

Приложение  
к информационному письму  
№ \_\_\_\_ от \_13.02.2024\_ года

**Регламент  
областных робототехнических  
соревнований**

**Тема:  
«Семья – единство помыслов и дел»**

**Екатеринбург  
2024 г.**

## Оглавление

<u>ВВЕДЕНИЕ</u> .....	3
<u>КАТЕГОРИИ И ТЕМЫ, ВОЗРАСТНЫЕ ГРУППЫ</u> .....	4
<u>КАТЕГОРИЯ «ИГРОВАЯ»</u> .....	6
<u>ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ</u> .....	6
<u>«МЕХАНИЧЕСКОЕ СУМО»</u> .....	6
<u>«ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ СУМО»</u> .....	9
<u>«ФИГУРНОЕ КАТАНИЕ»</u> .....	12
<u>«ВЫШИБАЛА»</u> .....	14
<u>«СОРТИРОВЩИК»</u> .....	16
<u>КАТЕГОРИЯ «ТВОРЧЕСКАЯ»</u> .....	18
<u>ЗАДАНИЕ ДЛЯ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП «ДОШКОЛЬНИКИ/МЛАДШАЯ»</u> .....	18
<u>ЗАДАНИЕ ДЛЯ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП «СРЕДНЯЯ/СТАРШАЯ»</u> .....	19
<u>КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ</u> .....	20
<u>ОЛИМПИАДНАЯ КАТЕГОРИЯ</u> .....	22
<u>«ЭЛЕКТРОНИКА»</u> .....	22
<u>ТРЕБОВАНИЯ К УЧАСТНИКАМ (ОСНОВНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ)</u> .....	22
<u>КАТЕГОРИЯ «БЕСПИЛОТНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ»</u> .....	25
<u>БЕСПИЛОТНЫЕ АВТОМОБИЛИ</u> .....	25
<u>СОРЕВНОВАНИЯ «БПА I»</u> .....	25
<u>СОРЕВНОВАНИЕ «БПА II»</u> .....	29
<u>СОРЕВНОВАНИЯ «БПА III»</u> .....	33
<u>КАТЕГОРИЯ «ВОЗДУШНАЯ РОБОТОТЕХНИКА»</u> .....	38
<u>ТРЕБОВАНИЯ К БПЛА</u> .....	38
<u>ТРЕК «ПИЛОТИРОВАНИЕ»</u> .....	38
<u>ТРЕК «АВТОНОМНЫЙ ПОЛЕТ»</u> .....	40
<u>ТРЕК «ГОНКИ ДРОНОВ»</u> .....	41
<u>АКВАРОБОТЫ</u> .....	43
<u>ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ</u> .....	43

## Ведение

«Несомненно, что именно вокруг семьи и дома создаются, укрепляются и поддерживаются все величайшие добродетели, господствующие добродетели человека».

Уинстон Черчилль, политический деятель

Семья – самое главное в жизни каждого человека. На протяжении всей истории семья и семейные традиции занимали ключевое место в системе духовно-нравственных ценностей российского общества.

Президент России В.В. Путин объявил 2024 год в России - Годом семьи. Семья закладывает у ребенка нравственные установки, формирует мировоззренческие принципы. Семья вместе со школой, детско-юношескими движениями, учреждениями дополнительного образования, учреждениями культуры и спорта прививают подрастающему поколению базовые национальные ценности. Их союз помогает выработать нравственные ориентиры и содействует в формировании профессиональных интересов подрастающего поколения.

Тема областных робототехнических соревнований в 2024 году:

**«Семья – единство помыслов и дел».**

Соревнования позволят участникам продемонстрировать полученные знания, расширить технический кругозор. Увидеть потенциал для новых открытий и реализовать потенциальные возможности талантливых учащихся.

Перечень соревновательных категорий, возрастные группы, основные компетенции, знания и навыки, иные условия участия в ОРС-2024 кратко указаны в Таблице 1. Более подробное описание размещено в Регламенте по каждой категории.

## Категории и темы соревнований, возрастные группы, ресурсное обеспечение, условия участия в ОРС-2024

*Таблица 1*

<i>№п/п</i>	<i>Тема соревнований</i>	<i>Категория/возрастная группа</i>	<i>Возраст участников</i>	<i>Размер команды</i>	<i>Особенности категории</i>
1.	«Механическое сумо»	Младшая	7 – 9 лет	1 – 2	
2.	«Интеллектуальное сумо»	Средняя	10 – 13 лет	1 – 2	
3.	«Фигурное катание»	Младшая	7 – 9 лет	1 – 2	
		Средняя	10 – 13 лет	1 – 2	
4.	«Вышибала»	Младшая	8 – 11 лет	1 – 2	
5.	«Сортировщик»	Средняя	11 – 12 лет	1 – 2	
8.	«Семейные забавы»	Дошкольники	5 – 7 лет	1 – 3	Подготовить проект с учетом темы ОРС-2024, в рамках которого продемонстрировать робототехническое устройство. Оформить его в виде выставки
	«Любимые сказки моей семьи»	Младшая	7 – 11 лет	1 – 3	
	«Робот – наш друг и помощник»	Средняя	12 – 15 лет	1 – 3	
	«Профессии моей семьи»	Старшая	16 – 18 лет	1 – 3	
9.	«Электроника»	Средняя	До 13 лет включительно	1 – 2	
		Старшая	14 – 18 лет	1 – 2	
10.	«БПА – 1»	Сред./старшая	12 – 18 лет	1 – 3	
11.	«БПА – 2»	Сред./старшая	12 – 18 лет	1 – 3	
12.	«БПА - 3»	Сред./старшая	12 – 18 лет	1 – 3	

13.	Трек «Пилотирование»	Средняя Старшая	12 – 15 лет 16 – 18 лет	1 – 2	
14.	Трек «Автономный полет»	Средняя Старшая	12 – 15 лет 16 – 18 лет	1 - 2	
15.	Трек «гонки дронов»	Средняя Старшая	12 – 15 лет 16 – 18 лет	1-2	
16.	«Аквароботы»	Средняя	11 – 13 лет	1 – 2	
		Старшая	14 – 18 лет	1 – 2	
<b>Индивидуальный теоретический зачет</b>					
17.	физика	-	14 – 18 лет	-	Обязательно для каждого участника в категориях «Водная робототехника», «Воздушная робототехника», «БПА», «Спорт-робо»
18.	информатика	-	14 – 18 лет	-	

## Категория «Игровая»

### Общие положения

Игровая категория состоит из 5 номинаций: «Механическое сумо», «Интеллектуальное сумо», «Фигурное катание», «Вышибала», «Сортировщик».

В каждой номинации предусмотрены отдельные правила и разные возрастные группы участников. Возрастная группа команды определяется по самому старшему участнику.

### «Механическое сумо»

Соревнование проводится очно.

**Участники:** Возраст – 7 – 9 лет включительно. Возраст определяется по самому старшему участнику. В команде – 1 – 2 человека.

### 1. Требования к роботу

1.1. Робот должен удовлетворять следующим требованиям:

- высота – не ограничена;
- ширина – не более 250 мм;
- длина – не более 250 мм;
- масса – не более 1500 г.

1.2. Роботу запрещается уходить с линии атаки (объезд, переворачивание).

1.3. Погрешность измерения массы робота определяется погрешностью измерительного прибора.

1.4. Робот может увеличиваться в размерах после начала матча, но не должен физически разделяться на части и должен оставаться единым цельным роботом в течении всего раунда.

1.5. Если от робота в результате поломки отделяются детали общей массой более 20% от регламентированной максимально допустимой массы, то раунд завершается победой соперника. Измерение производится по окончании раунда.

1.6. Робот должен быть полностью автономным; телеуправление в любом виде запрещено. Программа, управляющая движением робота, должна быть создана непосредственно участником соревнований.

1.7. В конструкции робота **запрещено** использовать:

- источники помех, способные ослеплять сенсоры робота соперника, (например, ИК-светодиоды);
- устройства, отключающие или выводящие из строя электронику робота соперника;
- устройства для хранения жидкости, порошка, газа или других веществ для выпуска в сторону соперника;
- устройства, бросающие предметы в соперника;
- липкие вещества для улучшения сцепления робота с рингом;
- устройства для увеличения прижимной силы, например, вакуумные насосы и магниты.

1.8. Шины и другие компоненты робота, контактирующие с рингом, не должны быть способны поднять и удерживать лист А4 плотностью 80 г/м<sup>2</sup> более, чем 2 секунды.

1.9. Роботы не должны быть способными каким-либо образом повредить ринг, других роботов или нанести травмы игрокам. Не допустимы кромки и ребра с радиусом менее 0,1 мм. Судьи или организаторы могут потребовать покрыть изолянтной слишком острые места конструкции.

1.10. В отведенное время между раундами и матчами участники имеют право на оперативное конструктивное и программное изменение робота (в том числе ремонт, замена элементов питания и проч.), если внесенные изменения не противоречат требованиям, предъявляемым к конструкции робота и не нарушают регламентов соревнований.

1.11. Робот должен быть изготовлен из отдельных деталей любого из образовательных робототехнических программируемых наборов. Например: LEGO, VEX, TRIK, R: ED (PRO+, X) или робот с использованием Arduino.

## **2. Описание полигона**

2.1. Полигон состоит из плоской поверхности, в центре которой размещен ринг и внешнего пространства вокруг него.

2.2. Ринг представляет собой диск черного цвета с границей в виде белой линии по периметру. Граница является частью ринга. Боковая поверхность ринга не является частью ринга.

2.3. Характеристики ринга:

- диаметр – 770 мм
- высота – 25 мм
- ширина границы – 25 мм
- свободное внешнее пространство – не менее 500 мм

2.4. Вокруг ринга обеспечено свободное внешнее пространство.

## **3. Порядок проведения соревнования**

3.1. Перед началом соревнований все роботы, заявленные к участию, проходят проверку на соответствие требованиям.

3.2. Раунд длится до 30 секунд или пока один из роботов не наберет 1 балл.

3.3. В групповом этапе матч длится 1 раунд.

3.4. В этапе на выбывание матч длится до 3 раундов или пока один из роботов не наберет 2 балла.

3.5. Перед раундом роботы устанавливаются строго друг напротив друга за противоположными гранями измерительного куба (или краями линейки длиной 150 мм), установленного в центре ринга. Роботы могут быть установлены на любом участке линии атаки от куба (линейки) до края поля.

3.6. По команде судьи участники включают питание роботов. Роботы должны двигаться друг навстречу другу до соприкосновения и не разъединяться до конца поединка.

3.7. Если робот уходит с линии атаки или от соприкосновения с соперником,

ему присуждается поражение. Исключением является случай, когда соприкосновение потерян вследствие сложившихся обстоятельств поединка.

3.8. Раунд не может быть переигран более 3 раз. Если после третьей переигровки результат раунда не может быть определен, то ни одному из роботов не засчитываются баллы в этом раунде.

3.9. В случае, если оба робота потеряли соприкосновение и способность к перемещению, поединок останавливается.

#### **4. Подсчет баллов и нарушения**

4.1. Роботу присуждается **1 балл** в случае, если:

- робот-соперник коснулся пространства вне ринга, включая боковую поверхность ринга;

- робот-соперник потерял возможность перемещаться (например, перевернулся и потерял контакт ведущих колес с поверхностью);

Если по окончании времени раунда ни один из роботов не коснулся пространства вне ринга, побеждает робот, находившийся ближе к центру ринга на момент окончания раунда.

4.2. При накоплении участником **двух нарушений** в ходе одного матча, его сопернику присуждается **1 балл**. Нарушением считается:

- требование участника остановить матч без веских причин;
- участник тратит более 30 секунд на подготовку к раунду с момента окончания предыдущего раунда, если судья не продлил время;
- участник коснулся полигона или робота во время раунда без разрешения судьи.

#### **5. Порядок отбора победителя**

5.1. В раунде побеждает робот, набравший 1 балл.

5.2. Если раунд завершается истечением времени, то побеждает робот, находившийся ближе к центру ринга на момент окончания раунда. Если невозможно определить, какой из роботов находился ближе к центру на момент окончания раунда, назначается переигровка.

5.3. В матче побеждает робот, набравший наибольшее количество баллов.

5.4. При необходимости определить победителя матча при равенстве баллов проводится дополнительный раунд. Робот, победивший в дополнительном раунде, объявляется победителем матча. Если по итогу дополнительного раунда победитель не выявлен, то судьи выбирают победителя на основании оценки тактики, агрессии и активности соперников.

5.5. Победителем соревнований объявляется команда, занявшая первое место в финальном этапе.



## «Интеллектуальное сумо»

Соревнование проводится очно.

**Участники:** возраст – 10 – 13 лет включительно. Возраст определяется по самому старшему участнику. В команде – 1 – 2 человека.

### 1. Требования к роботу

1.1. Робот должен удовлетворять следующим требованиям:

- высота – не ограничена;
- ширина – не более 200 мм;
- длина – не более 200 мм;
- масса – не более 1500 г.

1.2. Запрещается использовать в работе механические конструкции, позволяющие уйти с линии атаки при переворачивании.

1.3. Погрешность измерения массы робота определяется погрешностью измерительного прибора.

1.4. Робот может увеличиваться в размерах после начала матча, но не должен физически разделяться на части и должен оставаться единым цельным роботом в течении всего раунда.

1.5. Если от робота в результате поломки отделяются детали общей массой более 20% от регламентированной максимально допустимой массы, то раунд завершается победой соперника. Измерение производится по окончанию раунда.

1.6. Робот должен быть полностью автономным; телеуправление в любом виде запрещено. Программа, управляющая движением робота, должна быть создана непосредственно участником соревнований.

1.7. В конструкции робота запрещено использовать:

- источники помех, способные ослеплять сенсоры робота соперника, (например, ИК-светодиоды);
- устройства, отключающие или выводящие из строя электронику робота соперника;
- устройства для хранения жидкости, порошка, газа или других веществ для выпуска в сторону соперника;
- устройства, бросающие предметы в соперника;
- липкие вещества для улучшения сцепления робота с рингом;
- устройства для увеличения прижимной силы, например, вакуумные насосы и магниты.

1.8. Шины и другие компоненты робота, контактирующие с рингом, не должны быть способны поднять и удерживать лист А4 плотностью 80 г/м<sup>2</sup> более, чем 2 секунды.

1.9. Роботы не должны быть способными каким-либо образом повредить ринг, других роботов или нанести травмы игрокам. Не допустимы кромки и ребра с радиусом менее 0,1 мм. Судьи или организаторы могут потребовать покрыть изолентой слишком острые места конструкции.

1.10. В отведенное время между раундами и матчами участники имеют право на оперативное конструктивное и программное изменение робота (в том числе ремонт, замена элементов питания и проч.), если внесенные изменения не противоречат требованиям, предъявляемым к конструкции робота, и не нарушают регламенты соревнований.

1.11. Робот должен быть изготовлен из отдельных деталей любого из образовательных робототехнических программируемых наборов. Например: LEGO, VEX, TRIK, R: ED или робот с использованием Arduino.

## 2. Описание полигона

2.1. Полигон состоит из плоской поверхности, в центре которой размещен ринг и внешнее пространство вокруг него.

2.2. Ринг представляет собой диск черного цвета с границей в виде белой линии по периметру. Граница является частью ринга. Боковая поверхность ринга не является частью ринга.

2.3. Характеристики ринга:

- диаметр – 770 мм;
- высота – 25 мм;
- ширина границы – 25 мм;
- свободное внешнее пространство – не менее 500 мм.

2.4. Вокруг ринга обеспечено свободное внешнее пространство.

## 3. Порядок проведения соревнования

4.1. Перед началом соревнований все роботы, заявленные к участию, проходят проверку на соответствие требованиям.

4.2. Раунд длится до 30 секунд или пока один из роботов не наберет 1 балл.

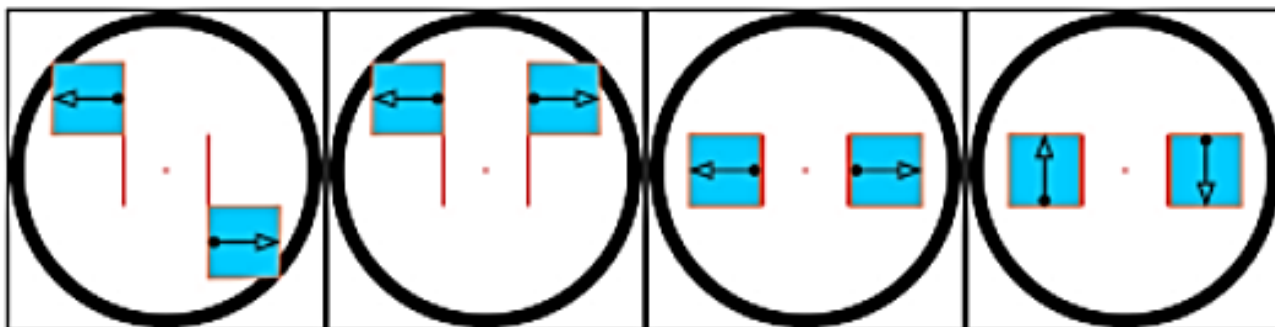
4.3. В групповом этапе матч длится 1 раунд.

4.4. В этапе на выбывание матч длится до 3 раундов или пока один из роботов не наберет 2 балла.

4.5. Каждый робот должен располагаться на границе поля в пределах соответствующего квадранта. Робот должен покрывать границу хотя бы частично.

4.5.1. Квадранты получают за счет креста, который ставится в центре ринга для сумо.

4.6. Направление робота выбирает судья из следующих вариантов:



4.7. Как только команды зафиксировали свою позицию, судья убирает крест, а роботы больше не могут быть перемещены участниками.

4.8. Робот должен быть включен или инициализирован вручную в начале состязания по команде судьи, после чего в его работу нельзя вмешиваться. Запрещено дистанционное управление или подача роботу любых команд.

4.9. У робота должна иметься 5 секундная задержка, включающаяся после инициализации программы, в течении которой робот может измениться в размерах, но не должен сдвинуться с места.

4.10. Раунд не может быть переигран более 3 раз. Если после третьей переигровки результат раунда не может быть определен, то ни одному из роботов не засчитываются баллы в этом раунде.

#### **4. Подсчет баллов и нарушения**

4.1. Роботу присуждается **1 балл** в случае, если:

- робот-соперник коснулся пространства вне ринга, включая боковую поверхность ринга;
- робот-соперник потерял возможность перемещаться (например, перевернулся и потерял контакт ведущих колес с поверхностью);
- если по окончании времени раунда ни один из роботов не коснулся пространства вне ринга, побеждает робот, находившийся ближе к центру ринга на момент окончания раунда.

4.2. При накоплении участником **двух нарушений** в ходе одного матча, его сопернику присуждается **1 балл**. Нарушением считается:

- требование участника остановить матч без веских причин;
- участник тратит более 30 секунд на подготовку к раунду с момента окончания предыдущего раунда, если судья не продлил время;
- участник коснулся полигона или робота во время раунда без разрешения судьи.

#### **5. Порядок отбора победителя**

5.1. В раунде побеждает робот, набравший 1 балл.

5.2. Если раунд завершается истечением времени, то побеждает робот, находившийся ближе к центру ринга на момент окончания раунда. Если невозможно определить, какой из роботов находился ближе к центру ринга на момент окончания раунда, назначается переигровка.

5.3. В матче побеждает робот, набравший наибольшее количество баллов.

5.4. При необходимости определить победителя матча при равенстве баллов проводится дополнительный раунд. Робот, победивший в дополнительном раунде, объявляется победителем матча. Если по итогу дополнительного раунда победитель не выявлен, то судьи выбирают победителя на основании оценки тактики, агрессии и активности соперников.

5.5. Победителем соревнований объявляется команда, занявшая первое место в финальном этапе.

## «Фигурное катание»

Соревнование проводится очно.

**Участники:** возрастные группы: младшая («Новичок») 7 – 9 лет; средняя («Любитель») 10 – 13 лет. Возраст определяется по самому старшему участнику.

В команде – 1 – 2 человека.

### 1. Описание полигона

Задание «Фигурное катание» проводится на полигоне размером 2000×3000 мм.

### 2. Требования к роботу

2.1. Робот должен быть автономным. Робот может быть собран из любого конструктора. До начала соревнований робот должен быть в разобранном виде. Участники собирают робота в момент соревнований. Обязательным условием является включение в программу секретного элемента, о котором сообщается судьями перед началом соревнований.

2.2. На сборку робота и программирование секретного элемента отводится 2 часа 30 минут, основная программа может быть написана заранее. По истечении времени все роботы сдаются в зону карантина. По жеребьевке командам предоставляется одна пробная попытка, после которой в течение 30 минут можно внести изменения в программу. Перед зачетным раундом все роботы сдаются в зону карантина.

### 3. Описание соревнования

3.1. Турнирное соревнование «Фигурное катание» является домашним заданием с дополнительным заданием в момент соревнований, а именно включением в программу секретного элемента, объявляемого в момент соревнований.

3.2. Команде требуется составить композицию из обязательных элементов, (Таблица 2), которые робот должен выполнить под музыкальное сопровождение. Музыкальное сопровождение, композицию участники выбирают самостоятельно. Для судейства необходимо предоставить «сценарий танца», где указана последовательность элементов, исполняемых роботом. Длительность обязательной программы не может превышать **90 секунд**. Элементы танца могут повторяться, однако оцениваются они один раз.

3.3. Обязательные элементы:

- для категории «Новичок» (младшая возрастная группа 7 – 9 лет):  
вращение на месте, широкое вращение робота, круг, дуга, квадрат.

- для категории «Любитель» (средняя возрастная группа 10 – 13 лет):  
вращение на месте, широкое вращение робота, змейка, спираль, тройки, скобка.

### 4. Критерии оценивания

1.1. Критерии оценивания см. в Таблице 1

1.2. За отсутствие каждого обязательного элемента начисляется **штраф в 3 балла**.

1.3. Команды, которые не выполнили дополнительное задание получают штраф 5 баллов.

1.4. Победителем становится команда, набравшая наибольшее количество очков.

### Обязательные элементы

Таблица 2

№ п/п	Элемент	Спецификация задания		Баллы
<b>Категория «Новичок»</b>				
1	Вращение на месте	Вращение вокруг своей оси		5
2	Широкое вращение робота	Вращение вокруг одного колеса (гусеницы)		5
3	Круг	Робот перемещается по кругу произвольного радиуса (вращаются оба колеса или гусеницы)		5
4	Дуга	Робот проезжает не менее половины круга		5
5	Квадрат	Робот двигается по сторонам квадрата с возвращением в начальную точку		10
6	Секретный элемент			10
		<b>Итого</b>		<b>40</b>
<b>Категория «Любитель»</b>				
1	Змейка	Робот совершает движение по змейке, как бы объезжая препятствия ( <b>препятствия не будут установлены</b> )		20
2	Спираль	Робот двигается по закручивающей внутрь спирали и останавливается в её центре		30
3	Тройка	Робот рисует схематически тройку, ( <b>символ 3</b> ), двигаясь сначала передним ходом, а потом задним		10
4	Скобка	Робот рисует схематически фигурную скобку ( <b>символ {</b> ), двигаясь сначала передним ходом, а потом задним		20
5	Вращение на месте	Вращение вокруг своей оси		5
6	Широкое вращение робота	Вращение вокруг одного колеса (гусеницы)		5
7	Секретный элемент			10
		<b>Итого</b>		<b>100</b>

## «Вышибала»

Соревнование проводится очно.

