

GENERAL RULES

VERSION: JANUARY 15TH



ROBO **SPORTS**

ROBOTS OF TWO TEAMS
COMPETING PLAYING
DOUBLE TENNIS

AGE GROUPS:
11-19

WRO® 2023 **DOUBLE TENNIS**

WRO INTERNATIONAL PREMIUM PARTNER



Содержание

1. Общая информация	3
2. Определения команд и возрастные группы	4
3. Обязанности и работа команды	4
4. Документы и иерархия правил	5
5. Парный теннис – Описание игры и игровое поле	6
6. Парный теннис – Правила игры	8
7. Парный теннис – Подсчет очков	14
8. Материалы и правила для роботов	16
9. Игровой стол и оборудование	17
10. Идеи для упрощения задачи	19
11. Глоссарий	20

Обратите, пожалуйста, внимание на то, что в течение сезона правила могут быть уточнены или дополнены. Эти изменения можно найти в официальном разделе вопросов и ответов (Q&As) на веб-сайте WRO. Ответы являются дополнением к правилам.

Вы можете найти Q&A WRO на текущий сезон на этой странице:

<https://wro-association.org/competition/questions-answers/>

ВАЖНО: Использование этого документа в национальных турнирах:

Этот документ с правилами предназначен для всех мероприятий WRO по всему миру. Он является основой для судейства на международных мероприятиях WRO. Что касается национальных соревнований, национальный организатор имеет право вносить изменения в эти международные правила, чтобы адаптировать их к местным условиям. Все команды, участвующие в национальных соревнованиях WRO, должны использовать Общие правила, предоставленные их национальными организаторами.

1. Общая информация

Введение

В этой категории команды создают роботов, которые соревнуются с роботами другой команды. В матче каждая из двух команд выставляет на игровое поле двух своих роботов. Роботы запрограммированы так, чтобы играть автономно, и по возможности, взаимодействовать друг с другом. Вид спорта, в котором участвуют роботы, меняется каждые 2-3 года.

Развитие навыков

В каждой категории WRO нескольким аспектам обучения с помощью роботов уделяется особое внимание. В категории **Парный теннис** работа учеников будет посвящена развитию в следующих областях:

- Улучшение навыков программирования (изучение алгоритмов).
- Коммуникация между роботами и планирование совместных действий.
- Ориентация робота на игровом поле в окружении других движущихся роботов.
- Общие инженерные навыки (создание робота, который может толкать / поднимать объекты определенных размеров) и продвинутая кинематика (всенаправленные роботы).
- Изменение стратегии и тактики в зависимости от поведения робота противника.
- Работа в команде, общение, решение проблем, творчество.

Учеба - прежде всего

WRO хочет вдохновить студентов по всему миру на изучение предметов, связанных с наукой, и мы хотим, чтобы студенты развивали свои навыки посредством игрового обучения на наших соревнованиях. Вот почему следующие аспекты являются ключевыми для всех наших соревнований:

- ❖ Учителя, родители или другие взрослые могут помогать, направлять и вдохновлять команду, но им не разрешается создавать или програмировать робота.
- ❖ Команды, тренеры и судьи принимают Руководящие принципы WRO и Кодекс этики WRO, чтобы обеспечить справедливое соревнование для всех участников.
- ❖ Только совместная работа команд, тренеров и судей сможет обеспечить веселое и справедливое соревнование.

Более подробную информацию о Кодексе этики WRO вы найдете здесь:

<https://wro-association.org/wp-content/uploads/2021/08/WRO-Guiding-Principles-and-Ethics-Code-2022.pdf>

2. Определения команд и возрастные группы

- 2.1. Команда состоит из 2 учеников.
- 2.2. Командой руководит тренер.
- 2.3. 1 член команды и 1 тренер не считаются командой и не могут участвовать в соревнованиях.
- 2.4. Команда может участвовать только в одной из категорий WRO за сезон.
- 2.5. Ученик может состоять только в одной команде.
- 2.6. Минимальный возраст тренера на международных соревнованиях - 18 лет.
- 2.7. Тренеры могут работать более чем с одной командой.
- 2.8. Возрастная группа для этой категории определяется учениками в возрасте от 11 до 19 лет. (В сезоне 2023: года рождения 2004-2012)
- 2.9. Указанный максимальный возраст представляет собой возраст, которого участник достигнет в календарном году соревнования, а **не** возрастом участника в день соревнования.

3. Обязанности и работа команды

- 3.1. Команда должна играть честно и с уважением относиться к другим командам, тренерам, судьям и организаторам соревнований. Участвуя в WRO, команды и тренеры принимают Руководящие принципы WRO, которые можно найти по ссылке: <https://wro-association.org/wp-content/uploads/2021/08/WRO-Guiding-Principles-and-Ethics-Code-2022.pdf>.
- 3.2. Каждая команда и тренер должны подписать Кодекс этики WRO. Порядок сбора и подписания Кодекса этики определяется организатором соревнований.
- 3.3. Создание и программирование робота может выполняться только командой. Задача тренера - сопровождать команду, помогать ей в организационных и материально-технических вопросах и поддерживать команду в случае возникновения вопросов или проблем. Тренер не может участвовать в создании и программировании робота. Это касается как дня соревнований, так и подготовки к нему.
- 3.4. Пока идут соревнования команде не разрешается любым способом коммуницировать с людьми за пределами зоны соревнований. Если коммуникация необходима, команда должна спросить разрешения у судьи, который может разрешить членам команды общение с посторонними под надзором судьи.
- 3.5. Членам команды не разрешается приносить и использовать мобильные (сотовые) телефоны или любые другие устройства связи в зоне соревнований.
- 3.6. Любые инструкции роботу для победы в матче могут быть предоставлены только в форме программы. Запрещается ввод данных путем взаимодействия члена команды / тренера / людей вне соревнований с физическими частями, датчиками или другими компонентами робота.
- 3.7. Уничтожение или порча площадок / столов соревнований, материалов или роботов других команд запрещены.
- 3.8. Не разрешается использовать решения (в аппаратном и/или программном обеспечении), которые:
 - а) Такие же или слишком похожие на решения, проданные или размещенные в Интернете
 - б) Такие же или слишком похожие на другие решения на конкурсе и явно не являющиеся собственной работой команды. Сюда входят и решения от команд одного учреждения и / или

страны.

