



## КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ

Региональный чемпионат  
ЮниорПрофи 2022  
Кировская область

КОМПЕТЕНЦИЯ

**Мобильная робототехника 10+**

## 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-транспортировщик**» состоит в том, что участникам соревнований следует автоматизировать процесс сортировки и транспортировки мусорных «контейнеров» к заводу по переработке.

## ОПИСАНИЕ ЗАДАНИЯ

Соревнование проходит в два дня. Первый соревновательный день (С1) отводится на **сборку робота** и создание набора базовых программ для демонстрации базовой функциональности робота. В начале дня участники должны представить свои инженерные книги на оценку. В конце дня, в отведенное для этого время, продемонстрировать базовую функциональность своих роботов.

Второй соревновательный день (С2) предназначен для отладки робота и выполнения оценочного задания «Транспортировка мусорных контейнеров».

## ОБОРУДОВАНИЕ ПЛОЩАДКИ СОРЕВНОВАНИЙ

Площадка для соревнований включает в себя минимум одно соревновательное поле. Поле представляет собой ровную поверхность белого цвета, размером от 2000x1000 мм до 2500x1500 мм с бортиком по периметру, высотой от 50 мм.

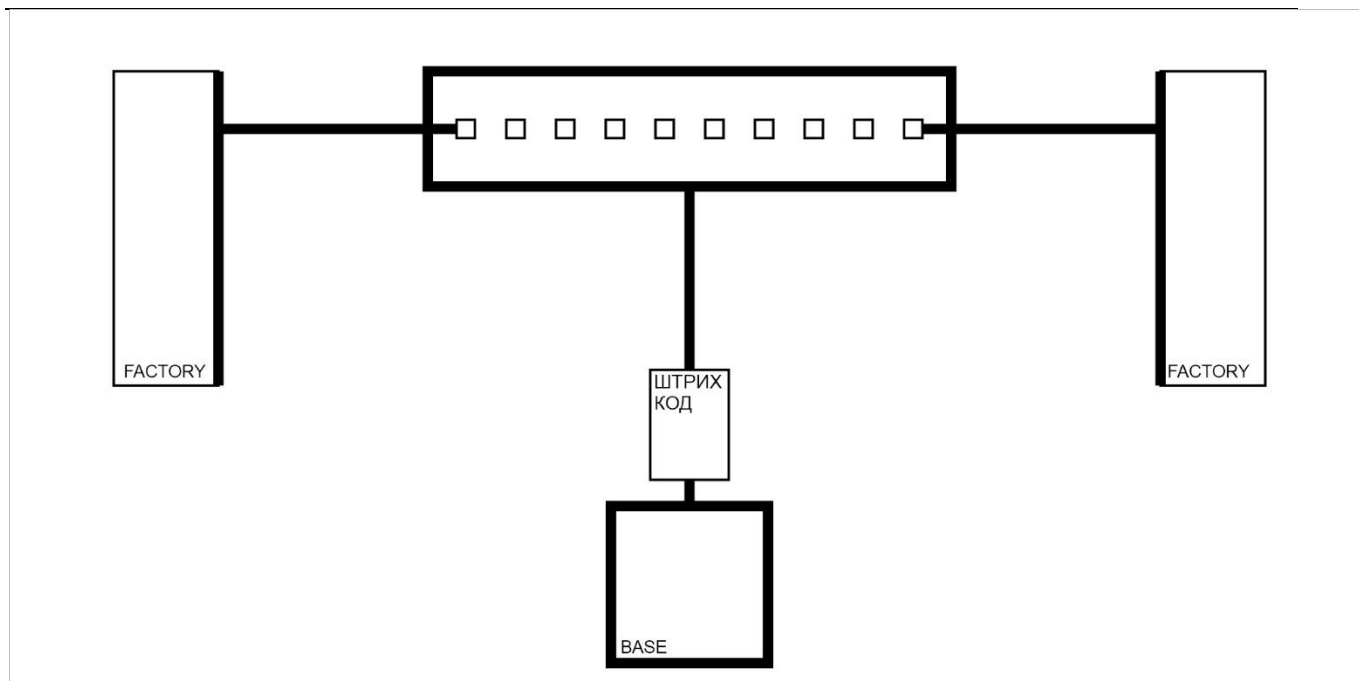
На поле имеются следующие зоны:

