытаний



BASE                      Стартовая позиция робота / зона приема заказов

—————                Вспомогательные направляющие линии

A, B, C                    Место расположения продукции

1, 2, 3, 4                Место для выдачи заказов

«Товар» на складе представлен игровым элементом соревнований FTC - пластиковым кубиком с размером стороны 5 см.



## ЗАДАНИЕ

Задания С2 - «выдача товаров»:

- Робот прибывает в зону приема заказов, участник показывает ему цветную карточку, соответствующую заказываемому товару, робот доставляет его с соответствующего стеллажа в зону выдачи заказов, возвращается, чтобы принять следующий заказ. Оценивается общее число доставленных товаров за время выполнения задания.

Примечание: здесь и далее «доставленным клиенту» считается «товар», находящийся на момент подсчета очков в пределах обозначенной на поле зоны выдачи заказа.

Задания С3 - «доставка товаров»:

- То же, но заказы поступают последовательно от четырех клиентов (порядок следования определяется судьями к началу дня соревнований, например: 1-2-3-4, 1-3-4-2 и т.п.). В тестовых заездах оценивается общее число правильно доставленных клиенту товаров за время выполнения задания, в оценочных - число правильно выполненных заказов.

Задания С4 - «доставка заказов»:

1. В начале соревновательного дня судьями объявляется состав заказа из двух товаров (например, А+С, С+В, В+С и т.п.), который должен быть доставлен клиенту.
- Робот прибывает в зону приема заказов, определяет номер клиента по предъявленному ему коду и доставляет заказ этому клиенту, последовательно забирая и доставляя в соответствующую часть зоны выдачи заказа нужные товары со «стеллажей»; выполнив заказ, робот возвращается в зону приема заказов, чтобы получить номер следующего клиента.

Примечание: «кодом» является цвет показываемой роботу карточки; соответствие цветов номерам клиентов определяется судьями до начала дня соревнований.

- В тестовых заездах оценивается общее число правильно доставленных клиенту товаров за время выполнения задания, в оценочных - число правильно выполненных заказов (например: состав заказа С+В, клиенту доставлены товары В+С; в тестовом заезде считается, что клиенту доставлены оба товара, в оценочном - что заказ не выполнен).

## ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ

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

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

При нештатных ситуациях, возникающих во время зачетного заезда (замена батареек, корректировка и настройка датчиков и т.п.) остановка времени зачетного 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 LEGO Mindstorms (NXT, EV3). Количество моторов – не более трех. Также можно использовать следующие датчики в указанном максимальном количестве:

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

Используемое программное обеспечение: Robolab, LEGO Mindstorms NXT (NXT-G), LEGO Mindstorms EV3, RobotC, LabVIEW и т.п.

## КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Выполнение Конкурсного задания 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 тестового задания.

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