- 3.9. Если команда подозревается в нарушении правил 3.3 или 3.8, ситуация будет подвергнута расследованию, и к команде могут быть применены любые меры, указанные в пункте 3.10. В соответствующих случаях может использоваться правило 3.10.2 для предотвращения перехода команды, в отношении которой проводится расследование, к следующему этапу соревнований, даже если команда выиграет этап соревнований, на котором было выявлено потенциальное нарушение правил.
- 3.10. 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 работе или программе.
 - 3.10.1. Команда может быть не допущена к участию в игре и получить 0 очков, другая команда получит 3 очка.
 - 3.10.2. Команда может быть полностью дисквалифицирована с соревнований.

4. Документы и иерархия правил

- 4.1. Каждый год WRO публикует новые игровые документы для задач конкретной возрастной группы и новую версию общих правил для этой категории. Эти правила являются базовыми для всех международных мероприятий WRO.
- 4.2. В течение сезона WRO может публиковать дополнительные вопросы и ответы (Q&A), которые могут уточнить, расширить или переопределить правила игры и общие документы правил. Команды должны прочитать эти Q&As перед соревнованиями.
- 4.3. Документы игры, общие правила и Q&As могут отличаться в зависимости от страны в связи с адаптацией к местным условиям Национальным организатором. Команды должны ознакомиться с правилами, действующими в их стране. Для любого международного мероприятия WRO актуальна только информация, опубликованная самой WRO. Команды, прошедшие квалификацию на любое международное мероприятие WRO, должны сами узнать об отличиях между международными и местными правилами.
- 4.4. В день соревнований действует следующая иерархия правил:
 - 4.4.1. Документ с Общими правилами составляет основу для правил в этой категории.
 - 4.4.2. Вопросы и ответы (Q&As) имеют приоритет над правилами игры и над Общими правилами.
 - 4.4.3. Последнее слово в любой спорной ситуации остается за судьей в день соревнований.

5. Парный теннис – Описание игры и игровое поле

В каждом матче игры участвуют две команды. Каждая команда выставляет на игровое поле двух роботов. Оба робота работают на одной половине поля, и их цель - совместно выполнить общую задачу - вытолкнуть все шары со своей половины на половину противника.

Изначально на каждой половине поля по 4 мяча. Во время матча мячи будут перемещаться с одной половины на другую. Помимо выталкивания собственных мячей, роботы должны постоянно находить новые мячи, вытолкнутые с другой половины роботами противоположной команды. Как только мячи противника будут обнаружены, роботы должны спланировать и выполнить действия, чтобы вытолкнуть эти мячи назад.

Матч длится 2 минуты, и в конце матча победителем становится команда, у которой меньше всего мячей на своей половине игрового поля.

На следующем рисунке показано игровое поле с игровыми объектами.

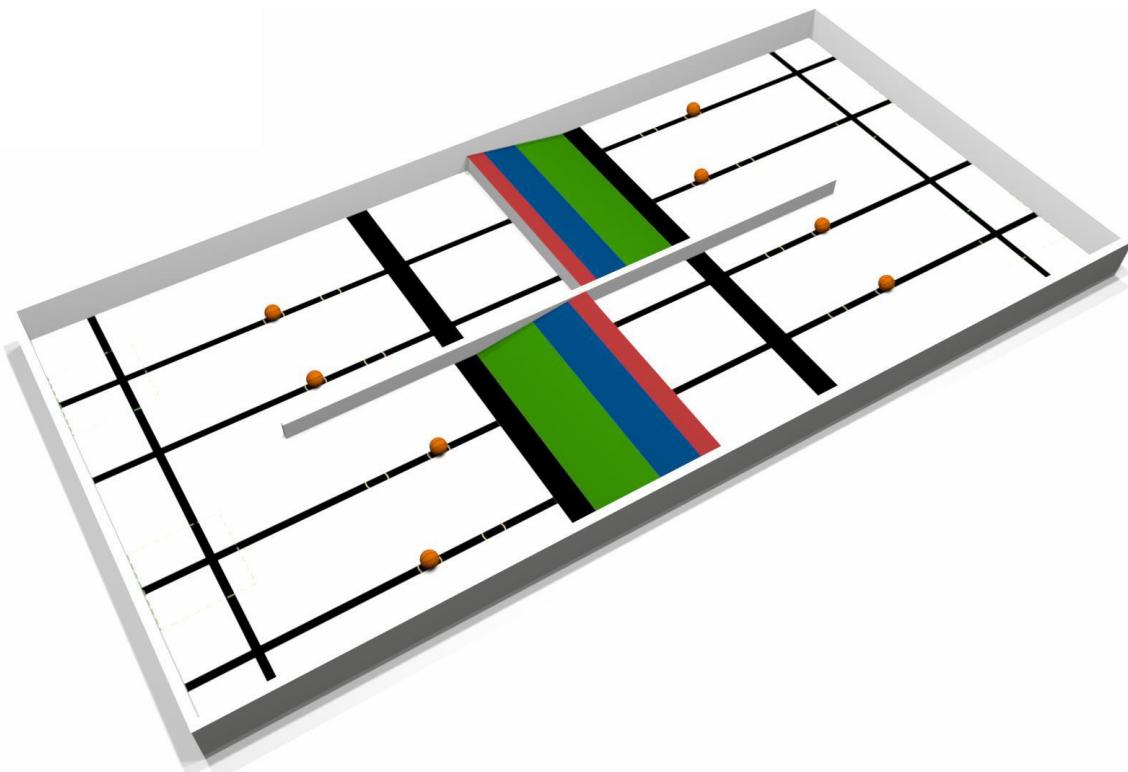


Рисунок 1. Подробное изображение игрового поля.

Игровое поле состоит из двух половин. Каждая половина содержит по одному пандусу. Барьер разделяет половины на четверти.