1. Стартовая зона «BASE», в которой робот находится в начале выполнения задания – **размер зоны 300x300 мм.**
2. Штрих-код – размер зоны 150x210мм
3. «Рабочая зона» – **размер зоны 1000x220 мм.**
4. Метка размещения «мусорного контейнера» в «Рабочей зоне» – **внешний контур 35x35 мм.**
5. «Перерабатывающий завод» – 2 зоны, **размер зоны 200x600 мм.**

Зоны на поле выделены линиями темного цвета (**ширина линии 2-5 мм**), маршрут следования робота обозначен направляющими и вспомогательными линиями (**ширина линии 18-20 мм**).

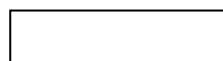
Примечания: размеры и расположение зон могут быть изменены до начала соревнований.

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

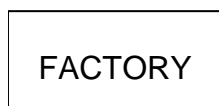


BASE

Стартовая позиция робота



«Рабочая зона»



Зона перерабатывающего завода



Вспомогательные направляющие линии



Место размещения «мусорных контейнеров»

Мусорный контейнер представлен пластиковым кубиком с размером стороны  $30 \pm 2$  мм.

### Штрих-код

Штрих-код, располагается перед началом заезда сразу после зоны BASE и представляет собой последовательность цветных полос шириной не менее 35 мм каждая. Штрих-код распечатан на листе формата А5. Начальная часть штрих-кода является калибровочной комбинацией: черная-белая-черная полосы. Далее расположены 2 полосы, разного цвета. Возможные цвета полос: **черный, красный, синий, желтый, зеленый, белый**. Цвет полос означает маркировку мусорного контейнера, принимаемого соответственно на первом, втором и третьем перерабатывающем заводе.

Пример карточки с штрихкодом (читаем снизу вверх):

На первый завод следует транспортировать контейнеры красного цвета, на второй завод – контейнеры синего цвета.	
Калибровочная комбинация	

## ЗАДАНИЕ

### «Транспортировка мусорных контейнеров»

Движение робота начинается после команды судьи. Робот стартует из зоны BASE. До старта никакая часть робота не может выступать из зоны. Робот считывает штрих-код, определяет цвета мусорных контейнеров, выводит эту информацию на экран контроллера. Далее робот следует в «рабочую зону» и осуществляет транспортировку мусорных контейнеров в соответствии со штрих-кодом на соответствующий перерабатывающий завод.

По окончании выполнения задания, робот должен вернуться с зону «BASE» и вывести на экран контроллера для каждого **возможного** цвета контейнера количество доставленных на завод контейнеров этого цвета. Если контейнеры заданного цвета на завод не надо было доставлять, на экран выводится значение 0.

Оценивается общее число доставленных в зону перерабатывающего завода контейнеров, а также правильность транспортировки.

В данном задании общее количество «контейнеров» – 10. Допустимые цвета контейнеров: **черный, красный, синий, желтый, зеленый, белый.**

**В начале дня экспертами определяется нумерация перерабатывающих заводов, т.е. какую из зон «перерабатывающий завод», считать первой, какую второй.**

Примечание: «контейнер» считается доставленным, если находится на момент подсчета очков полностью внутри зоны «перерабатывающий завод».

## ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ

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

**Перед началом сдачи задания эксперты случайным образом определяют штрих-код, а также расположение контейнеров в рабочей зоне.**

Перед началом выполнения задания робот устанавливается участниками в зону BASE. 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.

На момент старта робот полностью должен помещаться внутри зоны BASE.

## 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 пуско-наладки и сдачи в эксплуатацию робототехнической системы;
- результаты выполнения задания.

**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 инженерной книги и задания до сведения участников не доводится.