**Участники:** младшая возрастная группа – 8 – 11 лет. В команде – 1 – 2 человека.

Задача: за наиболее короткое время робот, двигаясь по линии, должен выбить банки в определенной последовательности.

### 1. Требования к роботу

1.1. Максимальный размер робота 200х200х200 мм. Во время попытки робот не может менять свои размеры.

1.2. Робот должен быть автономным.

### 2. Описание игрового поля

2.1. Размеры игрового поля 1220х2450±10 мм.

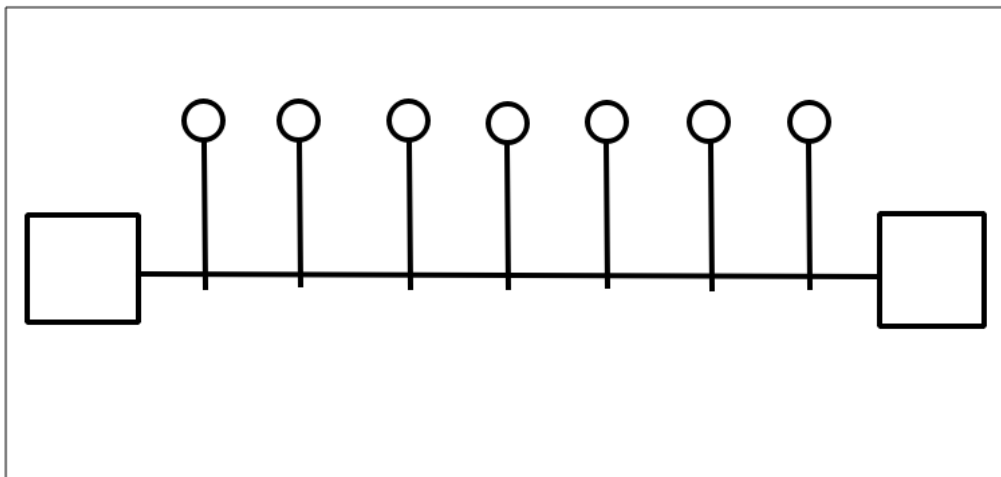
2.2. Ширина линии 18-25 мм.

2.3. Поле представляет собой белое основание с нанесенной черной линией.

2.4. Зоны старта/финиша: размер 300х300 мм, размещенные напротив друг друга. Зона старта определяется перед попыткой с помощью жеребьевки.

2.5. Зоны размещения банок – пронумерованные окружности, находящиеся на перекрестках на расстоянии не менее 30 см.

2.6. В окружностях размещаются банки диаметром 66 мм и высотой 123 мм (пустая банка от напитка 0,33). Цвет банки – любой.



### 3. Порядок проведения соревнования

3.1. Каждая команда совершает по одной попытке в двух заездах. В зачет принимается суммарный результат попыток.

3.2. Продолжительность одной попытки составляет 120 секунд

3.3. Роботы стартуют из зоны старта. До старта никакая часть робота не может выступать из зоны старта.

3.4. Движение роботов начинается после команды судьи и нажатия оператором кнопки RUN робота (или другой) или с помощью датчика.

3.5. Стартовав, робот выбивает все банки в ряду в следующей последовательности: 1-2-3-4-7-6-5 или 7-6-5-4-1-2-3. Выбор последовательности зависит от стартовой позиции: если робот стартует у 1-й банки, выбивать начинает с 7-й банки, и наоборот. Банка считается выбитой, если ни одна часть ее проекции не касается первоначального места размещения.

3.6. Если во время попытки робот съезжает с черной линии, т.е. оказывается всеми колесами с одной стороны линии, то он завершает свою попытку с фиксированием времени в 120 секунд.

3.7. Если робот покидает поле, то он завершает свою попытку с фиксированием времени в 120 секунд и нулевыми баллами.

3.8. Финиш робота фиксируется, когда будет полностью выполнено задание и робот полностью пересечет зону финиша.

## 5. Критерии оценивания

4.1. Баллы за задания:

- за правильно выбитую банку – **20 баллов** за каждую;
- пересечение зоны финиша – **10 баллов**.

4.2. Штрафные баллы за неправильно выбитую банку – **10 баллов** за каждую.

4.3. В зачет принимаются суммарные результаты попыток: сумма баллов и сумма времени.

4.4. Победителем будет объявлена команда, получившая наибольшее количество баллов.

4.5. Если таких команд несколько, то победителем объявляется команда, потратившая на выполнение задания наименьшее время.

## «Сортировщик»

**Участники:** средняя возрастная группа – 11 – 12 лет. Состав команды – 2 человека.

**Задача:** за наиболее короткое время робот, двигаясь по линии, должен отсортировать объекты и разместить их в соответствующей зоне.

### 1. Требования к роботу.

1.1. Максимальный размер робота 200х200х200 мм. Во время попытки робот не может менять свои размеры.

1.2. Робот должен быть автономным.

### 2. Описание игрового поля.

2.1. Размеры игрового поля 1220х2450±10 мм.

2.2. Ширина линии 18-25 мм.

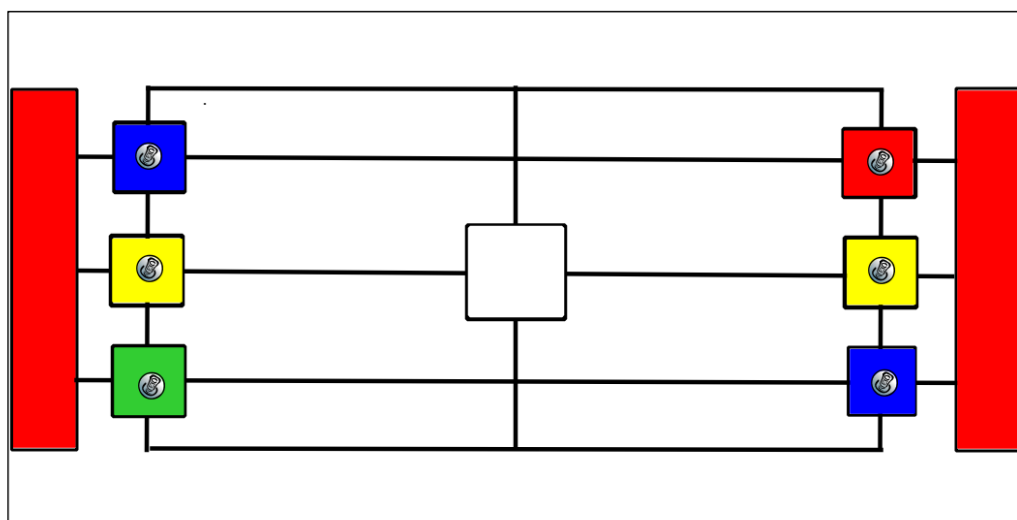
2.3. Поле представляет собой белое основание с нанесенной черной линией, а также элементы с цветными зонами (красный, желтый, синий, зеленый).

2.4. Зона старта/финиша: размер 250х250 мм, размещенная в центре поля.

2.5. С каждой стороны короткого края поля размещены зоны красного цвета – зоны перемещения объектов. Размер зон – 800х180±10 мм.

2.6. На перекрестках вдоль красной зоны размещены цветные квадраты (красный, желтый, синий, зеленый), в центре которых установлены объекты. Размер зон - 170х170±10 мм. Цвет зоны указывает на определенное действие, которое нужно выполнить с объектом, например, красный – сдвигать объект не нужно, синий, желтый – переместить в красную зону, зеленый – вытолкнуть из цветной зоны, но не перемещать в красную зону.

2.7. В квадратных цветных зонах размещаются объекты – банки диаметром 66 мм и высотой 123 мм (пустая банка от напитка 0,33). Цвет банки – любой.





### 3. Порядок проведения соревнования

3.1. Каждая команда совершает по одной попытке в двух заездах. В зачет принимается суммарный результат попыток.

3.2. Продолжительность одной попытки составляет 120 секунд.

3.3. До начала попытки Главный судья на основе жеребьевки выбирает вариант размещения цветных зон, но только после сдачи всех роботов в карантин. Соответствие цвета зоны и действия робота в зоне определяется в день соревнований перед началом отладки роботов.

3.4. В зоне старта/финиша робот устанавливается полностью внутри, никакая часть робота (проекция) не может выходить за пределы зоны.

3.5. Движение роботов начинается после команды судьи и однократного нажатия оператором кнопки RUN.

3.6. Стартуя, робот может перемещаться по полю строго по линии. Перемещение объектом может быть в любом порядке.

3.7. Если во время попытки робот съезжает с черной линии, т.е. оказывается всеми колесами с одной стороны линии, то он завершает свою попытку с фиксированием времени в 120 секунд и баллами, заработанными до данного нарушения. Съездом с линии не считается проезд по квадратным цветным зонам.

3.8. Если робот покидает поле, то он завершает свою попытку с фиксированием времени в 120 секунд и нулевыми баллами.

3.9. Финиш робота фиксируется, когда будет выполнено полностью задание и ведущие колеса пересекут зону старта/финиша.

### 3. Критерии оценивания

3.1. Баллы за задание.

Правильное размещение объекта, в соответствии с цветом зоны:

- перемещение полностью в красную зону - **20 баллов**
- полностью перемещенный из первоначальной зоны и не находящийся в красной - **10 баллов**;
- оставленный объект - **5 баллов**
- пересечение финишной линии - **10 баллов**

4.2. Штрафные баллы за каждый объект, размещенный не в соответствии с цветом зоны – **10 баллов**.

4.3. В зачет принимаются суммарные результаты попыток: сумма баллов и сумма времени.

4.4. Победителем будет объявлена команда, получившая наибольшее количество баллов. Если таких команд несколько, то победителем объявляется команда, потратившая на выполнение задания наименьшее время.

## Категория «Творческая»

Для участия в Творческой категории необходимо подготовить проект с учетом темы ОРС-2024 «Семья – единство помыслов и дел». В каждой возрастной группе предусмотрены отдельные правила и разные темы. Конкурс проводится и оценивается по каждой возрастной группе отдельно.

Проект надо оформить в виде выставки, в рамках которой участники демонстрируют робототехническое устройство.

Время для демонстрации и защиты проекта: 10 минут (5 минут – презентация проекта, 5 минут - ответы на вопросы судейской коллегии).

Для демонстрации проекта командам будет предоставлено выставочное место: стол -1 шт., три стула, электрическая розетка 220 В и мощностью не более 0,5 КВт.( по запросу)

Каждая команда должна самостоятельно подготовить постер проекта. Он должен содержать: название проекта, название команды и фамилии участников команды, название города и учреждения образования, фотографии проекта, описание проекта, технические характеристики проекта и т.п. Самостоятельность (в соответствии возрасту участников) и качество оформления проекта оцениваются судейской коллегией. Постер может размещаться на столе или на отдельно стоящей конструкции.

Проект, который может принести вред окружающим людям или оборудованию и реквизиту, а также месту проведения соревнований подлежит дисквалификации.

### Участники и темы проектов:

- дошкольники – 5 – 7 лет, тема проекта «Семейные забавы»;
- младшая 7 – 11 лет, тема проекта «Любимые сказки моей семьи»;
- средняя – 12 – 15 лет, тема проекта «Робот – наш друг и помощник»;
- старшая – 16 – 18 лет, тема проекта «Профессии моей семьи»;

Состав команды: 1 – 3 человека.

Возрастная группа команды определяется по самому старшему участнику.

Если при регистрации команд в группах «Средняя» и/или «Старшая» количество команд будет меньше 3, данные возрастные группы могут быть объединены в одну – «Средняя/Старшая».