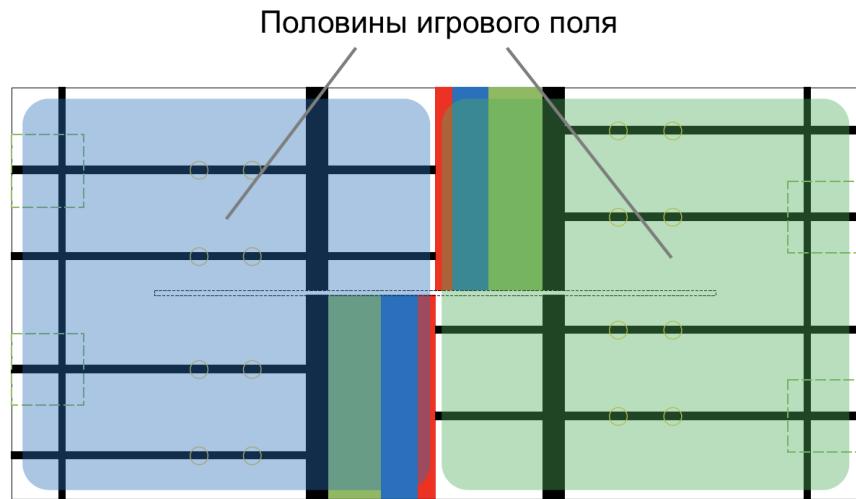


Рисунок 2. Две половины игрового поля.

На каждой половине есть восемь позиций для мячей: по две случайные позиции на каждой черной линии. Два пересечения черных линий используются в качестве исходных позиций роботов.

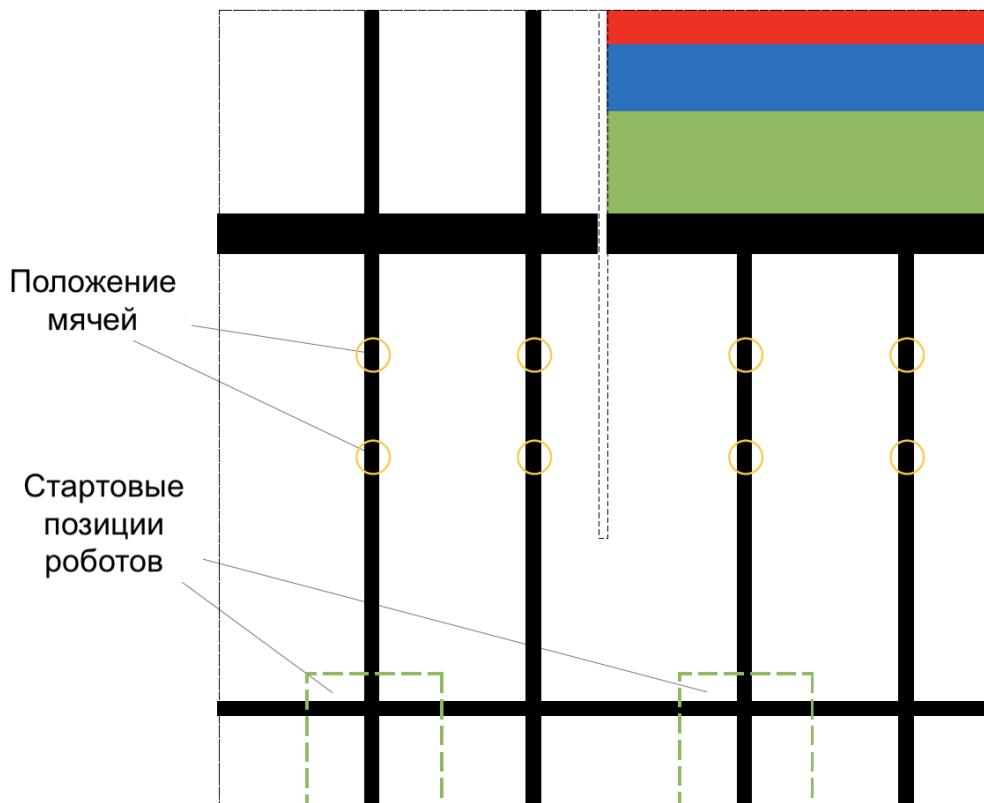


Рисунок 2. Стартовые позиции мячей и роботов

6. Парный теннис – Правила игры

Турнир по Парному теннису

- 6.1. Турнир состоит из:
- 6.1.1. **Время (период) тренировки:** во время тренировки участники могут тренироваться в своей командной зоне, 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 упражняться. Командам разрешается вносить изменения в программу или механически настраивать роботов.
 - 6.1.2. **Время (период) проверки:** во время проверки, роботы будут проверяться на основании требований к их материалам, как указано в разделе 3. Если робот не проходит проверку, судьи могут предоставить команде до 3 минут для решения обнаруженных проблем. По истечении времени тренировки команда может быть предоставлен только один трехминутный период (как часть периода проверки) для решения возникших проблем. Если в конечном итоге один из роботов команды не проходит проверку судей, команда не может участвовать в матче.
 - 6.1.3. **Игры:** игра состоит из трех идущих подряд матчей одних и тех же двух команд.
- 6.2. Типичный день соревнований может выглядеть следующим образом:
- 6.2.1. Церемония открытия
 - 6.2.2. 60 минут тренировки (первый временной интервал)
 - 6.2.3. Игры, включая время проверки перед каждой новой игрой. Во время игр команды могут модифицировать роботов или тренироваться за другими столами (если они доступны), когда они не принимают участия в игре.
- 6.3. Каждая команда играет с каждой из других команд ровно один раз. Например, если есть 10 команд, будет сыграно 45 игр. Другая схема турнира (например, турнир по швейцарской системе https://en.wikipedia.org/wiki/Swiss-system_tournament или турнир с выбыванием после двух поражений https://en.wikipedia.org/wiki/Double-elimination_tournament) может быть использована для Международного финала.
- 6.4. Команды должны подготовить и принести с собой все необходимое им оборудование, программное обеспечение и портативные компьютеры, которые могут понадобиться им на турнире.
- 6.5. Команды не могут делиться друг с другом компьютерами и/или программами для роботов в день соревнований.
- 6.6. В день соревнований участникам будет предоставлено минимум 60 минут тренировочного времени перед началом первого матча.
- 6.7. Команды не могут трогать или использовать площадки для соревнований до того, как будет объявлено начало первого временного интервала для тренировок.
- 6.8. Каждая команда должна работать в течение тренировочного времени в своем определенном месте до наступления времени проверки, после чего роботы команды должны быть помещены в зону карантина. Контроллер робота должен быть выключен. После этого никакие механизмы или программы роботов изменять нельзя.
- 6.9. Роботы могут принимать участие в игре только после прохождения проверки.
- 6.10. После того как команда была вызвана судьями для участия в игре, участники команды должны подготовиться к началу матча не более, чем за 90 секунд.
- 6.11. После окончания игры время тренировки для двух команд продолжается. При желании они могут

модифицировать своих роботов и программы до тех пор, пока судьи не объявят следующую игру. После того, как команду позвали для участия в следующей игре, снова начинается время проверки роботов команды.

