

Министерство образования и молодежной политики Свердловской области  
Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение Свердловской области  
«Дворец молодёжи»

# **Регламент областных робототехнических соревнований**

## **«ВМЕСТЕ В БУДУЩЕЕ»**

Екатеринбург  
2023 г.

# Оглавление

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>3</b>
<b>КАТЕГОРИИ И ТЕМЫ СОРЕВНОВАНИЙ</b> .....	<b>4</b>
<b>ОСНОВНАЯ (СПОРТИВНАЯ) КАТЕГОРИЯ</b> .....	<b>6</b>
<b>ОБЩИЕ ПРАВИЛА ОСНОВНОЙ (СПОРТИВНОЙ) КАТЕГОРИИ</b> .....	<b>6</b>
«РАСПИСАНИЕ» .....	<b>10</b>
«ПОРЯДОЧЕК!» .....	<b>12</b>
<b>ТВОРЧЕСКАЯ КАТЕГОРИЯ «ВМЕСТЕ В БУДУЩЕЕ»</b> .....	<b>16</b>
<b>ОБЩИЕ ПРАВИЛА ТВОРЧЕСКОЙ КАТЕГОРИИ</b> .....	<b>16</b>
<b>ЗАДАНИЕ ДЛЯ ВОЗРАСТНОЙ ГРУППЫ «ДОШКОЛЬНИКИ»</b> .....	<b>17</b>
<b>ЗАДАНИЕ ДЛЯ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП «МЛАДШАЯ», «СРЕДНЯЯ», «СТАРШАЯ»</b> .....	<b>17</b>
<b>КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ТВОРЧЕСКОЙ КАТЕГОРИИ</b> .....	<b>18</b>
<b>КАТЕГОРИЯ «ОЛИМПИАДА<sup>+</sup>»</b> .....	<b>19</b>
<b>ОБЩИЕ ПРАВИЛА КАТЕГОРИИ «ОЛИМПИАДА<sup>+</sup>»</b> .....	<b>19</b>
«ЭЛЕКТРОНИКА <sup>+</sup> ».....	<b>19</b>
«ТЕХНОЛОГИЯ <sup>+</sup> » .....	<b>22</b>
«ПРОГРАММИРОВАНИЕ ИГР <sup>+</sup> ».....	<b>32</b>
«НАГЛЯДНОЕ ПОСОБИЕ» .....	<b>35</b>
<b>КАТЕГОРИЯ «ОЛИМПИАДА. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ КОНСТРУКТОР»</b> .....	<b>39</b>
<b>ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ПРОВЕДЕНИЯ СОРЕВНОВАНИЙ</b> .....	<b>39</b>
«РОБОМИССИЯ».....	<b>39</b>
«ЛИГА РЕШЕНИЙ».....	<b>46</b>
<b>КАТЕГОРИЯ «БЕСПИЛОТНЫЙ АВТОМОБИЛЬ»</b> .....	<b>53</b>
«АВТОТРЕНАЖЕР ДЛЯ БПА» - I .....	<b>53</b>
«АВТОТРЕНАЖЕР ДЛЯ БПА» - II.....	<b>56</b>
<b>КАТЕГОРИЯ «СПОРТ-РОБО»</b> .....	<b>60</b>
<b>ТЕННИС</b> .....	<b>60</b>
<b>ВЫШИБАЛЫ</b> .....	<b>72</b>
<b>КАТЕГОРИЯ «ПРОФИ»</b> .....	<b>78</b>
«GRAND-ПРОФИ» .....	<b>78</b>
«FUTURE-ПРОФИ».....	<b>81</b>

# Введение

*В каждом учителе должна сиять и никогда не угасать маленькая искорка ребенка.  
В. А. Сухомлинский*

2023 год Указом Президента России В.В. Путина объявлен Годом педагога и наставника. Миссия Года – признание особого статуса педагогических работников, в том числе выполняющих наставническую деятельность. Это решение говорит о признании высокого статуса учителей, педагогов, воспитателей, тренеров тьютеров, наставников и о важности той работы, которую они проводят и то, как важна и ценна их работа.

Наставник... Кто он такой? Какой смысл за этим, казалось бы, простым словом? Когда человек делает первые шаги, его наставниками становятся родители. Именно они помогают в трудную минуту, протягивают руку, подставляют плечо, дают первые азы изучения мира и наук. Когда ребенок приходит в школу (садик, учреждение дополнительного образования), его наставниками становятся учителя, воспитатели, тренеры. Когда позади школьные годы, годы учебы в техникуме или ВУЗе, когда наступает первый рабочий день, то кто-то снова чувствует себя беспомощным. Он снова ждет протянутую руку, за которую хочется крепко взяться и ощутить заботу, дружеское участие, поддержку и уверенность. В этом и состоит роль наставника – в нужное время оказать поддержку, дать совет, сориентировать.

Современные выпускники школ все активнее интересуются педагогическими специальностями. Молодой специалист, приходя в школу (детский сад, учреждение дополнительного образования), становится наставником ребенка. А сам попадает под опеку опытного старшего коллеги.

Роль педагога в наше время велика как никогда. Талантливый педагог, опытный наставник открывает детям путь к познанию и развитию, достижениям и открытиям. Педагог (наставник, воспитатель, тренер) формирует ценностные ориентиры, ищет в каждом ребенке зерна таланта, позволяет совершать ошибки, чтобы найти себя и свое призвание, стать счастливым и самодостаточным человеком, мотивированным профессионалом. Талантливый педагог (наставник, воспитатель, тренер) всегда поймет своего ученика (воспитанника): у каждого своя идея, свой особый мир, который нельзя разрушить, которому надо помочь раскрыться. Он радуется их успехам, гордится тем, что многие открытия они сделаны с его помощью. Мечтает о том, чтобы спустя много лет бывшие ученики (воспитанники) приходили в гости, спешили поделиться своими радостями, успехами или получить совет и поддержку.

Год педагога и наставника – это не только повод поблагодарить педагогов, которые каждый день учат детей, но и время новых возможностей. Вкладывая частицу своей души в каждого ребенка педагоги (наставники, воспитатели, тренеры) делают мир добрее.

В рамках ОРС-2023 участникам предстоит предложить варианты использования возможности робототехнического устройства в обучении, воспитании, тренировках или иной профессиональной деятельности, чтобы помочь педагогу в преподавании или/или облегчить его труд. Ведь уже сейчас **вы вместе** создаете как свое **будущее**, так и будущее страны и мира: тренер (педагог, наставник) и будущий профессионал (участник соревнований)!

ОРС-2023 «**ВМЕСТЕ В БУДУЩЕЕ**» проводятся с целью развития у обучающихся интереса к интеллектуально-творческой и проектно-конструкторской деятельности средствами соревновательной робототехники. Соревнования проводятся в соответствии с Положением об организации и проведении областных робототехнических соревнований (далее по тексту данного Регламента – Положение).

Перечень соревновательных категорий, их темы, возрастные группы, ресурсное обеспечение, основные компетенции/знания/умения/навыки, иные условия участия в ОРС-2023 кратко указаны в Таблице 1. Более подробное описание правил участия и заданий размещено в тексте Регламента по каждой соревновательной категории отдельно.

## Категории и темы соревнований, возрастные группы, ресурсное обеспечение, условия участия в ОРС-2023

№ п/п	Тема соревнований	Категория/ возрастная группа/ номинация	Возраст участников	Размер команды	Особенности категории (кратко)	Примечание Ресурсное обеспечение (кратко) Компетенции/знания/умения/навыки (кратко)
<b>Категория Основная (спортивная)</b>						
1.	«Расписание»	младшая	до 12 лет вкл.	1-2	Команды соревнуются отдельно в группах: I. Конструктор Lego II. Конструктор любой, кроме Lego  Итоги подводятся в каждой группе отдельно	Контроллер, двигатели и детали для сборки любые из любых конструкторов (не только Lego) для сборки робота и выполнения им задания. Детали д.б. оригинальными, изготовленными самостоятельно не допускается.  <i>Участники собирают робота только во время соревнований!</i>
2.	«Порядочек!»	средняя	до 15 лет вкл.	1-2		
3.		старшая	до 18 лет вкл.	1-2		
<b>Категория Творческая</b>						
4.	«Вместе в будущее»	дошкольники	до 7 лет	1-3	Подготовить проект с учетом темы ОРС-2023, в рамках которого продемонстрировать робототехническое устройство. Оформить его в виде выставки.	Любые конструкторы (не только Lego), любые доп. детали, в т.ч. изготовленные собственноручно, интеллектуальные системы, двигатели, сенсоры любой платформы. Разрешено использовать конструкторы без программного обеспечения  Любые конструкторы (не только Lego), предполагающие программное обеспечение, любые виды и типы деталей, интеллект, системы, двигатели, сенсоры любой платформы
5.		младшая	до 12 лет вкл.	1-3		
6.		средняя	до 15 лет вкл.	1-3		
7.		старшая	до 18 лет вкл.	1-3		
<b>Категория «Олимпиада+»</b>						
8.	Электроника <sup>+</sup>	средняя	до 13 лет	1-2	Тест + практика	Участники должны продемонстрировать: знание основ программирования; расчет простых схем, используя закон Ома; умение собирать и программировать схемы на электронных компонентах (см. регламент); умение работать с millis() и map(); умение создавать процедуры и функции; умение работать с библиотеками устройств, с массивами (в том числе и битовыми), с протоколами UART, I2C, SPI
		старшая	14-18 лет			
9.	«Технология <sup>+</sup> »	средняя	до 13 лет	1	Аналог ВСОИШ по технологии, вид практики - робототехника	Использование конструкторов Lego Mindstorms NXT/EV3, LEGO Education SPIKE Старт, LEGO Education SPIKE Prime. Участники должны продемонстрировать умение применять знания об основных физических свойствах и технологических процессах, как в теории, так и на практике (см. регламент). Вид практики - робототехника
		старшая	14-18 лет			

10.	<b>«Программирование игр»</b>	младшая	7-12 лет	1		Создать компьютерную игру по тоническому заданию (выдается перед началом соревнований). Среда программирования: Scratch, MakeCode Arcade, Godot, Unity (любая другая среда согласуется с судейской коллегией). Язык программирования: без ограничений
11.	<b>«Наглядное пособие»</b>	средняя	до 13 лет	1-2	3d-моделирование	3D принтер, ноутбук, пластик (филамент). Участники должны продемонстрировать знания и компетенции в программах 3D-моделирования и печати на 3D-принтере
		старшая	14-18 лет			
<b>Категория «Олимпиада. Образовательный конструктор»</b>						
12.	<b>«Робомиссия»</b>	Дошкольники младшая	до 10 лет	1-2	Викторина + миссии на поле	Конструктор Lego WeDo 2.0 или Lego SPIKE Start (Essentials). Участники должны продемонстрировать теоретические знания и умения, связанные с механикой, программированием, логикой в рамках конструктора Lego SPIKE Start (Essentials) или Lego WeDo 2.0 <i>Команды могут участвовать с уже собранным роботом</i>
13.	<b>«Лига решений»</b>	средняя/ старшая	10-18 лет	1-2	Аналог регламентов STEAM-соревнований (Лига «Решений»)	Участники должны продемонстрировать практические навыки (выполнение роботом миссий на поле) и теоретико-прикладные знания (обосновать конструкция робота, представить и пояснить программный код и стратегии выполнения каждой миссии). Конструктор Lego Mindstorms EV3/NXT или Lego Education SPIKE™ Prime.
<b>Категория «Беспилотный автомобильный транспорт»</b>						
14.	<b>«Автотренажер для БПА» - I</b>	средняя/ старшая	до 18 лет	1-3	Компетенции аналог «Роботрафик»	<i>Участники пользуются заранее собранным роботом!</i> Модель, собранная из любых робототехнических наборов должна проехать на время. По пути следования м.б.: остановка перед препятствием, поворот, приторможение. I - Автономное роботизированное ТС должно за наименьшее время преодолеть трассу «Скорость». Модель должна быть с рулевым управлением! - Автономное роботизированное ТС должно, используя видеокамеру и без датчиков (!), преодолеть трассу с установленными на ней заданиями за наименьшее время
15.	<b>«Автотренажер для БПА» - II</b>	средняя/ старшая	до 18 лет	1-3	Компетенции аналог «Роботрафик» с комп. зрением	
<b>Категория «Спорт-робо»</b>						
16.	<b>Теннис</b>	средняя/ старшая	10-18 лет	2-3	Аналог: РобoSпорт - Парный теннис	Конструктор и платформ линейки Lego Education EV3/NXT, SPIKE PRIME, Lego MINDSTORMS® Robot Inventor, любые датчики HiTechnic. Контроллеры Lego MINDSTORMS NXT, EV3, Lego SPIKE PRIME, набор Robot Inventor
17.	<b>Вышибалы</b>	младшая/ средняя	8-11 лет	2-3	Аналог: РобoSпорт - Вышибалы	Робот может быть построен из любых наборов робототехники или иных элементов. Ограничений по марке контроллера, датчиков, двигателей и аккумуляторов нет. Язык программирования – любой. <i>Участники пользуются заранее собранным роботом.</i>
<b>Категория «Профи»</b>						
18.	<b>«Grand-Профи»</b>	ПДО/ тренер	21+	1	Аналог: Основная (спортивная)	
19.	<b>«Future-Профи»</b>	все	До 18 лет	1	Видео-занятие	Любое мероприятие (15 мин) с использованием конструктора

## **Основная (спортивная) категория**

### **Общие правила Основной (спортивной) категории**

В 2023 году в рамках областных робототехнических соревнований (ОРС-2023) категория основная (спортивная) допускает использование командами любого конструктора для сборки робота и выполнения им задания в соответствии с возрастной группой ОРС-2023.

Команды соревнуются отдельно в группах:

- I Конструктор Lego
- II Конструктор любой, кроме Lego

Задание в категории дается оно. Баллы суммируются в каждой группе отдельно.

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

1. Конструктор любой, не только Lego!

Из Lego (например): Lego Mindstorms NXT/EV3, LEGO® Education SPIKE™ Старт, LEGO® Education SPIKE™ Prime, иное.

2. 1× Ноутбук с предустановленной программой для программирования робота;
3. 1×Удлинитель (фильтр), не менее 3-х гнезд;
4. Достаточное количество запасных деталей и/или расходных материалов своего конструктора (см. п. 1).

Организаторы на соревнованиях указанного оборудования не предоставляют.

До начала состязания каждая команда готовится к состязанию на рабочем месте, отведенном организаторами для команды. В каждой категории соревнований всем командам будут предусмотрены рабочие места в зоне состязания.

В период подготовки и отладки роботов, а также во время попыток в техническую и соревновательную зону допускаются только участники соревнований без тренеров и руководителей команд.

Сборка роботов осуществляется в день соревнований.

Перед началом соревнований (до начала сборки роботов) команды должны подготовить рабочий стол к проверке в соответствии со следующими требованиями:

- все детали конструкции робота должны быть в исходном состоянии (каждая деталь отдельно от другой), если иное не написано в правилах конкретной категории;
- команды должны продемонстрировать, что все детали отделены друг от друга, если иное не написано в правилах конкретной категории;
- команды не могут собирать роботов за пределами своего рабочего места и вне времени, отведенного на конструирование, программирование и тестирование роботов;
- командам не разрешается использовать любого вида инструкции, помогающие в сборке робота (например, бумажного или электронного вида).

По окончании периода сборки (отладки) команды должны поместить роботов в зону «карантина» на место, отведенное организаторами специально для робота команды, и в том состоянии, которое будет использоваться для начала попытки. Во время «карантина», **при необходимости**, разрешено заряжать батарейки.

Участникам не разрешается модифицировать или менять робота по завершении периода сборки (отладки).

Если при проверке было выявлено нарушение, судья даст команде **три минуты** на его устранение. Если за отведенное время нарушение не было устранено, команда не сможет продолжить участие в раунде.

### **Схема проведения состязаний**

Состязания состоят не менее чем из двух раундов, периода сборки и отладки (проводится только перед первым раундом), периодов отладки (проводятся перед остальными раундами). Точное количество раундов определяется организационным комитетом по завершении регистрации участников на мероприятие.

Каждая команда вызывается для проведения одной попытки в течение одного раунда, в котором используются одинаковые для всех команд условия состязания.

Время попытки **ограничено двумя минутами!** Отсчет времени начинается с того момента, когда судья дает сигнал к старту.

Участникам разрешается производить физическую настройку робота, находящегося в зоне старта. Во время физической настройки участники могут проверить корректность конструкции и подключения кабелей. Во время физической настройки робот должен быть выключен.

Робот должен быть помещен в зону старта таким образом, чтобы никакая часть робота **не выступала** за пределы зоны старта.

Участники должны дождаться сигнала судьи к старту, затем привести устройство/робота в движение.

Во время попытки участникам запрещается выполнять какие-либо действия, которые могут мешать или помогать устройству/роботу, после того как произведены действия для запуска.

Если во время попытки участник команды коснется поля или реквизита состязания, находящегося на поле, то попытка будет завершена, а ее результат аннулирован.

Робот должен работать автономно и завершить задание самостоятельно.

Если во время выполнения задания возникает неопределенная ситуация, окончательное решение принимает судья.

Попытка и отсчет времени завершаются в следующих случаях:

1. закончилось время, отведенное на выполнение задания;
2. участник команды коснулся устройства/робота во время попытки;
3. устройство/робот полностью покинул поле состязания;
4. произошло нарушение правил и/или регламента;
5. задание полностью выполнено.

По окончании попытки команда должна вернуть устройство/робота в зону «карантина». Устройство/робот остается в «карантине» до окончания раунда.

В период «карантина» командам не разрешается покидать зону состязания. Если робот успешно прошел проверку, он будет допущен к участию в раунде.

Все команды должны оставить роботов в зоне «карантина» до объявления списка команд, прошедших в Финальный раунд.

Команды, не прошедшие в Финальный раунд, должны покинуть зону состязания до начала периода отладки Финального раунда.

Если во время выполнения задания возникает неопределенная ситуация, окончательное решение принимает старший судья категории или главный судья соревнований.

### **Во время состязания запрещено:**

Приносить сотовый телефон или проводные/беспроводные средства связи в зону состязания.

Выносить компьютеры за пределы зоны состязания во время их проведения.

Использовать любые средства и способы связи во время состязаний.

Лицам, находящимся за пределами зоны состязаний, также **запрещено** контактировать с участниками.

Команды, нарушившие данное правило, будут дисквалифицированы и должны покинуть состязания.

### **Требования к материалам, оборудованию и программному обеспечению**

#### **Требования к роботу:**

До начала сборки робот должны быть в разобранном виде.

Сборка роботов осуществляется во время проведения соревнований.

Размеры робота на старте не должны превышать 25х25х25см.

После старта робот может менять свои размеры (без вмешательства человека).

Вес робота не ограничен.

Робот должен быть автономным.

Микрокомпьютер должен быть **выключен** до момента помещения робота в зону старта. Участникам рекомендуется предусмотреть доступность кнопок, отвечающих за поиск и запуск программы.

В состязании команда может использовать любое программное обеспечение, предназначенное для программирования роботов. При этом: при использовании микрокомпьютера NXT в него должна быть загружена только одна программа под названием «ORC2023» в папке «SoftwareFiles», в микрокомпьютере EV3 - только один проект под названием «ORC2023», в котором основным исполняемым файлом должен быть файл под названием «Start». Данные условия выполнить прежде, чем поместить робота в зону «карантина» для проверки. При использовании прочих микрокомпьютеров команда должна ещё до начала времени «карантина» самостоятельно указать путь до исполняемой программы на листе с названием команды. Другие файлы, например, подпрограммы, могут находиться в той же папке, но исполнение этих файлов не допустимо.

Судья имеет право провести проверку микрокомпьютера до запуска робота. При выявлении **более чем одного** исполняемого файла (на микрокомпьютере NXT) или проекта (на микрокомпьютере EV3) участник обязан удалить все файлы, нарушающие требования. После проверки участники повторно готовят робота к старту.

Командам не разрешается модифицировать исходные детали (например, контроллеры, моторы, датчики и т.п.). Робот, в конструкции которого использованы модифицированные детали, будет дисквалифицирован.

Количество используемых моторов и датчиков не ограничено.

Один и тот же робот не может быть использован разными командами. Команды, нарушившие данное правило, будут дисквалифицированы и должны немедленно покинуть зону состязания.

Роботы, не соответствующие требованиям, не допускаются к участию в состязании.



На роботов не накладывается ограничений на использование каких-либо комплектующих, кроме тех, которые могут как-то повредить поверхность поля. Роботу, по мнению судей, как-либо повреждающему покрытие поля, будет вынесено замечание. В случае, если робот повредит поле, команда будет дисквалифицирована на всё время состязаний.

### **Подведение итогов Основной (спортивной) категории**

Итоги соревнований в категории Основная (спортивная) подводятся на основе рейтинга всех команд, принявших участие в ОРС-2023 данной соревновательной категории и возрастной группе. Рейтинг выстраивается на основе суммы баллов, полученных во время соревнований. Победителем (I место) соревнований Основной (спортивной) категории становится команда (участник), набравшая наибольшее количество баллов по итогам всех раундов категории (суммарно). Призерами (II и III место) соревнований Основной (спортивной) категории становятся команды (участники), набравшие соответственно последующее количество баллов по итогам всех раундов категории (суммарно). При равном количестве баллов победителем или призерами (соответственно) объявляются участники с наименьшим суммарным временем выполнения.

## «Расписание» (Младшая возрастная группа)<sup>1</sup>

Каждый, кто посещает любое образовательное учреждение, знает, что везде и всегда есть Расписание занятий! В нем обязательно прописано у кого, во сколько и где (в каком кабинете) будет проводиться занятие или мероприятие. Составит расписание для всего учреждения очень непросто! И раньше это всегда делал один человек (заместитель директора, диспетчер по расписанию, администратор, др.). Представим, что программа «Расписание» внесена в память роботу и ему предстоит развести по своим кабинетам всех детей, пришедших на занятия.

В этой категории участникам предстоит собрать робота, который проведёт каждый «класс» в свой «кабинет». В задании для команд (участников) «Классы» будут зашифрованы буквами (а, б, в, г, д, е, ж), «Кабинеты» будут зашифрованы цифрами (1, 2, 3, 4, 5).

### Игровое поле:

Поле представляет собой прямоугольник размерами 1143x2362мм.

Размеры зоны Старт/Финиш: 300x300мм. Размеры клеток на поле: 180x180 мм.

Толщина всех черных линий на белом фоне - 20 мм.

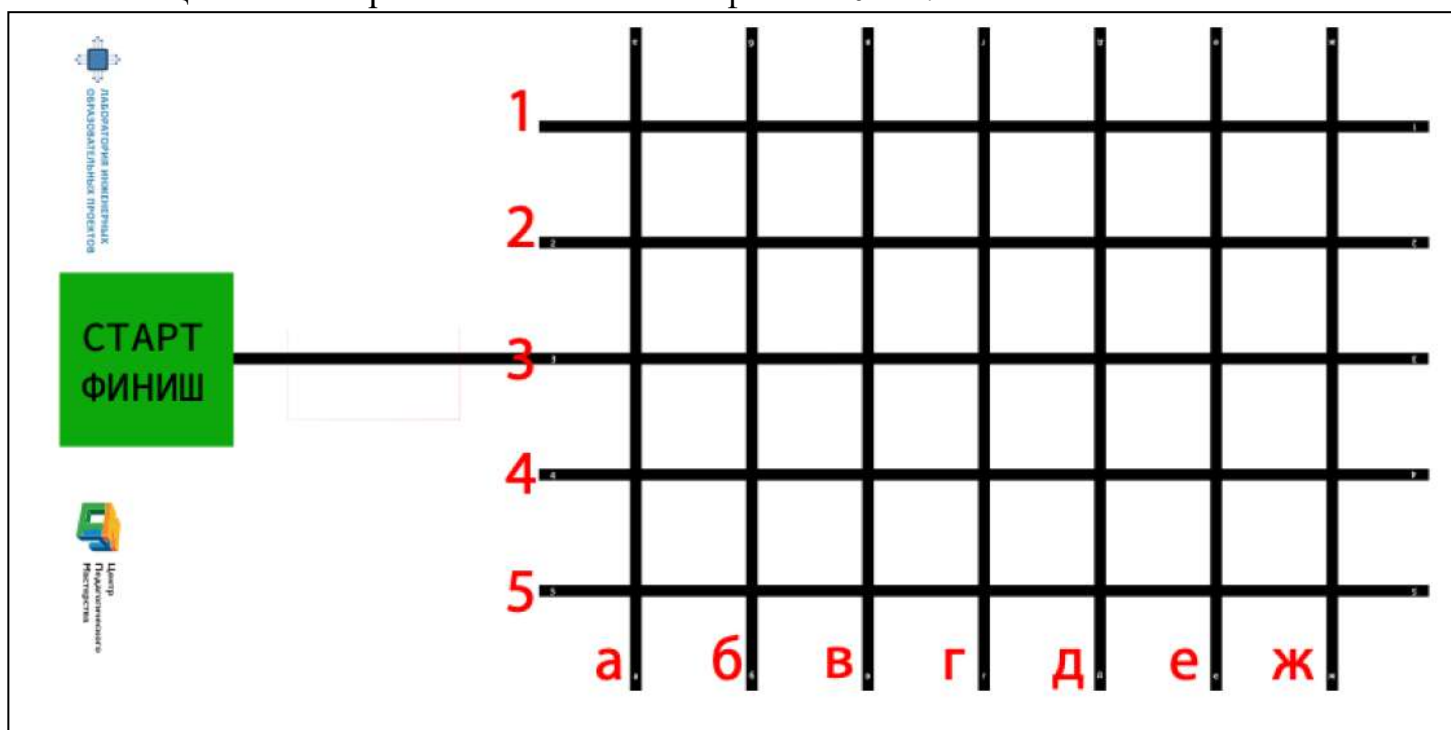


Рис. 1.

### Описание задания

Задача робота в автономном режиме «провести» 3 «Класса» в их «кабинеты» (посетить три точки с заданными координатами). Координаты не известны заранее и выдаются команде (участнику) перед попыткой. Порядок посещения координат не важен. В каждой точке робот должен остановиться не менее чем на 3 секунды и сигнализировать любым возможным способом.