### Задание для возрастных групп «Дошкольники»/»Младшая»

1. Сконструируйте действующее устройство в рамках темы.
2. Подготовьте защиту вашего проекта, в ходе которой представьте, как может быть использовано данное устройство. Выбирать вам – где и как может использоваться устройство: в детском саду, на природе, дома.

3. В ходе защиты не забудьте рассказать о важных особенностях вашего устройства. Отметьте, возможно ли уже сейчас его применение или сравните с аналогами.

4. Убедите жюри в соответствии вашего устройства заявленной теме.

### **Задание для возрастных групп «Средняя/Старшая»**

1. Определитесь с проектной работой: выберете проблему, которую может решить робот.

2. Подготовьте защиту проекта, в ходе которой представьте, как может быть использовано данное устройство, как оно сможет помочь. Выберите самостоятельно где, как может использоваться устройство и какую пользу может принести.

3. Сконструируйте и изготовьте действующее устройство, моделирующие какую-либо из систем или процессов в рамках проекта. Можно использовать любые виды и типы деталей, в том числе и детали, изготовленные собственноручно, интеллектуальные системы, двигатели, сенсоры любой платформы.

4. Напишите программу, которая позволит продемонстрировать возможности устройства.

5. Проанализируйте, есть ли аналоги вашего устройства (модели), выделите особенности и/или преимущества ваших решений по сравнению с ними.

6. В ходе защиты вашего проекта постарайтесь подробно описать ваше устройство, проблему, которую можно решить с его помощью и предполагаемые результаты его практического применения.

**Рекомендация:** постарайтесь убедить жюри в целесообразности и возможной перспективе применения данного устройства (системы) в настоящем и будущем.

**Критерии оценивания**  
**Возрастная группа «Дошкольники», «Младшая»**

*Таблица 3*

Наименование критерия	Баллы		
	Критерий отсутствует	Критерий представлен частично	Критерий представлен полно
Соответствие проекта теме соревнований	0	1	2
Соответствие цели и задач проекта его практической части	0	1	2
Соответствие устройства теме проекта	0	1	2
Наглядность устройства (демонстрация производственной линии или ее участка, воспроизводится работа механизмов)	0	1	2
Качество выполнения устройства (целостность конструкции робототехнического устройства во время презентации)	0	1	2
Работоспособность устройства (устройство работало без перезагрузок, в соответствии с презентацией проекта)	0	1	2
Сложность устройства (конструктивная, механическая, программная, наличие обратных связей)	0 1 2 3 4 5		
Качество презентации проекта (участники четко представили цель и содержание проекта, продемонстрировали владение терминологией, понимание роли данной модели в реальном производстве, пояснили конструктивные и программные особенности используемого робототехнического устройства)	0 1 2 3 4 5		
Качество и самостоятельность оформления проекта	0 1 2 3 4 5		
Зрелищность. Проект радует, привлекает внимание, вызывает желание увидеть его снова или узнать о нем больше.	0 1 2 3 4 5		
Командная работа (доказано)	0 1 2 3 4 5		
Ответы на вопросы судейской коллегии	0 1 2 3 4 5		
Особое мнение судейской коллегии	0 1 2 3 4 5		
<b>Итого (max)</b>	<b>47</b>		

## Возрастные группы: «Средняя», «Старшая».

Таблица 4

Наименование критерия	Баллы		
	Критерий отсутствует	Критерий представлен частично	Критерий представлен полно
Соответствие проекта теме соревнований	0	1	2
Тема проекта носит прикладной и/или исследовательский характер	0	1	2
Соответствие цели и задач проекта его практической части	0	1	2
Соответствие устройства теме проекта	0	1	2
Наглядность устройства (демонстрация производственной линии или ее участка, воспроизводится работа механизмов)	0	1	2
Качество выполнения устройства (целостность конструкции робототехнического устройства во время презентации)	0	1	2
Работоспособность устройства (устройство работало без перезагрузок, в соответствии с презентацией проекта)	0	1	2
Инновационность. Дано чёткое объяснение предложенных инновационных характеристик сконструированного робототехнического устройства и программного кода	0	1	2
Качество презентации проекта (участники четко представили цель и содержание проекта, продемонстрировали владение терминологией, понимание роли данной модели в реальном производстве, пояснили конструктивные и программные особенности используемого робототехнического устройства)	0 1 2 3 4 5		
Зрелищность. Проект радует, привлекает внимание, вызывает желание увидеть его снова или узнать о нем больше.	0 1 2 3 4 5		
Командная работа (доказано)	0 1 2 3 4 5		
Ответы на вопросы судейской коллегии	0 1 2 3 4 5		
Особое мнение судейской коллегии	0 1 2 3 4		
<b>Итого (max)</b>	<b>40</b>		

## **Олимпиадная категория «Электроника»**

**Цель соревнований категории «Электроника»:** развитие у обучающихся компетенций в области робототехники, связанных с умением использовать различные электронные компоненты для решения практических задач.

### **Требования к участникам (основные компетенции)**

- 1) Прототипирование электронных устройств
  - умение работать с макетными платами типа Breadboard, собирать на основе неё любые схемы из перечисленных в разделе оборудование компонентов;
  - умение читать документацию производителя к электронным устройствам (data sheet).
- 2) Расчёт электрических цепей на основе законов электротехники:
  - расчёты токоограничивающих резисторов, цепей резисторов с последовательным и параллельным соединением;
  - расчёт схемы делителя напряжения;
  - расчёт суммарной нагрузки по току на плату микроконтроллера.
- 3) Основы цифровой схемотехники
  - схемотехника на основе булевой алгебры: элементы И, ИЛИ, НЕ и др.;
  - основные компоненты цифровой схемотехники: триггер, счётчик, шифратор, дешифратор, мультиплексор, демультиплексор.
- 4) Программирование микроконтроллеров
  - основы работы с портами микроконтроллера: конфигурация, запись сигнала
  - типы данных, работа с константами и переменными в том числе и в других системах счисления
  - основные алгоритмические конструкции языка программирования: ветвления, циклы, подпрограммы
  - использование библиотек для работы с отдельными электронными компонентами

### **Условия соревнований**

Задание соревнований может состоять из задач следующего типа:

- 1) Разработать электронное устройство, решающее поставленную задачу (как с использованием микроконтроллера, так и без использования)
- 2) Сборка схемы электронного устройства на макетной плате (как с использованием микроконтроллера, так и без использования)
- 3) Программирование микроконтроллера на заданный алгоритм

**Оборудование необходимое для участия в соревнованиях (иметь с собой):**

- 1× Ноутбук с IDE для микроконтроллеров;
- 1×Удлинитель (фильтр), не менее 3-х гнезд;

- 1×Макетная плата («Breadboard»);
- 1×Контроллер, например: Arduino, STM, ESP, Micro:Bit, MSP, AVR, PIC или др.

- Набор перемычек для макетной платы (достаточное кол-во).

**Могут понадобиться компоненты (в зависимости от задания):**

- 12 × Резисторы на 220 Ом
- 4 × Резисторы на 1 кОм
- 4 × Резисторы на 10 кОм
- 1 × Переменный резистор (потенциометр)
- 1 × Фоторезистор
- 1 × Термистор
- 10 × Конденсаторы керамические на 100 нФ
- 10 × Конденсаторы электролитические на 10 мкФ
- 10 × Конденсаторы электролитические на 220 мкФ
- 6 × Транзисторы биполярные
- 1 × Транзистор полевой MOSFET
- 5 × Диоды выпрямительные
- 12× Светодиоды (минимум 3 разных цветов)
- 1× Трёхцветный светодиод
- 1× 7-сегментный индикатор
- 5× Кнопка тактовая
- 1× Пьезо-пищалка, динамическая головка или пьезоизлучатель
- 1× Выходной сдвиговый регистр 74НС595
- 1× Инвертирующий Триггер Шмитта
- 1× Клеммник нажимной
- 50× Соединительные провода «папа-папа»
- 1× Кабель USB тип А — В
- 1× Штырьковые соединители (1×40)
- 1× сервомотор
- 1× электродвигатель постоянного тока + драйвер.
- 1× Текстовый экран 16×2
- 1× Ультразвуковой датчик расстояния, например HC-SR04
- 1× микросхема, содержащая не менее 4 элементов И (либо И-НЕ)
- 1× микросхема, содержащая не менее 2 элементов ИЛИ (либо ИЛИ-НЕ)
- 1× счётчик двоичный не менее 4 разрядов
- 1× дешифратор не менее 4 разрядов

Организаторы соревнований могут добавить в соревновательные задачи другие электронные компоненты, кроме перечисленных в списке. В этом случае всем участникам будут предоставлены данные электронные компоненты, а также справочные материалы по ним.

**Разрешено использовать:** тестер, мультиметр, плоскогубцы, кусачки.

**Запрещено использовать:** устройства в сборе, паяльник, источники питания, способные выдавать ток более 1 А.

На протяжении всего времени проведения соревнований запрещены любые виды коммуникации с посторонними, в том числе использование сети интернет. Задания необходимо решать самостоятельно.

Запрещено приносить какие-либо справочные материалы. Организаторы оставляют за собой право обеспечить всех участников основными справочными материалами: распечатки формул, краткое описание команд микроконтроллера, data sheet производителя. Данные материалы будут находиться в справочной зоне.

### **Порядок проведения**

Соревнования проводятся для возрастных групп: средняя (до 13 лет включительно) и старшая (от 14 до 18 лет включительно). Задания для разных возрастных групп могут отличаться.

Задания выдаются в день проведения соревнований.

Необходимо продемонстрировать судьям в зависимости от задания схему электрическую принципиальную, либо работоспособность собранного устройства. Ответить на вопросы (при наличии). В случае возникновения спорных моментов решение принимается коллегиально при участии всех судей категории. Критерии оценки устройств приводятся в задании соревнований.

### **Правила проведения состязаний**

Участники одновременно получают задания на сборку нескольких устройств (минимум три различных задания).

При выполнении каждого задания участники предъявляют свое устройство в контрольную зону, судья при этом фиксирует время, потребовавшееся для сборки этого устройства.

По окончании общего времени соревнований приём заданий прекращается.

### **Правила отбора победителя и призеров**

За каждое работающее устройство участникам начисляют баллы в соответствии с числом, указанным в техническом задании к этому устройству. По итоговому количеству баллов выстраивается рейтинг команд (участников).

В случае совпадения количества баллов рейтинг определяется по времени решения последней из решенных командой(участником) задач.

Победителем (I место) соревнований категории «Электроника» становится команда (участник), занимающая первую позицию в рейтинге.

Призерами (II и III место) соревнований категории «Электроника» становятся команды(участники), занявшие последующие позиции в рейтинге.



## **Категория «Беспилотные транспортные системы» Беспилотные автомобили**

Беспилотный автомобиль – это машина, которая управляется при помощи встроенных автоматически систем, без участия водителя. Беспилотные автомобили и общественный транспорт уже внедряют в повседневную жизнь развитых городов.

**Участники:** Средняя, старшая возрастная группа – 12 – 18 лет.  
Состав команды – 1 - 3 человека. Участник может принять участие только в одной номинации.

Соревнования в категории «БПА» проводятся с использованием самостоятельно собранного и запрограммированного роботизированного транспортного средства (ТС) по трем трекам:

– **«БПА I»** – в конструкции ТС возможно использование деталей и элементов конструктора Lego Mindstorms NXT/EV3 или Lego Spike prime, видеокамеру никакого вида использовать нельзя;

– **«БПА II»** – конструкции ТС возможно использование платформы «Ардуино», «Трик», «Айкар». Видеокамеру никакого вида использовать нельзя;

– **«БПА III»** – в конструкции ТС возможно использование видеокамеры (в модели ТС камеры с встроенным процессором для распознавания объектов по типу **trackingcam, pixicam** и т.п. использовать запрещено), конструктор любой!

Соревнования проводятся очно. Количество основных раундов – 1. При необходимости судейская коллегия оставляет за собой право вводить дополнительный раунд (дополнительный заезд).

### **Соревнования «БПА I»**

**Задача:** создать автономное роботизированное ТС, собранное на основе конструктора Lego Mindstorms NXT/EV3 или Lego Spike prime, без видеокамеры, способное за наименьшее время преодолеть трассу «Скорость» с препятствием, не покидая границ трассы.

#### **1. Транспортное средство.**

1.1. Транспортное средство (ТС, автомобиль, робот) – модель колесного ТС, приводимого в движение электродвигателем, с рулевым управлением способом поворота управляемых колес, управляемая микроконтроллером в автономном режиме.

1.2. К участию в соревнованиях допускаются модели ТС, размеры которых: длина не более 470 мм, ширина – не более 225 мм, высота не более - 250 мм, база не менее 155 мм, колея не менее 110 мм.

1.3. Модель ТС может использовать 1 м/контроллер и несколько датчиков и моторов. Для сообщения между компонентами ТС допускается использовать только проводное соединение. Конструкция ТС и программа могут быть подготовлены заранее.

1.4. Не допускаются к состязаниям конструкции, элементы которых могут перегреваться. Должны быть также предусмотрены защитные меры, предупреждающие повреждение моторов, контроллеров и иных элементов в случае блокировки вращения ведущих колес. Использование в конструкции ТС любого вида видеокамеры **запрещено!**

## 2. Трасса

2.1. Трасса представляет собой 2 черных полосы на белом фоне. Старт и финиш обозначены черными поперечными линиями. На каждой полосе присутствуют два поворота, и три прямых участка движения. Вид трассы представлен на рис. 1. Трасса напечатана на баннерной ткани.

Минимальный радиус поворота трека – 825 мм.

Ширина треков – 50 мм.

Ширина полосы движения – 500 мм.

Расстояние между треками – 500мм.

Ширина старт-, финиш-линий 50мм.

Размеры поля – 6000 x 4450 мм.

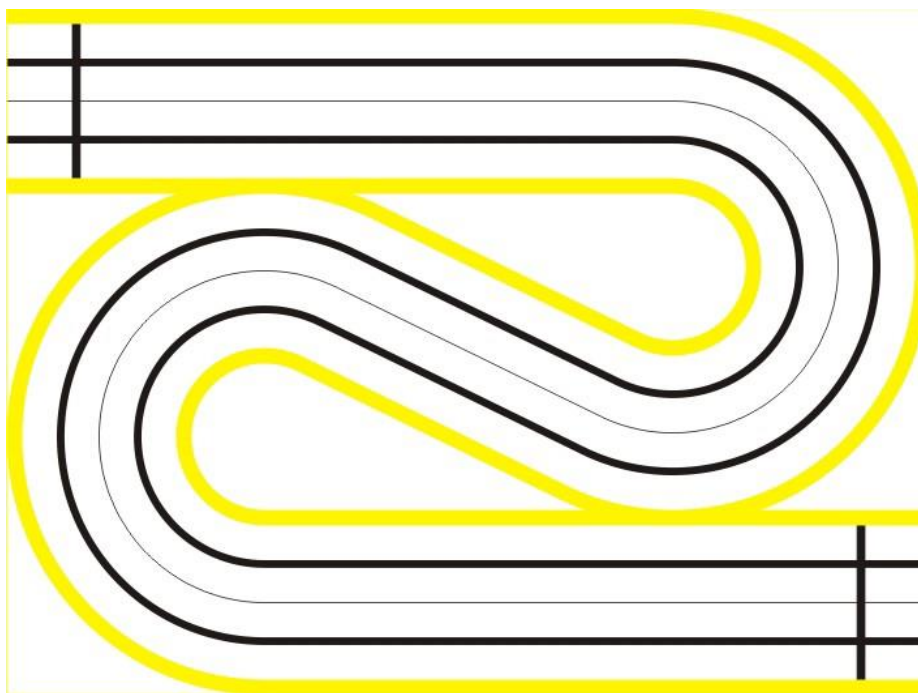


Рис 1. Трасса

### **3. Оборудование**

3.1. Все оборудование для подготовки к соревнованиям команда (участник) изготавливает самостоятельно из приобретенных комплектующих, ориентируясь на предлагаемые условия и соблюдая параметры.

3.2. Оборудование для проведения соревнований, предоставляемое организаторами:

- поле (трасса).
- препятствие — макет автомобиля в виде прямоугольного параллелепипеда размером не менее 320x250x220 мм.

### **4. Тренировки**

4.1. Тренировочные заезды проводятся в соответствии с Программой ОРС.

4.2. Право на тренировочный заезд предоставляется в порядке общей очереди.

### **5. Заезды (основной раунд)**

5.1. «Автономный режим» – свойство ТС, выражающееся в способности функционировать в течение заезда независимо, без помощи каких-либо вспомогательных внешних систем, за исключением интерактивных устройств, являющихся неотъемлемой частью моделей трассы.

5.2. Команда имеет право производить любые действия со своим ТС, направленные на повышение результативности и не противоречащие настоящим правилам, до соревнований и во время тренировочных заездов.

5.3. В случае поломки ТС команда имеет право заменить отдельные детали. Запрещается заменять ТС полностью.

5.4. Любой ввод данных в бортовой компьютер или контроллер перед стартом считается грубым нарушением и наказывается дисквалификацией.

5.5. Любая попытка дистанционного управления роботом влечет за собой немедленную дисквалификацию.

5.6. Любое стороннее вмешательство в автономную работу робота является нарушением регламента. Участникам и зрителям запрещается использовать любые приспособления с излучателями, способные повлиять на изображение дорожной ситуации перед роботом, получаемое с камеры. Для исключения возможного влияния судьи могут принять дополнительные меры.

5.7. На пути следования автомобиля, на одном из 3х прямых участков, будет размещено препятствие, перед которым необходимо остановиться на расстоянии не более 0,5 метра, развернуться, далее вернуться на исходную полосу и доехать обратно до линии старта. Позиция препятствия будет выбрано случайным образом.

## **6. Порядок выполнения задания**

6.1. На каждый заезд (попытку) дается максимум 120 секунд.

6.2. Перед заездом (попыткой) робота установить в стартовое положение: на середине своей полосы (толстой черной линии), не пересекая и не касаясь своей проекцией линии старта. По команде судьи «поехали» запускается таймер. Таймер останавливается при остановке ТС.

6.3. Если ТС стартовало, не дожидаясь стартового сигнала – фальстарт, заезд начинается заново. Допускается не более 2-х случаев фальстарта в одном заезде. После третьего случая – «Попытка провалена».

6.4. В течение попытки робот может совершать частичный сход с полосы одним или двумя колесами, кроме ситуации объезда препятствия. Полосы движения ограничены толстой желтой и тонкой черной линиями. Для разворота перед препятствием разрешается выезд в сторону соседней полосы.

6.5. Сход с полосы (а при развороте перед препятствием — сходе с трассы) не более, чем двумя колесами разрешается. Границы трассы обозначены желтыми линиями (см. рис. 1).

6.6. При любом касании с препятствием к результату добавляется 10 с. штрафных.

6.7. Если ТС не финишировало, то начисляются баллы за каждый участок. Трасса поделена на 5 отрезков (прямые участки и повороты), за проезд каждого начисляется 1 балл. За правильно осуществленный разворот начисляется 1 балл.

6.8. При завершении заезда не в своей полосе попытка не засчитывается.

6.9. При проваленной попытке команде ставится *max* время попытки (120 с.).

## **7. Порядок определения победителя**

7.1. Каждая команда имеет по 1 попытке в заезде, всего 2 заезда.

7.2. Учитывается *лучший* результат из 2-х заездов.

7.3. По итогам соревнований выстраивается рейтинг участников по следующим правилам:

- в первую очередь выбираются команды с минимальным временем заезда, когда ТС финишировало.

- далее оцениваются ТС по баллам, набранным за пройденные участки и разворот.

7.4. Победителем (I место) соревнований становится команда, показавшая *наименьшее* время заезда ТС (с точностью до десятых).

7.5. Призерами (II и III место) соревнований становятся участники, чьи ТС показали соответственно последующее лучшее (по возрастанию) время заездов в рейтинге. Если команды имеют одинаковые показатели времени, учитывается время второй попытки. Также может быть назначен дополнительный заезд.

## Соревнование «БПА II»

**Задача:** создать автономное роботизированное ТС, собранное с использованием платформ «Ардуино», «Трик», «Айкар» без видеокамеры, способное за наименьшее время преодолеть трассу «Скорость» с препятствием, не покидая границ трассы.

### 1. Транспортное средство.

1.1. Транспортное средство (ТС, автомобиль, робот) – модель колесного ТС, приводимого в движение электродвигателем, с рулевым управлением способом поворота управляемых колес, управляемая микроконтроллером в автономном режиме (самодельное или модернизированное готовое изделие).

1.2. В конструкции робота можно использовать любые безопасные материалы и оборудование. Не допускаются к состязаниям конструкции, элементы которых могут перегреваться. Должны быть также предусмотрены защитные меры, предупреждающие повреждение моторов, контроллеров и иных элементов в случае блокировки вращения ведущих колес.

1.3. К участию в соревнованиях допускаются модели ТС, размеры которых: длина не более 470 мм, ширина – не более 225 мм, высота не более - 250 мм, база не менее 155 мм, колея не менее 110 мм. Модель ТС может использовать любое число контроллеров и одноплатных компьютеров и датчиков. Для сообщения между компонентами ТС допускается использовать только проводное соединение. Конструкция ТС и программа могут быть подготовлены заранее.

**1.4. Использование в конструкции ТС любого вида видеокамеры запрещено!**

1.5. Для включения робота в его конструкции должно быть предусмотрено один-два тумблера/переключателя/кнопки. Рекомендуемое обозначение тумблеров/переключателей/кнопок: «1» (включает питание бортового компьютера, что активирует загрузку ОС и автостарт программы для выполнения задания текущего заезда) и «2» (подача питания на контроллер моторов), на каждый из которых при старте попытки можно воздействовать только один раз по сигналу судьи.

### 2. Трасса

2.1. Трасса представляет собой 2 черных полосы на белом фоне. Старт и финиш обозначены черными поперечными линиями. На каждой полосе присутствуют два поворота, и три прямых участка движения. Вид трассы представлен на рис. 1. Трасса напечатана на баннерной ткани.

Минимальный радиус поворота трека – 825 мм.

Ширина треков – 50 мм.

Ширина полосы движения – 500 мм.

Расстояние между треками – 500мм.

Ширина старт-, финиш-линий 50мм.

Размеры поля – 6000 x 4450 мм.

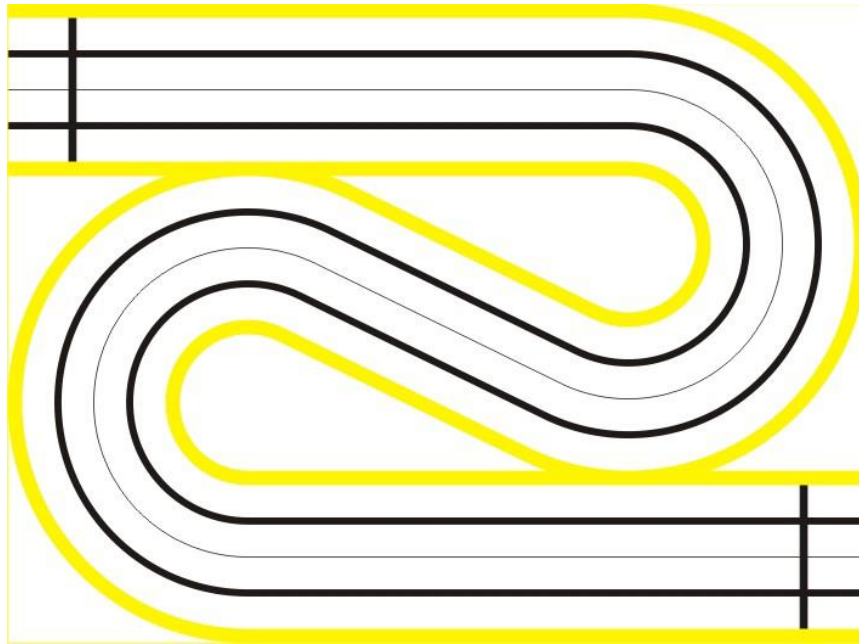


Рис 1. Рисунок трассы

### **3. Оборудование**

3.1. Все оборудование для подготовки к соревнованиям команда (участник) изготавливает самостоятельно из приобретенных комплектующих, ориентируясь на предлагаемые условия и соблюдая параметры.