Начальная конфигурация:

- 6.12. Расположение мячей на поле определяется перед матчем. Для этого можно использовать следующую процедуру:
1. Подбросьте монету, чтобы определить местонахождение первого мяча. Орел означает, что мяч будет находиться в положение А (см. Иллюстрацию 3), решка - в положении В.
 2. Подбросьте монету еще три раза для определения позиций остальных шаров на одной половине поля.

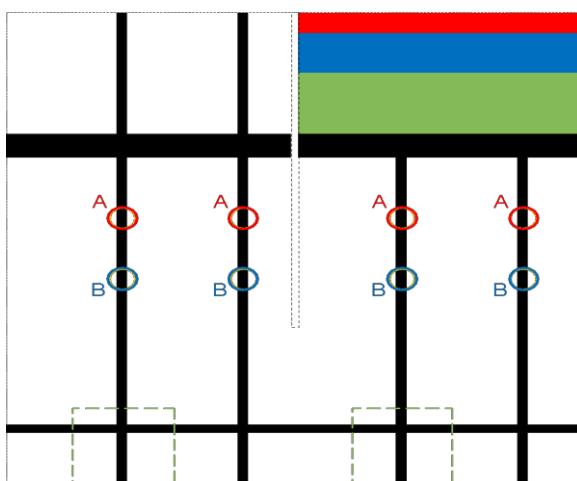


Рисунок 3. Возможные положения мячей

3. Расположение мячей, полученное на этапах 1 и 2 для одной половины поля, однозначно определяет положение мячей на второй половине. Мячи на второй половине поля размещаются симметрично.

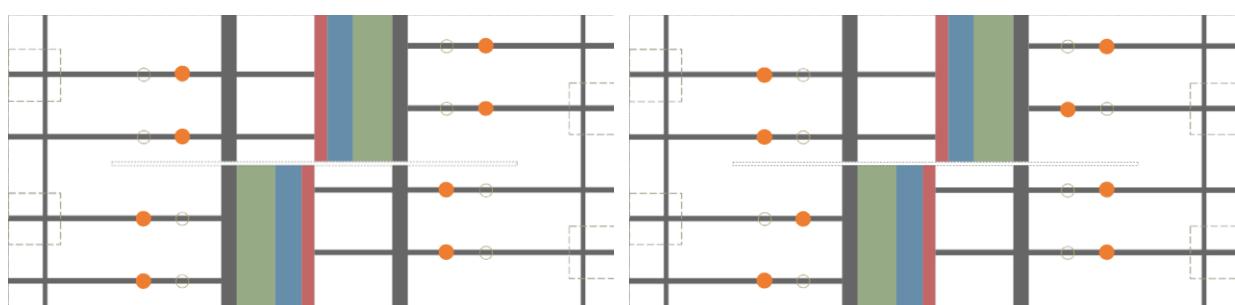


Рисунок 4. Расположение мячей на одной половине поля является вращательной симметрией расположения на другой половине.

- Например, на левой части иллюстрации результаты бросков монеты выглядят как: орел, орел, решка и решка, тогда как результаты бросков монеты на правой части выглядят как решка, решка, орел и решка.

Матч – начальная конфигурация:

- 6.13. Каждый матч длится две минуты.
- 6.14. Оба робота одной команды располагаются в стартовых зонах на одной половине поля, причем каждый робот должен полностью находиться в пределах своей зоны. При этом ни одна часть робота не должна выступать за пределы этой зоны при проекции на игровое поле. В одной стартовой зоне должен находиться только один робот.

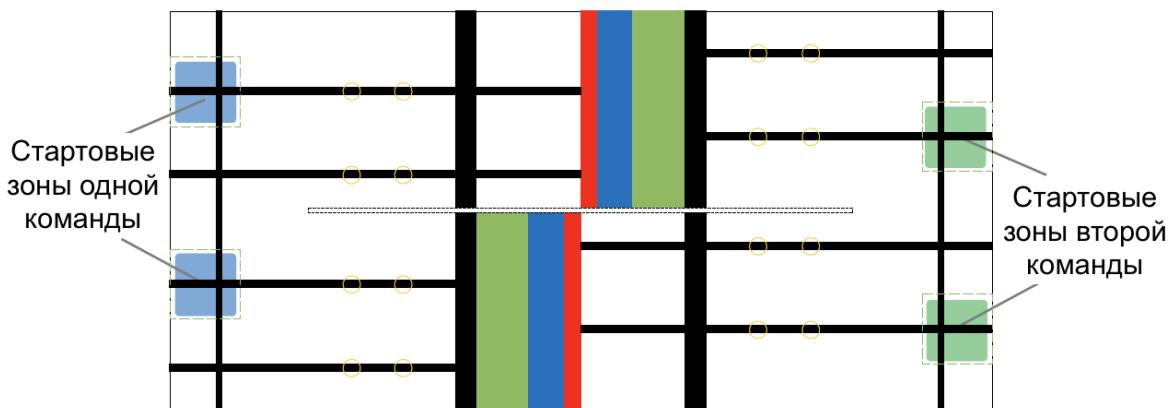


Рисунок 6. Стартовые зоны роботов

- 6.15. Когда роботы помещаются в стартовые зоны, они должны быть полностью ВЫКЛЮЧЕНЫ!
- 6.16. Положение робота в стартовой зоне должно быть таким, чтобы проекция робота на игровое поле полностью находилась в зоне старта.
- 6.17. Могут быть сделаны физические корректировки (это часть времени на подготовку); однако командам не разрешается вводить данные в программу, изменяя положение или ориентацию частей робота, или выполнять какие-либо калибровки датчиков робота. Команды не могут вводить данные, изменяя конфигурацию переключателей, если таковые имеются. Если команда вводит данные посредством физических корректировок, она будет дисквалифицирована на эту игру.
- 6.18. Затем роботы включаются и выбирается их программа.
- 6.19. После этого роботы должны находиться в состоянии ожидания. Роботы ждут нажатия кнопки «Пуск». Отдельно установленную кнопку можно рассматривать как кнопку «Пуск». Разрешена только одна кнопка «Пуск».
- 6.20. Судья дает сигнал к запуску роботов. Одновременно с нажатием кнопок запуска, начинается отчет времени матча, после чего роботы начинают движение.

