



Федерация Спортивной и Образовательной
Робототехники

Российская Робототехническая Олимпиада 2020

Футбол WRO

Описание задания, правила и подсчет баллов

Версия от 12.01.2020

Содержание

Описание игры	2
Поле для футбола WRO	2
Изменения в правилах	2
Свод изменений правил.....	2
Правила и регламент проведения	3
1. Команды	3
2. Счет	3
3. Длительность матча.....	3
4. Проведение матча.....	4
5. Рестарт	5
6. Поврежденные роботы	5
7. Разъяснение правил	6
8. Требования к роботу.....	6
9. Сборка робота	7
10. Управление роботом.....	8
12. Вратари	9
13. Аутентификация работ учащихся	9
14. Отбор в финал.....	9
15. Ничья в плей-офф	10
16. Мяч WRO.....	10
17. Кодекс поведения	10



Описание игры

Футбол WRO стремится, где это возможно, воссоздать игру людей в футбол. Две команды из двух автономных роботов гонятся за мячом, излучающим инфракрасный свет, по полю стандартного размера WRO; их цель – забить противнику как можно больше голов.

Поле для футбола WRO

Спецификации поля и советы по его сборке будут находиться в отдельном документе.

Изменения в правилах

Если окажется, что с текущим заданием WRO Футбола справились, то оно будет подвергнуто незначительным изменениям в следующем году. Команды не могут рассчитывать на использование одних и тех же роботов, программ или алгоритмов два года подряд. Такие изменения призваны мотивировать новые команды к участию, так как все команды начинают каждый год заново с базового уровня. А также стимулируют учащихся на усовершенствование, которые каждый год стремятся адаптироваться к новым заданиям.

Свод изменений правил

Правило о двойной обороне заменено на:

4.13 При защите ворот только один робот защищающейся команды может находиться в штрафной зоне. Если в штрафной зоне находятся сразу два робота команды, то робот, не являющийся вратарем, будет считаться поврежденным.

Границы штрафных зон будут белого цвета.

8.9 В работе могут использоваться максимум **три** LEGO омни или мультинаправленных колеса, собранных исключительно из деталей LEGO. Компоненты одного омниколеса должны одинаково располагаться на оси и не должны отделены друг от друга.

8.18 Питание будет ограничено серыми аккумуляторами LEGO battery, № 45501 для EV3, 9798 или 9693 для NXT.

8.19 Командам разрешено иметь не более 2 EV3 и 8 моторов в соревновательной зоне. Командам необходимо продемонстрировать неисправные моторы или блок EV3 главному судье, чтобы получить другие от тренера. Все сумки и коробки могут досматриваться всякий раз, когда участники входят в соревновательную зону.

8.20 Любые доказательства повреждения или подделки аккумуляторов, моторов или EV3 не допустимы и могут привести к дисквалификации. Моторы не должны превышать максимальных характеристик, описанных в <https://www.lego.com/en-us/product/ev3-medium-servo-motor-45503> и <https://www.lego.com/en-us/product/ev3->



large-servo-motor-45502. Большой мотор NXT должен соответствовать спецификации большого мотора EV3.

9.5 Участники всегда ответственны за то, чтобы их роботы соответствовали правилам. Если во время игр выяснится, что робот не соответствовал правилам, то команда проигрывает и все очки, набранные в этой игре и всех играх с момента, когда робот последний раз прошел замеры судьи (как правило главного судьи).

Судьи должны вести учет замеров роботов, отмечая время и любые нарушения. Если робот признан не соответствующим правилам, то он должен быть пересобран и заново измерен. Повторные нарушения без значительных улучшений не допустимы. Нелегальные роботы будут исключены из игр, пока не станут явно соответствовать правилам и не будут иметь права на повторное нарушение.

Правила и регламент проведения

1. Команды

- 1.1 В составе команды должно быть два робота: либо вратарь и нападающий, либо два нападающих.
- 1.2 Замены роботов строго запрещены. Команда, заменившая роботов, будет отстранена от участия в состязании.
- 1.3 Команды должны включать в себя двух или трех участников.

2. Счет

- 2.1 Гол будет засчитан, если мяч ударяется о заднюю стенку ворот, т.е. когда мяч полностью пересек линию ворот.
- 2.2 Команда, которая забила наибольшее количество голов, побеждает в матче.
- 2.3 Ничья засчитывается только в матчах группового этапа.
- 2.4 Штрафной гол присуждается только в том случае, если судья уверен в том, что мяч явно катился в ворота и ударился об обороняющегося робота, который частично находился за линией ворот и во внутренней части ворот.
- 2.5 Автоголы засчитываются как голы в пользу противника.