<sup>1</sup> При формировании заданий Основной (спортивной) категории младшая, средняя/старшая возрастные группы использован материал ЦПМ, Лаборатория инженерных образовательных проектов, г. Москва, <https://mosrobotics.ru/activity/ocpm/rules/>

## 1. Порядок выполнения задания

1.1. Перед попыткой проводится процедура жеребьевки трех точек. Координаты точек определяются в формате «Класс» - «Кабинет» (*буква-цифра*, например, б-4). Жеребьевка проводится *любым удобным способом*. В рамках одной попытки у разных команд (участников) могут быть разные координаты;

1.2. Участнику выдаются координаты на карточке непосредственно перед стартом;

1.3. До момента старта команда (участник) должна ввести координаты в робота *любым удобным способом*. Для ввода можно использовать только оборудование, расположенное на работе: кнопки, моторы, сенсоры и т.п. Запрещается передача данных на робота с любых внешних устройств, в том числе компьютера или телефона;

1.4. После ввода участник должен продемонстрировать судье список введенных координат на экране робота. Формат вывода: каждая координата на отдельной строке и хорошо различима. Формат координаты: *буква-цифра*, например, б-4. На ввод координат участнику дается 1 минута. Порядок ввода не важен;

1.5. Если язык программирования или контроллер не поддерживают возможность выводить буквы русского алфавита, можно заменить русские буквы на латинские: а – А, б – В, в – С, г – D, д – E, е – F, ж – G.

1.6. После ввода координат команда (участник) устанавливает робота в стартовую зону таким образом, что проекция робота полностью находится в стартовой зоне, и производит запуск по команде судьи;

1.7. В точках с заданными координатами роботу необходимо остановиться не менее чем на 3 секунды и сигнализировать *любым доступным способом* – звуковым, световым или механическим. О способе сигнализации команда (участник) должен сообщить судье до старта;

1.8. Во время выполнения задания робот должен следовать по разметке. В случае, если все точки опоры робота окажутся по одну сторону от линии, попытка останавливается и подсчитываются набранные ранее баллы.

## 2. Начисление баллов

2.1. Баллы начисляются только в случае, если робот выполнил задание автономно;

2.2. Баллы за ввод координат начисляются независимо от выполнения задания на поле;

### 2.3. Таблица начисления баллов:

Критерий оценивания	Баллы	
Координаты введены верно и корректно отображаются на экране.	10	
Робот остановился в верной точке (перекрестке) и сигнализировал.	25 x 3= 75	
Робот финишировал. <i>Проекция робота пересекла границу финишной зоны со стороны координатной плоскости.</i> <i>Начисляется только в случае положительных баллов за действия на поле.</i>	5	
Робот остановился в зоне старта/финиша. <i>Робот автономно остановился в зоне старта/финиша и его проекция полностью находится в этой зоне.</i> <i>Начисляется только в случае положительных баллов за элементы</i>	10	
<b>ИТОГО (возможный max)</b>		<b>100</b>

## **«Порядочек!»** (Средняя и Старшая возрастная группа)<sup>2</sup>

Большинство занятий педагог (воспитатель, тренер) проводит с использованием различных материалов, пособий, наборов конструкторов. Все это называется «учебные пособия» или «учебные материалы» (далее – «Пособия»). Непростая задача их подготовить для каждого занятия (урока), расставить по учебным столам, а после занятия – снова собрать, проверить и все аккуратно расставить по своим местам. Но иногда «Пособия» случайно могут оказаться не на своих местах! Как было бы здорово, если в каждом кабинете был робот, который смог все это выполнить (расставить для занятия и все вернуть на место – навести порядок!), оказав большую помощь преподавателю!

В этой категории командам (участникам) необходимо будет собрать робота, который наведет «Порядочек!», т.е. поможет преподавателю (тренеру, воспитателю) все расставить на свои места: каждое «Пособие» поставить в свой «Шкафчик» и на свою «Полку». В задании для команд (участников) «Шкафчики» будут зашифрованы буквами (а, б, в, г, д, е, ж), «Полки» будут зашифрованы цифрами (1, 2, 3, 4, 5).

### **Игровое поле:**

Поле представляет собой прямоугольник размерами 1143x2362мм.

Размеры зоны Старт/Финиш: 300x300мм. Размеры клеток на поле: 180x180 мм.

Толщина всех черных линий на белом фоне - 20 мм.

Для правильного размещения по «Полкам» и «Шкафчикам» есть штрих-код.

Штрих-код состоит из трех поперечных полос, шириной 1-7 см с шагом 1 см, расстояние между полосами 2 см (см приложение).

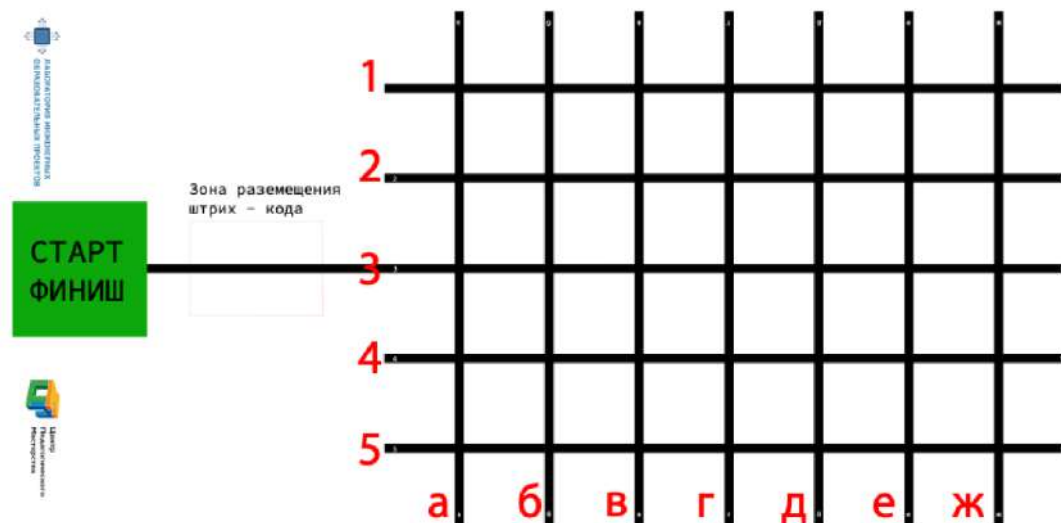


Рис. 1.

### **Описание задания**

На поле расположено четыре цветных элемента - «Пособия» (см. приложение). Задача робота последовательно переставить их в определенном порядке. Конечное расположение каждого «Пособия» закодировано его цветом и штрих-кодом (см. приложение), размещенным в соответствующей зоне. «Пособия» расположены на пересечении черных линий и имеют координаты формата «Шкафчик» - «Полка» (буква-цифра, например, б-2).

<sup>2</sup>При формировании заданий Основной (спортивной) категории младшая, средняя/старшая возрастные группы использован материал ЦПМ, Лаборатория инженерных образовательных проектов, г. Москва, <https://mosrobotics.ru/activity/ocpm/rules/>

Задача робота разместить три «Пособия» на свои места, а последнее привезти в зону старта/финиша. Первое «Пособие» имеет фиксированное начальное положение.

### 1. Порядок выполнения задания

1.1. Перед попыткой проводится процедура жеребьевки размещения трех «Пособий» (трех точек на поле). Координаты точек определяются в формате «Шкафчик» - «Полка» (буква-цифра, например, б-4).

1.2. Жеребьевка проводится любым удобным способом. Из жеребьевки необходимо исключить точку с координатами а-3.

1.3. Робот начинает попытку из зоны «Старт». Проекция робота на старте должна быть полностью в зоне «Старт»;

1.4. Первая полоса штрих-кода кодирует «Шкафчик» (а-ж), в который необходимо расположить первое «Пособие», вторая - второе, третья – третье;

1.5. Координаты расположения «Пособий» кодируются так: цвет «Пособия» указывает на «Полку» (1-5), ширина линии штрих-кода указывает на «Шкафчик» (а-ж):

«Полка» (1-5)		«Шкафчик» (а-ж)	
Цвет «Пособия»	Координата	Ширина линии	Координата
Красный	1	1	а
Желтый	2	2	б
Зеленый	3	3	в
Синий	4	4	г
Белый	5	5	д
		6	е
		7	ж

1.6. Начальное положение первого «Пособия» – точка с координатой а-3;

1.7. Цвет первого «Пособия» и первая полоса штрих-кода указывают на координаты точки, в которую его необходимо переместить. В точке с этими координатами расположено второе «Пособие», которое необходимо переместить на точку, где находится третье «Пособие». Аналогично для третьего. Таким образом, необходимо последовательно переставить на свои места три «Пособия». Последнее «Пособие» необходимо отвезти в зону старта/финиша;

1.8. «Пособие» считается размещенным в точке, если его проекция находится в квадрате пересечения черных линий (см. приложение);

1.9. Во время выполнения задания робот может не следовать по разметке.

### 2. Начисление баллов

2.1. Баллы начисляются только в случае, если робот выполнил задание автономно;

2.2. Таблица начисления баллов:

Критерий оценивания	Баллы
Элемент расположен в точке с верными координатами	25 x 3= 75
Робот финишировал. <i>Проекция робота пересекла границу финишной зоны со стороны координатной плоскости. Начисляется только в случае положительных баллов за действия на поле</i>	5
Робот остановился в зоне старта/финиша. <i>Робот автономно остановился в зоне старта/финиша и его проекция полностью находится в этой зоне.</i>	5
«Пособие», расположенное изначально в последней точке, находится в зоне старта/финиша. <i>Проекция «Пособия» полностью в зоне</i>	15
<b>ИТОГО (возможный max)</b>	<b>100</b>

## Приложения к соревнованию «Порядочек!»

### 1. Пример начальной расстановки «Пособий»

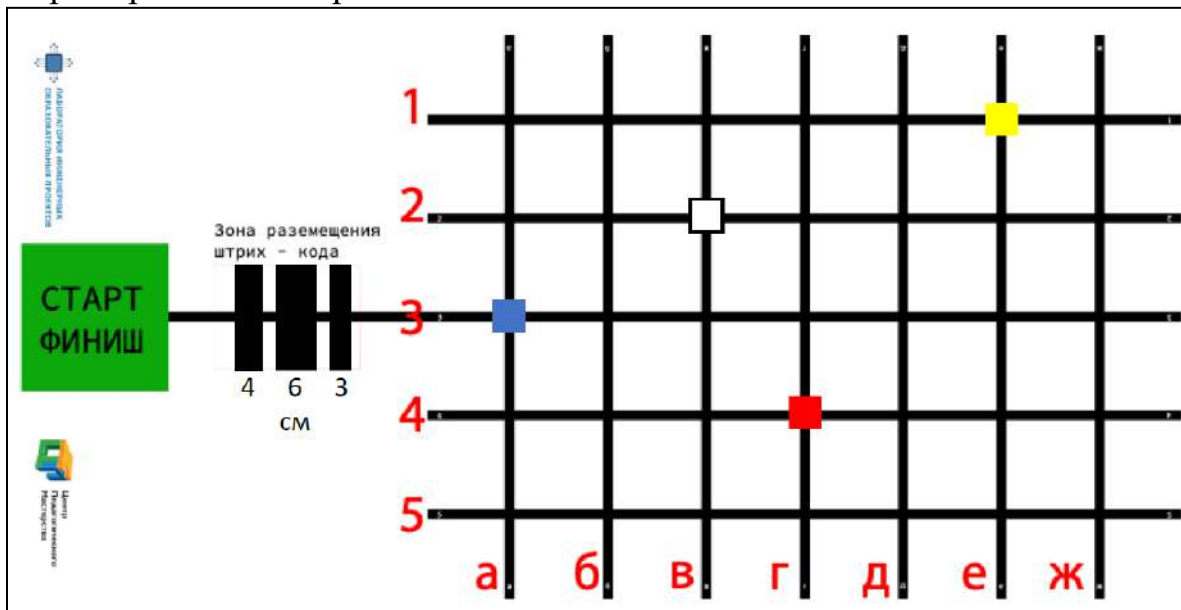


Рис. 2

### 2. Верная расстановка «Пособий»

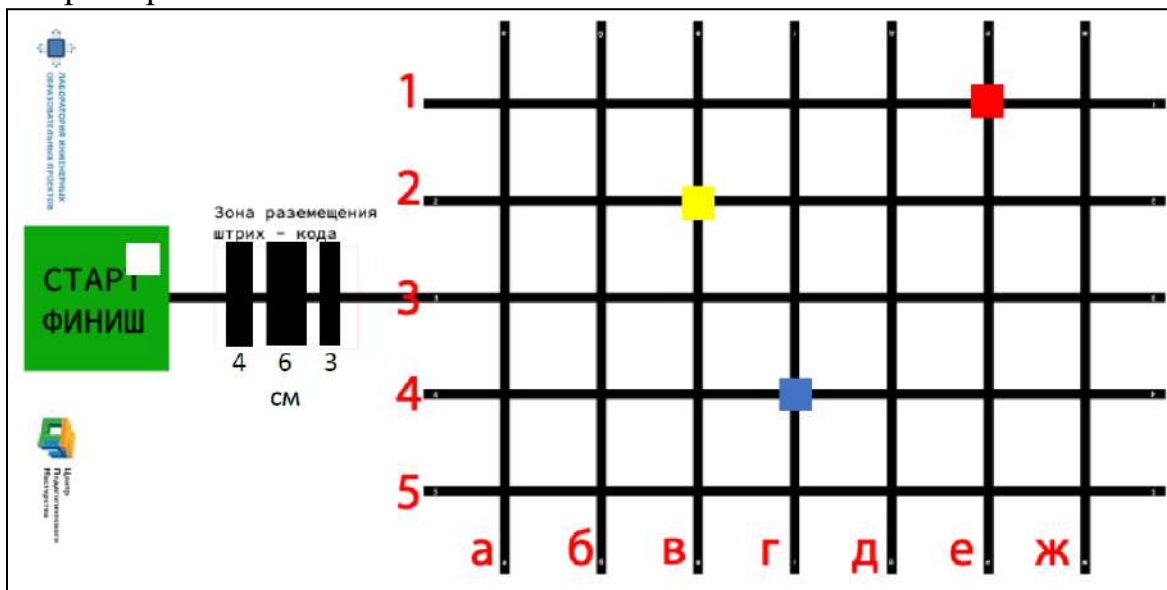


Рис. 3

3. «Пособие» внешне представляет собой кубик, собранный из деталей Lego, размером 4 x 4 модуля и высотой 2.

«Пособия» могут быть пяти цветов: синий, зеленый, красный, желтый, белый.

### 4. Пример «Пособия»:

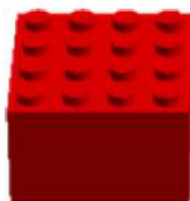


Рис. 4

5. Расположение элементов в узловых точках

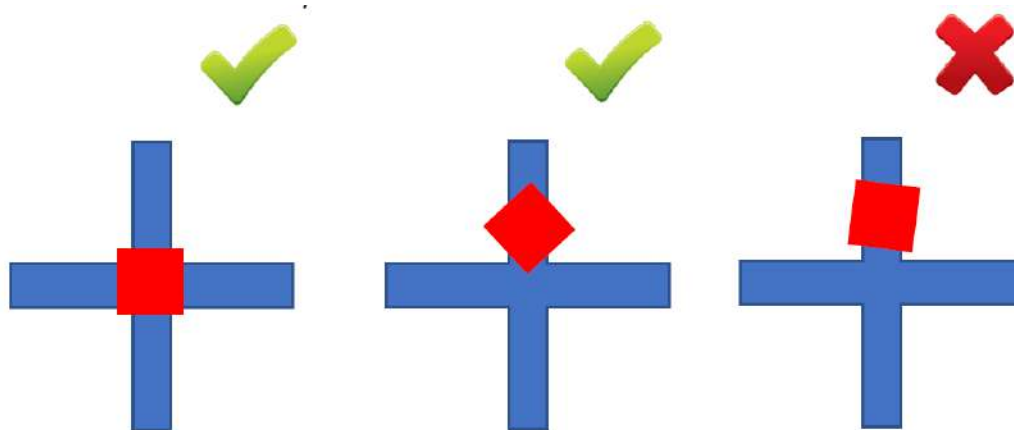


Рис 5

6. Штрих-код

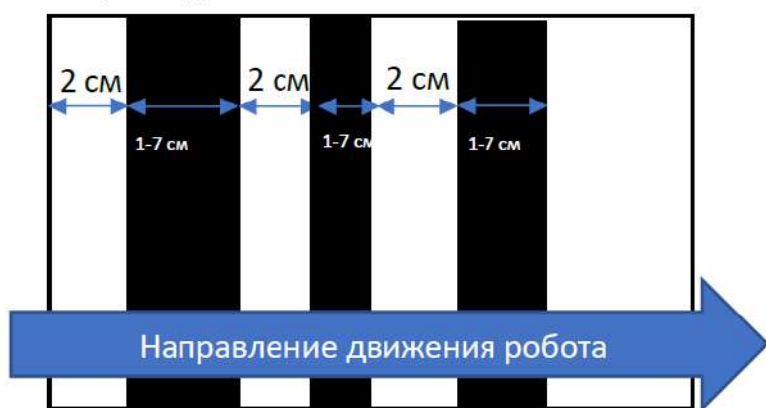


Рис. 6

7. Схема поля

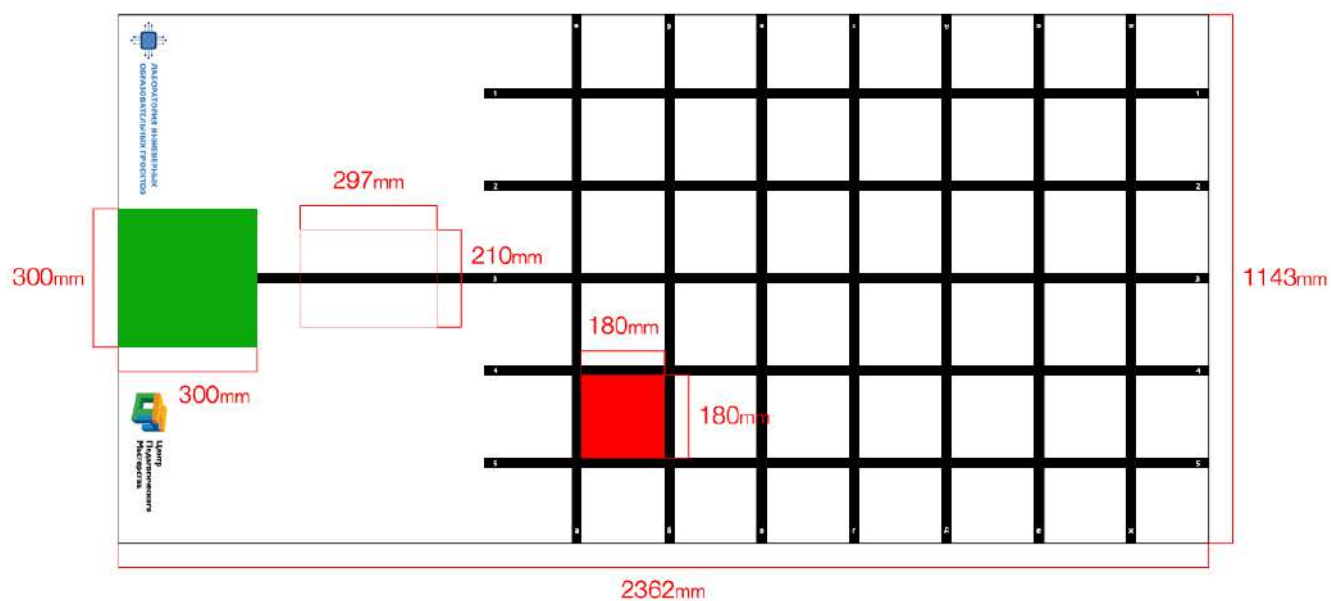


Рис. 7

# Творческая категория «Вместе в будущее»

## Общие правила творческой категории

Творческая категория проводится для всех участников по одной теме: «Вместе в будущее» и оценивается по каждой возрастной группе участников отдельно (Таблица 1). Если при регистрации команд в возрастные группы «Средняя» и/или «Старшая» количество команд в какой-либо из них будет менее 3, данные возрастные группы могут быть объединены в «Средняя/старшая».

Для участия в Творческой категории соревнований команде необходимо подготовить проект с учетом темы «Вместе в будущее» и продемонстрировать робототехническое устройство, которое может стать помощником педагогу (наставнику, воспитателю) при организации и/или проведении образовательных мероприятий. Познакомьтесь с особенностями профессии педагога (наставника, воспитателя), определите проблемные вопросы и предложите проект решения какой-либо из них.

Проект нужно оформить в виде выставки, в рамках которой обязательно продемонстрировать работу не менее одного задействованного робототехнического устройства. Приветствуется: презентация в любой доступной форме, а также использование любых иллюстративных материалов и схем, а также интерактивная форма.

В создании роботизированной части проекта участникам разрешено использовать любые конструкторы (не только Lego), любые соединительные элементы, в т.ч. изготовленные собственноручно. При этом участникам возрастной группы «Дошкольники» разрешено использовать конструкторы, не предполагающие программного обеспечения. Главное, чтобы: в ходе защиты проекта командой использовалось не менее одного роботизированного устройства и была продемонстрирована его работоспособность; участники могли свободно общаться с судьями по содержанию проекта и его технической части. Декорации проекта могут быть сделаны из любых материалов.

Время для демонстрации и защиты проекта каждой командой: **10 минут**, из которых 5-7 минут – презентация проекта, 3-5 минут - ответы на вопросы судейской коллегии.

Для демонстрации проекта командам будет предоставлено выставочное место: вертикальный щит, размером примерно 1х1 м, стол 0,8х0,8 м, три стула, электрическая розетка 220 В и мощностью не более 0,5 кВт.

Каждая команда должна самостоятельно подготовить плакат 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.

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

**В случае несоответствия проекта тематике категории соревнований жюри имеет право дисквалифицировать команду и снять с соревнований!**



## Задание для участников Творческой категории

### Задание для возрастной группы «Дошкольники»:

1. Сконструируйте действующее устройство в рамках тематики ОРС-2023.
2. Подготовьте защиту вашего проекта, в ходе которой представьте, как может быть использовано воспитателем (тренером, наставником, педагогом) в образовательной деятельности данное устройство, как оно сможет помочь или облегчить его труд, и/или помочь детям осваивать материал, иное. 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 «Младшая», «Средняя», «Старшая»:

1. Определитесь с проектной работой: выберете проблему, которую может решить робот в качестве помощника педагогу (тренеру, наставнику, воспитателю) в его работе. Подготовьте защиту вашего проекта, в ходе которой представьте, как может быть использовано педагогом (тренером, наставником, воспитателем) в образовательной деятельности данное устройство, как оно сможет помочь или облегчить его труд, и/или помочь детям осваивать материал, иное. Выбирать вам – где и как может использоваться устройство: в школе, детском саду, на природе, дома.
2. Сконструируйте и изготовьте действующие 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.
3. Напишите программу, которая позволит продемонстрировать возможности устройств.
4. Проанализируйте, есть ли аналоги вашего устройства (модели), выделите особенности и/или преимущества ваших решений по сравнению с ними.
5. 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 Творческой категории

### Критерии оценивания Творческой категории возрастной группы «Дошкольники»:

Наименование критерия	Баллы		
	Критерий отсутствует или представлен слабо	Критерий представлен частично	Критерий представлен полно
Соответствие проекта теме соревнований	0-3	4-7	8-10
Соответствие цели и задач проекта его практической части	0-2	3-4	5
Соответствие устройства теме проекта	0-2	3-4	5
Наглядность устройства (демонстрация работы механизмов)	0-3	4-7	8-10
Качество выполнения устройства (целостность конструкции робототехнического устройства во время презентации)	0-3	4-7	8-10
Работоспособность устройства (устройство работало без вынужденных повторов или перезагрузок, в соответствии с презентацией проекта)	0-3	4-7	8-10
Сложность устройства (конструктивная, механическая, программная – при наличии, наличие обратных связей)	0-3	4-7	8-10
Качество презентации проекта (есть понимание участниками цели и содержания проекта, продемонстрировано владение терминологией, понимание роли данной модели в реальной жизни, пояснены конструктивные и программные особенности используемого робототехнического устройства)	-3	4-7	8-10
Качество и самостоятельность оформления проекта	0-2	3-4	5
Зрелищность. Проект радует, привлекает внимание, вызывает желание увидеть его снова или узнать о нем больше.	0-2	3-4	5
Командная работа (доказано)	0-3	4-7	8-10
Ответы на вопросы судейской коллегии	0-2	3-4	5
Особое мнение судейской коллегии	0-2	3-4	5
<b>Итого (max)</b>			<b>100</b>

### Критерии оценивания Творческой категории возрастных групп: «Младшая», «Средняя», «Старшая»

Наименование критерия	Баллы		
	Критерий отсутствует или представлен слабо	Критерий представлен частично	Критерий представлен полно
Соответствие проекта теме соревнований	0-3	4-7	8-10
Соответствие цели и задач проекта его практической части	0-2	3-4	5
Соответствие устройства теме проекта	0-2	3-4	5
Наглядность устройства (демонстрация работы механизмов)	0-3	4-7	8-10
Качество выполнения устройства (целостность конструкции робототехнического устройства во время презентации)	0-3	4-7	8-10
Работоспособность устройства (устройство работало без перезагрузок, в соответствии с презентацией проекта)	0-3	4-7	8-10
Сложность устройства (конструктивная, механическая, программная, наличие обратных связей)	0-3	4-7	8-10
Качество презентации проекта (участники четко представили цель и содержание проекта, продемонстрировали владение терминологией, понимание роли данной модели в реальной жизни, пояснили конструктивные и программные особенности используемого робототехнического устройства)	0-3	4-7	8-10
Качество и самостоятельность оформления проекта	0-2	3-4	5
Зрелищность. Проект радует, привлекает внимание, вызывает желание увидеть его снова или узнать о нем больше.	0-2	3-4	5
Командная работа (доказано)	0-3	4-7	8-10
Ответы на вопросы судейской коллегии	0-2	3-4	5
Особое мнение судейской коллегии	0-2	3-4	5
<b>Итого (max)</b>			<b>100</b>

# Категория «Олимпиада<sup>+</sup>»

## Общие правила категории «Олимпиада<sup>+</sup>»

В этой соревновательной категории вам будут предлагаться выполнить задания теоретического и практического характера в области робототехники и технического творчества. Проверьте себя!

Для подготовки к соревнованиям вам подготовлены (в зависимости от категории) либо перечень заданий, либо перечень компетенций, которыми нужно владеть для последующего выполнения заданий. Конкретные задания будут объявлены судейской коллегией или определяться ими путём жеребьёвки в день проведения мероприятия.

При подведении итогов соревнований данной категории баллы, полученные участниками во время теоретического и практического заданий, суммируются.

### «Электроника<sup>+</sup>»

Сейчас уже никого не удивляет, что дома и на улице, в учебном заведении и в любом другом учреждении, в подводных и воздушных кораблях и даже космических аппаратах – всюду и везде в нашем нас окружает мир электроники. Те специалисты, которые создавали электронные устройства, окружающие нас, знают, не только как это все работает, но и как улучшить и усовершенствовать устройство! Чтобы открывать новое, развивать и совершенствовать все, что уже известно, необходимо изучить этот мир электроники более основательно!