Матч – В течение матча:

- 6.21. Робот должен быть автономным и участвовать в матчах полностью самостоятельно.
- 6.22. При необходимости роботу разрешается сбросить на поле любые свои элементы, не содержащие основных узлов (контроллера, двигателей, датчиков). Как только деталь касается

игрового поля или его игрового элемента и больше не касается робота, она считается свободным элементом, а не частью робота. Если деталь препятствует перемещению мячей с одной половины игрового поля на другую, матч останавливается, и команда с роботом, оставившем свою часть на поле, проигрывает матч. Если часть, оставленная роботом, переместилась на вражескую половину, матч останавливается, и команда с роботом, оставившая часть на поле, проигрывает матч.

- 6.23. 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. Команда, нарушившая это правило проигрывает матч и получает 8 очков на своём поле. Матч будет записан в таблицу результатов со счетом 8:0, где 8 очков присуждается команде, нарушившей правила, а 0 - победившей.
- 6.24. Роботу разрешено толкать, пинать и бросать мячи.
- 6.25. Роботу разрешено заезжать на пандус на своей половине поля.
- 6.26. Роботу не разрешается касаться красной области пандуса на своей половине поля. Если какая-либо часть робота касается красной области, матч останавливается, и команда с роботом, нарушившая правило, проигрывает матч. (*На рисунке 6 сверху: запрещенные зоны (Forbidden areas), внизу: разрешенные зоны (Allowed areas)*)

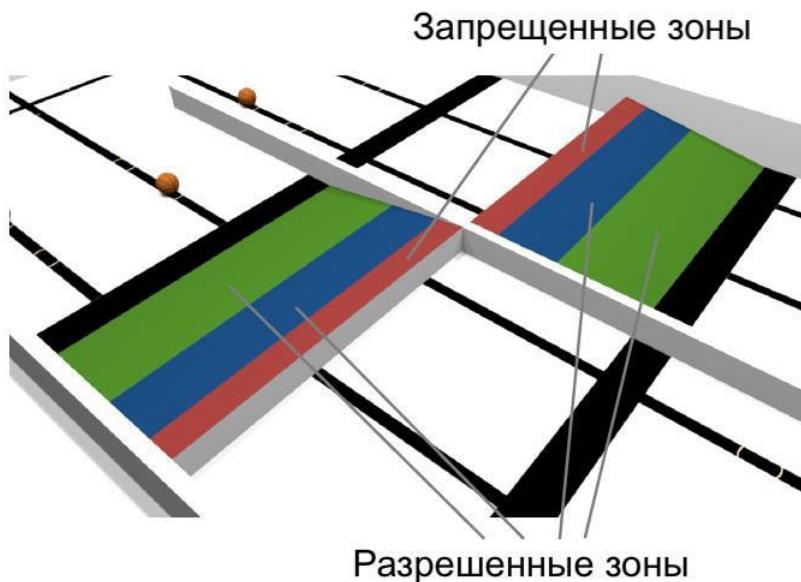


Рисунок 6. Роботу нельзя заезжать на буферную (красную) зону на пандусе

- 6.27. Роботам не разрешается касаться роботов соперника. Если два робота коснулись друг друга, матч завершается и подсчитывается количество мячей на каждой половине поля для получения результата.
- 6.28. Роботу команды не разрешается касаться поверхности (части поля и уклона пандуса) на половине поля соперника. Если это происходит, команда, нарушившая это правило, проигрывает матч. Роботу разрешается касаться поверхности пандуса, перпендикулярной основной плоскости игрового поля.

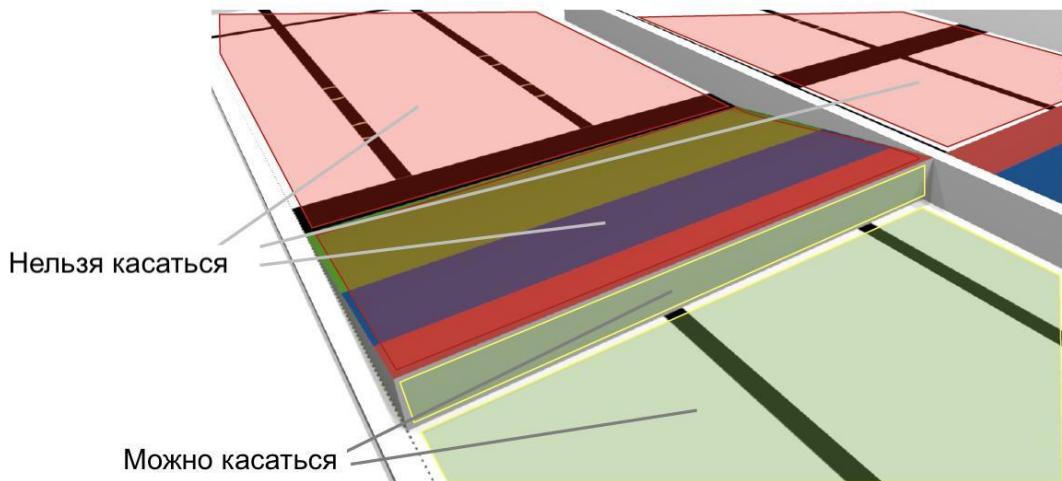


Рисунок 7. Зоны, которые нельзя касаться на половине поля соперника

- 6.29. Не допускается ситуация, когда оба робота одной команды взаимодействуют одновременно с более чем 4 мячами. Взаимодействие с мячами включает в себя: толкание мяча роботом, удерживание мяча частями робота над поверхностью поля или удержание мячей частями одного или двух роботов одной команды. Если такая ситуация случается, матч останавливается и подсчитывается количество мячей на каждой половине поля для получения счета.
- 6.30. Роботу не разрешается толкать, пинать, бросать или выбивать мячи за пределы поля - они должны оставаться в пределах игрового поля. Робот должен быть сконструирован таким образом, чтобы толкать, пинать или бросать мячи аккуратно. Если робот выбивает мяч с поля на своей половине (а не на половине поля соперника), матч останавливается, и этот мяч (или мячи) возвращается на ту половину, с которой был выбит для подсчета очков. Если робот толкает, пинает или бросает мяч таким образом, что мяч вылетает за пределы половины поля соперника, этот мяч не учитывается при подсчете очков, матч не останавливается. Мячи, выбитые с игрового поля, считаются вышедшими из игры, остальные - игровыми.
- 6.30.1. Если робот толкнул, пнул или бросил мяч, и он отскочив от поверхности другого робота, в результате оказался за пределами поля, - это не считается нарушением.