3.2. Оборудование для проведения соревнований, предоставляемое организаторами:

- поле (трасса).
- препятствие — макет автомобиля в виде прямоугольного параллелепипеда размером не менее 320x250x220 мм.

### **4. Тренировки**

4.1. Тренировочные заезды проводятся в соответствии с Программой ОРС.

4.2. Право на тренировочный заезд предоставляется в порядке общей очереди.

### **5. Заезды (основной раунд)**

5.1. «Автономный режим» – свойство ТС, выражающееся в способности функционировать в течение заезда независимо, без помощи каких-либо вспомогательных внешних систем, за исключением интерактивных устройств, являющихся неотъемлемой частью моделей трассы.

5.2. Команда имеет право производить любые действия со своим ТС, направленные на повышение результативности и не противоречащие настоящим правилам, до соревнований и во время тренировочных заездов.

5.3. В случае поломки ТС команда имеет право заменить отдельные детали. Запрещается заменять ТС полностью.

5.4. Любой ввод данных в бортовой компьютер или контроллер перед стартом считается грубым нарушением и наказывается дисквалификацией.

5.5. Любая попытка дистанционного управления роботом влечет за собой немедленную дисквалификацию.

5.6. Любое стороннее вмешательство в автономную работу робота является нарушением регламента. Участникам и зрителям запрещается использовать любые приспособления с излучателями, способные повлиять на изображение дорожной ситуации перед роботом, получаемое с камеры. Для исключения возможного влияния судьи могут принять дополнительные меры.

5.7. На пути следования автомобиля, на одном из 3х прямых участков, будет размещено препятствие, перед которым необходимо остановиться на расстоянии не более 0,5 метра, развернуться, далее вернуться на исходную полосу и доехать обратно до линии старта. Позиция препятствия будет выбрана случайным образом на прямом участке трассы.

## **6. Порядок выполнения задания**

6.1. На каждый заезд (попытку) дается максимум 120 секунд.

6.2. Перед заездом (попыткой) робота установить в стартовое положение: на середине своей полосы (толстой черной линии), не пересекая и не касаясь своей проекцией линию старта. По команде судьи «на старт» включить питание робота, сообщить судье об окончании загрузки всех систем робота. По команде судьи «поехали» запускается таймер. Таймер останавливается при остановке ТС.

6.3. Если ТС стартовало, не дожидаясь стартового сигнала – фальстарт, заезд начинается заново. Допускается не более 2-х случаев фальстарта в одном заезде. После третьего случая – «Попытка провалена».

6.4. В течение попытки робот может совершать частичный сход с полосы одним или двумя колесами, кроме ситуации объезда препятствия. Полосы движения ограничены толстой желтой и тонкой черной линиями. Для разворота перед препятствием разрешается выезд в сторону соседней полосы.

6.5. Сход с полосы (а при развороте перед препятствием — сходе с трассы) не более чем двумя колесами разрешается. Границы трассы обозначены желтыми линиями (см. рис. 1).

6.6. При любом касании с препятствием к результату добавляется 10 сек. штрафных.

6.7. Если ТС не финишировало, то начисляются баллы за каждый участок. Трасса поделена на 5 отрезков (прямые участки и повороты), за проезд каждого начисляется 1 балл. За правильно осуществленный разворот начисляется 1 балл.

6.8. При завершении заезда не в своей полосе попытка не засчитывается.

6.9. При проваленной попытке команде ставится тах время попытки (120 с).

## **7. Порядок определения победителя**

7.1. Каждая команда имеет по 1 попытке в заезде, всего 2 заезда.

7.2. Учитывается *лучший* результат из 2-х заездов.

7.3. По итогам соревнований выстраивается рейтинг участников по следующим правилам:

– в первую очередь выбираются команды с минимальным временем заезда, когда ТС финишировало.

– далее оцениваются ТС по баллам, набранным за пройденные участки и разворот.

7.3. Победителем (I место) соревнований становится команда, показавшая *наименьшее* время заезда ТС (с точностью до десятых).

7.4. Призерами (II и III место) соревнований становятся участники, чьи ТС показали соответственно последующее лучшее (по возрастанию) время заездов в рейтинге. Если команды имеют одинаковые показатели времени, учитывается время второй попытки. Также может быть назначен дополнительный заезд.



## Соревнования «БПА III»

Соревнования проводятся очно. Количество основных заездов – три. При необходимости судейская коллегия оставляет за собой право вводить дополнительный раунд (дополнительный заезд).

**Техническая задача:** создать автономное роботизированное транспортное средство, способное, используя видеокамеру (без датчиков!) за наименьшее время преодолеть трассу с установленными на ней заданиями, не покидая границ трассы.

### 1. Транспортное средство.

1.1. Транспортное средство (далее - ТС, автомобиль, робот) – модель колесного ТС, приводимого в движение электродвигателем, с рулевым управлением способом поворота управляемых колес, управляемая микроконтроллером в автономном режиме (самодельное или модернизированное готовое изделие).

1.2. К участию в соревнованиях допускаются модели ТС, размеры которых: длина не более 450 мм, ширина – не более 250 мм, высота не более - 250 мм, база не менее 155 мм, колея не менее 110 мм.

1.3. В конструкции робота можно использовать любые безопасные материалы и оборудование. Не допускаются к состязаниям конструкции, элементы которых могут перегреваться. Должны быть также предусмотрены защитные меры, предупреждающие повреждение моторов, контроллеров и иных элементов в случае блокировки вращения ведущих колес.

1.4. Для ориентации ТС на поле оно должно использовать видеокамеру, подключенную к бортовому компьютеру, на котором программа распознавания анализирует поступающий видеопоток и формирует коды обнаруженных объектов.

**1.5. В модели ТС камеры с встроенным процессором для распознавания объектов по типу trackingcam, pixicam и т.п. использовать запрещено.**

1.6. Модели ТС не могут использовать датчики линии.

1.7. Модель ТС может использовать любое число контроллеров и одноплатных компьютеров.

1.8. Для сообщения между компонентами ТС допускается использовать только проводное соединение.

1.9. Для включения робота в его конструкции должно быть предусмотрено два тумблера/переключателя/кнопки, обозначенных «1» (включает питание бортового компьютера, что активирует загрузку ОС и автостарт программы для выполнения задания текущего раунда) и «2» (подача питания на контроллер моторов), на каждый из которых при старте попытки можно воздействовать только один раз по сигналу судьи.

1.10. Программа ТС, предназначенная для выполнения текущего задания,

должна автоматически стартовать после подачи питания на основной компьютер ТС и загрузки его операционной системы.

1.11. Конструкция ТС и программа могут быть сделаны заранее.

## 2. Описание полигона и реквизита

2.1. Основа для трассы может быть выполнена из соединённых вместе 6 листов белого бумажного ватмана формата А1. Размеры не менее 1782 \* 1682 мм. Возможно размещение на стандартном соревновательном столе для робототехники (1242 x 2431 мм) или на ровном полу.

2.2. Форма трассы имеет вид 2-х объединенных овалов (восьмерка из 2-х прямоугольников с закругленными углами, одинаковой ширины и разной длины). Ширина линии для движения в одном направлении составляет 50 мм, выполненная черным материалом, не дающим бликов (тушь/гуашь). Это позволяет минимизировать возникновение блика на черной линии при движении ТС в сторону источника света. При этом черная линия камерой воспринимается как черная в широком диапазоне яркостей изображения и любом повороте камеры.

2.3. Трасса, составленная из прямых и дуговых сегментов (углы трассы), по форме напоминает овал.

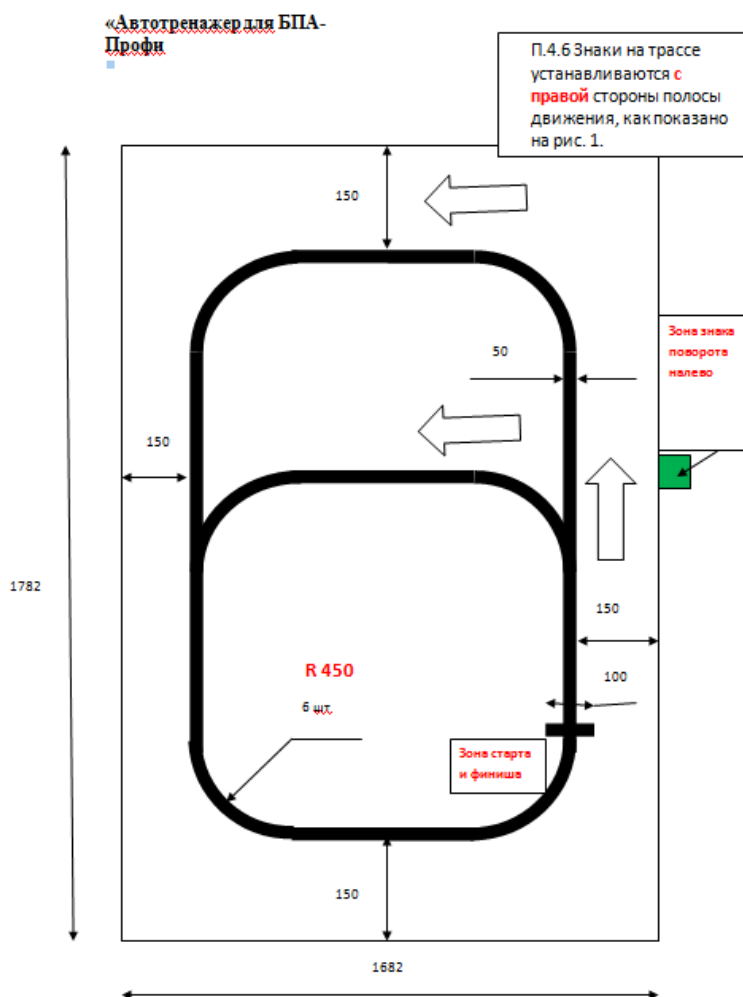
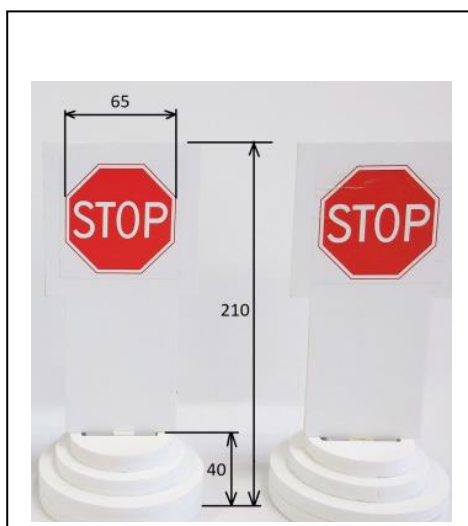


Рис. 1

2.4. На поле размещаются знаки (знаки дорожного движения, обозначающие задания:

- «Поворот» – поворот ТС налево.
- «Неровная дорога» – ТС должно замедлить скорость возле знака, затем продолжить движение с прежней скоростью.
- «STOP» – остановка ТС.
- «Пешеходный переход» – остановка ТС.