Любой специалист стремится стать профессионалом своего дела. Поэтому он когда-то начал изучать основы мастерства у своего первого преподавателя, а в последующем, чтобы овладеть профессиональными навыками и компетенциями, имел наставника. Чтобы передать знания другому, нужно стать профессионалом самому! А для этого нужно знать физику, электронику и программирование.

#### **Цель соревнований категории «Электроника<sup>+</sup>»:**

развитие у обучающихся компетенций в области робототехники, связанных с электроникой и программированием.

#### **Перечень компетенций участников соревнований:**

- Знание основ программирования: циклы, ветвления, чтение/запись данных с портов, оператор выбора.
- Умение собирать и программировать схемы на электронных компонентах, представленных в списке.
- Умение работать с `millis()` и `map()`, умение создавать процедуры и функции, работать с библиотеками устройств, работа с массивами, в том числе и битовыми, с протоколами UART, I2C, SPI.
- Умение рассчитывать простые схемы с использованием закона Ома (например, рассчитать токоограничивающий резистор для светодиода).
- В *старшей* возрастной группе возможны задачи с использованием школьного курса физики по разделу «Электрический ток».

### **Условия соревнований.**

Участники должны самостоятельно собрать на макетных платах несколько электронных устройств с требуемыми функциями. К некоторым заданиям будут предоставлены электрические принципиальные схемы.

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

- умение работать с безопасными макетными платами (контактные, зажимные, цанговые)
- умение рассчитывать электрические цепи,
- знание схемотехники,
- опыт подключения и программирования микроконтроллеров.

### **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 безопасная (контактная, зажимная, цанговая);
- 1×Контроллер, например: Arduino, STM, ESP, Micro:Bit, MSP, AVR, PIC или др.
- Набор перемычек для макетной платы (достаточное количество).

**Примерный (ориентировочный) перечень компонентов,** которые могут понадобиться участникам в зависимости от его компетенций (компоненты разрешено иметь на усмотрение участников и по согласованию с судьями):

- Резисторы различного номинала
- Переменный резистор (потенциометр)
- Фоторезистор
- Термистор
- Конденсаторы керамические различного номинала
- Конденсаторы электролитические различного номинала
- Транзисторы биполярные разной проводимости
- Диоды
- Светодиоды (минимум 3-х разных цветов)
- Трёхцветный светодиод
- 7-сегментный индикатор
- Кнопки тактовые
- Пьезо-пищалка, динамическая головка или пьезоизлучатель
- Выходной сдвиговый регистр 74НС595
- Энкодер (инкрементальный датчик угла поворота)
- Сервомотор (например, SG90)
- Электродвигатель постоянного тока (не более 500mA)
- Драйвер электродвигателя (например, L293)
- Логическая схема НЕ (например, 7404)
- Логическая схема И-НЕ (например, 7400)
- Выходной сдвиговый регистр (например, 74НС595).
- Кабель для загрузки программ.

**Разрешено использовать:** записные книжки, учебники, тестер, пробник логических уровней, инструменты (пинцет, бокорезы и т.п.).

**Запрещено использовать:** устройства в сборе (кроме отладочной платы микроконтроллера); паяльник; источники питания, способные выдавать ток более 1 А.

**Внимание!** Компьютер, подключенный к сети интернет и телефон можно использовать только в зоне «Библиотека» в присутствии жюри.

**Все участники категории «Олимпиада+» в соответствии с п. 5.9. Положения об ОРС-2023 должны соблюдать Правила техники безопасности при работе с электрическими приборами, режущими и колющими инструментами!**

### **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.

В день проведения соревнований участники одновременно получают задания на сборку нескольких устройств (список определяется судьейским советом данной категории). В каждом из заданий необходимо разработать схему, решающую определённую задачу, и собрать её на макетной плате.

При выполнении каждого задания участники: предъявляют свое устройство в контрольную зону (судья фиксирует время, потребовавшееся для сборки этого устройства); демонстрируют работоспособность собранного устройства перед судьями (дать ответы на вопросы судей - при наличии).

Задания сдаются судьям по мере готовности, порядок выполнения заданий может быть любым. По окончании общего времени, отведенного на сборку, согласно Программе ОРС-2023, прием устройств прекращается.

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

За каждое работающее устройство участникам начисляют баллы в соответствии с числом, указанным в техническом задании к этому устройству.

В зачёт принимается сумма баллов за все задания.

При совпадении количества баллов учитывается время.

По итоговому количеству баллов выстраивается рейтинг команд (участников).

Победителем (I место) соревнований категории «Электроника<sup>+</sup>» становится команда (участник), набравшая наибольшее итоговое количество баллов в рейтинге.

Призерами (II и III место) соревнований категории «Электроника<sup>+</sup>» становятся команды, набравшие соответственно последующее в количестве баллов в рейтинге.

## «Технология<sup>+</sup>»

Всем школьникам известно, что наряду с физикой, химией, биологией, литературой и другими дисциплинами школьной программы есть такой предмет – технология. В чем её главная особенность? Предмет технология позволяет на практике попробовать свои навыки и/или умения, которые понадобятся в будущей профессии или в обычной жизни: поработать на различных станках (в том числе с ЧПУ), поработать на современном швейном и/или швейно-вышивальном оборудовании (в том числе программируемом), создать модели на 3D-принтере, научиться собирать и программировать роботов и много другое! Предмет технология помогает ближе познакомиться с большинством профессий, правильно выбрать свой профессиональный путь и самостоятельно найти «пробелы» в знаниях из других дисциплин. Именно технология является объединяющей для всех наук и дисциплин!

Вот только некоторые примеры, где предмет технология помогает использовать и развить знания, полученные из других предметов:

– *технология – алгебра, геометрия*: проведение расчетных и графических операций (работа с трафаретами и чертежами, расчеты выкройки, шаблона или параметров макета с помощью математических формул);

– *технология – химия*: характеристика свойств конструкционных материалов (знание о составе и свойствах: химических волокон и тканей из них, металлов и металлических изделий из них, пластмассы и изделий из неё, иное);

– *технология – биология*: знание строения тела человека и его особенностей, характеристика свойств почвы и растений (построение моделей одежды, шитье, изготовление ручных инструментов или предметов мебели, особенно для детей или людей с ОВЗ, выращивание растений);

– *технология – физика*: изучение устройств и принципов работы машин, механизмов, приборов; расширение знаний в области механики, электротехники, оптики, иное;

– *технология – ИЗО*: знакомство с историей различных видов рукоделия, народных промыслов, с происхождением необходимых для работы предметов (ножниц, наперстка, иглы), создание эскизов костюмов или будущих изделий, знание и использование цветового круга;

– *технология – черчение*: построение и чтение чертежей, эскизов, технических рисунков и схем изделий, графиков составление и чтение технологической карты;

– *технология – информатика*: работа на станках с ЧПУ, программируемом швейном и/или швейно-вышивальном оборудовании, программирование прототипов и моделей для их создания на 3D-принтере, программирование роботов;

– *технология – робототехника*: изучение истории робототехники, сборка и программирование роботов, их виды и производственное/бытовое назначение.

Сегодня в остро востребованы специалисты, грамотно владеющие компетенциями в вопросах разработки, организации и осуществления высокотехнологических процессов. Если вы планируете свою профессиональную жизнь связать с областью инженерно-технической направленности, умением применять знания для разработки и внедрения новых технологий предлагаем принять участие в категории «Технология<sup>+</sup>». Из всех практических навыков, которые вы получаете при изучении предмета технология, вам предлагается продемонстрировать себя в области **робототехники**.

**Цель соревнований категории «Технология<sup>+</sup>»:** развитие у обучающихся интереса к изучению предмета «технология», в том числе понимание теоретических и практических основ современных технологий формы информационной и материальной культуры.

### **Условия и правила проведения соревнований категории «Технология<sup>+</sup>»**

Соревнования категории «Технология<sup>+</sup>» проводятся в **2 тура**.

I тур – теоретический.

II тур – практический.

Участники категории «Технология<sup>+</sup>» допускаются ко всем турам, предусмотренным данным регламентом, за исключением случаев нарушения участником Положения об ОРС-2023 и данного регламента. Промежуточные результаты не могут служить основанием для отстранения от участия в соревнованиях.

При подведении итогов соревнований данной категории суммируются баллы, полученные участниками на I и II турах.

#### **I тур (теоретический)**

Во время **теоретического тура** участнику необходимо ответить на вопросы, связанные с различными темами школьного курса по технологии.

Для выполнения заданий участники категории «Технология<sup>+</sup>» должны **иметь при себе листы бумаги, ручки и карандаши**.

**Тематика теоретических заданий** для участников определяется содержанием образования по технологии. Предусматривает вопросы по следующим **разделам**: автоматика и автоматизация промышленного производства; дизайн; лазерные технологии, нанотехнологии (принципы реализации, области применения); менеджмент; основы предпринимательства; производство и окружающая среда; профориентация и самоопределение; структура производства: потребности, ресурсы, технологические системы, процессы, контроль, сбыт; техники и технологии в развитии общества, история техники и технологий; техносфера; черчение; электротехника и электроника, способы получения, передачи и использования электроэнергии, альтернативная энергетика; инженерная и техническая графика, материаловедение древесины, металлов, пластмасс; машиноведение; ремонтно-строительные работы (технология ведения дома); техническое творчество; технологии производства и обработки материалов (конструкционных и др.); художественная обработка материалов;

**Длительность I тура (теоретического): 2 часа (120 минут).**

## Примеры заданий\* I (теоретического) тура категории «Технология<sup>+</sup>» (средняя возрастная группа)

1. Отметьте знаком «+» правильный ответ:

Технологические знания об использовании и преобразовании материалов, энергии и информации важны в первую очередь:

- a. при изучении физических явлений;
- b. при рассмотрении биологических объектов;
- c. при проектировании и изготовлении изделий;
- d. при изучении химических процессов.

2. Укажите буквами последовательность создания следующих транспортных средств:

- a. самолета
- b. поезда;
- c. колесницы;
- d. автомобиля.

3. Приведите не менее двух примеров технологий, используемых в бронзовом веке.

4. Отметьте знаком «+» правильный ответ:

К энергетическим машинам относятся:

- a. токарные станки;
- b. швейные машины;
- c. автомобили;
- d. генераторы.

5. Отметьте знаком «+» правильный ответ:

С помощью какой передачи в сверлильном станке осуществляется перемещение патрона со сверлом:

- a. ременной;
- b. реечной;
- c. цепной;
- d. фрикционной.

6. Приведите два примера технологических операций на производстве, которые могут выполнять роботы.

7. Отметьте знаком «+» правильный ответ:

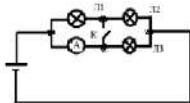
Толщина детали должна быть равна 30 мм, а заготовки имеют толщину 34 мм. Ее надо обработать одинаково с обеих сторон.

Припуск на обработку одной стороны детали равен:

- a. 1 мм;
- b. 2 мм;
- c. 3 мм;
- d. 0,5 мм

8. Отметьте знаком «+» правильный ответ:

После замыкания ключа К в цепи

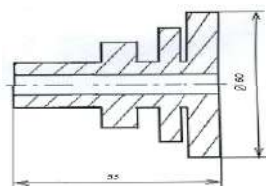


- a. лампа Л1 будет гореть более ярко;
- b. лампа Л2 будет гореть более ярко;
- c. лампа Л2 будет гореть без изменений;
- d. лампа Л2 будет гореть более тускло.

9. Приведите не менее двух функций управления, реализуемые в «умном доме».

10. Что позволяет получить 3D-принтер в отличие от 2D-принтера?

11. Проставьте на чертеже те размеры детали, которых не хватает для ее изготовления.



12. В семье из 4 человек в месяц расходуется 300 кВт-часов электроэнергии, 6 м<sup>3</sup> холодной воды, 4 м<sup>3</sup> горячей воды. Стоимость одного кВт-часа - 4,5 рублей, 1 м<sup>3</sup> холодной воды - 50 рублей, 1 м<sup>3</sup> горячей воды - 180 рублей. Посчитайте расходы в месяц, приходящиеся на одного человека.

13. Расходы фирмы на производство 3000 изделий составили 1 млн рублей. Однако все изделия продать не удалось по цене, в 1,5 раза превышающей себестоимость, и фирма только компенсировала свои расходы. Какое количество изделий удалось продать?



## Примеры заданий\* I (теоретического) тура категории «Технология+» (старшая возрастная группа)

1. Укажите знаком «+» правильный ответ:

Практическое использование научных знаний изучается наиболее подробно в школьном предмете:

- физика;
- химия;
- биология;
- технология.

2. Укажите буквами последовательность создания следующих электронных устройств:

- сотовые телефоны;
- телевизоры;
- радиоприемники;
- персональные ЭВМ.

3. К технологическим машинам относятся:

- автомобили;
- генераторы;
- двигатели;
- швейные машины.

4. Назовите хотя бы три процесса обработки металлов, которые можно реализовать с помощью лазерных технологий.

5. Перечислите основные блоки робота.

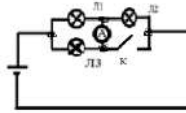
6. Укажите знаком «+» правильный ответ:

Если размер детали по чертежу равен  $30 \pm 0,1$ , то годными являются детали, имеющие размер:

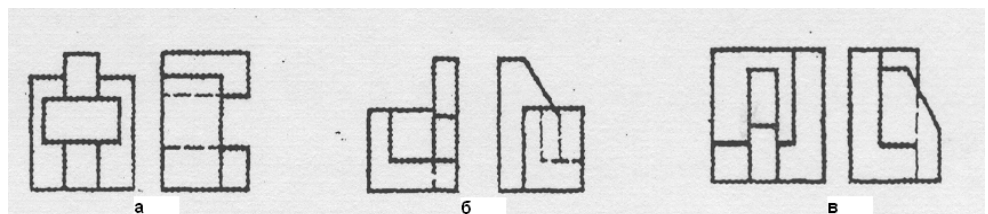
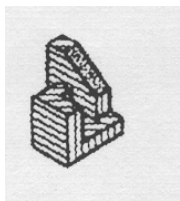
- 30,2;
- 30,1;
- 29,9;
- 29,8.

7. Укажите знаком «+» правильные ответы:

После замыкания ключа К в цепи



- лампа Л1 будет гореть более тускло;
  - лампа Л1 будет гореть без изменений;
  - лампа Л1 будет гореть ярче;
  - лампа Л3 будет гореть ярче.
8. Какого максимального размера изделие можно получить с помощью 3D-принтера?
9. Определите, какие проекции соответствуют модели, показанной слева на наглядном изображении. Обозначение этих проекций обведите кружочком (или поставьте галочку):



10. Отметьте знаком «+» правильный ответ:

Наиболее творческим этапом выполнения проекта является:

- анализ вариантов реализации проекта;
- выбор оптимальной идеи реализации проекта;
- презентация (защита) проекта;
- оценка и самооценка проекта.

\* *Содержание и нумерация примеров заданий может не совпадать с самими заданиями во время проведения категории «Технология+».*

## II тур (практический)

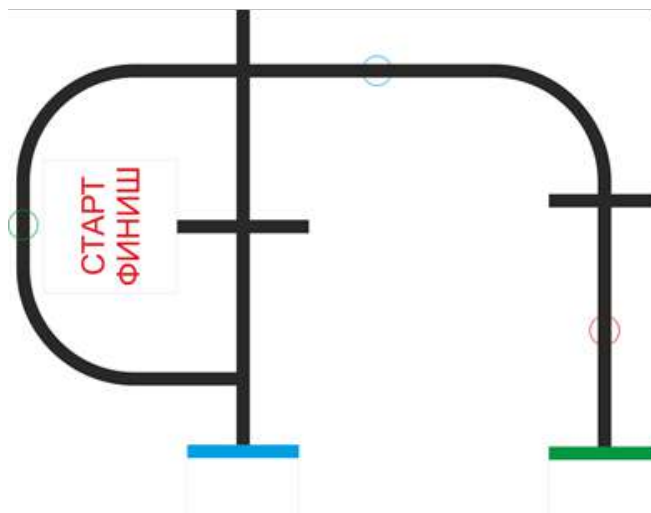
Во II (практический) тур приглашаются все участники I (теоретического) тура.

Во время II (практического) тура участникам необходимо выполнить задания по сборке и программированию робототехнического устройства.

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

- конструктор (Lego Mindstorms NXT, Lego Mindstorms EV3),
- ноутбук с предустановленным программным обеспечением (NXT-G, EV3-G, RobotC) для программирования робота,
- удлинитель (фильтр), не менее 3-х гнезд
- достаточный комплект запасных деталей и/или расходных материалов.

### Вид поля\*\*



### Примечания:

Траектория - черная линия шириной 30 мм на белом фоне

В качестве объектов для перемещения используются лёгкие банки объемом 330мл

**\*ВНИМАНИЕ!** Вид поля является образцом для тренировки перед ОРС-2023.

Данный вид поля может не совпадать с тем, которое будет объявлено во время проведения категории «Технология+»

### Схема проведения практического задания:

Задание выполняется в 6 этапов:

1. Сборка робота
2. Программирование робота
3. Тестирование и отладка действий робота на поле-1
4. Зачетный заезд
5. Тестирование и отладка действий робота на поле-2
6. Итоговый заезд

По результатам Итогового заезда составляется рейтинг участников на основании следующих критериев (в порядке приоритета):

1. количество баллов
2. время выполнения.

## **Последовательность выполнения задания и приёма работ участниками судьями**

1. Приём работ членами судейской коллегии осуществляется в виде двух заездов робота на полигоне: Зачетный заезд и Итоговый заезд.

2. На сборку программирования и отладку робота перед Зачетным заездом отводится **120 минут** двумя блоками по 60 минут с перерывом 10 минут между ними.

Последовательность:

- Сборка робота. Во время сборки робота участник не пользуется компьютером.
- Программирование робота. Участник сообщает судьям об окончании сборки и после этого получает допуск к программированию робота.
- Тестирование и отладка действий робота на поле-1. Участник может тестировать робота на поле, самостоятельно подходя к полю в порядке очередности.

Участникам рекомендуется в первом блоке (первые 60 минут) провести сборку, во втором блоке (вторые 60 минут после перерыва) программирование и отладку.

3. По прохождению 120 минут все роботы сдаются «на карантин».

4. Роботы по очереди выдаются участникам для осуществления Зачётного заезда, после чего сдаются обратно.

5. После осуществления попыток Зачётного заезда всеми участниками, объявляется второй перерыв на 10 минут. По окончании перерыва участникам выдаются роботы из «карантина».

6. На подготовку и отладку к Итоговому заезду отводится 60 минут. По прошествии 60 минут роботы сдаются «на карантин», после чего по очереди выдаются участникам для осуществления Итогового заезда.

7. Итоговым результатом считается результат лучшего заезда.

8. Оценивание производится исходя из пунктов карт контроля.

## **Правила проведения и участия**

Каждый участник готовится к состязанию на индивидуальном рабочем месте, отведенном организаторами в зоне проведения категории.

До начала выполнения задания участники должны подготовить роботов к сборке в соответствии со следующими требованиями:

- все детали конструкции робота должны быть в исходном состоянии (каждая деталь отдельно от другой);
- запрещено использовать любого вида инструкции, помогающие в сборке робота (например, бумажного или электронного вида).

Участники не могут собирать роботов за пределами своего рабочего места и вне времени, отведенного на конструирование, программирование и тестирование роботов.

По окончании периода сборки участники должны поместить роботов в зону «карантина» на место, отведенное организаторами, и в том состоянии, которое будет использоваться для начала Зачетного заезда. Во время «карантина», **при необходимости**, разрешено заряжать батарейки.

Участникам не разрешается модифицировать или менять робота по завершении периода отладки.

В период «карантина» участникам не разрешается покидать зону состязания. Если робот успешно прошел проверку на соответствие параметров робота настоящим регламентам, он будет допущен к участию в заездах.

Если при проверке было выявлено нарушение, судья даст участнику **3 минуты** на его устранение. Если за отведенное время нарушение не было устранено, команда не сможет продолжить участие в туре.

Робот должен быть помещен в зону старта таким образом, чтобы никакая часть робота **не выступала** за пределы зоны старта.

Участникам разрешается производить физическую настройку робота, находящегося в зоне старта. Во время физической настройки участники могут проверить корректность конструкции и подключения кабелей (робот должен быть выключен!).

Участники должны дождаться сигнала судьи к старту, затем привести устройство/робота в движение.

Время попытки **3 минуты!** Отсчет времени начинается с того момента, когда судья дает сигнал к старту.

Во время попытки участникам запрещается выполнять какие-либо действия, которые могут мешать или помогать роботу, после того как произведен запуск.

Если во время попытки участник команды коснется поля или реквизита состязания, находящегося на поле, то попытка будет завершена, а ее результат аннулирован.

Робот должен работать автономно и завершить задание самостоятельно.

Если во время выполнения задания возникает неопределенная ситуация, окончательное решение принимает судья.

Попытка и отсчет времени завершаются в следующих случаях:

1. закончилось время, отведенное на выполнение задания;
2. участник команды коснулся устройства/робота во время попытки;
3. устройство/робот полностью покинул поле состязания;
4. произошло нарушение правил и/или регламента;
5. задание полностью выполнено.

### **Во время состязания запрещено:**

Приносить сотовый телефон или проводные/беспроводные средства связи в зону состязания.

Выносить компьютеры за пределы зоны состязания во время их проведения.

Использовать любые средства и способы связи во время состязаний.

Лицам, находящимся за пределами зоны состязаний, также **запрещено** контактировать с участниками.

Команды, нарушившие данные правила, будут дисквалифицированы.

### **Требования к роботу**

1. До начала I тура все части робота должны находиться в разобранном состоянии (все детали отдельно). При сборке робота нельзя пользоваться никакими инструкциями (устной/письменной форме, в виде иллюстраций или в электронном виде).

2. Размер робота на старте не должен превышать 250x250x250мм

3. Все элементы робота, включая микроконтроллер, систему питания, должны находиться на роботе.

4. Робот должен быть автономным, дистанционное управление не допускается.

5. В конструкции робота использован только один микроконтроллер.

6. Количество двигателей и датчиков в конструкции робота не ограничено.

7. В конструкции робота запрещается использование детали и узлы, не входящие в робототехнический конструктор.

**Практическое задание для II (практического) тура категории «Технология+» (средняя возрастная группа)**

**Задача:** построить и запрограммировать робота, который

- 1) Стартует из зоны старта/финиша «лицом» к перекрестку. Направление движения на перекрестке определяет участник;
- 2) Собирает цветные объекты и отвозит их в соответствующего цвета секции (объект красного цвета отвозится в зону старта/финиша). Последовательность перемещения объектов в соответствующие зоны определяет участник.

**Внимание! Расстановку объектов на поле и вид поля участники узнают в день соревнований!**

**Карта контроля соблюдения построения конструкции робота**

№ п/п	Критерии оценки	Баллы
1.	Конструкция робота соответствует требованиям регламента	2
2.	Робот может выполнять какое-либо движение	3
3.	Качество сборки конструкции робота (все части робота, в т.ч. провода, надёжно закреплены и при движении целостность робота не нарушается)	5
4.	Интересность, оригинальность конструкции робота	5
5.	Техническая сложность конструирования	5
6.	Качество программного кода: – Читаемость кода (информативность имен переменных, комментарии к значимым участкам кода, ко всем переменным) – 2 балла – Оптимальное использование основных алгоритмических структур (циклов, ветвлений, подпрограмм) – 3 балла	5
7.	Составлена структурная схема соединений функциональных блоков робота	5
<b>Максимальный балл</b>		<b>30</b>

**Карта контроля выполнения задания на поле**

№ п/п	Критерии оценки	Баллы
1.	Робот полностью <sup>1</sup> покинул стартовую площадку	5
2.	Робот объехал и не уронил объект транспортировки красного цвета (начисляется один раз)	5
3.	Объект находится +- (начисляется за <i>каждый</i> перемещенный объект)	5*3
4.	Робот полностью пересек три разных перекрестка (начисляется за <i>каждый</i> пересеченный перекресток)	4*3
5.	Робот финишировал в зоне старта/финиша после выполнения всего задания	3
6.	Время выполнения задания не превышает 3 минут	5
<b>Максимальный балл</b>		<b>45</b>

<sup>1</sup> Проекция робота вне зоны старта/ финиша

**Практическое задание для II (практического) тура категории «Технология+» (старшая возрастная группа)**

**Задача:** построить и запрограммировать робота, который

- 1) Стартует из зоны старта/финиша в сторону перекрестка;
- 2) Собирает цветные объекты и отвозит их в соответствующего цвета секции (объект красного цвета отвозится в зону старта/финиша) в последовательности:
  - после старта направление движения робота на перекрестке к объекту синего цвета;
  - после захвата объекта синего цвета, робот движется задним ходом до касания ведущими колесами линии перекрестка, далее производится транспортировка объекта в синюю зону произвольным способом;
  - объект красного цвета перемещается в свою зону (старт/финиш) в последнюю очередь.

**Внимание! Расстановку объектов на поле и вид поля, участники узнают в день соревнований!**

**Карта контроля соблюдения построения конструкции робота**

№ п/п	Критерии оценки	Баллы
1.	Конструкция робота соответствует требованиям регламента	2
2.	Робот может выполнять какое-либо движение	3
3.	Качество сборки конструкции робота (все части робота, включая провода, надёжно закреплены и при движении целостность робота не нарушается)	5
4.	Интересность, оригинальность конструкции робота	5
5.	Техническая сложность конструирования	5
6.	Качество программного кода: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Читаемость кода (информативность имен переменных, комментарии к значимым участкам кода, ко всем переменным) – 2 балла</li> <li>– Оптимальное использование основных алгоритмических структур (циклов, ветвлений, подпрограмм) – 3 балла</li> </ul>	5
7.	Составлена структурная схема соединений функциональных блоков робота	5
<b>Максимальный балл</b>		<b>30</b>

**Карта контроля выполнения задания на поле**

№ п/п	Критерии оценки	Баллы
1.	Робот полностью <sup>2</sup> покинул стартовую площадку	2
2.	Робот объехал и не уронил объект красного цвета (начисляется один раз)	3
3.	Объект находится в зоне соответствующего цвета ( <i>начисляется за каждый перемещенный объект</i> )	5*3
4.	Робот произвел движение задним ходом с объектом синего цвета до пересечения линии перекрестка ведущими колесами	4
5.	Объект красного цвета был перемещен в зону старта/финиша последним	4
6.	Робот полностью пересек три перекрестка	4*3
7.	Робот финишировал в зоне старта/финиша после выполнения всего задания	2
8.	Время выполнения задания не превышает 3 минут	3
<b>Максимальный балл</b>		<b>45</b>

<sup>2</sup>Проекция робота вне зоны старта/финиша

## **Критерии оценки**

Максимальное количество баллов за участие в соревнованиях – **100 баллов.**

### **I тур - теоретический**

Участники Олимпиады должны ответить на 25 вопросов. В качестве ответа необходимо выбрать один из предложенных вариантов или дать свой ответ. Правильный ответ на вопрос оценивается в 1 балл, неправильный или неполный – 0 баллов

Максимальное количество – **25 баллов.**

### **II тур - практический**

Во время практического тура участники выполняют задание на сборку и программирование робота. Конструирование и программирование оцениваются отдельно.