Матч – Окончание матча:

- 6.31. Матч заканчивается, и время останавливается, если возникает одно из следующих условий:
 - 6.31.1. Таймер матча истек.
 - 6.31.2. Робот одной команды коснулся робота другой команды или поверхности (игрового поля или пандуса) на половине поля соперника.
 - 6.31.3. Робот намеренно выбил мяч со своей половины поля, но не на половину поля соперника.
 - 6.31.4. Робот поменял свои размеры, так что его размеры превысили 200x200 мм и 200 мм в высоту.
 - 6.31.5. По прошествии первых 30 секунд матча возникла ситуация, когда все мячи находятся на одной половине игрового поля. Мячи, загруженные в роботов на этой половине, также считаются.
 - 6.31.6. Любой член команды коснулся робота, мяча, игрового поля, пандуса, барьера или стенки поля.
 - 6.31.7. Робот выехал за пределы игрового поля.

- 6.31.8. Робот повредил мяч.
- 6.31.9. Робот или член команды повредил поле или игровой элемент.
- 6.31.10. На игровом поле не осталось мячей.
- 6.32. 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 ни с одной половины поля на другую, ни за пределы поля. Если команда нарушит это правило, она проиграет матч.
- 6.33. Мячи перемещенные роботами после сигнала судьи, о том что матч остановлен, должны быть возвращены на те половины поля, откуда их переместили роботы. Если судья не уверен в том, был ли мяч перемещен до или после сигнала, судье разрешается вернуть его обратно на ту половину поля, где находится робот, ответственный за неоднозначное движение мяча.
- 6.34. Судьи будут основывать свои решения на правилах и честности игрового процесса. Именно они принимают окончательное решение по спорным вопросам в день соревнования. Пожалуйста, имейте в виду, что, поскольку это соревнование команд против друг друга, в случае возникновения спора решение судьи может привести к поражению одной из команд.

7. Парный теннис – Подсчет очков

- 7.1. Официальный результат матча подсчитывается судьями в конце каждого матча. Победитель в группе из двух команд определяется после трех матчей.
- 7.2. Победитель конкретного матча определяется следующим образом:
 - 7.2.1. количество мячей на половине одной команды (K1) - BT1
 - 7.2.2. количество мячей на половине другой команды (K2) - BT2
 - 7.2.3. если на половине K1 меньше шаров, - побеждает первая команда (BT1 < BT2),
если шаров меньше на половине K2, - то выигрывает вторая команда (BT1 > BT2),
если на двух половинах одинаковое количество шаров, - между командами ничья (BT1 = BT2).
- 7.3. Решение о том, находится ли мяч на той или иной половине поля, принимается в зависимости от положения мяча на поле. Поэтому даже если мяч находится в контакте с роботом, определяющим фактором является то, на какой стороне поля он находится. Если мяч находится в контакте с роботом и есть неуверенность относительно того, на какой стороне поля находится мяч, будет принято решение, что мяч находится на той стороне поля, которой робот касается своими колесами.
- 7.4. Если матч был остановлен из-за действий члена одной из команд (например, член команды коснулся робота), то команда, к которой принадлежал этот участник, проигрывает матч. Результатом этого матча будет 8:0, где 8 очков присуждается команде, нарушившей правила, и 0 очков – победившей команде.
- 7.5. Если команда победит в двух или более матчах, она выиграет игру и получит 3 очка, а другая команда получит 0 очков.
- 7.6. Во всех остальных случаях игра считается ничьей, и обе команды получают по 1 очку.
- 7.7. Команда должна проверить и подписать протокол матча после игры, если у нее нет обоснованной жалобы.
- 7.8. Рейтинг команд в турнире основывается на сумме очков, полученных каждой командой в играх. Если две команды имеют одинаковую сумму очков, тогда рассматриваются следующие критерии (перечисленные в порядке приоритета):
 - 7.8.1. результат игры, в которой роботы этих команд играли против друг друга: победитель той игры имеет более высокий рейтинг.
 - 7.8.2. количество нарушений: команда с меньшим количеством нарушений имеет лучший рейтинг.
Нарушение - это одно из следующих действий:
 - a) любая часть робота касается красной зоны рампы;
 - b) робот касается робота соперника;
 - c) робот касается поверхности (игрового поля или уклона пандуса) на половине поля соперника;
 - d) робот выбивает мяч со своей половины поля, но не перемещает его на половину поля соперника;
 - e) член команды коснулся робота, мяча, игрового поля, пандуса, барьера или стенки поля во время матча
 - f) член команды, тренер или любое лицо внутри или за пределами зоны соревнований помогал роботам во время матча (роботы не являются автономными).
 - 7.8.3. Сумма мячей на **половине поля соперника** в каждом матче: сумма мячей, которые были переброшены на половину противника за все сыгранные игры. Команда в совокупности “забившая” большее число мячей побеждает.

- 7.8.4. Если ранги двух команд остаются одинаковыми после сравнения по всем вышеописанным критериям, судьи могут рассмотреть возможность проведения дополнительной серии 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 (A, B, C, D), играющих друг против друга. У каждой команды было по 3 матча. Вы можете заметить, что команды A и B набрали одинаковое количество очков (7), но команда B забила больше мячей. Из-за этого команда B побеждает (занимает 1-е место).

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

8. Материалы и правила для роботов

- 8.1. Каждая команда должна построить двух роботов. Размеры каждого робота не должны превышать 200мм x 200мм и 200 мм в высоту во время матча.
- 8.2. Контроллер, двигатели и датчики, используемые для сборки роботов, должны быть из LEGO® Education Robotics platforms EV3, SPIKE PRIME или набора LEGO® MINDSTORMS® Robot Inventor.
- 8.3. Разрешенным контроллером для робота является LEGO® MINDSTORMS® EV3, LEGO® SPIKE PRIME или набор Robot Inventor.
- 8.4. Команды могут использовать Bluetooth или Wi-Fi для коммуникации роботов между собой во время матчей.
- 8.5. Любые виды беспроводной связи между роботами и портативными компьютерами участников во время матчей запрещены. Судьи могут проверить код и роботов, чтобы убедиться, что подобные технологии не используется каким-либо образом.
- 8.6. Команды могут использовать любые камеры по своему выбору. WRO рекомендует использовать Pixy2 для LEGO® MINDSTORMS® EV3 и OpenMV для LEGO® SPIKE PRIME.
- 8.7. Для международного финала WRO единственной допустимой батареей для SPIKE / EV3 должна быть официальная аккумуляторная батарея LEGO (№ 45610 или № 6299315 для SPIKE / Robot Inventor, № 45501 для EV3)..
- 8.8. Вместе с камерами разрешается использование дополнительных оптических элементов, таких как, например, комплекты линз или зеркала.
- 8.9. Разрешено использование SD-карт для хранения программ. SD-карты должны быть вставлены до периода проверки роботов и не могут быть извлечены до начала следующего тренировочного времени.
- 8.10. Для создания остальных частей робота можно использовать только фирменные элементы LEGO. WRO рекомендует использовать образовательные версии LEGO® MINDSTORMS®.
- 8.11. Команды могут использовать элементы, напечатанные на 3D-принтере, элементы, изготовленные с помощью станка с ЧПУ, элементы, вырезанные из акрила / дерева / металла, для крепления камеры, комплекта линз или зеркал к роботу.
- 8.12. Запрещается использовать винты, клей, скотч или любой другой материал, отличный от LEGO, для крепления компонентов LEGO к роботам. Командам не разрешается вносить какие-либо изменения в оригинальные детали LEGO (например, контроллер, двигатель, датчики и т. д.). Единственным исключением из этого правила являются оригинальные веревки или трубы LEGO, которые можно обрезать до нужного размера. Несоблюдение этих правил приведет к дисквалификации.
- 8.13. Команды должны привезти на соревнование достаточное количество запчастей. В случае каких-либо поломок или неисправностей оборудования, WRO (и / или оргкомитет) не несет ответственности за его обслуживание или замену.
- 8.14. Команды могут привезти роботов в собранном виде.
- 8.15. Участники могут заранее написать программу для роботов.
- 8.16. Программное обеспечение робота может быть написано на любом языке программирования - ограничений на конкретный язык нет.
- 8.17. В день соревнований команда разрешается иметь с собой только двух роботов. Запасные роботы не допускаются.

9. Игровой стол и оборудование

Игровой стол и игровое поле

- 9.1. В этой категории робот решает задачи на поле. Каждое поле состоит из игрового стола (ровная поверхность с границами) и напечатанного игрового поля, которое кладется на игровой стол.
- 9.2. Размеры игрового поля для этой возрастной группы составляют 2362 мм x 1143 мм. Все игровые столы имеют одинаковый размер или макс. +/- 5 мм в каждом измерении. Официальная высота стенок игрового стола составляет 100 мм, но можно использовать более высокие стенки. Бортики в этой номинации немного выше, чем у столов для категорий “Задачи для роботов”, но во всем остальном эти столы того же размера. Более высокие бортики необходимы для улучшения игрового процесса, поскольку в игре используются мячи. Для этой категории вы можете прикрепить более высокие стенки к столам категорий “Задачи для роботов”. Толщина стенок однозначно не определена.
- 9.3. Внутренний цвет стен - белый. Внешний цвет стен не имеет значения.
- 9.4. Игровое поле должно иметь матовую/не отражающую поверхность. Предпочтительным материалом для печати является литой баннер ПВХ плотностью около 510 г / м² (Фронтлит). Материал игрового поля не должен быть слишком мягким (например, не рекомендуется использовать баннерную сетку).
- 9.5. Ширина тонких черных линий - 20 мм, ширина толстых черных линий - 60 мм.
- 9.6. Диаметр зон для размещения мяча - 50 мм. Цвет линий - оранжевый (RGB: 250, 204, 0).
- 9.7. Размер стартовых зон робота - 200 мм x 200 мм. Цвет пунктирных линий, окружающих зоны, - зеленый (RGB: 133, 188, 87).
- 9.8. На поле закреплены два пандуса 300 мм x 563 мм 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 - 50 мм. Цвет остальной части рампы - белый.
- 9.9. Размер барьера 1562 мм x 17 мм x 50 мм. Он жестко закреплен на поле.

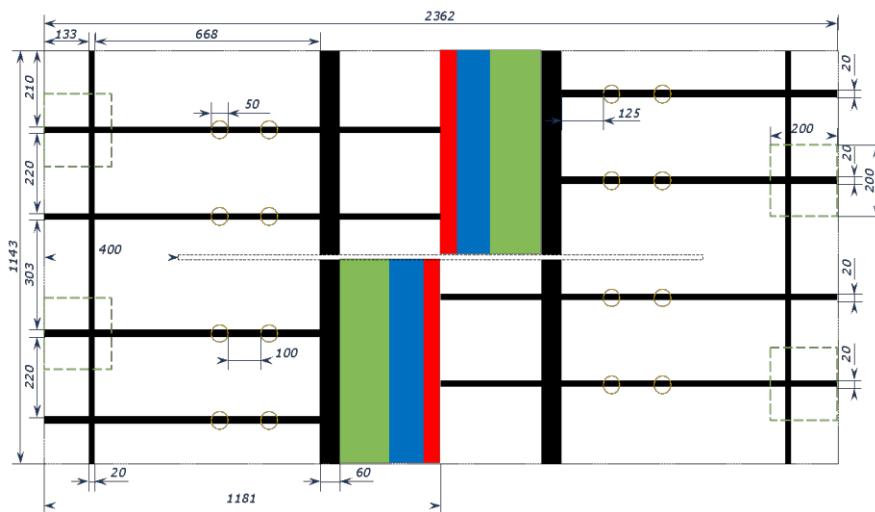


Рисунок 8. Карта игрового поля с размерами

Мячи

- 9.10. Каждый мяч представляет собой стандартный мяч для пинг-понга диаметром 40 мм.
- 9.11. Все мячи должны быть оранжевого цвета.
- 9.12. На каждое игровое поле требуется по 8 мячей.
- 9.13. В национальных и региональных соревнованиях могут использоваться мячи другого цвета, но они должны выделяться на фоне других элементов поля. Организаторы мероприятия могут изменить цвет игрового поля, чтобы мячи были лучше различимы. Организаторы должны проинформировать участников об изменениях в начале тренировочного дня.



