



## **КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ**

Региональный чемпионат  
ЮниорПрофи 2020

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-почтальон» состоит в том, что участникам соревнований следует автоматизировать процесс сортировки «посылок», путем создания автономного робота, способного разместить «посылку» в «почтовом отделении» в ячейку «постамата» в соответствии с кодом заказа.

## 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 «посылок»**».

Третий день (**С3**) посвящен выполнению оценочного задания «Сортировка «посылок»».

## 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 2000x1000 мм до 2500x1500 мм с бортиком по периметру, высотой от 50 мм.

В Приложении к Конкурсному заданию представлен макет поля размером 2464x1245 мм (соответствует размеру поля для проведения соревнований VEX IQ

Challenge).

На поле имеются следующие зоны:

1. Стартовая зона «BASE», в которой робот находится в начале выполнения задания – **размер зоны 300x300 мм.**
2. «Рабочая зона» – **размер зоны 750x220 мм.**
3. Метка размещения «посылки» в «Рабочей зоне» – **внешний контур 55x55 мм, внутренний контур 35x35 мм**

4. «Постамат» – **размер зоны 300x100 мм.**

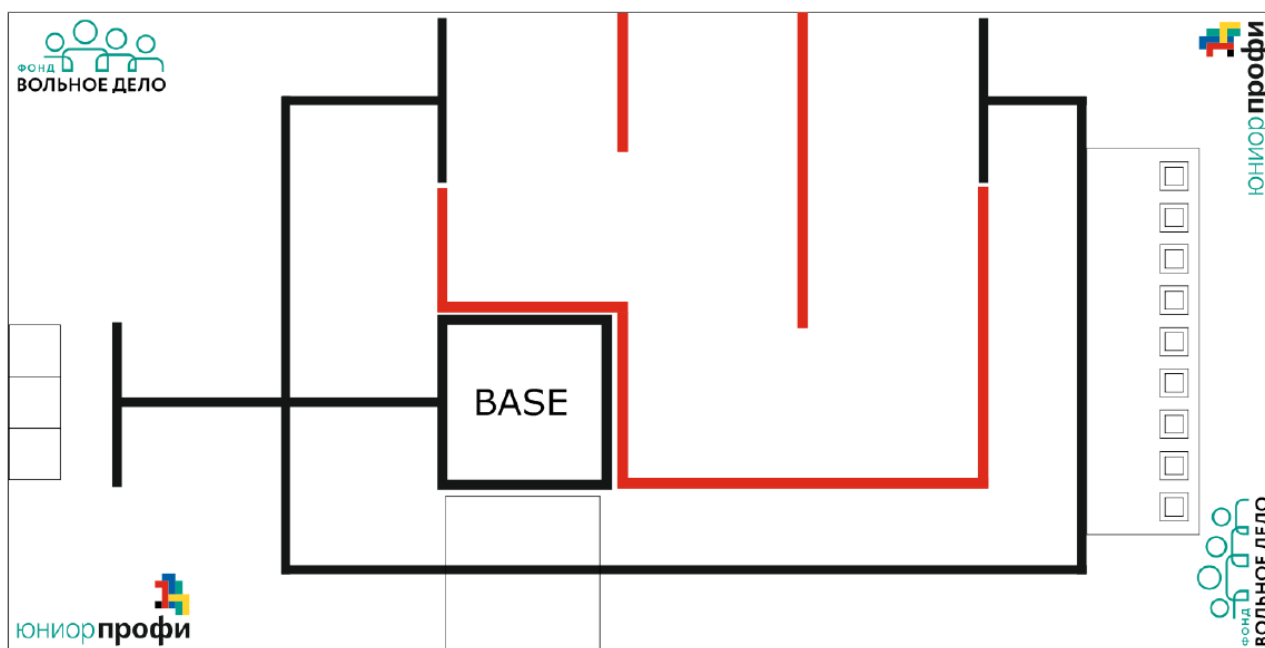
5. «Препятствие» – **размером зоны 300x300 мм.**

6. «Коридор» – траектория, ограниченная линиями красного цвета («стена»), которые **запрещено пересекать** роботу его проекцией.