3. Длительность матча

- 3.1 Матчи состоят из двух таймов по 5 минут.
- 3.2 Командам дается максимально 5 минут между таймами для отладки конструкции и программы роботов.
- 3.3 Таймер будет производить непрерывный отсчет времени без каких-либо пауз в течение всего матча.
- 3.4 Судья может объявить перерыв, для того чтобы пояснить пункт правил или разрешить починить робота, который был поврежден в результате перетаскивания или столкновения (См. раздел 7: Пояснение правил).
- 3.5 Ответственность за присутствие перед началом матча лежит на командах. Команде будет начисляться штрафной гол за каждую минуту опоздания, вплоть



до 5 минут.

- 3.6 Если команда ведет с 5 очками в 5-минутном тайме или 10 очками в 10-минутном тайме, игра будет остановлена согласно правилу милосердия, и будут записаны текущие результаты.
- 3.7 Если время позволяет, то финальные игры могут проводиться с таймами по 10 минут.

4. Проведение матча

- 4.1 В начале матча судья будет бросать монетку. Команда, выигравшая жребий, может выбрать, в начале первого или второго тайма делать первый удар.
- 4.2 Команда, которая делает первый удар, должна сделать удар по мячу, который находится в центре поля.
- 4.3 Все остальные роботы должны находиться некоторой своей частью внутри штрафной площадки, которую они защищают.
- 4.4 Команда, делающая первый удар, размещает своих роботов первой. Изменение положения роботов после их первоначального размещения запрещено. Команда, не разыгрывающая мяч, размещает своих роботов второй.
- 4.5 Матч начинается по команде судьи. Все роботы должны быть немедленно запущены. Колеса у роботов могут вращаться до старта, но роботы должны удерживаться в стационарном положении над полем.
- 4.6 Роботы, которые стартовали или были отпущены до команды судьей, будут удалены с поля на одну минуту.
- 4.7 Роботы, которые отсутствуют на поле или стартовали с задержкой, объявляются "поврежденными" и удаляются с поля на одну минуту.
- 4.8 Если забит гол, то команда, пропустившая гол, делает первый удар для продолжения игры.
- 4.9 Если два робота-противника сцепились друг с другом, то судья может разделить их минимальным движением.
- 4.10 Судья **немедленно** объявляет "Проталкивание", как только робот использует большее усилие для "проталкивания" мяча в направлении ворот. После этого судья размещает мяч в центре поля, и матч продолжается без остановки. Если судья объявил "Проталкивание" и забивается гол, как прямой результат «проталкивания» мяча роботом, то гол не будет засчитан.
- 4.11 Капитаны команд не могут прикасаться к роботам без разрешения судьи. Любой робот, которого держат в руках, объявляется поврежденным. Если в результате движения робота должен был быть забит гол, но участник снял робота с поля или дотронулся до него и гол не состоялся, то гол все равно будет засчитан.
- 4.12 Если мяч ударяется о заднюю стенку за пределами ворот, игра не будет остановлена, и мяч непосредственно возвращается в центральную точку поля. Если это место занято роботом, то мяч будет помещен как можно ближе, но не прямо перед роботом.
- 4.13 При защите ворот только один робот защищающейся команды может находиться в штрафной зоне. Если в штрафной зоне находятся сразу два робота команды, то робот, не являющийся вратарем, будет считаться поврежденным.



Границы штрафных зон будут белого цвета.

5. Рестарт

- 5.1 "Рестарт" объявляется в том случае, если мяч оказался застрявшим между несколькими роботами в течение разумного периода времени и не имеет никаких шансов освободиться, или, если робот не имеет никаких шансов приблизиться к мячу за разумный период времени. В качестве "разумного периода времени" принимается любой период времени длительностью до 15 секунд.
- 5.2 Любые **застрявшие** роботы должны быть немедленно перемещены в свою штрафную площадку. Часть робота должна находиться внутри штрафной площадки.
- 5.3 Роботов можно не выключать и держать за ручку.
- 5.4 Судья запустит мяч с места в центре длинной стены поля по направлению к центру поля.
- 5.5 Роботов можно отпустить, как только мяч выпущен судьей.
- 5.6 Любой робот, который не может стартовать немедленно, будет объявлен "поврежденным".
- 5.7 Любой робот, который отпущен прежде, чем мяч был выпущен, будет удален с поля на одну минуту.

6. Поврежденные роботы

- 6.1 Робот будет объявляться судьей поврежденным, если он имеет серьезные поломки, движется неправильно (например, см. правило 12) или не реагирует на мяч.
- 6.2 Игроки могут убрать роботов с поля, как только судья даст разрешение после запроса капитана команды. Такой робот будет расцениваться как поврежденный.
- 6.3 Поврежденный робот должен оставаться вне поля в течение одной минуты или до первого забитого гола.
- 6.4 Если робота касаются или удаляют без разрешения судьи, роботу будет назначено штрафное время в две минуты.
- 6.5 Поврежденный робот должен быть отремонтирован, прежде чем он должен быть возвращен в поле. Если робот не восстановлен или не может быть восстановлен, то он будет удален до конца матча.
- 6.6 Поврежденный робот может быть возвращен на поле только после разрешения судьи. Робот должен быть помещен в штрафную площадку своей команды, и в таком положении, которое не дает роботу явное преимущество, т.е. не в направлении мяча.
- 6.7 Если робот переворачивается по своей вине или в результате столкновения с роботом своей команды, то он будет считаться поврежденным.
- 6.8 Если робот переворачивается в результате столкновения с роботом противника, он не будет расцениваться как поврежденный и может быть поставлен судьей, и матч должен продолжаться.