Во время выполнения практического задания участники могут использовать только картой пооперационного контроля, прилагаемой к практической работе, предложенной судейской коллегией.

Программирование робота выполняется самостоятельно. Программа должна быть направлена на выполнение основных функций модели и в соответствии с заданием.

Все максимально возможные баллы отмечены в картах пооперационного контроля, прилагаемых к практическим работам. Участник по окончании работы может воспользоваться критериями, представленными в карте пооперационного контроля, и сам проверить качество своей работы.

Максимальное количество – **75 баллов.**

## **Подведение итогов категории «Олимпиада. Технология»**

Победителем (I место) соревнований категории «Олимпиада. Технология» становится участник, набравший наибольшее количество баллов по итогам I и II туров (суммарно). Призерами (II и III место) соревнований категории «Олимпиада. Технология» становятся участники, набравшие соответственно последующее количество баллов по итогам I и II туров (суммарно). При равном количестве баллов победителем или призерами (соответственно) объявляются участники с наименьшим временем выполнения практического задания.

## «Программирование игр<sup>+</sup>»

Компьютерная игра – это компьютерная программа, служащая для организации игрового процесса. Она может осуществлять связи партнёров по игре или сама выступать в качестве партнёра. Первая компьютерная игра появилась в 1952 году, автором которой является Артур Дуглас. С начала 80-х годов 20 века игра стала активно развиваться в новой для себя сфере, в сфере компьютерных технологий и интернет-ресурсов.

Компьютерные игры могут быть познавательными и развлекательными. Около десяти лет назад компьютерные игры стали применяться в образовании, а в современном обучении игры являются его неотъемлемой частью. Такие компьютерные игры могут быть созданы как крупными разработчиками, так и сами преподавателями и/или детьми.

Компьютерная игра – это интересный и эффективный метод обучения, который может использоваться на любой ступени обучения.

Участникам соревнования категории «Программирование игр<sup>+</sup>» предлагается самостоятельно разработать и представить судейской коллегии компьютерную игру по требуемому техническому заданию.

Отличительной особенностью данной категории является не только демонстрация судьям программы созданной компьютерной игры (с пояснением, обоснованием и т.д. - в соответствии с оценочным листом), но и непосредственно игра всех желающих (участников ОРС-2023) в эту игру для определения «Приза зрительских симпатий».

### **Условие соревнований**

Участники должны создать компьютерную игру по требуемому техническому заданию (выдается старшим судьей на поле перед началом соревнований).

Среды программирования, а также игровые движки, допускаемые до соревнований: Scratch, MakeCode Arcade, Godot, Roblox, Unity, Unreal Engine, (любое другое ПО допускается по согласованию с судейской коллегией).

Язык программирования: без ограничений.

### **Требования к участникам.**

*Участники должны уметь:*

- планировать и проектировать создание игрового контента
- создавать игровое пространство
- добавлять персонажей
- создавать скрипты/программы к объектам
- рисовать объекты
- создавать анимацию
- добавлять статистику
- реализовывать изменение сложности
- реализовывать изменение уровней

### **Оборудование для соревнований (иметь с собой):**

- ноутбук с необходимым программным обеспечением;
- удлинитель (фильтр), не менее 2-х гнезд;
- флэш-носитель (проверен на наличие вирусов – обязательно!)

### **Порядок проведения соревнования**



Соревнование категории «Программирование игр<sup>+</sup>» проводится в **4 этапа**.

I этап. Жеребьевка.

II этап. Выполнение задания участниками соревнований.

III этап. Демонстрация судьям результата работы (проводится каждым участником индивидуально).

IV этап. Демонстрация игры всем желающим. Все участники ОРС-2023 могут поиграть и оценить компьютерную игру, созданную участниками соревнования категории «Программирование игр<sup>+</sup>». По результатам оценок определится «Приз зрительских симпатий».

**Внимание!** III и IV этапы проводятся одновременно.

### **I этап**

Перед началом соревнований судейской бригадой проводится жеребьевка. В процессе жеребьевки может определяться сюжет и жанр игры.

Для участников предоставляется техническое задание, содержащее информацию:

- жанр игры и сюжет для конкурсного задания (определены жеребьевкой);
- цель и условия выигрыша;
- графические изображения игровых элементов в распространенных форматах (jpg, gif, png, bmp);
- описание взаимодействия персонажей и других элементов с игровым пространством и действиями игрока;
- требуемый интерфейс;
- органы управления.

### **II этап**

Участники создают игру в течение времени, установленного судьями.

Созданные версии копируются через флэш-носитель на компьютер судейской коллегии.

По окончании соревновательного времени II этапа прием работ прекращается, внесение изменений запрещено.

### **Участникам разрешено**

Использовать записные книжки, учебники, справочники.

Использовать компьютер, подключенный к сети интернет и телефон только с разрешения и в присутствии членов судейской коллегии.

Сдавать судьям версии своих работ неограниченное количество раз в течение соревновательного времени II этапа путем копирования работ на компьютер судей.

В случае использования среды программирования, которая установлена только на компьютере участника, но нет на компьютере судейской коллегии (предварительно согласовано), при собеседовании с членами судейской коллегии демонстрировать результаты работы со своего компьютера без внесения изменений после окончания времени II этапа.

### **Участникам запрещено**

Использовать интернет без согласования с судейской коллегией.

Обращаться к тренерам за консультацией любым способом!

Вносить изменения в программу для её оценивания судейской коллегией после окончания соревновательного времени II этапа.

### **III этап**

Каждый участник соревнований поочередно проходит собеседование с судейской коллегией данной категории соревнований, демонстрируя и поясняя результаты своей работы.

По результатам собеседования членами судейской коллегии заполняется таблица с критериями оценивания.

**ВНИМАНИЕ!** Критерии оценивания работ будут сформированы в зависимости от технического задания и представлены участникам перед началом соревнований.

Таблица с критериями доводится до участников вместе с заданием.

### **IV этап**

Проводится одновременно с III этапом.

Соревновательная зона категории «Программирование игр<sup>+</sup>» становится открытой для всех участников ОРС-2023. Можно подойти к любому участнику соревнования категории «Программирование игр<sup>+</sup>» (не занятому в собеседовании с судейской коллегией), поиграть в созданные во время соревнований игры и проголосовать за ту, которая наиболее понравилась. Если программа сохранена только на компьютере, доступ к игре можно осуществить только после собеседования.

Проголосовать можно будет только за одну команду. При этом одним из критериев оценки может быть художественно-дизайнерская реализация проекта.

По количеству голосов будет определен «Приз зрительских симпатий».

### **Правила отбора победителя членами судейской коллегии**

Для оценивания работ выбирается последняя версия программы.

За каждый правильно выполненный пункт задания участникам начисляются баллы.

Призовые места распределяются по количеству баллов.

Ранжирование участников в итоговом протоколе производится по убыванию баллов.

Победителем (I место) соревнований становится участник, набравший наибольшее количество баллов по итогам. Призерами (II и III место) становятся участники, набравшие соответственно последующее количество баллов. При равном количестве баллов победителем или призерами (соответственно) объявляются участники с наименьшим временем выполнения задания.

Победителем в номинации «Приз зрительских симпатий» становится участник, набравший наибольшее количество голосов участников.

## «Наглядное пособие»

«Золотое правило» дидактики сформулировал еще Ян Амос Коменский (1572-1670 г., чешский педагог, писатель): «В процессе обучения детям надо дать возможность наблюдать, измерять, проводить опыты, практически работать - через это вести к знаниям. Если нет возможности дать реальные предметы, процессы, используются наглядные средства: модели, рисунки, лабораторное оборудование и прочее». Наглядные средства (современное название - «наглядные пособия») сегодня прочно вошли в арсенал педагога (воспитателя, тренера, наставника). Их изготавливают специально для образовательных организаций на фабриках и/или заводах.

С появлением современных технологий 3D моделирования и 3D печати можно предложить педагогу (воспитателю, тренеру, наставнику) свой вариант наглядного пособия для применения в образовательно-воспитательном процессе. Что и предстоит выполнить участникам ОРС-2023 во время соревнований. Более точное задание будет известно в день проведения соревнований.

### Порядок проведения

Соревнования проводятся в **2 этапа**:

1-й этап – создание и печать 3D модели по определенному заданию.

2-й этап – создание прототипа - 3D модели.

**Оборудование для соревнований** (иметь с собой, при необходимости):

№ п/п	Наименование	Кол-во	Ед. изм
1.	Ноутбук	1	шт.
2.	3D принтер	1	шт.
3.	Расходные материалы для 3D печати (пластик, филамент)	1	шт.
4.	Инструмент и приспособления для 3D принтера	1	компл.
5.	Измерительный инструмент (линейка, штангенциркуль, транспортир)	2	шт.
6.	Удлинитель на 3 входа	1	шт.
7.	Канцелярские принадлежности (тетрадь, ручка, карандаш, ластик и т.д.)	1	компл.

Применение 3D сканеров при выполнении работ ЗАПРЕЩЕНО!

### 1-й этап – создание и печать 3D модели по определенному заданию.

Участники получают задания в день проведения соревнований;

Сложность заданий и оценка результатов будет зависеть от возрастной категории (Таблица 1).

В качестве задания ребятам будет предложено создать 3D модель в доступных редакторах согласно задания, подготовить и напечатать модель на 3D принтере.

Время печати, обработки и сборки модели (при необходимости) не должно превышать общего времени проведения соревнований.

Параметры модели и настройки 3D принтера при печати выбираются произвольно, исходя из общего времени печати.

3D модель в собранном (при необходимости) виде не должна быть не меньше следующих габаритов: ДхШхВ – 100х50х50 мм.

## Критерии оценки распечатанных 3D моделей:

№	Критерий	Баллы
1.	<b>Завершенность модели.</b> - Распечатаны и собраны все элементы; - Распечатанная модель выглядит так же, как и 3D модель в редакторе; - Модель в работоспособном состоянии (если это необходимо по заданию);	30
2.	<b>Внешний вид модели.</b> - Проведена постобработка модели (при необходимости); - Качество 3D печати, наличие дефектов при печати - Правильность расположения 3D модели при печати (наличие поддержек, нависающих элементов и т.д.) - Креативность, уникальность идеи, подход к решению задания.	25
3.	<b>Сложность модели.</b> - Сложность конструкции, наличие составных элементов; - Практичная конструкция, применение нестандартных подходов при проектировании; - Детализация модели; - Устойчивость или иной параметр относительно применения.	20
4.	<b>Презентация своей работы.</b> - Обоснование выбранной концепции проекта; - Краткое описание процесса разработки; - Демонстрация модели в редакторе (цветовые решения модели, текстуры, внешние виды)	15
5.	<b>Общее мнение жюри.</b> - Общее впечатление о работе; - Наличие особенностей, которые не учтены в других критериях, но отличают проект от других работ	10
<b>Максимальный балл</b>		<b>100</b>

### 2-й этап – создание прототипа - 3D модели.

Прототипы\* выдаются на месте проведения соревнований;  
(\*Прототип – объект, 3D модель которого необходимо нарисовать)

Необходимо при помощи доступных средств создать прототип 3D модели, подготовить данную модель для последующей 3D печати с созданием файла GCODE.

Провести презентацию – демонстрацию нарисованного прототипа, рассказать о методах создания модели и особенностях построения.

Подготовить модель для дальнейшей печати, объяснить необходимость выбора заданных параметров 3D печати, настроек слайсера (\*программа преобразования 3D модели в GCODE), а также пояснить выбранное расположение модели при печати.

**Саму модель печатать не нужно!**

№	Критерий	Баллы
1.	<b>Завершенность модели.</b> - Нарисованы все элементы; - Размеры модели соответствуют размерам прототипа; - Модель в работоспособном состоянии (если это требуется)	30
3.	<b>Методы построения</b> - Правильное использование инструментов программы для 3D моделирования - Умение пользоваться измерительными приспособлениями; - Использование рендера и визуализации готовой модели.	20
4.	<b>Презентация своей работы.</b> - Объяснить выбор конкретной программы для 3D моделирования; - Понимание и способность объяснить порядок построения и применения выбранных инструментов 3D моделирования; - Понимание и способность объяснить выбор настроек слайсера, правильность расположения модели для печати; - Демонстрация модели в редакторе (цветовые решения, текстуры, внешние виды)	35
5.	<b>Общее мнение жюри.</b> - Общее впечатление о работе; - Наличие особенностей, которые не учтены в других критериях, но отличают проект от других работ.	15
<b>Максимальный балл</b>		<b>100</b>

Максимальное количество баллов за участие в двух турах – **200 баллов.**

**Во время работы участники соревнований могут задавать уточняющие вопросы судьям и организаторам, но с условием, что каждый заданный вопрос будет снимать 5 баллов с итогового результата участника.**

### **Подведение итогов**

Победителем (I место) соревнований становится команда (участник), набравший наибольшее количество баллов по итогам I и II туров (суммарно). Призерами (II и III место) соревнований становятся команды (участники), набравшие соответственно последующее количество баллов по итогам I и II туров (суммарно). При равном количестве баллов победителем или призерами (соответственно) объявляются участники с наименьшим временем выполнения задания.

**Удачи на соревнованиях и не забывайте про правила безопасности при использовании 3D принтера! Помните, что некоторые части принтера могут быть очень горячими.**

## Примеры этапа № 1:

**Пример № 1.** Нужно разработать, смоделировать и распечатать работающий прототип Гироскопа.

*Гироскоп – устройство, способное реагировать на изменение углов ориентации тела, на котором оно установлено, относительно инерциальной системы отсчёта. Простейший пример гироскопа – юла (волчок).*



То есть это устройство, которое при любом наклоне предмета, на который установили гироскоп, остаётся в прежнем положении. Оно используется в космических аппаратах, летательных аппаратах, автомобилях – вездеходах, устройствах определения положения в пространстве для видео- и фотокамер и прочего оборудования.

Различают двухстепенные и трёхстепенные гироскопы. Вам нужно смоделировать устройство трёхстепенного гироскопа.

Модель должна иметь габариты не менее ДхШхВ – 100х100х100 мм.

Гироскоп должен работать и выполнять свое назначение.

## Пример № 2

Необходимо выполнить расчет и создать прототип видеоизмененной насадки на фен для профессиональных парикмахеров, использующих обычный фен.



Размеры необходимые для создания модели можно замерить, используя фен, находящийся у экспертов.

Основная задача данного изделия регулировать поток горячего воздуха в размерах равных длине расчески с учетом. Дизайн насадки должен сочетаться с основными линиями фена.

## **Категория «Олимпиада. Образовательный конструктор»**

### **Общие вопросы проведения соревнований категории «Олимпиада. Образовательный конструктор»**

Основной особенностью соревнований данной категории является умение продемонстрировать теоретические и практические знания в вопросах робототехники и программирования.

Категория «Олимпиада. Образовательный конструктор» проводится с использованием конструктора Lego. Соревнования «Робомиссия» проводится для участников в возрасте до 10 лет включительно (дошкольники, младший школьный возраст) с применением конструкторов Lego SPIKE Start (Essentials) или Lego WeDo 2.0. Соревнования «Лига решений» проводится для участников в возрасте 10 - 18 лет включительно с применением конструкторов Lego Mindstorms EV3/NXT или Lego Education SPIKE™ Prime.

В этой соревновательной категории участникам будут предлагаться выполнить задания практического характера, продемонстрировать свои теоретические знания и («Лига решений») обосновать конструкцию и программное обеспечение собранного командой робота для выполнения заданий (миссий).

### **«Робомиссия»**

Использование роботов в современном производстве стало обыденным явлением. Заменит ли робот на производстве профессионалов – покажет время, но высококлассные специалисты, в том числе для конструирования, программирования и обслуживания робототехнических систем, всегда будут востребованы. Научить будущих технологов, конструкторов, программистов, других специалистов инженерно-технических профессий – задача преподавателя (педагога, наставника).

Города Среднего Урала всегда занимали особое место в истории России. Это города с богатым культурным, промышленным наследием, с уникальными профессиональными традициями и секретами. Развиваясь технологически, они и сегодня играют важную роль в экономическом, общественно-политическом и социокультурном развитии страны. Один из таких городов - город Ирбит. Это город, который не только богат своей историей, уходящей в далёкое прошлое, он был и остается современником всех промышленных преобразований в стране. В городе развивалось машиностроение, производство строительных материалов, фармацевтическая, легкая и пищевая промышленность. Он с годами превратился в индустриальный центр Урала и был награжден орденом Трудового Красного Знамени

«За активное участие трудящихся в становлении Советской власти, большой вклад в обеспечение разгрома немецко-фашистских захватчиков в Великой Отечественной войне, успехи, достигнутые в хозяйственном и культурном строительстве».

В годы войны в Ирбите разместился эвакуированный из Москвы мотоциклетный завод. За пятьдесят с небольшим лет с его конвейера сошло свыше трех миллионов мотоциклов. Ирбитчане стали законодателями в отечественном мотоспорте. Город Ирбит превратился в мотоциклетную столицу страны.

Представим, что на мотоциклетном заводе г. Ирбит сборку мотоциклов передали роботам.

## Общие вопросы проведения соревнований

Соревнования «Робомиссия» проводятся с использованием конструктора Lego.

**Цель** проведения категории «Олимпиада Образовательный конструктор» соревнования «Робомиссия» (далее – Олимпиада) – проверка навыков конструирования и знаний основ программирования в среде Lego SPIKE Start (Essentials) или Lego WeDo 2.0, умение применять теоретические навыки при выполнении заданий на практике.

**Оборудование и материалы, которое необходимо иметь с собой для участия в соревнованиях:**

1. Ручка и карандаш.
2. Робот, собранный на базе Lego SPIKE Start (Essentials) или Lego WeDo 2.0
3. 1× Ноутбук с предустановленной программой;
4. 1×Удлинитель (фильтр), не менее 3-х гнезд;

Возможно использование дополнительных наборов Lego.

Во время Олимпиады *нельзя* пользоваться готовыми инструкциями.

### Условия проведения соревнований

1. В команде участвуют 1-2 человека до 10 лет включительно.
2. Каждая команда должна иметь название.
3. Команды могут участвовать с уже собранным роботом
4. Во время проведения олимпиады запрещается использовать любые внешние носители: телефоны, съемные жесткие диски, флеш-карты, компакт-диски и другие подобные устройства. Запрещается использовать любые инструкции по программированию, как в печатном, так и в электронном виде (кроме выданных организаторами). При выявлении нарушений участники могут быть дисквалифицированы.

### Правила проведения соревнований

Соревнования данной категории проводятся в **2 тура**:

I тур – теоретический.

II тур – практический.

При подведении итогов соревнований данной категории баллы, полученные участниками на I и II турах, суммируются.

Участники категории «Робомиссия» допускаются ко всем турам, предусмотренным данным регламентом, за исключением случаев нарушения участником Положение об ОРС-2023 и данного регламента. Промежуточные результаты не могут служить основанием для отстранения от участия в соревнованиях.

### I тур (теоретический)

Во время теоретического тура команде необходимо ответить на вопросы, связанные с механикой, программированием, логикой и знаниями конструктора Lego SPIKE Start (Essentials) или Lego WeDo 2.0.

В качестве ответа на вопрос командам будет нужно выбрать один из предложенных вариантов, установить соответствие или дать свой ответ.

Каждый вопрос и практическое задание оцениваются определенным количеством баллов.

**Максимальное количество баллов за I тур – 100 баллов**



По итогам **теоретического тура** выстраивается рейтинг.

Во **II тур** приглашаются все команды независимо от рейтинга.

## **II тур (практический)**

Во время **практического тура** командам будет предложено выполнить программирование робота для выполнения задания на поле.

Сборка робота, как отдельное задание НЕ предусмотрено! Команды могут участвовать с уже собранным роботом! В процессе отладки изменять его конструкцию можно.

Во время II тура программирование выполняется командой самостоятельно. Программа должна быть направлена на выполнение основных функций модели и в соответствии с заданием.

**Максимальное количество – 230 баллов**

При проведении соревнований «Робомиссия» **II тур (практический)** применяются общие правила Основной (спортивной) категории. Однако, есть некоторые особые правила только для этих соревнований.

## **Материалы и оборудование**

Контроллеры, двигатели и датчики, используемые для сборки робота WeDo, должны быть из наборов Lego WeDo 2.0 (Lego Education WeDo 2.0 Core Set) или набора Lego Spike Essential (Start).

Допускается любое количество и комбинация контроллеров (смарт-хабы), двигателей и датчиков.

В конструкции робота могут быть использованы любые фирменные неэлектрические / нецифровые элементы Lego.

Цель робота - за минимальное время подготовить «мотоцикл» к сборке, и отправить сообщение о готовности.

## **Этапы соревнований**

1. Размещение на поле основных элементов «мотоцикла» (судейская коллегия).
2. Подготовка робота к выполнению задания (участники). На соревнования команда может привезти робота в собранном виде. Отдельно этап сборки не предусмотрен.
3. Выполнение роботом основной задачи.
4. При необходимости судейская коллегия оставляет за собой право предоставления участникам дополнительного задания.

## **Игровое поле «Цех»:**

Поле представляет собой прямоугольник, размерами 2362x1143 мм. На поле есть 3 зоны:

- «Старт» (место начала движения робота на поле для выполнения задания),
- Сборочный Цех (место размещения Активатора, объектов до и после сборки),
- Техническая зона (место окончания движения робота после выполнения задания).

## Схема размещения зон и соревновательных объектов на поле (рис. 1):

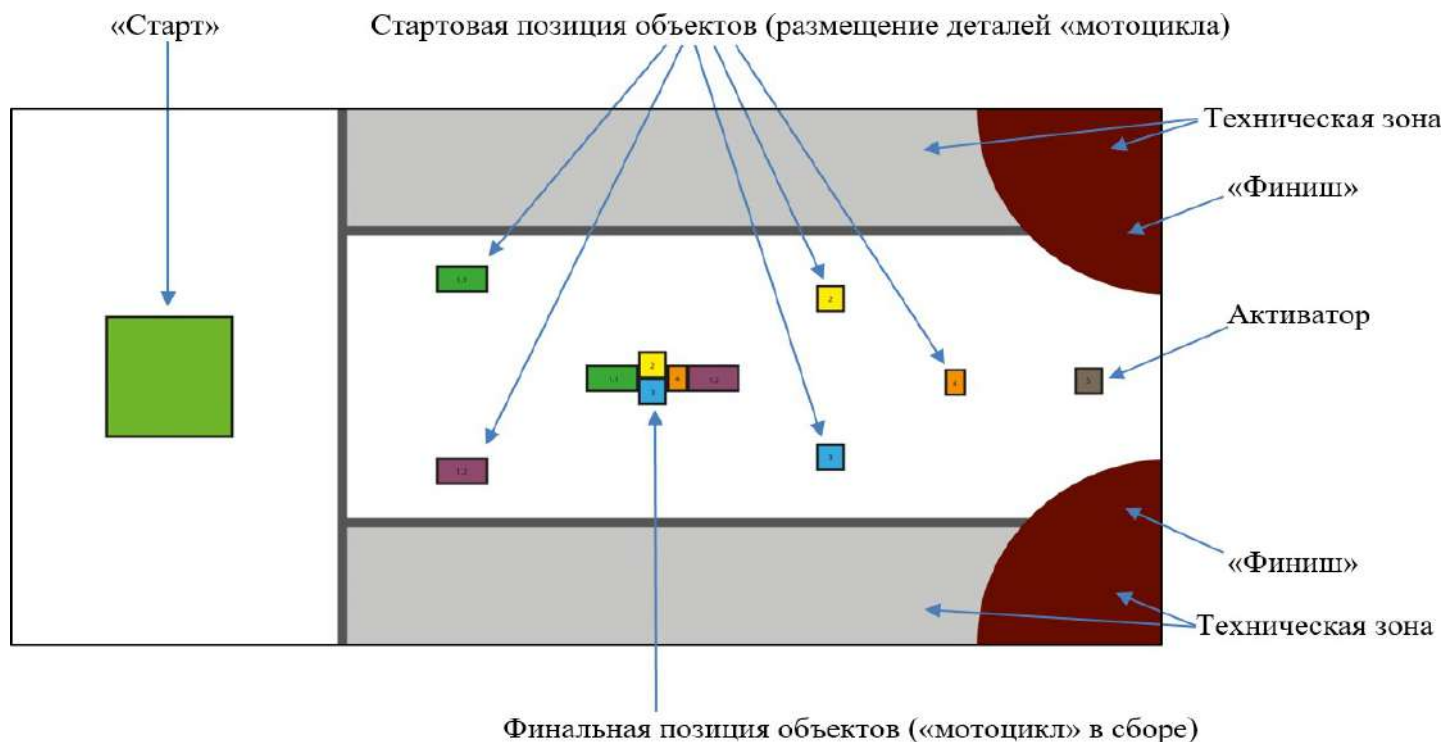


Рис.1

### Соревновательные объекты (вид, назначение, размещение)

Основными частями «мотоцикла» (соревновательными элементами) являются: *колеса, двигатель, седло, руль или система управления*. Основные части большие, тяжелые и требуют аккуратного с ними обращения.

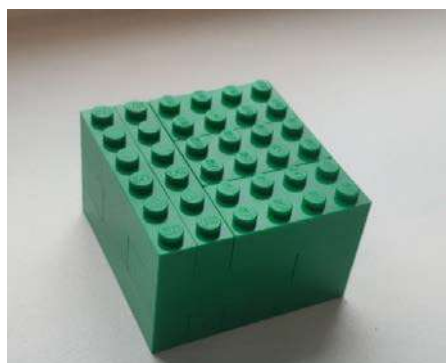
### Наименование соревновательных объектов. Размещение

№ п/п	Наименование объекта	Количество элементов	Номер(а) на поле
1	2 колеса на стойке	2	1.1 и 1.2
2	Двигатель	1	2
3	Седло	1	3
4	Руль/система управления	1	4
5	Активатор	1	5

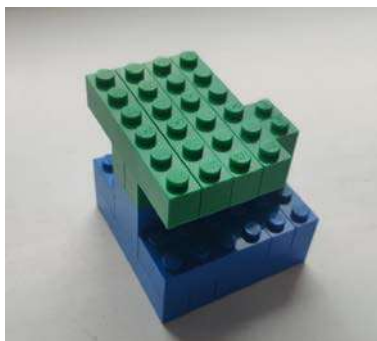
Стартовая позиция объектов. Перед выполнением задания все объекты (элементы мотоцикла) размещены *отдельно по краям* поля на отметках 1.1; 1.2; 2; 3; 4 (см. рис. 1).



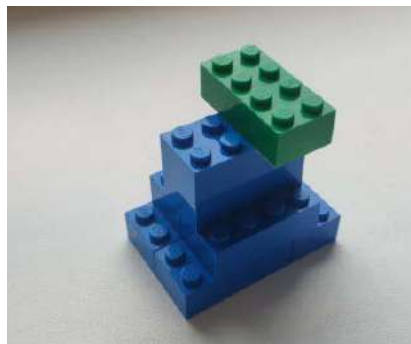
1.1 и 1.2 (колесо)



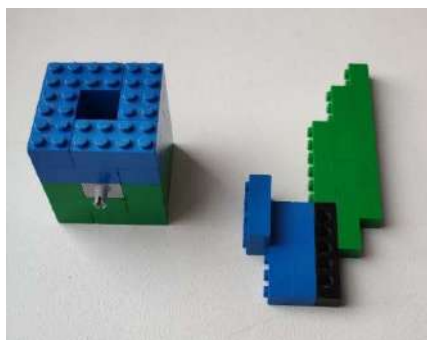
2 (двигатель)



3 (седло)



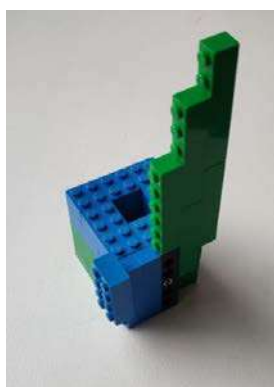
4 (руль и органы управления)



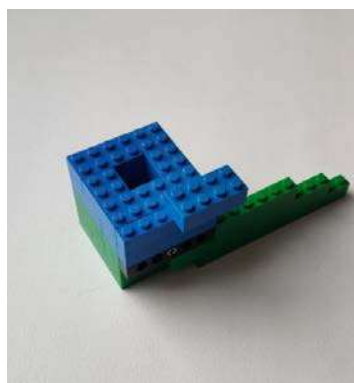
Активатор

Активатор имеет 2 положения:

- не активированный, позиция старта (Изображение 1)
- активированный (Изображение 2).



Изображение 1



Изображение 2

### Задание

Задание для робота:

1) «собрать мотоцикл», т.е. все элементы, которые размещены на поле («Цех») отдельно, требуется расположить *в центре* поля в зонах под соответствующими номерами 1.1; 1.2; 2; 3; 4 (см. рис. 1)

2) Доехать до Активатора, и «сообщить» об окончании сборки, нажав Активатор. Во время выполнения роботом основной задачи в цехе находится только он.

После завершения своей работы, ему необходимо отправить сотрудникам сообщение о готовности сборки.

3) Переехать в зону «Финиш» (любую из 2-х). Звук сообщить об окончании выполнения задания.

## 1. Внимание!

1.1. Порядок расстановки основных элементов не имеет значения. Количество и последовательность выполнения заданий **команда определяет самостоятельно**.

1.2. Робот должен стартовать только в зоне «Старт» на входе в Цех (зона сборки). После старта в указанной зоне, прикасаться к роботу больше нельзя.

1.3. Во время нахождения робота в зоне сборки участникам запрещено прикасаться к роботу и элементам поля. Трогать руками и переставлять робота можно только в пределах Технической зоны (в любой из 2-х). Команде разрешается прикасаться к роботу и основным элементам «мотоцикла» внутри Технической зоны, когда робот (проекция робота) и элементы **полностью** находятся внутри Технической зоны. Зона «Финиш» также является Технической зоной.

1.4. Для получения балла, элемент должен сохранять свою целостность (все детали должны оставаться на своих изначальных местах, также как они были в момент старта). Целостность элементов фиксируется в момент финиша.

1.5. Активатор приносит балл в момент активации. Активатор не должен покинуть свою зону, в противном случае балл не будет начислен (позиция Активатора фиксируется судьей в момент финиша). Балл начисляется за каждый основной элемент «мотоцикла», размещенный в правильной зоне.

1.6. После выполнения поставленных заданий робот должен финишировать в любой из зон «Финиш». Финиш приносит балл только в случае, если робот издает любой звук, при этом **полностью** находясь в зоне Финиша. Зону Финиша можно использовать как техническую зону. Если робот завершает выполнение миссий, команда должна во время попытки устно предупредить судью о том, что робот завершает попытку.

## 2. Особые правила категории/состязания

2.1. Все участники выполняют заезды на соревновательных полях, результаты которых отражаются в протоколе команды.

2.2. Во время попытки робот может перемещаться автономно под управлением соответствующего ПО или управляться дистанционно, либо с помощью комбинации этих двух методов. Робот может управляться любым совместимым устройством с помощью совместимого программного обеспечения WeDo 2.0/Spike или с помощью пульта дистанционного управления, построенного из элементов WeDo 2.0/Spike.

2.3. Работа команды в Технической зоне не ограничена. Команда может манипулировать роботом как физически, так и программно. Разрешено своими руками убирать/добавлять элементы поля, находящиеся в технической зоне или на роботе. Перед запуском программы проекция робота вместе с используемыми элементами в рамках задания не должна выступать за Техническую зону.

2.4. Во время попытки членам команды запрещается:

- прикасаться к игровым объектам за пределами Технической зоны. Если команда коснется игрового объекта за пределами Технической зоны, судья вернет затронутый предмет в то место на поле, где он находился то того, как команда коснулась предмета, и в то состояние, в котором он был при касании (с учетом погрешности размещения элемента в 5 сантиметров в любом измерении).

- прикасаться к роботу, если он не находится полностью в Технической зоне. Если команда коснется робота, который не находится в технической зоне, судья поместит робота в зону «Старт».

### 3. Попытка завершена, если:

3.1. Время, отведенное на выполнение задания в попытке, не закончено, при этом робот переместился в зону «Финиш», остановился, точки опоры робота полностью находятся в пределах зоны (допускается наличие кабелей за пределами зоны), и команда сообщает судье, что робот закончил выполнение задания.

3.2. Член команды кричит «СТОП». После разрешения судьи команда может остановить робота.

3.3. Истекли 2 минуты, отведенные на выполнение задания в попытке.

### 4. Подсчет баллов

Во время оценивания выполненных задач, используются два критерия оценивания позиции размещения объекта в зоне:

**Частично** – проекция объекта касается правильной зоны любой своей частью.

**Полностью** – проекция объекта полностью находится внутри правильной зоны.

Черная рамка вокруг каждой зоны считается частью зоны.

Балл за отправку сообщения о готовности начисляется в момент активации. Если активировать элемент сразу после старта (не взаимодействуя с основными элементами мотоцикла), это *не* принесет баллов.

**Итоговым баллом** команды является сумма баллов за миссии, выполненные на поле.

За основное задание можно получить до **230 баллов**, в соответствии с таблицей:

Критерий оценивания	Каждый	Сумма
<b>Размещение колеса на стойке (позиции 1.1; 1.2)</b>		
Колесо на стойке <b>частично</b> размещено в соответствующей позиции	10	20
Колесо на стойке <b>полностью</b> размещено в соответствующей позиции	20	40
<b>Размещение двигателя (позиция 2)</b>		
Двигатель <b>частично</b> размещен в соответствующей позиции	30	30
Двигатель <b>полностью</b> размещен в соответствующей позиции	60	60
<b>Размещение седла (позиция 3)</b>		
Седло <b>частично</b> размещено в соответствующей позиции	25	25
Седло <b>полностью</b> размещено в соответствующей позиции	50	50
<b>Размещение руля и органов управления (позиция 4)</b>		
Руль и органы управления <b>частично</b> размещены в соответствующей позиции	20	20
Руль и органы управления <b>полностью</b> размещены в соответствующей позиции	40	40
<b>Активатор (позиция status)</b>		
Активация при одном <b>частично или полностью</b> , верно размещенном основном элементе мотоцикла	5	25
<b>Воспроизведение звука в зоне финиша</b>		
Робот полностью остановился (робот не изменяет своего положения, движущие колеса и манипуляторы не изменяют своей позиции) и воспроизвел любой звук	15	15
<b>Максимальный балл</b>		<b>230</b>

### Подведение итогов соревнований «Робомиссия»

Победителем (I место) соревнований «Робомиссия» становится команда, набравшая наибольшее количество баллов по итогам I и II туров (суммарно). Призерами (II и III место) соревнований «Робомиссия» становятся команды, набравшие соответственно последующее количество баллов по итогам I и II туров (суммарно).

## «Лига решений»

Задачи, которые приходится решать наставнику (педагогу, тренеру, воспитателю), весьма разнообразны. И не всегда они связаны только с обучением детей. Какие конкретно задания (миссии) предстоит выполнить командам вместе с роботом на поле, участники узнают в день проведения соревнований (и вид поля в том числе)!

Деление участников происходит согласно возрастным категориям (Таблица 1). Возрастная группа «Средняя/старшая» может быть разделена на «Средняя» и «Старшая», если при регистрации команд, количество команд, в которых возраст старшего из членов команды 16-18 лет (включительно) превысит 4.

Соревнования категории «Олимпиада. Образовательный конструктор» категории «Лига решений» проводятся с использованием конструктора Lego (Mindstorms EV3/NXT или Education SPIKE™ Prime).

**Цель проведения категории «Лига решений»** – проверка у участников теоретических и практических знаний конструирования и основ программирования, умения ими обосновать стратегию выполнения задач и практически продемонстрировать через выполнение задач роботом на поле.

### **Условия состязания**

Участники (команда) должны самостоятельно собрать и запрограммировать робота для выполнения нескольких миссий, дать обоснование конструкции робота и программного кода, соответственно стратегии выполнения миссий.

Основная задача команды: определить стратегию прохождения миссий (последовательность их выполнения определяет сама команда); спроектировать и собрать робота, подготовить программы/программные решения для него (для выполнения каждой миссии).

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

1. Конструкторы: Lego Mindstorms EV3/NXT либо Lego Education SPIKE™ Prime и ресурсные наборы к ним (допускается).
2. 1×Ноутбук с предустановленной программой для программирования робота;
3. 1×Удлинитель (фильтр), не менее 3-х гнезд;
4. Комплект необходимых деталей и компонентов наборов конструктора Lego (запасные детали), запасные батарейки или аккумуляторы, зарядные устройства и т.д., На соревнования команда привозит робота в разобранном виде.

### **Компетенции, знания и навыки, необходимые для успешного участия в соревнованиях:**

- Конструирование мобильных робототехнических платформ, манипуляторов, рычажных и зубчатых передач.
- Основные алгоритмические конструкции: ожидание, цикл, ветвление, функции.
- Программирование действий моторов, опросов датчиков и вывода отладочной информации.
- Регуляторы.
- Калибровка.

## **Регламент категории**

Соревнования проводятся в 3 этапа:

I этап - «*Конструкторское бюро*» (сборка/отладка робота)

II этап - «*Дизайн робота*» (обоснование/защита конструкции робота и программного кода, соответственно стратегии прохождения/выполнения миссий)

III этап - «*Миссия выполнима*» (выполнение заданий/миссий на поле).

### **I этап. «Конструкторское бюро»**

До начала I этапа роботы должны быть в разобранном виде.

За время, отведенное программой соревнований, необходимо произвести сборку робота, запрограммировать и произвести отладку для выполнения миссий на поле.

### **II этап. «Дизайн робота»**

Участники (команда) должны рассказать членам судейской коллегии данной категории, почему выбрана такая конструкция робота, представить и пояснить программный код (соответственно стратегии выполнения каждой миссии), обосновать стратегию (последовательность) прохождения миссий/выполнения заданий на поле.

Этап «Дизайн робота» проводится индивидуально с каждой командой.

Общее время выступления каждой команды в рамках «Дизайна робота» - 10 минут. Рекомендуемое распределение времени выступления команды:

– 5 минут на защиту Дизайна робота (рассказать судейской комиссии о том, как команда работала над роботом, в чем конструктивные и программные особенности робота при выполнении им миссий);

– 5 минут на вопросы судейской комиссии о Дизайне робота (члены судейской комиссии задают вопросы, чтобы выяснить глубину понимания командой принципов робототехники и программирования).

### **III этап. «Миссия выполнима»**

**Миссия** – действия робота, которые он должен выполнить на поле в соответствии с заданной легендой соревнований. Миссия может состоять из одного или нескольких заданий, за выполнение которых можно получить баллы. Миссии и задания в рамках миссии можно выполнять в любом порядке (согласно выбранной стратегии).

**Элементы (модели) миссии** – собранные из деталей Lego объекты, уже находящиеся на поле.

Робот автономно должен выполнить серию миссий. Количество, последовательность и полноту выполнения миссий команда определяет самостоятельно. Количество миссий на ОРСН-2022 может быть не более 6. Количество миссий устанавливает судейская коллегия соревнований в день проведения мероприятия.

### **Правила проведения III этапа «Миссия выполнима».**

1. III этап проводится в 3 раунда. Время каждого раунда – 2,5 минуты.
2. Выбрав стратегию выполнения миссий, команда запускает своего робота из зоны «Старт» (см. рис. 2), после чего он перемещается по полю, стараясь выполнить миссии.
3. Для корректировки конструкции робота с целью выполнения миссий, есть зона «Дом», в которой команда может менять конструкцию робота (согласно дизайну, представленного во время «этапа «Дизайн робота»).

4. Робот может вернуться в «Дом» в любой момент, чтобы команда смогла его настроить перед повторным запуском для выполнения оставшихся миссий. Если необходимо, робота можно вернуть в «Дом» вручную, но при этом теряя баллы.

5. При выполнении роботом миссий судейская коллегия начисляет баллы. В зачет идут количество и качество (полнота) выполнения миссий. В каждом раунде баллы суммируются отдельно. В итоговом протоколе учитываются максимальные баллы, набранные за один из раундов.

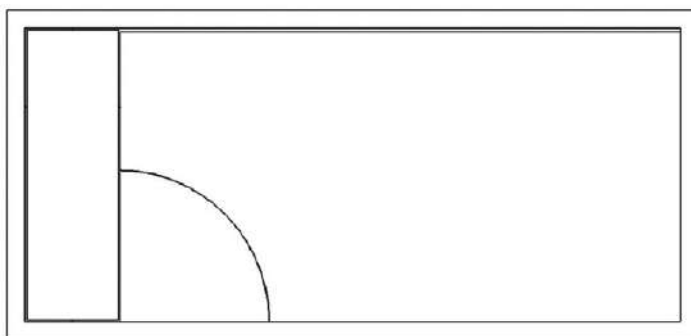
### Внимание!

1) Робот может покидать Дом только из зоны «Старт», при этом возвращаться в «Дом» он может где угодно.

2) При запуске из зоны «Старт» и завершении, войдя в «Дом», робот должен находиться в этих зонах полностью, т.е. всей своей проекцией.

**Важно!** Во время проведения соревнований категории «Лига решений» судейская коллегия на всех этапах может дополнительно оценивать поведение команд во время своего выступления и выступления соперников, их способность не только самим качественно выполнять свою работу, а при этом признавать ценность других участников, при необходимости оказывать поддержку, уважать их и сообщество профессионалов (в т.ч. начинающих) в области робототехники, в котором находятся.

### Поле



Игровое поле имеет прямоугольную форму, размером не менее 2300x1100 мм. Оно легко размещается внутри стандартного соревновательного стола (2362x1143 мм, высота всех бортов стола должна быть одинакова и находиться в диапазоне 60x102 мм), плотно касаясь без зазоров южного и восточного бортов стола (см. рис. 1). При этом у северного борта может быть зазор, шириной около 6 мм, а с западной стороны (при правильном размере стола и правильном размещении поля) должно остаться пространство (площадка), размеры которой примерно:  $X = 343$  мм на  $Y = 1143$  мм.

Ориентировочная схема размещения игрового поля на соревновательном столе:

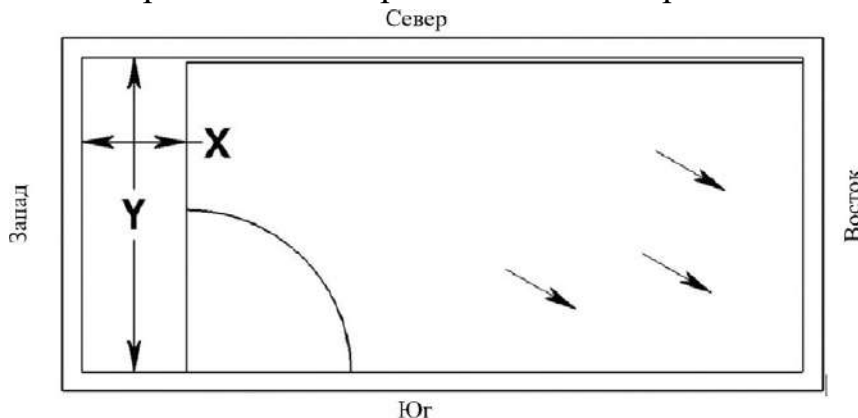


Рис. 1





**Вид «Поля», где и как размещены элементы для выполнения миссий и сами миссии участники этой категории узнают в день состязания.**

Для подготовки к соревнованиям можно использовать (или ориентироваться на вид) любое поле соревнований FIRST LEGO League (направление Challenge), принцип формирования и выполнения миссий сезонов до 2021-2022 учебный год включительно.

### **Робот. Требование к роботу**

1. Высота робота не должна превышать 305 мм. Вид, форма и остальные параметры робота определяются участниками самостоятельно, при этом размеры робота не должны превышать в проекции размеров стартовой зоны.

2. Робот должен быть построен с использованием оригинальных деталей Lego. В конструкции робота нельзя использовать винты, клей, веревки или резинки для закрепления деталей между собой. Допускается использовать кабели Lego, один блок питания контроллера или шесть батарей типа AA и одну карту microSD.

3. **Контроллер:** максимум один на один раунд. **Моторы:** максимум четыре в любой комбинации на один раунд. **Датчики:** допускается использование (в любой комбинации и в любом количестве) исключительно следующих датчиков: касания / силы нажатия, цвета, расстояния / ультразвуковых и гироскопа.

4. Робот должен быть автономным, т. е. не допускается дистанционное управление роботом.

5. Движение робота начинается после разрешения судьи и нажатия участником кнопки RUN робота (или другой).

6. После начала движения робота и его выполнения миссий на поле **ЗАПРЕЩЕНО** прикасаться к роботу, к полю и любым деталям и элементам поля. **МОЖНО** прикасаться к роботу и вносить изменения в конструкцию (согласно дизайна, представленного во время этапа «Дизайн робота») для дальнейшего выполнения миссий только когда робот находится в Доме.

7. Раунд робот начинает из зоны «Старт». Во время раунда робот может свободно входить в «Дом» в любом месте без прохождения процедуры запуска (не прерывать его!), может свободно взаимодействовать с предметами, которые, возможно, размещены для него в «Доме» (если это требуется для дальнейшего выполнения миссий).

**Внимание!** Робот может покидать «Дом» только из зоны «Старт», при этом возвращаться в «Дом» он может где угодно.

### **Правила присуждения баллов**

1. По итогам соревнований выстраивается рейтинг, согласно наибольшей сумме баллов, полученных командами во время одного из 3-х раундов. Рейтинг выстраивается по мере увеличения баллов.

2. Подсчет баллов в раунде начинается после окончания выполнения роботом миссий (команда сказала «Стоп» /закончилось время раунда – 2,5 мин/командой или роботом произошло нарушение при выполнении задания и судья остановил раунд).

3. Подсчет баллов производится по **состоянию всех элементов миссий**. Чтобы результат выполнения требований миссий был засчитан, этот результат должен быть виден в конце раунда, за исключением тех случаев, когда предусмотрен специальный метод оценивания.

**Внимание!** До окончания подсчета баллов и разрешения судей НИКТО (команда, тренер, участники других команд, судьи, зрители, др.) не должен прикасаться ни к роботу, ни к элементам миссии, ни к полю, ни к соревновательному столу в целом!

Достиженные роботом результаты не дают баллы, если физическое состояние элементов миссии будет разрушено до окончания раунда.

4. «Благородный профессионализм» - дополнительная оценка командам от судей во время участия в соревнованиях. При соблюдении всех правил поведения и регламента участия в соревнованиях командам присуждается 10 баллов. При проявлении командой различного рода поддержки другим командам (команде, участникам) балл может быть увеличен до 20. При негативном проявлении себя во время соревнований, в том числе по отношению к соперникам, судьям, балл может быть снижен до 0.

### Итоговая таблица соревнований категории «Лига решений»

№ п/п	Команда	«Конструкторское бюро»	«Миссия выполняема»						«Благородный профессионализм»	Баллы
		max 15 баллов	max 120 баллов						0/10/20	max 155 баллов
			1	2	3	4	5	6		

### Таблица начисления баллов этапа «Конструкторское бюро»

В зависимости от степени демонстрации участниками глубины понимания принципов робототехники и программирования, судейская бригада оценивает в баллах уровень, соответственно: Базовый – 1 балл, Развивающийся – 2 балла, Сформированный – 3 балла. Оценка производится путем установки отметки «√» в одном из уровней критерия.

### Максимальный балл этапа «Конструкторское бюро»: 15 баллов

Критерий	БАЗОВЫЙ	РАЗВИВАЮЩИЙСЯ	СФОРМИРОВАННЫ Й	Балл за критерий
балл	1	2	3	
<b>№ 1. Команда четко определила стратегию прохождения миссий и продемонстрировала необходимые навыки конструирования и программирования</b>				
1.1	Непонятное объяснение стратегии прохождения миссий <input type="radio"/>	Частично понятное объяснение стратегии прохождения миссий <input type="radio"/>	Понятное объяснение стратегии прохождения миссий <input type="radio"/>	
<b>№ 2. Команда разработала инновационные варианты дизайна, имела четкий план работы</b>				
2.1	Имеются доказательства минимально эффективного планирования работы <input type="radio"/>	Имеются доказательства частично эффективного планирования работы <input type="radio"/>	Имеются доказательства явно эффективного планирования работы <input type="radio"/>	
2.2	Дано минимальное объяснение инновационных характеристик робота и программного кода <input type="radio"/>	Дано частичное объяснение инновационных характеристик робота и программного кода <input type="radio"/>	Дано чёткое объяснение инновационных характеристик робота и программного кода <input type="radio"/>	
<b>№3. Команда разработала эффективное решение в части создания робота и программного кода, соответствующее стратегии прохождения миссий</b>				
3.1	Дано непонятное объяснение функционала робота, его приспособлений и датчиков <input type="radio"/>	Дано простое объяснение функционала робота, его приспособлений и датчиков <input type="radio"/>	Дано подробное объяснение функционала робота, его приспособлений и датчиков <input type="radio"/>	
3.2	Непонятное объяснение того, как программный код влияет на действия их робота <input type="radio"/>	Частично понятное объяснение того, как программный код влияет на действия их робота <input type="radio"/>	Понятное объяснение того, как программный код влияет на действия их робота <input type="radio"/>	
				ИТОГО

### **Таблица начисления баллов этапа «Миссия выполнима»**

(заполняется *по каждой* выполненной/не выполненной миссии отдельно)

<b>Выполнение заданий роботом</b>	<b>Баллы</b>
Миссия не выполнена (0% выполнения)	0
Миссия выполнена частично	10
Миссия выполнена полностью (100 % выполнения)	20

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

По итогам соревнований выстраивается рейтинг участников, согласно сумме баллов, полученной участником в соответствии с Итоговой таблицей соревнований категории «Лига решений».

Победителем (I место) соревнований становится участник, набравший *наибольшее* количество баллов.

Призерами (II и III место) соревнований становятся участники, набравшие соответственно последующее в количество баллов в рейтинге.

# Категория «БЕСПИЛОТНЫЙ АВТОМОБИЛЬ»

## «Автотренажер для БПА»

Беспилотный автомобиль – автомобиль, который по дорогам городов мира едет без управления водителем – человеком уже не является фантазией. Это реальность. Сегодня и в России по дорогам Москвы, Казани, Иннополиса уже ездит беспилотное такси, помогая людям быстро и безопасно добраться до места. Оно умеет соблюдать все правила дорожного движения. Искусственный интеллект, управляющий автомобилем, может распознавать пешеходов на улицах и заботиться об их безопасности: пропускать и экстренно тормозить, даже если пешеход нарушает внесённые в программу правила. Автопилот видит и объезжает препятствия, появляющиеся перед автомобилем. До массового внедрения беспилотных такси в качестве одного из привычных видов городского транспорта остаются считанные годы. Беспилотные электромобили скорее всего будут на разных видах топлива, разной конфигурации и для разных задач человека.

Пора учиться и начинать демонстрировать свои навыки в создании и управлении транспортом будущего уже сейчас!

Участникам категории «БЕСПИЛОТНЫЙ АВТОМОБИЛЬ» предстоит продемонстрировать компетенции, сконструировав свой беспилотный автомобиль (БПА) для прохождения трассы «Скорость».

### Общие положения соревнований «Автотренажер для БПА» - I

1. Соревнования проводятся очно. Количество основных раундов – 1.

При необходимости судейская коллегия оставляет за собой право вводить дополнительный раунд (дополнительный заезд).

2. Техническая задача: создать автономное роботизированное транспортное средство, способное за наименьшее время преодолеть трассу «Скорость» с препятствием, не покидая границ трассы.

#### 3. Транспортное средство

3.1. 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).

3.2. 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.

3.3. 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.

3.4. Модель ТС может использовать любое число контроллеров и одноплатных компьютеров и датчиков.

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

3.6. Конструкция ТС и программа могут быть подготовлены заранее.

3.7. 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 раунда) и «2» (подача питания на контроллер моторов), на каждый из которых при старте попытки можно воздействовать только один раз по сигналу судьи.

#### **4. Трасса**

4.1. 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.

4.2. Трасса напечатана на баннерной ткани.

4.3. Минимальный радиус поворота трека – 825 мм.

4.4. Ширина треков – 50 мм.

4.5. Ширина полосы движения – 500 мм.

4.6. Расстояние между треками – 500мм.

4.7. Ширина старт-, финиш-линий 50мм.

4.8. Размеры поля – 6000 x 4450 мм.