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»



Вспомогательные направляющие линии



Линия-«стена» «коридора»



«Постамат»



Место размещения «посылки»

Представлено два типа «посылок»:

1 тип – представлен пластиковым кубиком с размером стороны **50±2 мм**;

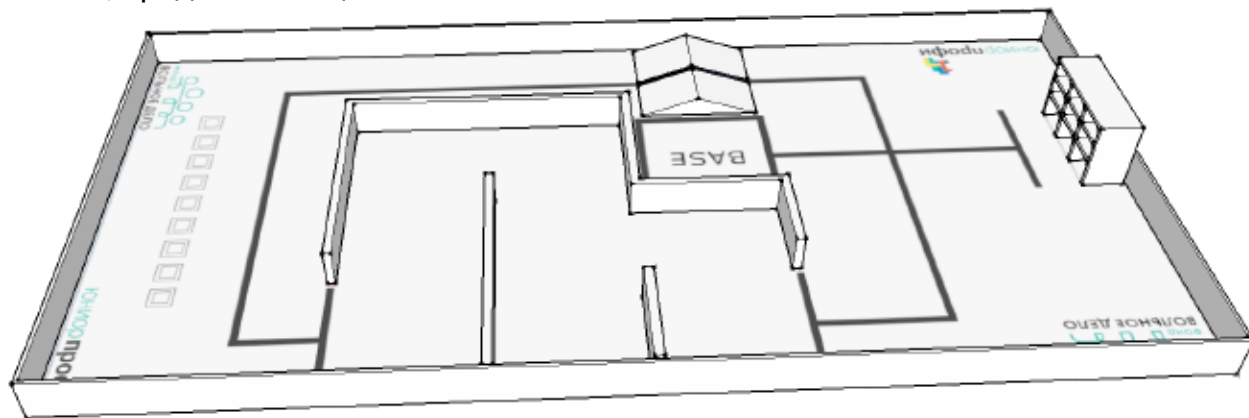
2 тип – представлен пластиковым кубиком с размером стороны **30±2 мм**.

На каждой сплошной стороне «посылки» размещается цветная метка (**размер метки 40x40 мм или 25x25 мм**). При использовании цветных кубиков, цветная метка может не использоваться. Допускаются следующие цвета: желтый, красный, синий, зеленый, черный, белый.

«Постамат» представляет собой вертикальную конструкцию с ячейками. Размер ячеек нижнего ряда – 85х60 мм, среднего и верхнего ряда – 85х40 мм. Глубина ячейки – 90 мм. Ячейки имеют заднюю стенку. (см. Приложение 1)

«Препятствие» представляет собой горку размером 300х300 мм, высотой 50 мм. (см. Приложение 2)

«Коридор» – траектория, ограниченная линиями красного цвета, которые запрещено пересекать роботу его проекцией. Рекомендуется разместить вертикальные «стены», представляющие панели высотой 90 мм.



## ЗАДАНИЕ

### Задание С2 – «Доставка «посылок»»

Робот прибывает в «рабочую зону», забирает первую «посылку», определяет тип и доставляет её в «постамат», размещая в ячейку в соответствии с типом. Робот возвращается, чтобы забрать следующую «посылку». Разрешается перемещать строго по одной «посылке». При перемещении «посылка» не должна касаться поверхности поля. По окончании выполнения задания по доставке «посылок» в «постамат», робот должен вернуться в зону «BASE». Оценивается общее число размещенных в ячейках «постамата» «посылок» за время выполнения задания. В данном задании общее количество «посылок» – 3 (одна штука – 1 типа, две штуки – 2 типа). В начале дня экспертами определяется маршрут следования робота. Например, «BASE» – «коридор» – «рабочая зона» – «препятствие» – «постамат».

Примечание: «посылка» считается размещенной, если находится на момент подсчета очков в ячейке «постамата». Если в ячейке размещено две «посылки», то в зачет принимается только одна, но при этом засчитывается факт доставки обеих «посылок» до «постамата».

### Задание С3 – «Сортировка «посылок»»

Робот прибывает в «рабочую зону», забирает первую «посылку», определяет тип, цветовой код и доставляет её в «постамат», размещая в ячейку в соответствии с типом и кодом. Робот возвращается, чтобы забрать следующую «посылку». Разрешается перемещать строго по одной «посылке». При перемещении «посылка» не должна касаться поверхности поля. По окончании выполнения задания по доставке «посылок» в «постамат», робот должен

вернуться с зону «BASE». Оценивается общее число размещенных в ячейках «постамата» «посылок» за время выполнения задания. В данном задании общее количество «посылок» – 9 (три штуки – 1 типа, шесть штук – 2 типа). В начале дня экспертами определяется два цвета кода «посылок», соответствие цвета кода среднему и верхнему ряду в «постамате», а также маршрут следования робота. Пример маршрута: «BASE» – «препятствие» – «рабочая зона» – «коридор» – «постамат».

Примечание: «посылка» считается размещенной, если находится на момент подсчета очков в ячейке «постамата». Если в ячейке размещено две «посылки», то в зачет принимается только одна, при этом засчитывается факт доставки «посылки» до «постамата».

## ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ

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

Перед началом сдачи задания эксперты **случайным образом определяют 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 LEGO Mindstorms (**EV3**). Количество моторов не ограничено. Также можно использовать следующие датчики в указанном максимальном количестве:

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

Используемое программное обеспечение: совместимое с программируемым блоком.

## 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 пуско-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 8 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:

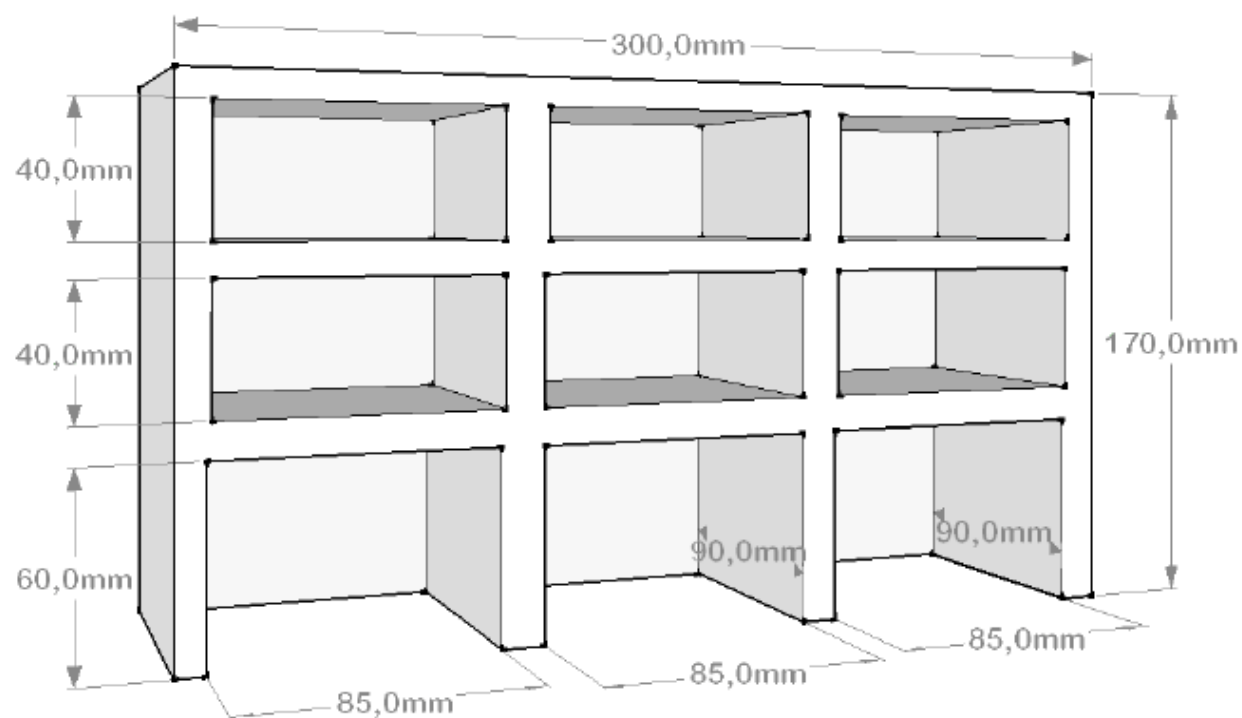
- развитие проекта с изменениями;
- возникающие проблемы и способы их устранения;
- принятые решения;
- результаты испытаний;
- изображения;
- печатные разделы кода;
- подробные инструкции по сборке.

Все страницы должны быть пронумерованы и датированы.

---

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

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1



## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