2.5. Знаки – Дорожные знаки выполнены в натуральных цветах в масштабе 1:10 от реальных размеров и установлены на стойках на высоте 21 см считая от пола до верхнего края знака, имеют размер 7 см. Вокруг знака пешеходного перехода имеется желтая окаймляющая полоса шириной 1 см. Изображения знаков заимствованы с официальных российских сайтов, распечатаны на белой бумаге и наклеены на квадратные расширения со стороной 9 см белых стоек шириной 7 см, вставленных в белые основания высотой 4 см и размером около 10 см. Высота от пола (трассы) до центра знака 17-18 см. Размер знаков движения приведены на рисунке ниже. Знаки «Движение без остановки запрещено» (STOP), «Неровная дорога», «Поворот», «Пешеходный переход» имеют аналогичные размеры. На рисунке размеры указаны в миллиметрах.



2.6. Знаки на трассе устанавливаются с правой стороны полосы движения, как показано на рис. 1.

### 3. Описание задания

3.1. Попытка – заезд ТС с выполнением заданий. Допускается 3 попытки (заезда). Максимальное время попытки (заезд) – 3 минуты.

3.2. Перед попыткой робот должен быть установлен в стартовое положение:

- робот установлен в начале траектории;
- проекция переднего бампера ТС совпадает с ближним краем Стартовой линии;
- камера удалена от знака на расстоянии 30-70 см (по желанию участников).

3.3. По команде судьи команда запускает ТС. Отсчет времени ведется после команды судьи на запуск второго тумблера (включение силовой части).

3.4. В течение попытки ТС может совершать частичный сход с полосы одним или

двумя колесами, но часть пятна контакта колес с поверхностью должна быть в пределах своей полосы движения.

3.5. ТС должно уметь двигаться по линии, фиксировать изображение знаков на поле, замедлять скорость, останавливаться или поворачивать налево в зависимости от знака:

- Знак «СТОП». ТС останавливается на 2 секунды и затем едет вперед.
- Знак «Неровная дорога». ТС едет на сниженной скорости (в 2- 3 раза медленнее) в течение 2-5 секунд и затем едет вперед на обычной скорости.
- Знак «Поворот». ТС едет и поворачивает налево.
- Знак «Пешеходный переход». ТС останавливается на 2 секунды и затем едет вперед.

3.6. Порядок размещения знаков на поле: знаки устанавливаются на прямых участках трассы. Место установки определяют судьи в день проведения соревнований. Последовательность установки и место знаков для всех участников остается одинаковой.

#### **4. Оценка результатов соревнований**

4.1. Оценка результатов заезда идет по истечении выступления команд (3 заезда/попытки). Правильно выполненные задания дают баллы (увеличивая итоговый балл), неправильно выполненные задания приносят штрафные баллы (снижают итоговый балл). Время выполнения задания фиксируется при завершении попытки и учитывается в случае равного количества итоговых баллов команд.

4.2. Штрафная ситуация для ТС:

- в ходе ТС совершает частичный сход с полосы одним или двумя колесами, но часть пятна контакта колес с поверхностью должна быть в пределах своей полосы движения (с последующим возвратом на свою полосу). В течение попытки ТС может продолжить движение после частичного съезда с трассы левым задним колесом при повороте налево. Штрафной балл за это начисляться не будет.

- Фальстарт - 2 штрафных балла за каждый. Заезд начинается заново. Допускается не более двух случаев. После третьего случая – «Попытка провалена».

4.3. Попытка и отсчет времени завершаются в следующих ситуациях:

- завершено выполнение задания (ТС пересек финишную черту).
- истекло максимальное время попытки (3 минуты);
- робот нарушил иные требования, описанные в данном

Регламенте (например, робот создал угрозу безопасности людей);

– команда нарушила иные требования, описанные в данном Регламенте или Положении об ОРС.

**Таблица результатов заезда**

Задача	Балл
Время попытки (заезда), с	
Езда по линии (начисляется 1 раз за попытку)	1
Правильная реакция на знак «STOP»	2
Правильная реакция на знак «Неровная дорога»	3
Правильная реакция на знак «Поворот налево»	3
Правильная реакция на знак «Пешеходный переход»	4
Пересечение линии финиша	4
Штрафной балл	-1/факт
Фальстарт	-2/-1/0
Итого	

**Таблица результатов соревнований**

п/п	Команда	Баллы заездов			Лучший балл (max)	Время заезда с лучшим баллом, с	Рейтинг
		1	2	3			

## **5. Порядок определения победителя**

5.1. По итогам соревнований выстраивается рейтинг участников (команд), в соответствии с Таблицей результатов соревнований (см. п.8).

5.2. Победителем (I место) соревнований становится команда, набравшая наибольшее количество баллов. В случае равного количества баллов - показавшая *наименьшее* время заезда (с точностью до десятых).

5.3. Призерами (II и III место) соревнований становятся команды, набравшие соответственно последующее наибольшее количество баллов, чьи ТС показали лучшее (по возрастанию) время заездов в рейтинге. Если команды имеют одинаковые показатели времени, учитывается время второй попытки. Также может быть назначен дополнительный заезд.

## Категория «Воздушная робототехника»

**Участники:** средняя возрастная группа – 12 – 15 лет включительно; старшая возрастная группа – 16 – 18 лет включительно.

Состав команды: 1 – 2 человека. Возрастная группа команды определяется по старшему участнику группы на дату проведения соревнований.

Соревнования проводятся очно, в трех треках:

1 трек – «Пилотирование»

2 трек – «Автономный полет»

3 трек – «Гонки дронов»

### Требования к БПЛА

1.1. К соревнованиям **НЕ ДОПУСКАЮТСЯ** FPV-дроны (управляемые в виртуальных очках).

1.2. Допускаются классы квадрокоптера начиная от 30 мм до 270 мм между осями двигателей, рассчитанной на прохождение трассы не менее 50 метров без дополнительной подзарядки и замены блока питания. Радиус действия пульта управления не менее 20 метров.

1.3. Запрещено использовать конструкции БПЛА, которые могут причинить физический ущерб окружающим людям, другим БПЛА, устройствам или оборудованию Организатора или специализированной трассе.

1.4. Разрешается использовать любые дополнительные электронные компоненты и соединительные детали, изготовленные самостоятельно.

1.5. Запрещено использовать любые легковоспламеняющиеся и красящие вещества (вплоть до немедленного удаления с соревнований).

### 1. Трек «Пилотирование»

**Условия состязания:** дрон, управляемый с пульта должен «захватить» максимальное количество цветных маркеров, расставленных определенным образом в пределах ограниченного участка.

В пределах полигона может располагаться не более 10 маркеров. Цветовые маркеры соединены между собой цветной полосой шириной не менее 40 мм.

Расположение цветных маркеров на поле определяется организаторами в день проведения мероприятия.

### Выполнение задания

В течение попытки дрон может выполнить одну или несколько задач:

#### 1. Взлет в пределах метки «Старт/финиш».

Согласно задаче дрон должен взлететь в пределах метки «Старт/финиш». Задача считается выполненной при соблюдении всех следующих условий:

- Дрон не вылетел за пределы полигона.
- Дрон оторвался от поля одновременно всеми конструктивными элементами.

**2. Посадка в пределах метки «Старт/финиш».** Согласно задаче дрон должен осуществить посадку в пределах метки «Старт/финиш». Задача считается выполненной при соблюдении всех следующих условий:

- Все опорные элементы дрона находятся в зоне «Старт/финиш»;
- Остановлены все движущиеся части дрона не менее чем на 3 секунды.

**3. «Захват маркера».** Согласно задаче дрон должен зависнуть над цветovým маркером. Задача считается выполненной при соблюдении всех следующих условий:

- Дрон завис точно над центром цветového маркера не менее чем на 2 секунды на высоте не более 1 метра.

### **Правила проведения**

В рамках соревнования проводятся 2-3 зачетных попытки. Количество попыток определяется в день проведения соревнований и зависит от количества участников. Время одной попытки не более 5 минут. Как только команда будет готова начать полет, она должна известить об этом судью. В зачет принимаются полеты, выполненные по команде «Старт».

Попытка завершается, когда дрон совершил посадку (все опорные элементы дрона находятся на земле и движущиеся части отключены) либо по истечении 5 минут.

В зачёт идёт наибольшее количество баллов, полученных в одной из попыток.

При возникновении спорных ситуаций решение принимается судьейским комитетом.

Команда имеет право модифицировать дрон между попытками.

При проведении зачетных полетов внутри зоны могут находиться только судьи и один участник.

### **Подсчет баллов**

Взлет в пределах метки «Старт/финиш» –5 баллов;

Посадка в пределах метки «Старт/финиш» –5 баллов;

«Захват» одного маркера –10 баллов.

### **Порядок определения победителя.**

Победителем является участник, набравший наибольшее количество баллов.

В случае равного количества баллов учитывается время попытки.

При подведении результатов учитывается точность и правильность выполнения задания. Задание считается невыполненным, если БПЛА не смог выполнить хотя бы команду «Взлёт».

## 2. Трек «Автономный полет»

**Условия состязания:** дрон, функционирующий в автономном режиме должен «захватить» максимальное количество цветowych маркеров, расставленных определенным образом в пределах ограниченного участка. В пределах полигона может располагаться не более 10 маркеров. Цветовые маркеры соединены между собой цветной полосой шириной не менее 40 мм.

Расположение цветowych маркеров на поле определяется организаторами в день проведения мероприятия.

Команда программирует БПЛА на прохождение трека (трасса из трека «Пилотирование») в автономном режиме непосредственно перед стартом. Программирование БПЛА разрешается в любой среде программирования, на любом языке программирования.

### Выполнение задания

В течение попытки дрон может выполнить одну или несколько задач:

#### 1. Взлет в пределах метки «Старт/финиш».

Согласно задаче дрон должен взлететь в пределах метки «Старт/финиш». Задача считается выполненной при соблюдении всех следующих условий:

- Дрон не вылетел за пределы полигона.
- Дрон оторвался от поля одновременно всеми конструктивными элементами.

3. **Посадка в пределах метки «Старт/финиш».** Согласно задаче дрон должен осуществить посадку в пределах метки «Старт/финиш». Задача считается выполненной при соблюдении всех следующих условий:

- Все опорные элементы дрона находятся в зоне «Старт/финиш»;
- Остановлены все движущиеся части дрона не менее чем на 3 секунды.

3. **«Захват маркера».** Согласно задаче дрон должен зависнуть над цветowym маркером. Задача считается выполненной при соблюдении всех следующих условий:

- Дрон завис точно над центром цветowego маркера не менее чем на 2 секунды на высоте не более 1 метра.

### Правила проведения

В рамках соревнования проводятся 2-3 зачетных попытки. Количество попыток определяется в день проведения соревнований и зависит от количества участников. Время одной попытки не более 5 минут. Как только команда будет готова начать полет, она должна известить об этом судью. В зачет принимаются полеты, выполненные по команде «Старт».

Попытка завершается, когда дрон совершил посадку (все опорные элементы дрона находятся на земле и движущиеся части отключены) либо по истечении 5 минут.

В зачёт идёт наибольшее количество баллов, полученных в одной из попыток.



При возникновении спорных ситуаций решение принимается судьейским комитетом.

Команда имеет право модифицировать дрон между попытками.

При проведении зачетных полетов внутри зоны могут находиться только судьи и один участник.

### **Порядок определения победителя**

По итогам соревнований выстраивается рейтинг участников в каждом треке. Учитывается точность и правильность выполнения заданий, и время полетов БПЛА.

Победителем в треке (I место) становится команда, набравшая большее количество баллов. Призерами (II и III место) становятся команды, соответственно последующее в рейтинге. Если команды имеют одинаковые баллы, судьи могут назначить дополнительный раунд в каком-либо треке.

## **4. Трек «Гонки дронов»**

Соревнования направлены на точность и быстроту полёта. Для проверки навыков пилотирования участникам будет предложена трасса с расположением различных элементов: кольца, расположенные как горизонтально, так и вертикально, столбы, кубы, посадочные площадки, ворота и другие элементы. Исходя из элементов участникам будет предложен маршрут, определяющий последовательность полёта. В качестве элементов полёта могут быть облёты столбиков «восьмёркой» и «змейкой», змейка через горизонтальные перекладины, пролёт в ворота и кольцо, разворот у определённых элементов, посадка на куб, посадка через горизонтальное кольцо, посадка на заданную окружность с последующим взлётом и т.д.

Перед началом практического задания участники обязаны представить свой БПЛА на технический осмотр для проверки на соответствие его техническим и функциональным требованиям данного Регламента. Участники должны иметь распечатанную табличку с техническими характеристиками своего БПЛА.

Участники, не прошедшие технический осмотр БПЛА, имеют право доработать БПЛА и устранить замечания и повторно представить БПЛА не позднее сроков, установленных главным судьей. На период тренировочных полётов и на период проведения соревнований в зону старта допускаются только участники, судьи и организаторы. Тренеры и родители в зону старта не допускаются.

## Правила гонок

1. Участникам разрешается совершать тестовые и зачетные попытки.
2. Тестовые попытки совершаются без контроля времени.
3. Участникам даются 2-3 зачетные попытки в зависимости от количества участников.
4. Во время зачётной попытки участник выполняет пилотирование дрона по трассе на время.
5. БПЛА располагается на стартовой площадке полигона. Время на подготовку дрона к старту 30 сек. Если участник не выходит на старт в течении 30 сек., он получает 0 очков:
6. По команде судьи объявляется старт зачетной попытки и запускается таймер.
7. Отсчет времени останавливается при посадке БПЛА в финишной зоне.
8. В зачёт идёт лучшее время из зачётных попыток.
9. Максимальное время прохождения трассы 2 минуты. В случае, если участник не пролетел трассу за 2 минуты, судьи останавливают время, попытка считается законченной. Участнику засчитывается максимальное время (2 минуты) с учетом штрафных минут.
9. В случае опрокидывания дрона во время зачетной попытки разрешается продолжить гонку, если участник сумел поднять дрон не касаясь его руками. Таймер не останавливается.
10. При возникновении спорных ситуаций решение принимается судьейским комитетом.

### Подведение итогов

Фиксируется время полета участника по трассе. Итоговое время формируется исходя из времени прохождения всей трассы, плюс штрафное время за не пройденные ворота. За каждые не пройденные ворота к общему времени добавляется +30 секунд штрафного. Победителем является участник, преодолевший трассу с наименьшим итоговым временем полёта (с учетом штрафов).

Победителем в треке (I место) становится команда, набравшая большее количество баллов. Призерами (II и III место) становятся команды, соответственно последующее в рейтинге. Если команды имеют одинаковые баллы, судьи могут назначить дополнительный раунд в каком-либо треке.

# Аквароботы

Соревнование проводится очно.

## Участники:

Средняя возрастная группа – 11-13 лет, старшая возрастные группы – 14 – 18 лет. Возраст определяется по самому старшему участнику команды.

Состав команды 1 – 2 человека.

## 1. Общие положения

1.1. Каждая команда выставляет одного робота. Робот должен быть автономным.

1.2. Роботу необходимо выполнить различные упражнения в установленной последовательности. На выполнение каждого упражнения роботу даётся не менее двух попыток, в зачёт идёт лучшая попытка.

## 2. Требования к роботу

2.1. Робот должен удовлетворять следующим требованиям:

- длина – не более 600 мм,
- ширина – не более 400 мм,

3.3. Робот может быть построен на любой платформе или наборе.

Допускается использование любых датчиков, в любом количестве.

3.4. Робот должен быть автономным для всех заданий.

3.5. Робот должен удерживаться на поверхности воды в течении выполнения всех упражнений.

2.5. Во время соревнований размеры робота могут изменяться, но не должны превышать максимально допустимых параметров.

## 3. Описание полигон

3.1. Полигон представляет собой бассейн в форме параллелепипеда, заполненного водой. Характеристики бассейна:

- ширина (вдоль фронтальных бортов) - 2470 мм
- длина (вдоль продольных бортов) - 6000 мм
- глубина – более 600 мм
- высота борта от уровня воды - более 100 мм

3.2. Буй — цилиндрический поплавок оранжевого цвета с якорем, диаметр основания 70 мм высота над уровнем воды не менее 200 мм. Ставится в вертикальном положении (столбиком) за счет груза на нижнем конце и якоря.

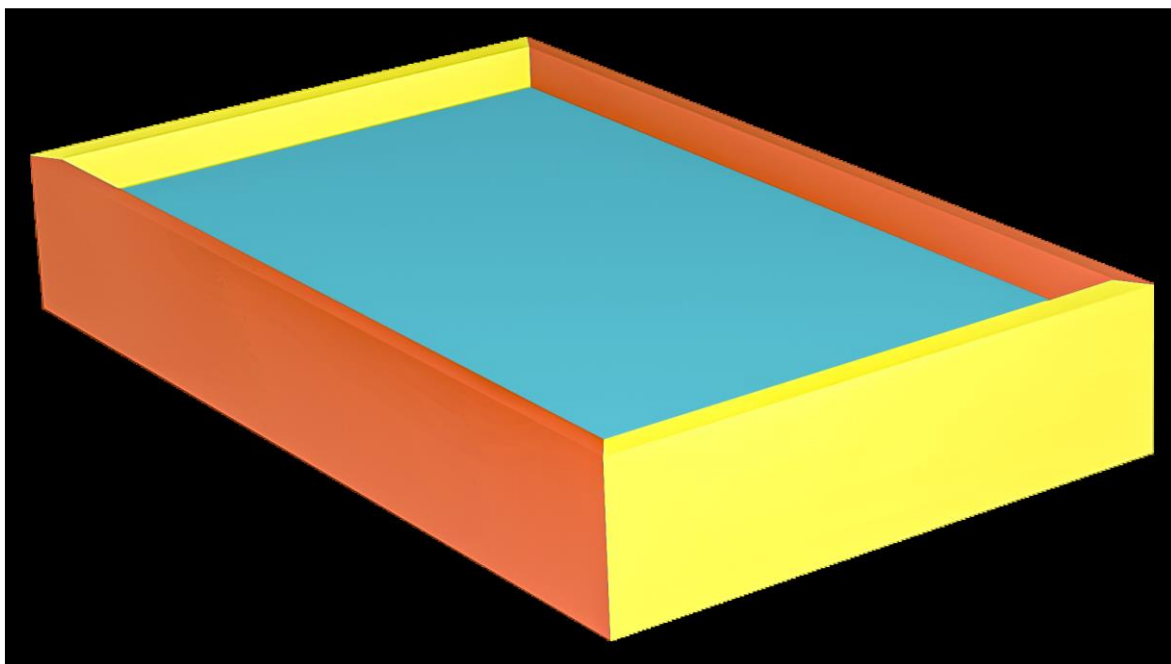


Рис. 1. Схематичное изображение полигона. Красным цветом отмечены продольные борта, желтым - фронтальные.

#### **4. Порядок проведения соревнований**

4.1. Перед началом соревнований очередность выступления каждой команды определяется жеребьевкой на все упражнения.

4.2. Количество попыток для каждого упражнения определяется организаторами в день соревнований.

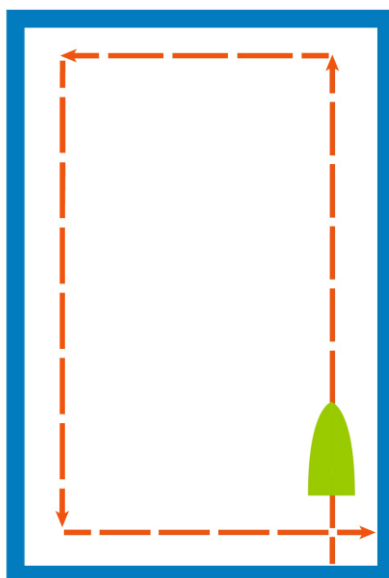
4.3. Перед началом каждой попытки каждого упражнения все участники помещают роботов в специально отведенную зону карантина. Во время соревнований участники могут брать роботов только из зоны карантина и только по команде судьи. После окончания упражнения выполнения заезда участник возвращает робота в зону карантина.

4.4. Максимальное допустимое время заезда при выполнении каждого задания 2 минуты.

4.5. Время отсчитывается от момента начала движения робота.

#### **5. Упражнение «Обход по периметру»**

5.1. Роботу необходимо начать движение от одного борта и за кратчайшее время пройти один круг вдоль бортов бассейна, двигаясь на расстоянии не более 300 мм от стены. Окончание выполнения упражнения фиксируется судьей в момент касания роботом борта, вдоль которого был произведен старт. Результатом попытки является время прохождения дистанции.



3.2. Штрафные секунды начисляются за следующие нарушения:

- касание борта – 5 штрафных секунд, за исключением касания для финиширования,
- движение в соприкосновении с бортом, за каждый метр – 5 штрафных секунд.

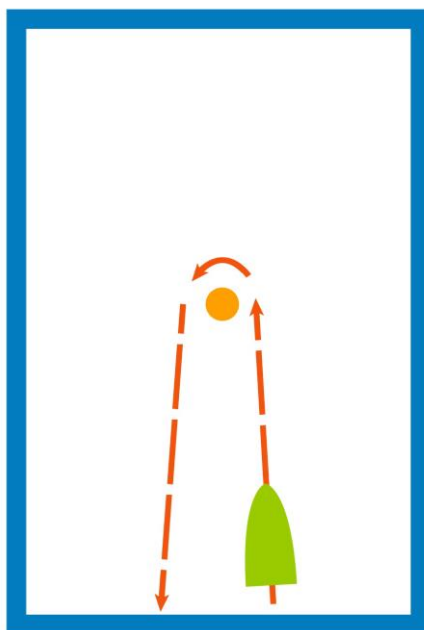
## 6. Упражнение «Петля»

6.1. Перед началом каждой попытки на продольной оси бассейна на расстоянии не менее 2000 мм от фронтальных бортов устанавливается буй. Все участники должны поместить роботов в зону карантина до установки буя.

6.2. Роботу необходимо начать движение от фронтального борта, обозначенного судьей в качестве стартового, за кратчайшее время добраться до буя, обойти его и вернуться к стартовому фронтальному борту. Окончание выполнения упражнения фиксируется судьей в момент касания роботом стартового борта при прохождении полигона в обратном направлении. Результатом попытки является время прохождения дистанции.

6.3. Штрафные секунды начисляются за следующие нарушения:

- касание борта – 5 штрафных секунд, за исключением касания для финиширования,
- движение в соприкосновении с бортом, за каждый метр – 5 штрафных секунд,
- касание буя – 10 штрафных секунд.



## **7. Условия дисквалификации**

7.1. Дисквалификация попытки производится в случаях:

- робот не был помещен в карантин до начала попытки,
- робот действует неавтономно (со стороны участника осуществляется управление роботом),
- во время заезда член команды коснулся полигона или робота без разрешения судьи,
- робот не выполнил задание за отведенное время попытки,
- под действием робота буй оказался под водой.

## **8. Подсчет баллов**

8.1. Если робот при выполнении упражнения во всех попытках не показал засчитываемый судьями результат (дисквалификация), то результат упражнения равен максимально допустимому времени выполнения упражнения.

## **9. Порядок определения победителя**

9.1. Победителем объявляется команда, набравшая наименьший итоговый результат.