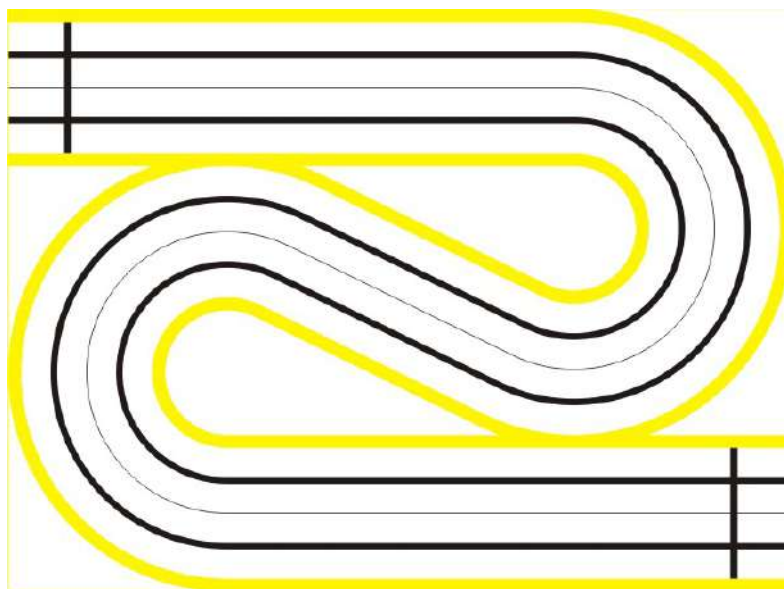


Рис 1. Рисунок трассы

#### **5. Оборудование**

5.1. Все оборудование для подготовки к соревнованиям команда изготавливает самостоятельно из приобретенных комплектующих.

5.2. Оборудование изготавливается командой для подготовки к соревнованиям самостоятельно, ориентируясь на предлагаемые комплектующие и соблюдая параметры.

5.3. Оборудование для проведения соревнований предоставляется организаторами:

5.3.1. Поле (трасса).

5.3.2. Препятствие — макет автомобиля в виде красного прямоугольного параллелепипеда размером не менее 320x250x220 мм.

## **6. Тренировки**

6.1. Тренировочные заезды проводятся в соответствии с Программой ОРС-2023.

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

## **7. Заезды (основной раунд)**

7.1. «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.

7.2. 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.

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

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

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

7.6. 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.

7.7. На пути следования автомобиля, на одном из 3х прямых участков, будет размещено препятствие, перед которым необходимо развернуться, вернуться на исходную полосу и доехать до линии старта.

7.8. Позиция препятствия будет выбрана случайным образом.

### **7.9. Порядок выполнения задания.**

7.9.1. Перед попыткой робота установить в стартовое положение: на середине своей полосы (толстой черной линии), не пересекая и не касаясь своей проекцией линию старта

7.9.2. По команде судьи «на старт» участник включает все питание робота, сообщает судье об окончании загрузки всех систем робота и отходит в сторону.

7.9.3. По команде судьи «поехали» запускается таймер.

7.10. 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».

7.11. 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.

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

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

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

7.15. На каждую попытку дается максимум 90 секунд.

7.16. При проваленной попытке команде ставится тах время попытки (90 с.).

## **8. Порядок определения победителя**

8.1. Каждая команда имеет по 2 попытки в раунде.

8.2. Учитывается *лучший* результат из 2-х попыток.

8.3. По итогам соревнований выстраивается рейтинг участников, согласно времени заездов их автомобилей. Победителем (I место) соревнований становится команда, показавшая *наименьшее* время заезда (с точностью до десятых). Призерами (II и III место) соревнований становятся участники, чьи авто 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.

## **Общие положения соревнований «Автотренажер для БПА» - II**

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

2. 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.

### **3. Транспортное средство**

3.1. 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).

3.2. 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.

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

3.4. 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.

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

3.6. Модели ТС не могут использовать датчики линии.

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

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

3.9. Для включения робота у него должно быть 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.



3.10. Программа ТС, предназначенная для выполнения текущего задания, должна автоматически стартовать после подачи питания на основной компьютер ТС и загрузки его операционной системы.

3.11. Конструкция ТС и программа могут быть сделаны заранее.

#### 4. Описание полигона и реквизита

4.1. Основа для трассы может быть выполнена из соединённых вместе 6 листов белого бумажного ватмана формата А1. Размеры не менее 1782x1682мм. Возможно размещение на стандартном соревновательном столе для робототехники (1242x2431 мм) или на ровном полу.

4.2. Форма трассы имеет вид 2-х объединённых 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.

4.3. Трасса, составленная из прямых и дуговых сегментов (углы трассы), см. Рис. 1.

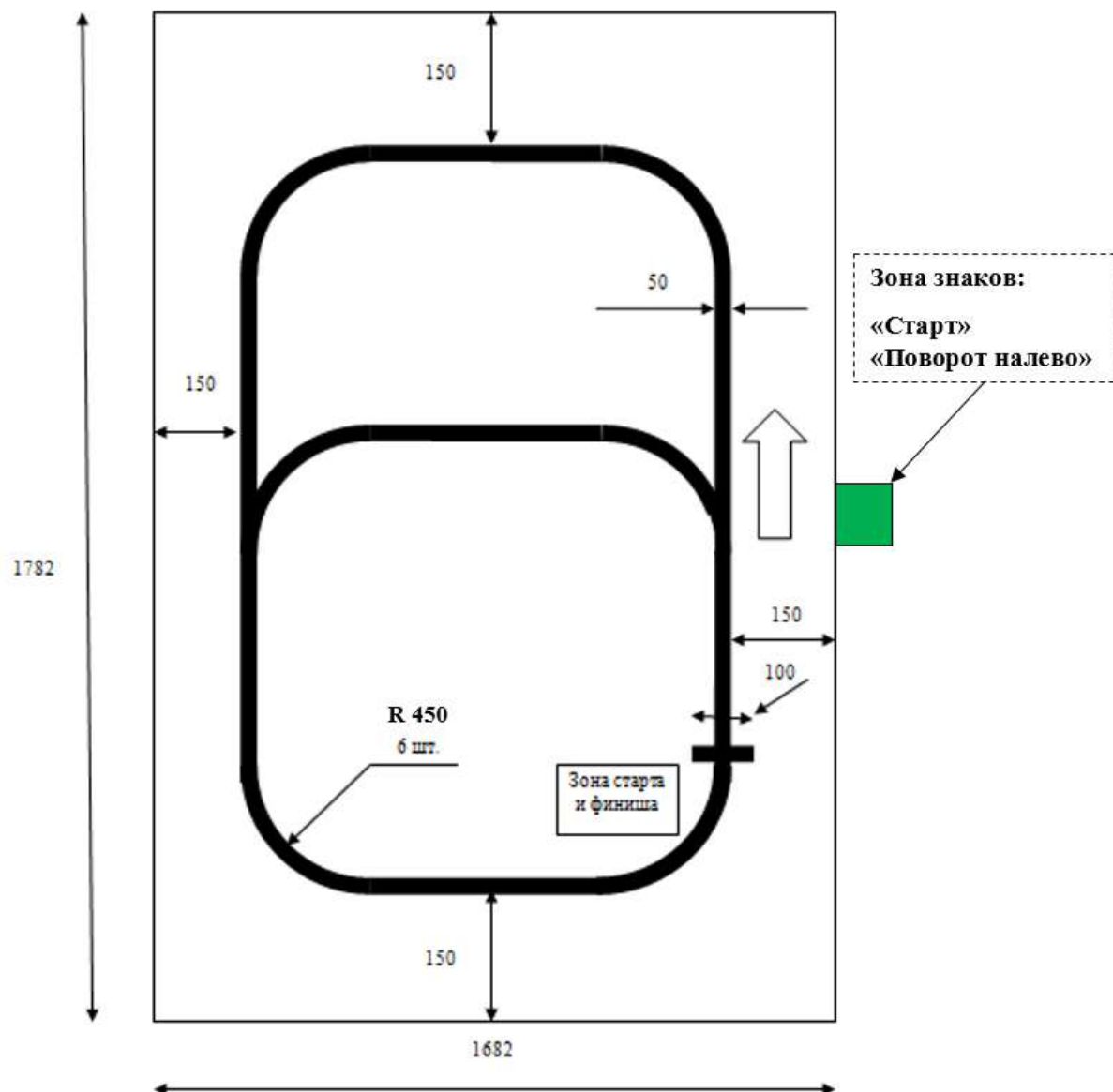


Рис. 1. Схема трассы

- 4.4. На поле размещаются знаки (цветные кубики), обозначающие задания:
- зеленый – поворот ТС налево,
  - желтый – ТС должно замедлить скорость возле знака, затем продолжить движение с прежней скоростью,
  - красный – остановка ТС.

4.5. Знаки – картонные кубики, размером 50x50x50 мм, оклеены цветной бумагой (или окрашены) красного, желтого, зеленого цвета.

4.6. Знаки на трассе устанавливаются с правой стороны полосы движения (рис. 1.)

## **5. Описание задания**

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

5.2. 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/кубика на расстоянии 30-70 см (по желанию участников).

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

5.4. 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.

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

- Знак/кубик красный («STOP»). ТС останавливается на 2 с. и затем едет вперед.
- Знак/ желтый кубик («Неровная дорога»). ТС едет на сниженной скорости (в 2- 3 раза медленнее) в течение 2-5 с. и затем едет вперед на обычной скорости.
- Знак/ зеленый кубик («Поворот»). ТС едет и поворачивает налево.

5.6. Порядок размещения знаков/кубиков на поле определяют судьи случайным образом в день проведения соревнований. Последовательность элементов для всех участников остается одинаковой.

5.7. В течение попытки до открытия камеры робот должен ехать вперед, иначе реакция на знак считается неправильной. После открытия камеры робот должен среагировать на знак не более чем через 2-3 с., иначе реакция считается неправильной.

## **6. Оценка результатов соревнований**

6.1. Оценка результатов заезда идет после 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.

6.2. 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».

6.3. Попытка и отсчет времени завершаются в следующих ситуациях:

- 1) завершено выполнение задания (ТС пересек финишную черту).
- 2) истекло максимальное время попытки (3 минуты);
- 3) ТС потерял траекторию (пятно контакта 4-х колес с поверхностью оказывается полностью за пределами своей полосы движения);
- 4) Робот нарушил иные требования, описанные в данном Регламенте (например, робот создал угрозу безопасности людей);
- 5) Команда нарушила иные требования, описанные в данном Регламенте или Положении об ОРС-2023.

## 7. Таблица результатов заезда

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

## 8. Таблица результатов соревнований

№ п/п	Команда	Баллы заездов			Лучший балл (max)	Время заезда с лучшим баллом, с	Рейтинг
		1	2	3			

## 9. Порядок определения победителя

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

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

## Теннис (Double Tennis)

### Оглавление категории

1. Общая информация
2. Определения команд и возрастных групп
3. Обязанности и работа команды
4. Double Tennis (Парный теннис) – Описание игры и игровое поле
5. Double Tennis (Парный теннис) – Правила игры
6. Начальная конфигурация
7. Матчи. Начало
8. Матчи. Во время матча
9. Матчи - Конец матча
10. Double Tennis (Парный теннис) – подсчет очков
11. Материалы и регламент роботов
12. Игровой стол и оборудование. Мячи

### 1. Общая информация

#### 1.1 Вступление

В категории Double Tennis команды должны создать команду из 2 роботов, которые будут соревноваться с роботами другой команды. Роботы должны быть автономными, при этом могут обмениваться информацией друг с другом, если это возможно.

#### 1.2. Основные компетенции

В Double Tennis, участники развиваются в следующих областях:

- Продвинутое программирование (повторяющиеся алгоритмы для хорошей игры).
- Общение между роботами и планирование совместных действий.
- Ориентация робота на поле в среде с другими движущимися роботами.
- Общие инженерные навыки (создание роботов, которые могут толкать / стрелять по объектам определенных размеров) и продвинутая кинематика (всенаправленные роботы).
- Изменение стратегии и тактики в зависимости от поведения робота противника.
- Работа в команде, общение, решение проблем, творчество.

### 2. Определения команд и возрастных групп

Команда состоит из 2–3 участников. Командой руководит тренер.

1 член команды и 1 тренер не считаются командой и не могут участвовать.

Участник может быть в составе только одной команды.

Тренеры могут быть в составе более чем одной команды.

### 3. Обязанности и работа команды

3.1. Команда должна играть честно и с уважением относиться к командам, тренерам, судьям и организаторам соревнований.

3.2. Уничтожение или порча площадок/столов для соревнований, материалов или роботов других команды запрещены.

3.3. Создание и программирование робота должно выполняться исключительно участниками команды. Задачи тренера заключаются в сопровождении команды, помощи в организационных и материально-технических вопросах, поддержке команды в случае возникновения вопросов или проблем. Тренер не может участвовать в построении или программировании робота. Это касается как дня соревнований, так и подготовки к ним.

3.4. Команде запрещено каким-либо образом общаться с людьми вне соревновательной зоны во время соревнований. Если общение необходимо, участники должны спросить разрешение судьи, который может позволить членам команды общаться с другими людьми при наблюдении судьи.

3.5. Членам команды не разрешается приносить или использовать мобильные (сотовые) телефоны или любые другие устройства связи в зону соревнований.

3.6. Не разрешается использовать решение (аппаратное или программное обеспечение), которое:

а. является в точности копией или сильно похоже на решение, доступное к покупке или размещенные для просмотра в Интернете

б. является в точности копией или сильно похоже на решение другой команды, принимающей участие в соревнованиях. Это правило также касается команд, участвующих от одного тренера или одной организации.

3.7. Если команда подозревается в нарушении пунктов правил 3.3 - 3.6, будет инициировано расследование, в результате которого команду могут ждать любые последствия, указанные в 3.8. Соответствующее правило может использоваться, чтобы запретить команде перейти в следующий этап соревнований, даже если команда выиграет текущий этап соревнований, на котором было выявлено потенциальное нарушение правил.

3.8. Если какое-либо из правил, упомянутых в этом документе, нарушено или, судьи могут выбрать одно или несколько следующих последствий для команды. Прежде чем решение будет принято, команда или отдельные члены команды могут быть опрошены, чтобы узнать больше о возможном нарушении правил. Интервью может включать вопросы о роботе или программе.

3.8.1. Команда не будет допущена к участию в игре и получает 0 очков, другая команда получает 3 очка.

3.8.2. Команда может быть полностью дисквалифицирована с соревнований.

## **Описание игры и игровое поле Double Tennis**

Каждый матч соревнований проводится для двух команд участников.

Каждая команда участников готовит по два робота. Оба робота работают на одной половине поля.

Цель – роботы должны сотрудничать (работать) командно, чтобы протолкнуть все шары со своей половины на другую половину.

До начала матча на каждой половине поля находится по 4 мяча.

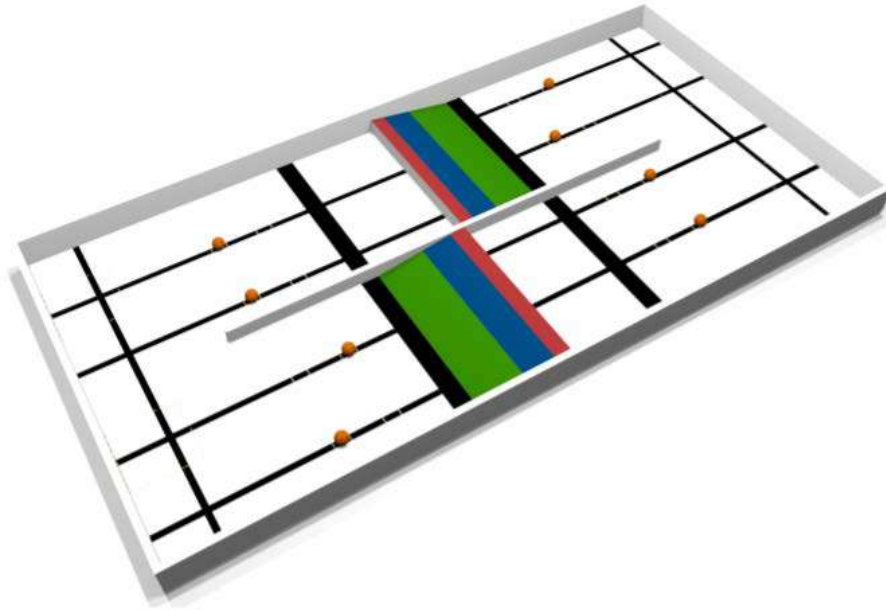
Во время матча мячи будут выталкиваться роботами с одной половины на другую. Роботы команды должны не только толкать собственные мячи, но и постоянно определять новые мячи, доставленные с другой половины (роботами противоположной команды).

Как только шары со стороны соперника обнаруживаются, роботы должны планировать и выполнять действия, чтобы вытолкнуть их обратно.

Матч длится 2 минуты.

Победителем становится команда, у которой в конце матча будет наименьшее количество мячей на своей половине игрового поля.

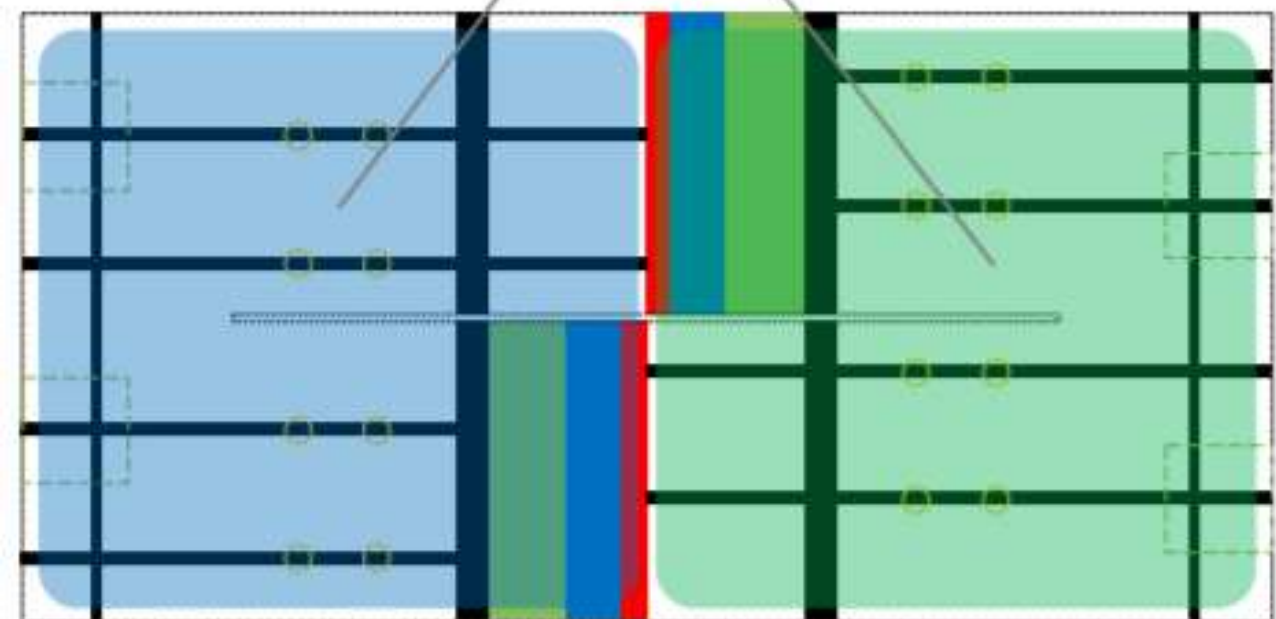
**Вид игрового поля с игровыми объектами:**



**Рисунок 1. Подробное игровое поле.**

Игровое поле состоит из двух половин, разделенных барьером. Каждая половина содержит по одному пандусу.

**Половины игрового поля**



**Рисунок 2. Две половины игрового поля**

На каждой половине есть восемь позиций для шаров: две произвольно выбираемые позиции шара на каждой черной линии.

Два пересечения черных линий используются в качестве исходных позиций роботов.

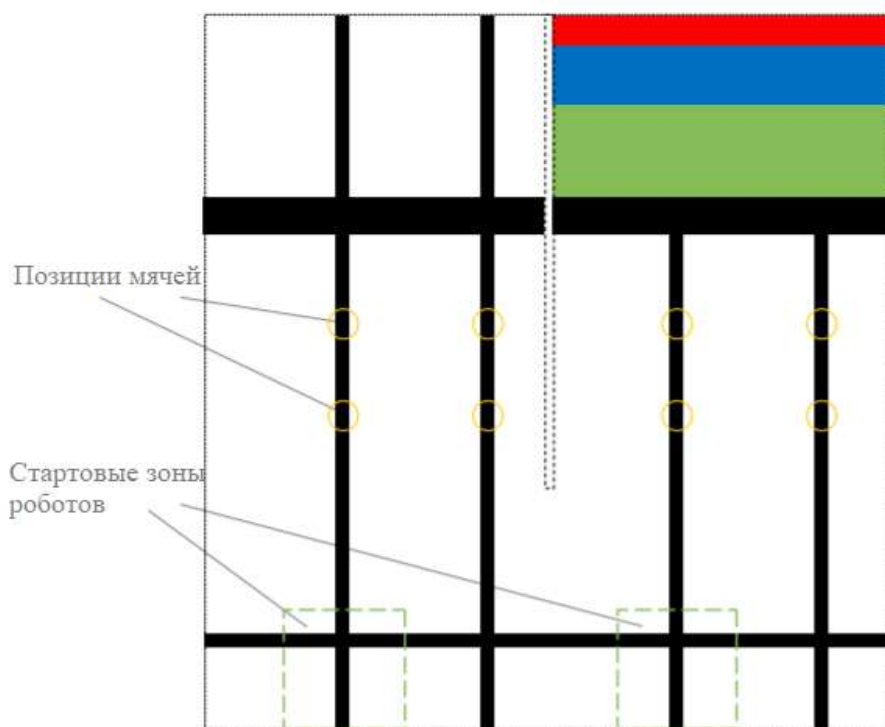


Рисунок 3. Стартовые позиции мячей и роботов

## 5. Правила игры Double Tennis

5.1. Соревнования Double Tennis состоят из этапов:

1) *Время тренировки.* Во время тренировки участники могут тренироваться в зоне, предназначенной для их команды, могут стоять в очереди со своими роботами, чтобы провести одну тренировочную игру на игровом поле, или могут проводить измерения на игровом поле, если это не мешает другим командам. Командам разрешается вносить изменения в программу или изменять конструкцию роботов.

2) *Время проверки.* Во время проверки роботы будут проверяться на основе требований к материалам для роботов, как указано в разделе 3 выше. Если робот не прошел проверку, судьи могут предоставить команде до 3 минут для решения найденных проблем. Только один трехминутный период может быть предоставлен судьями команде в рамках времени проверки первого временного интервала тренировки. Если, в конце концов, один из роботов команды не может пройти проверку судьями, то команда не может участвовать в соревновании.

3) *Игра.* Игра состоит из трех матчей подряд двух команд.

5.2. Программа соревнований (примерная схема):

- 60 минут тренировки (первый временной интервал)
- Игра, включая время проверки перед каждой новой игрой. В игровое время команды могут изменять роботов или тренироваться на других столах (если они доступны), когда они не используются.

- 5.3. Каждая команда играет с другой командой один раз. Например, если есть 10 команд, будет сыграно 45 игр.
- 5.4. Команды должны подготовить и принести все оборудование, программное обеспечение и компьютеры, необходимые для соревнований.
- 5.5. Команды не могут совместно использовать компьютеры или программу для роботов в день соревнований.
- 5.6. В день соревнований будет минимум 60 минут тренировочного времени перед началом первого матча.
- 5.7. Команды не могут касаться обозначенных площадок соревнований до начала первого временного интервала практики.
- 5.8. Каждая команда должна работать в течение тренировочного времени в своей тренировочной зоне до окончания тренировочного времени, когда роботы команды должны быть размещены в обозначенной зоне (зоне «карантина»). Контроллер робота должен быть выключен. Никакие части конструкции или программы не могут быть изменены после этого.
- 5.9. Роботы могут принимать участие в игре только после прохождения проверки.
- 5.10. Команда не может превышать 90 секунд на подготовку, после вызова судьями для участия в той или иной игре.
- 5.11. После окончания конкретной игры время тренировки для двух команд продолжается. Команда может модифицировать своих роботов и программы, если это необходимо, до тех пор, пока судьи не назначат следующую игру. После этого снова начинается время проверки роботов.

### Начальная конфигурация

Конфигурации, расположение мячей на поле, определяются судьей категории. Начальная конфигурация определяется перед матчем.

Для этого можно использовать следующую процедуру:

1. Подбросьте монетку, чтобы определить местонахождение первого шара. Орёл означает расположение мяча в позиции А (см. рисунок 4), решка означает расположение мяча в позиции В.

2. Повторите подбрасывание монетки еще три раза для определения расположения остальных мячей на одной половине поля.

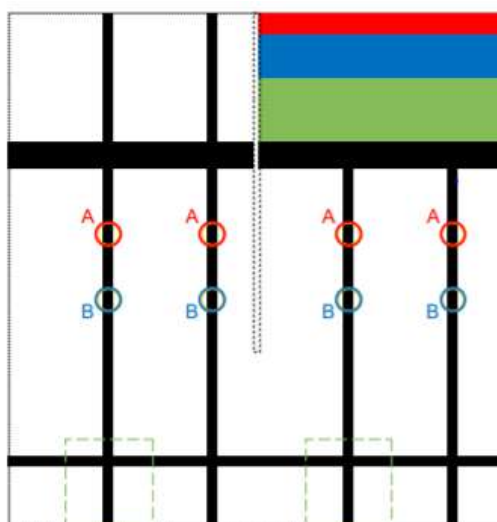


Рисунок 4. Возможное расположение мячей



3. Расположение шаров, полученное после шагов 1 и 2, применяется к другой половине поля, поэтому одна половина поля является вращательной симметрией другой.



**Рисунок 5. Расположение мячей на одной половине - это отраженное расположение мячей на другой половине**

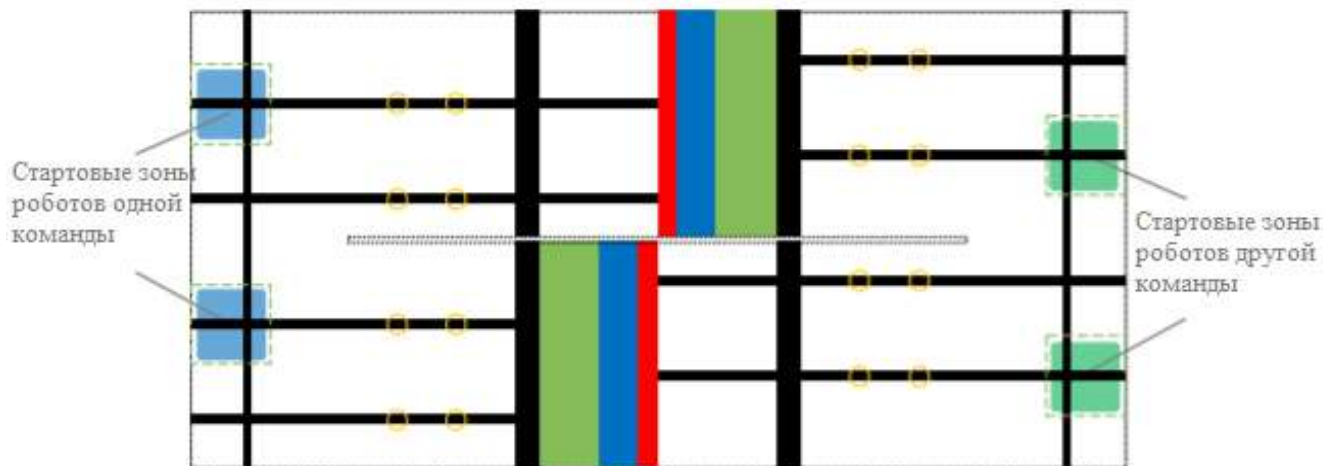
• Например, орел, орел, решка и решка выпали для левой половины на рисунке 5, тогда как решка, решка, решка и решка были брошены для правой половины.