7. Разъяснение правил

- 7.1 **Во время матча решение судьи является окончательным.**
- 7.2 Если противники требуют разъяснения правил, то они должны сделать это немедленно, попросив “Судейского перерыв”. Таймер матча будет остановлен.
- 7.3 Если капитан команды не удовлетворен объяснением судьи, то он может попросить обратиться к главному судье.
- 7.4 Тренеры не должны быть вовлечены в любое обсуждение правил.
- 7.5 Видеозаписи не принимаются к рассмотрению.
- 7.6 После того, как главный судья и судья матча пришли к единому решению, дальнейшие обсуждения не принимаются.
- 7.7 Любое дальнейшее возражение приведет к вручению Желтой карточки, и далее Красной карточки, если капитан команды или тренер продолжит возражать.
- 7.8 Красная карточка приведет к тому, что этот человек будет обязан покинуть зону соревнований до конца состязаний.
- 7.9 Несоблюдение Красной карточки приведет к окончательному исключению человека из любого футбольного турнира WRO. Любые дальнейшие протесты могут быть переданы через Национального Организатора.
- 7.10 Главному судье состязания может потребоваться внести изменения в правила ввиду местных условий или обстоятельств проведения состязания. Участники будут этом при первой же возможности.

8. Требования к роботу

- 8.1 Конструирование и программирование роботов должны осуществляться исключительно учащимся.
- 8.2 Роботы должны быть собраны только с использованием деталей фирмы LEGO.
- 8.3 Контроллер, двигатели и датчики, используемые для сборки роботов, должны быть из наборов LEGO® MINDSTORMS и HiTechnic (один HiTechnic IRSeeker V2 sensor. Один HiTechnic Colour Sensor и One HiTechnic Compass sensor).
- 8.4 В роботах можно использовать только один ультразвуковой датчик NXT или EV3. Датчик должен быть размещен в задней половине робота и образен направо, когда робот смотрит на ворота противника.
- 8.5 Оргкомитет WRO рекомендует использовать образовательные версии наборов Lego Mindstorms в виду расширенного сервиса, предоставляемого дистрибьюторами LEGO Education.
- 8.6 LEGO детали не могут быть модифицированы никоим образом.
- 8.7 Использование других материалов в конструкции не разрешено, в том числе клея, клейкой ленты, винтов и т.д. Исключением из этого является минимальное использование клейкой ленты для защиты ИК датчика от источников внешнего освещения.
- 8.8 Омниколеса готовой сборки не разрешены.
- 8.9 В работе могут использоваться максимум три LEGO омни или мультинаправленных колеса, собранных исключительно из деталей LEGO. Компоненты одного омниколеса должны одинаково располагаться на оси и не должны отделены друг от друга.



- 8.10 Кабельные стяжки или лента могут быть использованы для укрепления проводов.
- 8.11 В качестве программ управления допустимо использовать любое программное обеспечение.
- 8.12 Роботы будут измеряться в вертикальном положении, при этом они не должны ни на что опираться и их подвижные части должны быть максимально выдвинуты.
- 8.13 Робот в вертикальном положении должен помещаться в вертикально расположенный цилиндр диаметром 22 см.
- 8.14 Высота робота должна составлять менее 22 см.
- 8.15 Вес роботов должен составлять не более 1 кг.
- 8.16 Если у робота есть часть, которая может выдвигаться в двух направлениях, то он должен быть проверен во время работы этой части. При этом робот не должен касаться измерительного цилиндра.
- 8.17 В конструкции роботов необходимо предусмотреть ручку, за которую судьи смогут их легко взять. На данную ручку не распространяются ограничения по высоте и весу робота.
- 8.18 Питание будет ограничено серыми аккумуляторами LEGO battery, № 45501 для EV3, 9798 или 9693 для NXT.
- 8.19 Командам разрешено иметь не более 2 EV3 и 8 моторов в соревновательной зоне. Командам необходимо продемонстрировать неисправные моторы или блок EV3 главному судье, чтобы получить другие от тренера. Все сумки и коробки могут досматриваться всякий раз, когда участники входят в соревновательную зону.
- 8.20 Любые доказательства повреждения или подделки аккумуляторов, моторов или EV3 не допустимы и могут привести к дисквалификации. Моторы не должны превышать максимальных характеристик, описанных в <https://www.lego.com/en-us/product/ev3-medium-servo-motor-45503> и <https://www.lego.com/en-us/product/ev3-large-servo-motor-45502>. