



## КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ

Региональный чемпионат «Профессионалы будущего»  
2019

КОМПЕТЕНЦИЯ

**Мобильная робототехника 10+**

## ВВЕДЕНИЕ

Основными факторами, которые влияют на широкое применение мобильной робототехники в различных отраслях промышленности, связанных с вредными воздействиями (химическими, радиоактивными) является желание максимально снизить участие человека с целью получить требуемый результат с минимальным воздействием на здоровье и высокой эффективностью.

Конкурсное задание «**Робот-ликвидатор**» состоит в том, что участникам соревнований следует автоматизировать процесс сбора «зараженных» предметов на месте условной техногенной аварии, путем создания автономного робота, способного обнаружить предмет в «зоне заражения», определить степень его «заражения» и переместить его в соответствующий «контейнер» в «зоне сбора».

## 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 «**Сбор «зараженных» предметов**».

Третий день (С3) посвящен выполнению оценочного задания «**Сбор и сортировка «зараженных» предметов**».

## 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 1000x2000 мм до 1500x2500 мм с бортиком по периметру, высотой от 50 мм

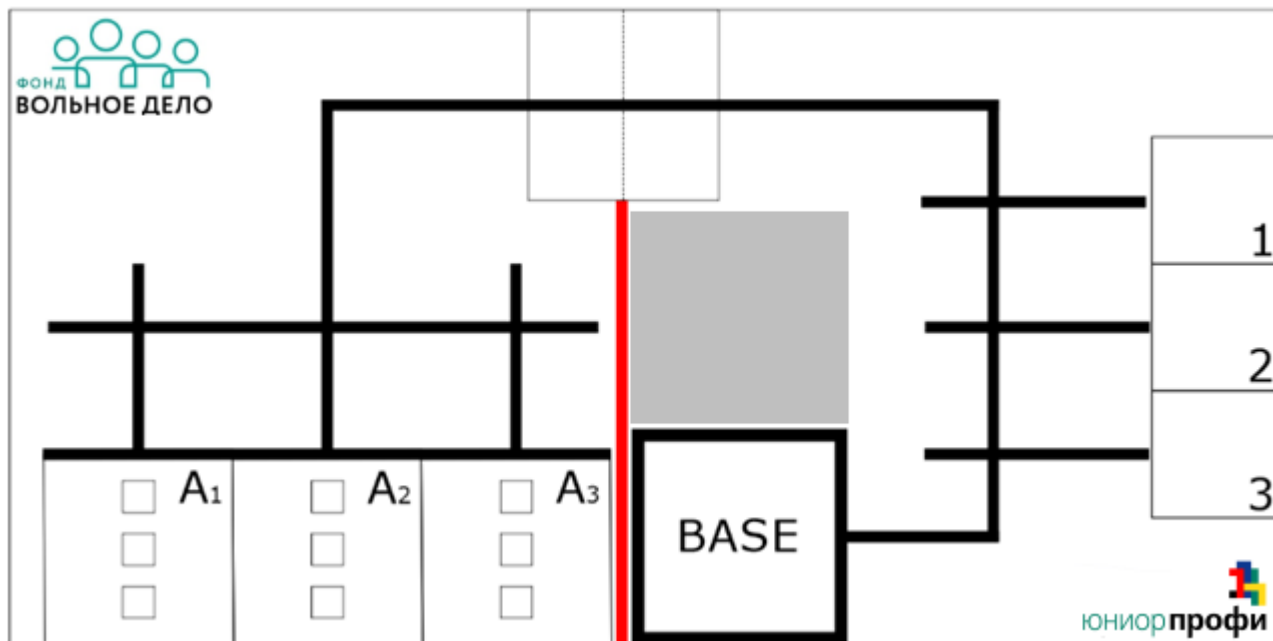
На поле имеются следующие зоны:





1. Стартовая зона BASE, в которой робот находится в начале выполнения задания – **размер зоны 300x300 мм.**
2. «Зона склада» – **размер зоны 300x300 мм, цвет зоны произвольный.**
3. «Зона заражения» – **размер одной зоны 300x300 мм.**
4. «Контейнер» в «зоне сбора» для размещения предметов – **размер одного «контейнера» 200x200 мм, с высотой бортика 75 мм.**
5. «Препятствие» – **горка размером 300x300 мм, высота 50 мм.**
6. «Стена» – **линия которую запрещено пересекать роботу в проекции.**

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.

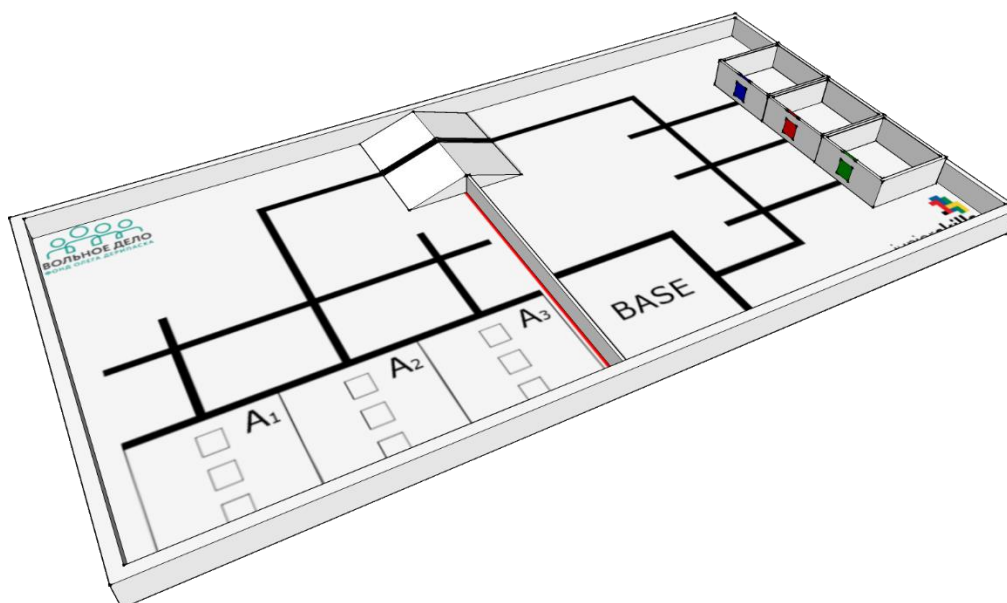
Размеры и расположение зон, как и стартовая позиция и ориентация робота, неизменны в течение всего дня испытаний.



|   |   |
|---|---|
| BASE  | Стартовая позиция робота                |
|  | «Зона склада»                           |
|  | Вспомогательные направляющие линии      |
|  | Линия-стена                             |
| A1, A2, A3  | «Зона заражения»                        |
| 1, 2, 3   | «Контейнер» в «зоне сбора»              |
|  | Место размещения «зараженных» предметов |

Предмет представлен пластиковым кубиком с размером стороны 50 мм.

На каждой сплошной стороне имеет цветную метку (размер метки 40x40 мм).



## ЗАДАНИЕ

### Задание С2 – «Сбор «зараженных» предметов»

Робот прибывает в «зону заражения», обнаруживает предмет, определяет его «зараженность» по цветовой метке и если он заражен, то доставляет его в «контейнер» в «зоне сбора», возвращается, чтобы обнаружить следующий «зараженный» предмет. Разрешается перемещать строго по одному предмету. По окончании выполнения задания по сбору «зараженных» предметов, робот должен переместить оставшиеся предметы в секторе А2, устанавливая их в метках размещения предметов (допускается отклонение от зоны метки не более чем на 20 мм). Оценивается общее число размещенных в «контейнерах» «зараженных» предметов за время выполнения задания и оставшихся предметов, перемещенных в сектор А2. В данном задании общее количество предметов – 6, количество «зараженных» предметов – 3, по одному в каждый «контейнер». В начале дня экспертами определяется один цветовой код «зараженного» предмета.

Примечание: «размещенным» считается предмет, находящийся на момент подсчета очков в «контейнере» полностью.

### Задание С3 – «Сбор и сортировка «зараженных» предметов»

Робот прибывает в «зону заражения», обнаруживает предмет, определяет степень его «зараженности» по цветовой метке и доставляет его в соответствующий «контейнер» в «зоне сбора», возвращается, чтобы обнаружить следующий «зараженный» предмет. Все предметы, не являющиеся «зараженными», должны быть перемещены в «Зону склада». Разрешается перемещать строго по одному предмету. Оценивается общее число правильно размещенных в «контейнерах» «зараженных» предметов за время выполнения задания. В данном задании общее количество предметов – 9, максимальное количество «зараженных» предметов – 7. В начале дня экспертами определяется цветовой код каждого «контейнера». В «контейнере» все предметы должны размещаться строго на одном уровне.

Примечание: «размещенным» считается предмет, находящийся на момент подсчета очков в «контейнере» полностью; предметы, размещенные в «зоне склада» должны полностью находиться в данной зоне, т.е. никакая часть предмета не должна выступать за границу зоны.

## ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ

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

Перед началом сдачи задания эксперты **случайным образом определяют количество и место расположения предметов** в соответствии с заданием.

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), робота-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.