## 7. Матчи. Начало

7.1. Каждый матч длится две минуты.

7.2. Каждый из двух роботов команды находится в стартовых зонах на одной половине поля и каждый робот на поле полностью находится в пределах зон. Никакая часть робота не выступает за пределы своей зоны.

7.3. В одной стартовой зоне должен находиться только один робот.



**Рисунок 6. Стартовые зоны роботов.**

7.4. Когда роботы помещаются в стартовую зону, они должны быть полностью **ВЫКЛЮЧЕНЫ!**

7.5. Положение робота в стартовой зоне должно быть таким, чтобы проекция робота на игровом коврике полностью находилась в зоне старта.

7.6. Могут быть сделаны физические корректировки (во время подготовки); однако командам не разрешается вводить данные в программу, изменяя положение или ориентацию частей робота или калибровать датчики робота. Команды не могут вводить данные путем изменения конфигурации переключателей, если таковые имеются. Если команда вводит данные путем физических изменений, он будет дисквалифицирован в этой игре.

7.7. Затем роботы включаются и выбирается программа.

7.8. После этого роботы должны находиться в состоянии ожидания. Робот должен ожидать нажатия кнопки «Пуск». отдельно установленную кнопку можно рассматривать как кнопку пуска, но использовать для запуска разрешено только один вариант. Команда должна предупредить судью заранее о варианте запуска до начала матча.

7.9. Судья дает сигнал к запуску роботов. Кнопки для запуска должны быть нажаты одновременно, после чего начинается отсчет времени для матча, после чего роботы должны попытаться выиграть матч.

## 8. Матчи. Во время матча

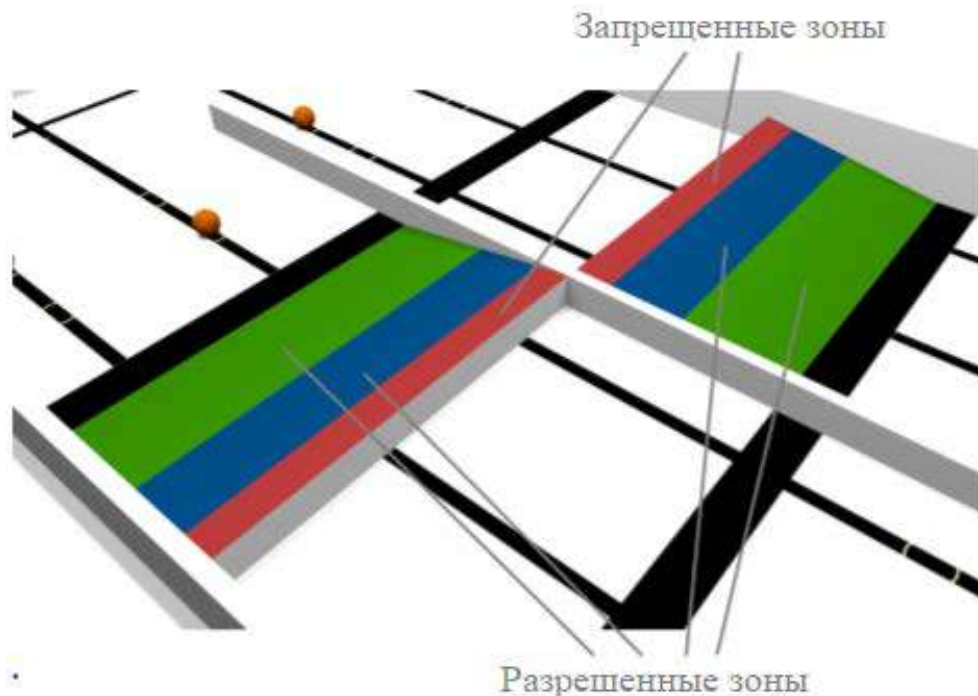
8.1. Робот должен быть автономным и участвовать в матчах полностью самостоятельно.

8.2. Роботу разрешено оставлять на поле любые части робота, не содержащие основных компонентов (контроллер, двигатели, датчики) при необходимости. Как только деталь коснется поля или его игровой элемента и больше не касается робота, эта деталь считается свободным элементом и не является частью робота.

8.3. Участникам не разрешается мешать роботам или помогать им. Это включает в себя ввод данных в программу; визуальные, звуковые или любые другие сигналы во время матча также запрещены. Команды, нарушившие это правило, считаются проигравшими матч. Результат этого матча будет 8:0, где 0 означает ноль мячей для проигравшей команды.

8.4. Роботу разрешено толкать, пинать или бросать мячи.

8.5. Роботу разрешено подъехать к рампе на своей половине поля.



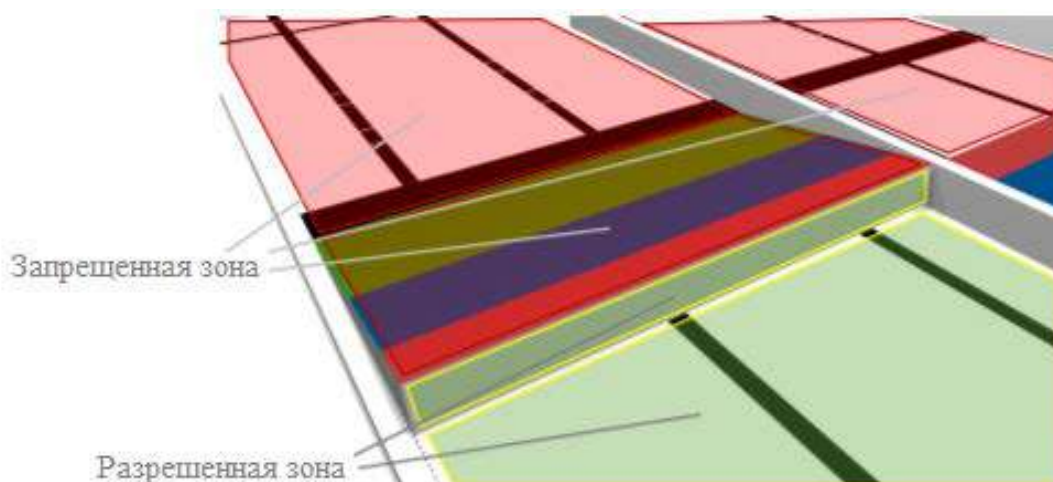
**Рисунок 7. Буферная зона (красная) на рампе, которой робот не может касаться**

8.6. Роботу не разрешается касаться красной области рампы на своей половине поля. Если какая-либо часть робота касается красной области, матч останавливается, и команда с роботом, который нарушил это правило проигрывает матч.

8.7. Роботу не разрешается касаться робота соперника. Если такая ситуация случится матч останавливается. Подсчитывается и количество мячей на каждой половине поля.

8.8. Роботу одной команды не разрешается касаться поверхности (мата и склона пандуса) на половине другой команды. В таком случае матч останавливается и команда, нарушившая правило, считается проигравшей матч.

8.9. Роботу разрешено касаться лицевой поверхности пандуса, которая перпендикулярна основной плоскости игрового поля.



**Рисунок 8. Зоны, которых нельзя касаться на половине соперника**

7.10. Роботу не разрешается толкать, пинать, бросать или отбивать мячи за пределы поля - они должны оставаться в пределах игрового поля. Робот должен быть сконструирован таким образом, чтобы он мог толкать, пинать или бросать шарики аккуратно. Если робот убирает мяч с поля на своей половине (но мяч не попадает в половину поля соперника), матч останавливается, и этот мяч (или мячи) возвращается на половину, с которой он был удален, чтобы подсчитать счет. Если робот толкает, пинает или бросает мяч так, что он выходит за пределы поля с половины поля соперника, этот мяч не учитывается при подсчете очков, матч не останавливается.

7.11. Ситуации, когда робот толкнул, пнул, бросил или отбил мяч, после чего мяч отскакивает от поверхности другого робота и покидает пределы поля, не считаются нарушением.

## **9. Матчи - Конец матча**

9.1. Матч заканчивается, и отсчет времени останавливается, если выполняется одно из следующих условий:

- Истекло время матча.
- Робот одной команды касается робота другой команды или поверхности (коврика или уклона пандуса) половины поля соперника.
- Робот намеренно удаляет мяч с поля на своей половине, но не попадая в половину поля соперника.
- Любой член команды касается робота, мяча, поверхности поля, пандуса, барьера или стены.
- Робот покидает пределы игрового поля.
- Робот или член команды повреждает поле или игровой элемент.
- На игровом поле нет мячей.

9.2. Члены команды должны остановить своих роботов, когда судья подаст сигнал об остановке матча. Роботы должны оставаться на поле до тех пор, пока судья не даст командам разрешение их убрать. Члены команд не должны перемещать мячи с одной половины поля на другую, или убирать их с поля. Если команда нарушает правило, она считается проигравшей матч.

9.3. Мяч (или мячи), пнутый, брошенный или отбитый роботами после сигнала судьи об остановке матча, должен быть возвращен на те половины поля, где роботы передвигались с ними. Если есть неуверенность в том, был ли перемещен мяч до или после сигнала судьи, то судье разрешается вернуть его обратно на ту половину поля, где находится робот, допустивший неоднозначное движение мяча.

9.4. Судьи должны основывать свои решения на принципах честной игры. Их решение является окончательным в день соревнований. В случае возникновения спора решение судьи может привести к поражению одной из команд.

## **10. Подсчет очков категории Double Tennis**

10.1. Официальный счет будет определен судьями в конце каждого матча. Победитель одной из двух команд определяется после трех матчей.

10.2. Победитель конкретного матча определяется следующим образом:

- 1) количество мячей на половине одной команды (T1) - BT1
- 2) количество мячей на половине другой команды (T2) - BT2
- 3) если у T1 меньше мячей на половине, то она выигрывает ( $BT1 < BT2$ ), если у T2 меньше мячей на своей половине, то он выигрывает ( $BT1 > BT2$ ), если у них одинаковое количество мячей, то это ничья ( $BT1 = BT2$ ).

10.3. Решение о том, находится ли мяч на той или иной половине, принимается на основе его положения на поле. Таким образом, даже если мяч находится в контакте с роботом, его положение определяется тем, на какой стороне поля находится робот. Если мяч касается робота и есть неопределенность, на какой стороне поля он находится, тогда будет считаться, что он находится на половине поля, которой касаются колеса робота.

10.4. Если матч остановлен из-за действий члена одной из команд (например, участник команды коснулся робота), команда, к которой принадлежит этот участник, считается проигравшей матч. Результат матча будет считаться 8:0, где 0 означает ноль мячей для проигравшей команды.

10.5. Если команда выиграла два или более матчей, считается, что она выигрывает игру и получает 3 очка. другая команда получает 0 очков.

10.6. Во всех остальных случаях игра считается ничьей, и обе команды получают по 1 очку.

10.7. Рейтинг команд в турнире основывается на сумме очков каждой команды, полученных в играх. Если две команды имеют одинаковую сумму очков, учитываются следующие критерии (перечисляются в порядке приоритета):

- результат игры, в которой роботы этих команд играли друг против друга: победитель игры имеет более высокий рейтинг.
- количество нарушений: команда с меньшим количеством нарушений имеет лучший рейтинг.

10.8. Нарушением считается одно из следующих действий:

- любая часть робота касается красной области рампы;

- робот касается робота соперника;
- робот касается поверхности (мата и склона пандуса) на половине поля соперника.
- робот убирает мяч со своей половины поля, но не перемещает его на половину поля соперника.

- член команды касается робота, мяча, поверхности поля, пандуса, барьера или стены;
- член команды, тренер или любое лицо внутри или за пределами зоны соревнований помогает роботам во время матча (роботы работают не автономно).

10.9. Сумма мячей на половине поля соперника в каждом матче: во всех сыгранных матчах каждой из выбранных команд, побеждает команда, соперники которой в совокупности имели большее количество мячей.

10.10. Если ранги двух команд остаются прежними, судьи могут рассмотреть возможность дополнительных матчей до тех пор, пока одна команда не одержит на две победы больше (в дополнительных матчах), чем другая команда.

#### *Пример подсчета очков*

В следующем *примере* показан окончательный рейтинг 4 команд (А, В, С, D), сыгравших друг с другом. У каждой команды было по 3 матча.

Команды А и В набрали одинаковые баллы (7), но команда В забила больше мячей. Из-за этого команда В побеждает (ранг 1).

	A	B	C	D	Очки	Забитые мячи	РАНГ
A		<b>1</b> 5:3/2:6/4:4	<b>3</b> 6:2/3:5/7:1	<b>3</b> 8:0/5:3/6:2	<b>7</b>	46	<b>2</b>
B	<b>1</b> 3:5/6:2/4:4		<b>3</b> 6:2/7:1/6:2	<b>3</b> 4:4/5:3/8:0	<b>7</b>	49	<b>1</b>
C	<b>0</b> 2:6/5:3/1:7	<b>0</b> 2:6/1:7/2:6		<b>0</b> 0:8/4:4/3:5	<b>0</b>	20	<b>4</b>
D	<b>0</b> 0:8/3:5/2:6	<b>0</b> 4:4/3:5/0:8	<b>3</b> 8:0/4:4/5:3		<b>3</b>	29	<b>3</b>

## **11. Материалы и регламент роботов**

11.1. Команды должны построить двух роботов.

11.2. Размеры каждого робота не более 200x200x200 мм во время всего матча.

11.3. Контроллер, двигатели и датчики, используемые для сборки роботов, должны быть из платформ линейки LEGO® Education EV3, SPIKE PRIME или LEGO® MINDSTORMS® Robot Inventor.

11.4. Разрешенный контроллер для робота: LEGO® MINDSTORMS® EV3, LEGO® SPIKE PRIME или контроллер набора Robot Inventor.

11.5. Команды могут использовать Bluetooth или WiFi для связи между своими роботами во время матчей.

11.6. Любые виды беспроводной связи между роботами и компьютерами участников не допускаются во время матчей. Судьи могут проверить код и роботов, чтобы подтвердить, что они не используются.

11.7. Команды могут использовать любые камеры на свое усмотрение. Рекомендуется использовать Pixy2 для LEGO® MINDSTORMS® EV3 и OpenMV для LEGO® SPIKE PRIME.

11.8. Единственной разрешенной батареей для SPIKE / EV3 должен быть официальный аккумулятор LEGO (№ 45610 для SPIKE / Robot Inventor, № 45501 для EV3).

11.9. Вместе с камерами допускается использовать дополнительные оптические элементы, такие как комплекты линз или зеркала.

11.10. Разрешено использование SD-карт для хранения программ. SD-карты необходимо вставить перед временем проверки и не вытаскивать до начала следующего времени тренировки.

11.11. Для конструирования остальных частей робота можно использовать только фирменные элементы LEGO, рекомендуется использовать детали образовательных версий LEGO® MINDSTORMS®.

11.12. Команды могут использовать элементы, напечатанные на 3D-принтере, элементы, подготовленные на станке с ЧПУ, элементы, вырезанные из акрила / дерева / металла, чтобы закрепить на роботе камеру, комплект линз или зеркало.

11.13. Запрещается использовать винты, клей, ленту или любой другой материал, отличный от LEGO, для крепления компонентов LEGO на роботах. Командам не разрешается вносить какие-либо изменения в оригинальные детали LEGO (например, контроллер, двигатель, датчики и т. д.). Исключение: оригинальные веревки или трубки LEGO, которые можно разрезать для достижения необходимого размера. Несоблюдение этих правил приведет к дисквалификации.

11.14. Команды должны самостоятельно обеспечить достаточное количество запасных деталей в случае каких-либо поломок или неисправностей оборудования.

11.15. Команды могут привезти роботов в собранном виде.

11.16. Участники могут заранее подготовить программу для роботов.

11.17. Программа может быть написана на любом языке программирования – нет требования для использования определенного языка.

11.18. В день соревнований команде разрешается иметь только двух роботов. Не разрешается иметь дополнительных роботов для замены.

## **12. Игровой стол и оборудование. Мячи Игровой стол и поле**

12.1. Игровой стол - ровная площадка с границами, на котором размещается поле, напечатанное на баннере.

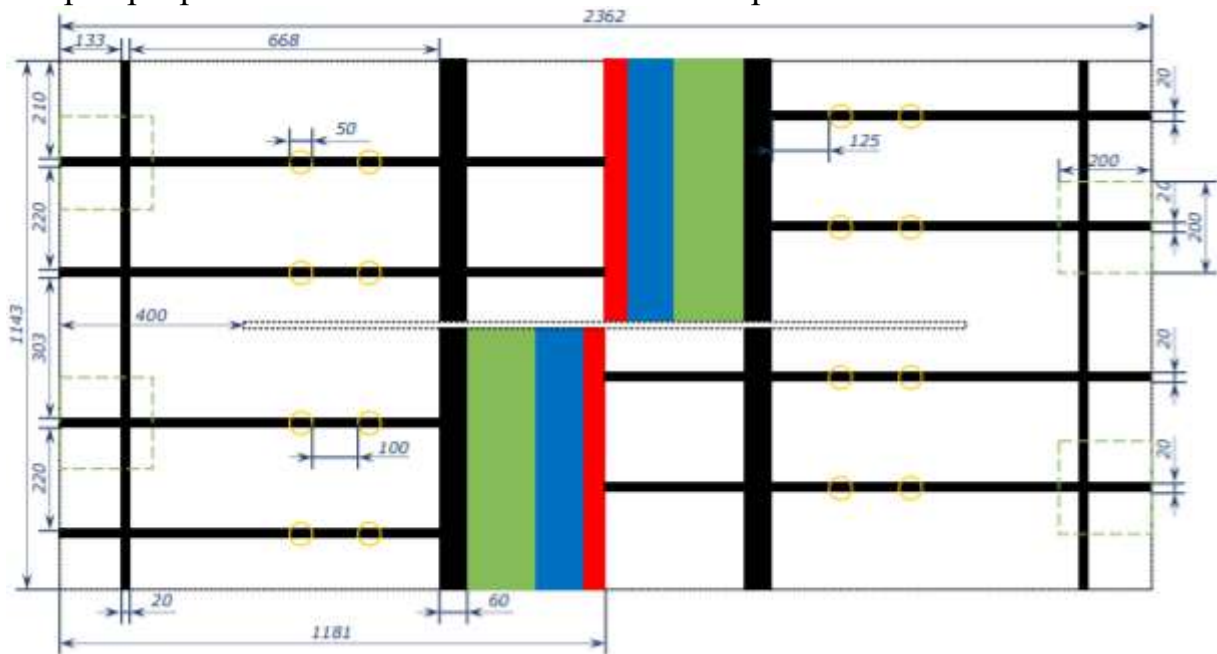
12.2. Размеры поля составляют 2362 мм x 1143 мм. (+/- 5 мм по длине и ширине).

12.3. Официальная высота границ игрового стола 100 мм, допускается использовать более высокие стенки (за счет использования мячей). Толщина стен не определена.

12.4. Внутренний цвет стен - белый. Внешний цвет стен не определен.

12.5. Баннер поля должен иметь матовую поверхность / покрытие (без отражения цветов!). Предпочтительным материалом для печати является ПВХ-брезент плотностью около 510 г / м<sup>2</sup> (Frontlit). Материал игрового поля не должен быть слишком мягким (например, сетчатый баннер).

- 12.6. Ширина тонких черных линий - 20 мм, ширина толстых черных линий - 60 мм.
- 12.7. Диаметр площадок для размещения мяча: 50 мм. Цвет линии оранжевый (RGB: 250, 204, 0).
- 12.8. Размер стартовых зон робота - 200 x 200 мм. Цвет пунктирных линий, окружающие зоны, зеленые (RGB: 133, 188, 87).
- 12.9. На поле закреплены два пандуса размером 300 x 563 x 50 мм. Материал пандусов - дерево, ЛДСП или пенополистирол. Основной цвет ската пандуса - зеленый (RGB: 133, 188, 87). Ширина синей (RGB: 0, 112, 192) области составляет 100 мм. Ширина красной (255, 0, 0) области составляет 50 мм. Цвет остальной части рампы - белый.
- 12.10. Размер барьера 1562 x 17 x 50 мм. Он жестко закреплен на поле.



**Рисунок 9. Размеры игрового поля.**

### **Мячи**

- 12.11. Каждый мяч - стандартный мяч для пинг-понга диаметром 40 мм.
- 12.12. Цвет мяча: оранжевый. На игровое поле требуется 8 мячей. Организаторы соревнования оставляют за собой возможность использовать мяч другого цвета, но они должны отличаться от цветов других элементов поля.
- 12.13. Организаторы мероприятия могут изменить цвета элементов игрового поля, чтобы мячи можно было отличить. В таком случае организаторы обязаны проинформировать команды об изменениях в регламенте.



# Вышибалы

## 1. Общая информация

### Введение

Игра «Вышибалы» проводится в соответствии с правилами категории WRO РобоСпорт – Игра начального уровня (Вышибалы) сезона 2022 года (<https://sportrobotics.ru/event/info/competitions/id/620>).

В игре «Вышибалы» (далее – игра, Вышибалы) команды создают робота, который соревнуется с роботом другой команды.

Цель игры состоит в том, чтобы поразить другого робота мячом, и роботы запрограммированы так, чтобы участвовать в матчах автономно.

### Основные навыки и компетенции

В Вышибалах осуществляется формирование и развитие навыков и компетенций:

- Общие навыки программирования и базовые концепции робототехники (восприятие окружающей среды, управление, навигация).
- Умение производить ориентирование робота на игровом поле, в среде с другим движущимся роботом
- Вычислительное мышление (например, дебаггинг, отладка, коллаборации и т. д.).
- Работа в команде, общение, решение проблем, творчество.

## 2. Определения команд и возрастных групп

2.1. Команда состоит из 2-3 человек.

2.2. Командой руководит тренер.

2.3. 1 член команды и 1 тренер не считаются командой и не могут участвовать в игре.

2.4. Возрастная группа для этой категории определена Таблицей 1.

## 3. Обязанности и работа команды

3.1. Команда должна играть честно и с уважением относиться к командам, тренерам, судьям и организаторам соревнований.

3.2. Создание и программирование робота может выполняться только командой. Тренер во время соревнований не может участвовать в создании и программировании робота.

3.3. Пока идут соревнования команде не разрешается любым способом коммуницировать с людьми за пределами зоны соревнований. Если коммуникация необходима, команда должна попросить разрешения у судьи на поле, который может разрешить членам команды общение с посторонними под наблюдением судьи.

3.4. Членам команды не разрешается приносить и использовать мобильные (сотовые) телефоны или любые другие устройства связи в зону соревнований.

3.5. Уничтожение или порча площадок / столов соревнований, материалов или роботов других команд запрещены.

3.6. Не разрешается использовать решения (в аппаратном и/или программном обеспечении), которые:

- Такие же или слишком похожие на решения, размещенные в Интернет.
- Такие же или слишком похожие на решение других команд ОРС-2023.
- Явно не являются собственной работой команды.



3.7. Если какое-либо из правил, упомянутых в этом документе нарушено, судьи могут принять решение о применении одного или нескольких из следующих наказаний. Перед принятием окончательного решения можно провести собеседование с командой или отдельными членами команды, чтобы узнать больше о возможном нарушении правил. Интервью может включать вопросы о роботе или программе.

3.7.1. Команда может быть не допущена к участию в игре и получить 0 очков, другая команда получит 3 очка.

3.7.2. Команда может быть полностью дисквалифицирована с соревнований.

#### **4. Описание игры и игровое поле**

4.1. В каждом матче игры Вышибалы участвуют две команды. Каждая команда готовит робота для игры против робота другой команды. Оба робота действуют на одном поле. Задача каждого из роботов - поразить противника мячом.

4.2. Перед стартом матча каждый робот получает 2 мяча. После стартового сигнала роботы должны, не покидая желтую зону, обнаружить робота соперника и катнуть хотя бы один мяч так, чтобы мяч коснулся робота соперника. Поскольку робот противника делает то же самое в то же время, победителем становится тот робот, который раньше поразил оппонента мячом.

4.3. Длительность матча - 60 секунд.

#### **Игровое поле.**

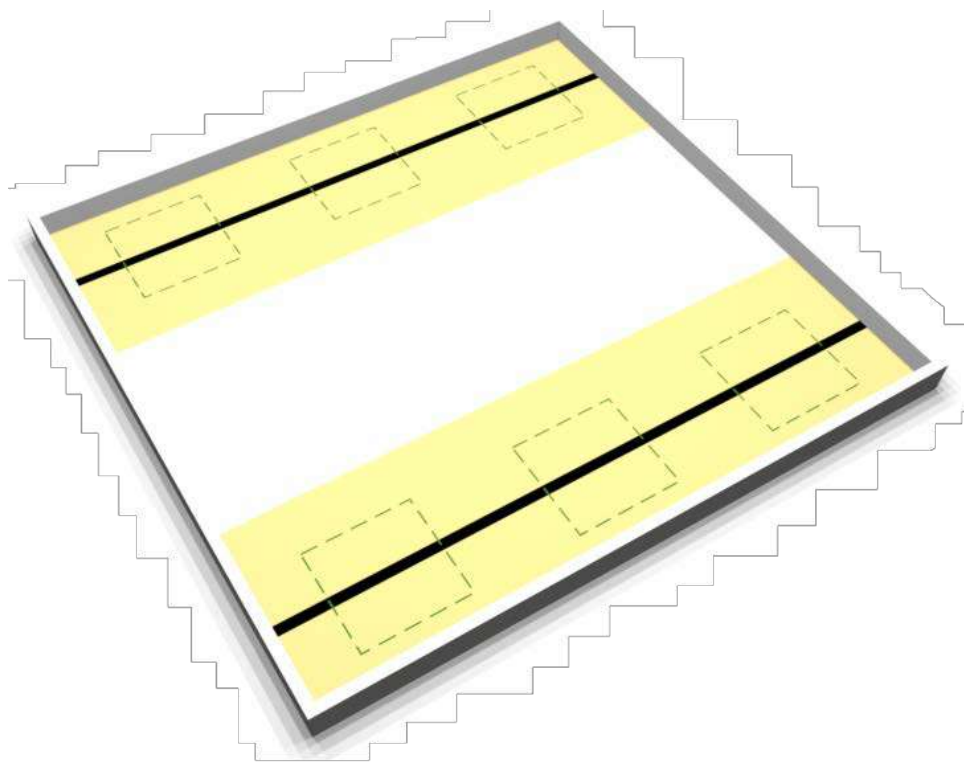


рис 1. Игровое поле

## 5. Правила игры

5.1. Формат соревнований. Каждая команда играет с каждой из других командой ровно один раз. *Например*, если есть 10 команд, будет сыграно 45 игр.

**ВНИМАНИЕ!** Формат проведения соревнований может зависеть от количества заявленных команд. Судейская коллегия имеет право изменить формат проведения, о чем принимает решение и объявляет в день проведения соревнований!

5.2. Каждая игра состоит из трех матчей подряд одних и тех же двух команд.

5.3. Команды могут привезти роботов в собранном виде.

5.4. Программа для игрового робота может быть написана заранее.

5.5. Команды должны самостоятельно подготовить и принести с собой все необходимое им оборудование: робота, ноутбук с программным обеспечением, удлинитель, расходные материалы и зарядные устройства.

5.6. Перед началом первого матча минимум 60 минут времени будет отведено на техническую проверку. Во время этой проверки участники могут тренироваться на специально выделенных полигонах, могут ждать в очереди со своими роботами, чтобы провести одну тренировочную игру на игровом поле, или могут проводить измерения на игровом поле, если это не мешает работе других команд. Командам разрешается вносить изменения в программу или механически настраивать робота.

5.7. После окончания периода технической проверки все роботы должны быть размещены в зоне карантина для проверки их размеров. Все контроллеры робота должны быть выключены. После этого времени механизмы и / или программы изменять нельзя.

5.8. Робот может принимать участие в соревнованиях только после прохождения проверки размеров.

5.9. Если по мнению судей робот не проходит проверку размеров, судьи могут предоставить команде до 3 минут для решения обнаруженных проблем. Судьи могут предоставить команде только один трехминутный период.

5.10. После окончания конкретной игры время тренировки для двух команд, которые в ней участвовали, продолжается. Они могут модифицировать своих роботов и программы, пока судьи не позовут их для участия в следующей игре. После того как команды позвали, снова начинается время проверки роботов.

### Начальная конфигурация:

5.11. Перед матчем положение роботов определяется двумя бросками кубика. Выпавшая грань кубика определяет положение робота: 1 и 2 на кубике соответствуют положению А, 3 и 4 на кубике - положению В, 5 и 6 на кубике - положению С.

Первый бросок кубика предназначен для одного робота, второй - для другого робота.

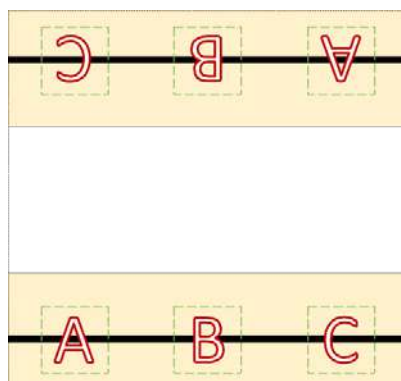


рис 2. Стартовые позиции роботов

### **Матч – Начало матча:**

5.12. Каждый матч длится 60 секунд.

5.13. Если робот уже участвовал в матчах (это не первый матч после проверки размеров) и команда высказывает потребность в ремонте робота, судьи могут предоставить команде до 3 минут для решения обнаруженных проблем. Запрещено загружать новые программы на любой из контроллеров робота.

5.14. Каждый робот оснащается не более, чем *двумя шариками для пинг-понга диаметром 40 мм*. Цвет шариков значения не имеет.

5.15. Каждый робот должен быть расположен в стартовой зоне, таким образом, чтобы проекция робота на поле полностью попадала в эту зону.

5.16. Робот помещается в стартовую зону полностью **ВЫКЛЮЧЕННЫМ!**

5.17. Команде не разрешается вводить какие-либо данные в робота, выбирая программу, специальную для конкретного расположения робота, или изменять положение / ориентацию механических или электронных частей.

5.18. Робот включается. Если у робота имеется несколько контроллеров - все они должны быть включены. После этого робот должен находиться в режиме ожидания. Режим ожидания завершается нажатием кнопки пуска. Кнопка запуска может быть кнопкой на контроллере или отдельно установленной нажимной кнопкой. Допускается только одна кнопка запуска.

5.19. Когда судья дает сигнал к старту, участники нажимаю кнопки пуска на роботах и начинается отсчет времени попытки.

### **Матч – В течение матча:**

5.20. Роботу разрешается начинать движение сразу после старта.

5.21. Роботу разрешено катать сразу несколько шаров.

5.22. Роботу разрешено собирать шары, расположенные в его желтой зоне. Предполагается, что эти шары ранее использовал этот робот или противник.

5.23. Робот не имеет права покидать свою желтую зону: проекция любого элемента робота на поле должна находиться в пределах этой зоны во время матча.

5.24. Роботу не разрешается катать мячи в течение первых 3 секунд игры.

5.25. Роботу не разрешается бросать или стрелять мячами. Мяч, выпущенный роботом, должен касаться поля, пока не коснется желтой зоны другого робота.

### **Матч – Окончание матча:**

5.26. Матч заканчивается, и время останавливается, если возникает одно из следующих условий:

5.26.1. Время матча истекло.

5.26.2. Мяч с силой (в результате действий робота) попадает в робота:

а) Мяч, выпущенный одним роботом, попадает в другого робота. Второй робот проигрывает матч.

б) Мяч, выкаченный роботом, возвращается и попадает в самого робота (например, когда крученный мяч возвращается к роботу). Этот робот проигрывает матч.

Следующие правила применимы для обоих случаев, описанных выше:

- Удар считается успешным только в том случае, если катящийся шар касается любого элемента робота. Если мяч не двигается, но робот касается его, это не считается попаданием.

- Если мяч коснулся робота, перед этим отскочив от стены, это не считается попаданием.

5.26.3. Робот выпускает мяч в первые три секунды матча. Этот робот проигрывает матч.

- 5.26.4. Робот покидает свою желтую зону. Этот робот проигрывает матч.
- 5.26.5. Робот бросает мяч или стреляет мячом, или намеренно удаляет мяч с поля. Этот робот проигрывает матч.
- 5.26.6. Любой член команды касается робота, мяча или игрового поля. Эта команда проигрывает матч.
- 5.26.7. Робот выезжает за пределы игрового поля. Этот робот проигрывает матч.
- 5.27. Члены команд должны остановить своих роботов, когда судья подаст сигнал об остановке матча. Роботы должны оставаться на поле до разрешения судьи на их снятие с поля. Члены команд не должны перемещать мячи. Команда, нарушившая правило, проигрывает матч.
- 5.28. Судьи будут основывать свои решения на правилах и честности игрового процесса. Именно они принимают окончательное решение по спорным вопросам в день соревнования. Если во время матча есть какая-либо неопределенность (попал ли мяч в робота, правильно ли работал робот с мячом и т. д.), решения могут привести к отрицательному результату для команды.

### **Матч – Рематч:**

- 5.29. Если два робота поразили друг друга шарами одновременно (по решению судьи), матч будет переигран.
- 5.30. Если ни один из роботов не поразил соперника мячом в течение 60 секунд, матч будет переигран.
- 5.31. Для рематчей выбираются (разыгрываются с помощью кубика) новые позиции роботов.
- 5.32. В одной игре разрешено не более трех рематчей (обычное количество матчей - 3, максимальное количество, включая рематчи - 6). Как только будет принято решение о переигрывании матча, будет засчитан только результат рематча.

### **6. Вышибалы – Подсчет очков**

- 6.1. Если команда победила в двух или более матчей, она выигрывает игру и получает 3 очка, другая команда получает 0 очков.
- 6.2. Во всех остальных случаях – «ничья», и обе команды получают по 1 очку.
- 6.3. Рейтинг команд строится на основе суммы очков, полученных каждой командой в играх. Если команды имеют одинаковую сумму очков, судьи могут провести дополнительную серию матчей до тех пор, пока одна команда не одержит на две победы больше (в дополнительных матчах), чем другая команда.

### **7. Материалы и правила для роботов**

- 7.1. Робот может быть построен из любых наборов робототехники или с использованием элементов 3D-печати, элементов, подготовленных на станке ЧПУ, элементов, вырезанных из акрила/дерева/металла или других материалов.
- 7.2. Нет ограничений по марке контроллера, датчиков, двигателей и аккумуляторов.
- 7.3. Размеры робота не более: 200x200 мм. Высота робота должна быть не менее 100 мм и не более 200 мм. Проверка размеров робота производится вместе с шарами.
- 7.4. ПО робота может быть написано на любом языке программирования - ограничений на конкретный язык нет.
- 7.5. Робот должен быть автономным и работать во время матчей самостоятельно.
- 7.6. Во время матча любые системы радиосвязи с роботом, дистанционного и проводного управления роботом запрещены. Команды, нарушившие это правило, будут дисквалифицированы.

7.7. Участникам не разрешается мешать или помогать роботу во время его работы. Это включает в себя ввод данных в программу путем подачи визуальных, звуковых или любых других сигналов роботу во время матча. Команды, нарушившие это правило, будут дисквалифицированы на этот матч.

## 8. Игровой стол и игровое поле

- 8.1. Размер игрового поля - 1200 x 1140 мм (+/- 5 мм).
- 8.2. Основной цвет поля - белый.
- 8.3. Поле окружено стенами с высотой 50 мм.
- 8.4. Внутренний цвет стен - белый. Внешний цвет стен не определен.
- 8.5. Толщина стен не определена.
- 8.6. Ширина черных линий - 20 мм.
- 8.7. Ширина желтых (RGB: 255, 242, 204) зон составляет 350 мм.
- 8.8. Размер стартовых зон робота - 200 x 200 мм. Цвет пунктирных линий, окружающих зоны, - зеленый (RGB: 72, 161, 0).
- 8.9. Карта игрового поля с измерениями приведена на рис. 3

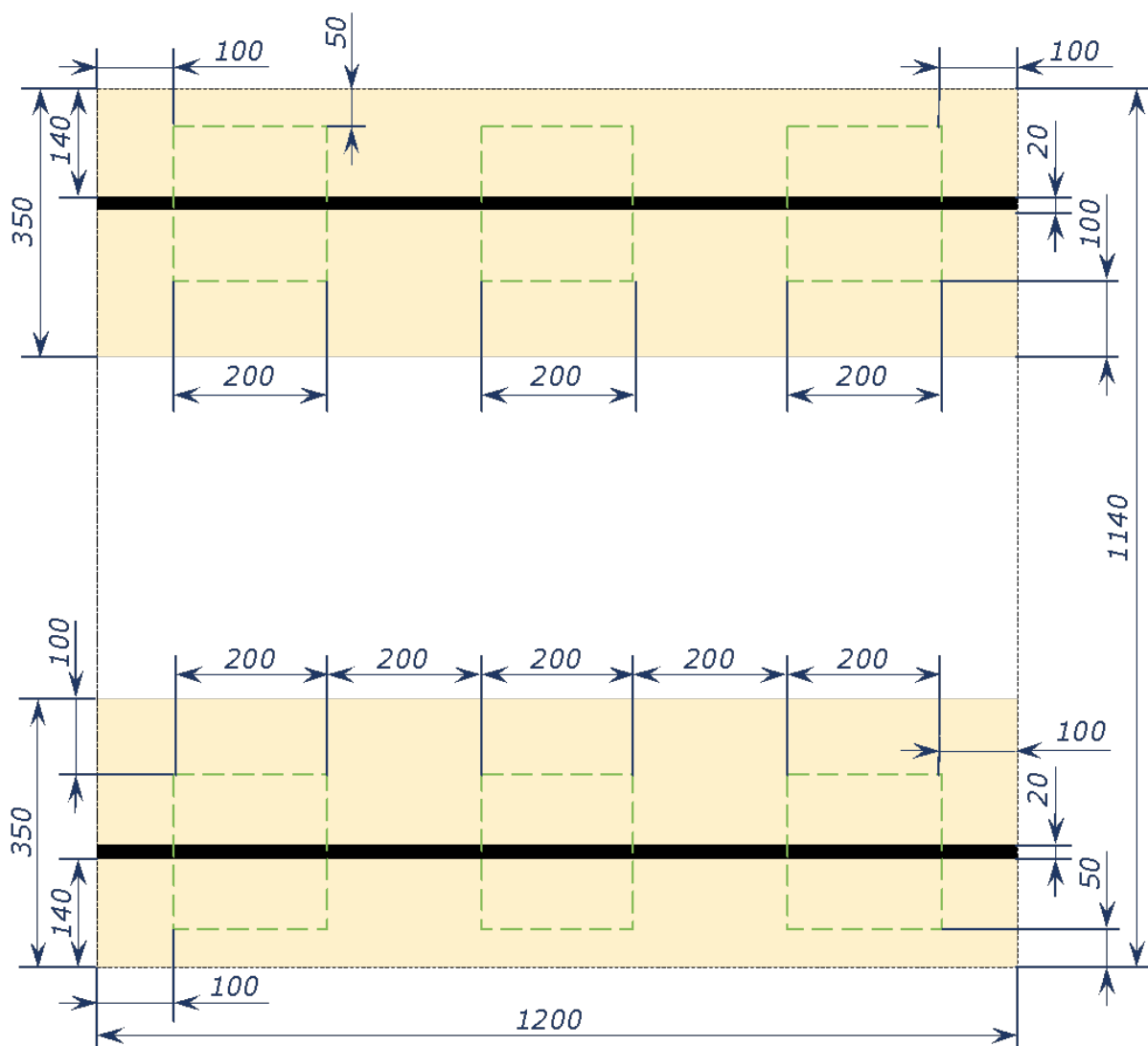


рис 3. Карта игрового поля с измерениями

# Категория «Профи»

## «Grand-Профи»

### Тема: «Готовность занятия»

Категория «Grand-Профи» проводится для тренеров и педагогов в области робототехники!

Формат и правила проведения соответствует общим правилам Основной (спортивной) категории!

#### Игровое поле

Поле представляет собой прямоугольник размерами не более 1200x2400мм.

На поле есть зоны: Кабинеты, «Лаборантские» с Пособиями, Расписание занятий (маркеры Кабинета и маркеры Пособий).

«Лаборантская» - специальное помещение в учреждении для хранения различных **Пособий** для использования при проведении занятий (модели, рисунки, лабораторное оборудование, плакаты, конструкторы, инструменты, иное оборудование).

Расписание занятий содержит информацию о Кабинетах и Пособиях (маркеры).

Маркер Кабинета, соответствующий своей цифре, определяет цвет требуемого для помещения в указанный Кабинет, Пособия.

Маркер Пособия определяет позицию размещения цветного Пособия в «Лаборантской».

Пособия на соревновательном поле (полигоне) - кубы 4,8x4,8x4 см, собранные из кубиков Lego.

На полигоне: маркер – неприкасаемый элемент полигона размером 4,8 x 4,8 x 4 см.

В состязании используется 4 цвета – красный, желтый, синий, зеленый.

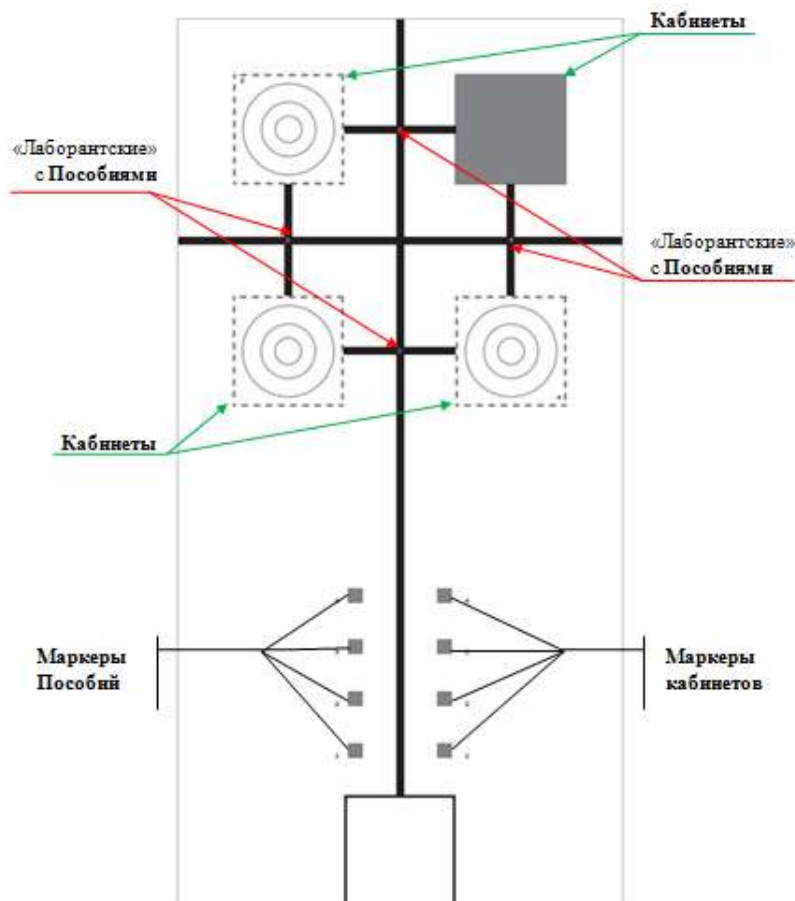


Рис. 1

## 1. Описание задания

Задача: В соответствии с Расписанием занятий необходимо разместить Пособия в соответствующие Кабинеты.

*Пример.*

После проведения жеребьевки определилась следующая расстановка объектов:

- Маркеры Пособий (1, 2, 3, 4): Синий, Зеленый, Красный, Желтый
- Маркеры Кабинетов (1, 2, 3, 4): Зеленый, Желтый, Красный, Синий

Пособия устанавливаются в соответствующие «Лаборантские», в прямом порядке соответствия номеров Маркеров Пособий (1-Синий, 2-Зеленый, 3-Красный, 4-Желтый).

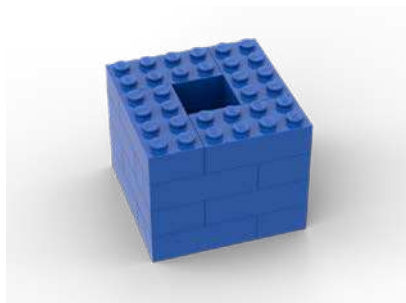
В соответствии с жеребьевкой Маркеров Кабинетов:

В Кабинет №1 должно быть доставлено Зеленое Пособие (с позиции 2 в Кабинет 1).

В Кабинет №2 должно быть доставлено Желтое Пособие (с позиции 4 в Кабинет 2).

В Кабинет №3 должно быть доставлено Красное Пособие (с позиции 3 в Кабинет 3).

В Кабинет №4 должно быть доставлено Синее Пособие (с позиции 1 в Кабинет 4).



Маркер/Пособие (синего цвета)

Кабинеты представляют собой 4 зоны размером 30х30 см.

*Кабинет №3* является «секретным», его комплектация, требование размещения Пособия, форма, определяется в день соревнований, до начала периода сборки и отладки.

**В день соревнования (до начала периода сборки-отладки), на брифинге, определяется форма и требования для размещения Пособия в Кабинете №3.**

**Цвета, используемые в состязании, также могут измениться (при этом сборка маркеров и Пособий, их количество, логические связи не изменятся).**

## 2. Правила состязания

1) После периода сборки и отладки судья по средствам «слепой» жеребьевки определяют позиции маркеров.

2) Согласно позициям маркеров Пособий, выполняется расстановка Пособий в «Лаборантских» (на перекрестках).

3) Робот начинает выполнение задания из квадрата размером 30х30 см. Проекция робота не может превышать размеры стартовой зоны.

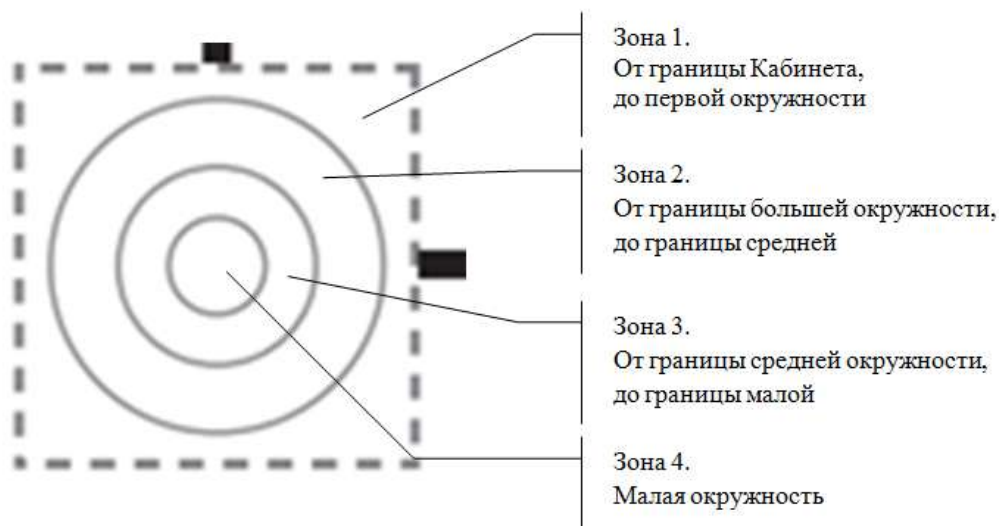
4) Робот не имеет право использовать Пособия для расстановки в Кабинеты.

5) Пособие считается помещенным в Кабинет, если его проекция находится полностью внутри штрихованного квадрата Кабинета. Пособие считается помещенным в соответствующую зону Кабинета, если большая часть проекции Пособия касается соответствующей зоны.

6) Робот считается финишировавшим, если хотя бы один Кабинет имеет внутри своей зоны Пособие, и проекция робота полностью внутри зоны старта.

7) Максимальное время попытки – 120 секунд. Победитель определяется по лучшему баллу. Если баллы участников совпадают, лидером считается участник, потративший наименьшее время для набора наилучшего балла.

### 3. Начисление баллов



Максимальный балл = 200

Таблица подсчета баллов:

<b>Задачи</b>	<b>Баллы за каждое</b>	<b>При наполнении 4- Кабинетов</b>
Пособие верного цвета находится в зоне 1	10	40
Пособие верного цвета находится в зоне 2	20	80
Пособие верного цвета находится в зоне 3	30	120
Пособие верного цвета находится в зоне 4	40	160
Пособие неверного цвета находится в зоне [2-4]	15	60
Робот финишировал	40	40

### 4. Начисление штрафных баллов

Максимальный штрафной балл = 40

Таблица подсчета штрафных баллов:

<b>Правило</b>	<b>Штраф за каждое нарушение</b>	<b>8 нарушений</b>
Проекция маркера не касается определяющего его положение квадрата	5	40

По итогам соревнований присуждаются номинации.

Перечень номинаций объявляется в день проведения соревнований.

Участвовать в соревнованиях можно ежедневно в дни проведения ОРС-2023.

Подведение итогов проводится ежедневно в дни проведения ОРС-2023.



## «Future-Профи»

Категория «Future-Профи» проводится в виде конкурса видеоматериалов (далее – конкурс) для будущих тренеров и педагогов в области робототехники!

**Цель конкурса:** выявление и поддержка профессионального самоопределения одарённых в социально - педагогической сфере обучающихся, повышение статуса педагогической профессии технической и естественно-научной направленности.

Соревнования в данной категории проводится **заочно!**

Любой участник в возрасте до 18 лет может прислать видео с записью занятия по робототехнике, которое он сам проводит!

### Конкурс проводится в 5 этапов:

I этап – прием заявок участников (заочная регистрация на ОРС-2023);

II этап – приём видеоматериалов (загрузить видео в удобный для себя сервис, ссылка на размещение видеоматериалов принимается на почту [konina@ic66.ru](mailto:konina@ic66.ru));

III этап – просмотр и экспертиза видеоматериалов;

IV этап – подведение итогов;

V этап – награждение призеров (озвучивается на ОРС-2023, диплом высылается на электронную почту).

### Видеоматериалы состоят из 2- видеозаписей:

1. «Визитка». Приветствие от участника (назвать свои Ф.И.О., образовательную организацию, территорию, почему захотел участвовать в этом конкурсе) – до 1 мин.

2. Запись видео занятия/урока или любого другого образовательного мероприятия, связанного с робототехникой, проводимого для любой аудитории – до 15 мин. без «склейки».

### Внимание!

Видеоматериалы (ссылка на размещение) участников категории «Future-Профи» направить на почту [konina@ic66.ru](mailto:konina@ic66.ru) не позднее **7 марта 2023 года (включительно)**.

**На соревнования не принимаются видеоматериалы рекламного характера и оскорбляющие достоинство и чувства других людей!**

### Критерии экспертизы видеоматериалов

№ п/п	Критерий для оценивания	Баллы
1.	Правильно сформулированная, достижимая цель занятия	5
2.	Наличие и использование необходимых материалов, пособий, презентаций	5
3.	Смена видов деятельности на занятии и их логическая взаимосвязь	5
4.	Грамотная, эмоционально выразительная речь, его внешний вид	5
5.	Умение владеть аудиторией в зависимости от возраста обучающихся	5
6.	Уровень владения учебным материалом	5
7.	Эффективность применённых методов и приёмов в достижении запланированного результата	5
8.	Благоприятный психологический климат, атмосфера взаимопонимания, взаимопомощи на занятии	5
9.	Заинтересованность и активность обучающихся на занятии	5
10.	Соответствие полученного результата учебного занятия поставленной цели	5
11.	Подведение итогов занятия, рефлексия	5
	<b>Количество баллов (max)</b>	<b>55</b>

### **Подведение итогов Конкурса-выставки**

1. По результатам оценки конкурсных видеоматериалов определяется сумма баллов, полученных при оценке конкурсных видеоматериалов по критериям, и составляется рейтинг.

2. Подведение итогов проводятся на основе рейтинга конкурсных видеоматериалов.

3. Победителями являются участники, чьи конкурсные видеоматериалы заняли первые позиции в рейтинге. Призерами становятся участники, чьи конкурсные видеоматериалы заняли вторые и третьи позиции в рейтинге.

4. Победители категории «Future-Профи» (I место) награждаются Дипломами. Призеры категории «Future-Профи» (II и III место) награждаются грамотами. Остальным участникам присваивается номинация и вручается Диплом.