10. Идеи для упрощения задачи

Примечание: как упоминалось в начале, эти правила были написаны для универсального использования на всех международных соревнованиях WRO. Национальные организаторы могут принять решение об изменении правил для их адаптации к местным условиям. Вот две идеи, которые помогут упростить игру.

Идея 1 - Большие игровые объекты

В соревнованиях с шариками для пинг-понга основное внимание уделяется роботам с камерами. Некоторые национальные организаторы могут рассмотреть возможность адаптации этой задачи для роботов без камер, используя пластиковые LEGO® мячи диаметром 52 мм (ID элемента: 4156530) или теннисные мячи диаметром 65-68 мм.

Идея 2 - Упрощенное игровое поле

Возможен вариант использования игрового поля без пандусов:

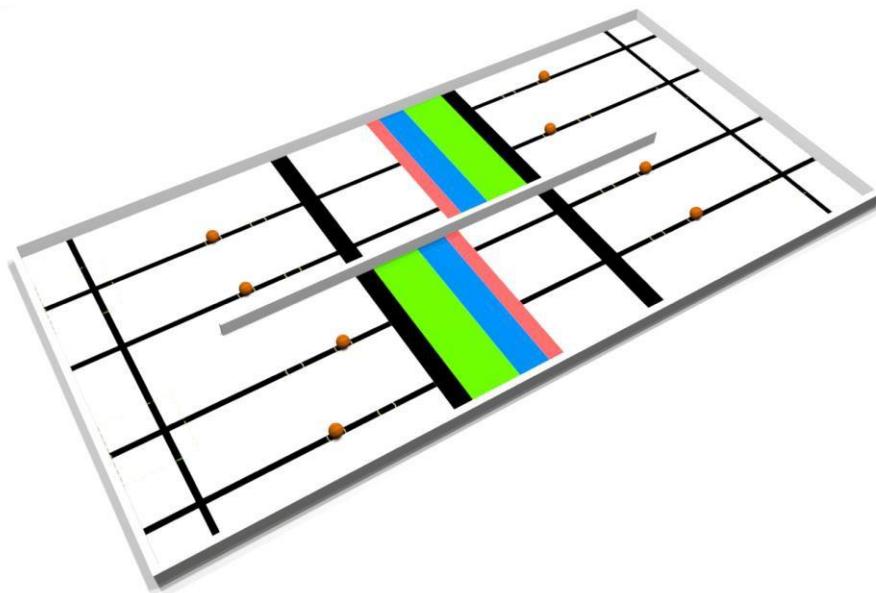


Иллюстрация 9. Поле без пандусов

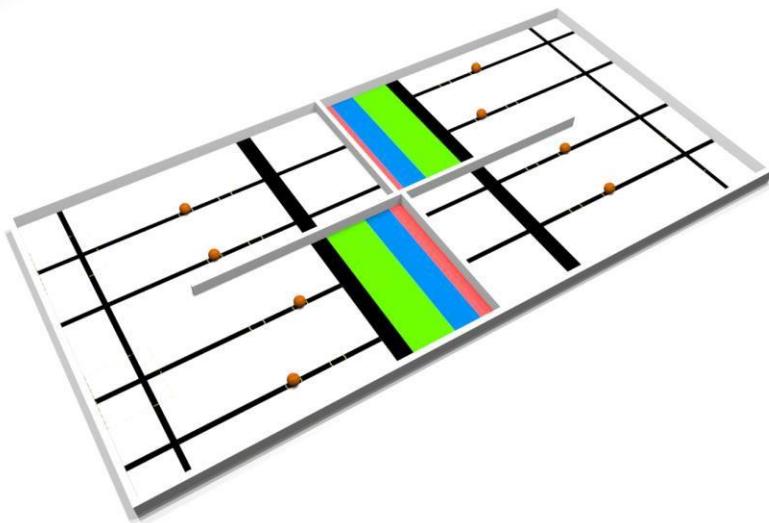


Иллюстрация 10. Поле без пандусов, но с барьерами

11. Глоссарий

Время проверки (Период проверки)	Во время проверки судья осмотрит робота, проверит его размеры (например, с помощью линейки) и другие технические требования. Проверку необходимо проводить перед каждой игрой.
Тренер	Человек, помогающий команде с изучением робототехники, командной работой, решением проблем, управлением временем и т. д. Роль тренера заключается не в том, чтобы команда выиграла соревнование, а в том, чтобы участники команды научились ставить перед собой задачи и искать пути к их решению.
Организатор соревнований	Организатор соревнований - это организация, проводящая соревнование, которое посещает команда. Это может быть местная школа, государственная организация, проводящей национальный финал, или принимающая WRO страна, которая вместе с ассоциацией WRO, проводит международный финал.
Игра	Игра состоит из трех идущих подряд матчей одних и тех же двух команд. Команда выигрывает игру, если выигрывает два или более матчей.
Матч	В матче принимают участие две команды с двумя роботами в каждой. Команда выигрывает матч, если к концу матча на ее части поля остается меньше мячей.
Время тренировки (Период тренировки)	Во время тренировки команда может протестировать робота на поле, а также изменить механические аспекты или программу робота.
Команда	В этом документе слово команда включает в себя 2-3 участников (учеников) команды, но не тренера, который должен только поддерживать команду.
WRO	В этом документе WRO означает ООО “Ассоциация всемирной робототехнической олимпиады”. Это некоммерческая организация, работающая с WRO по всему миру и которая готовит все документы по игре и правилам.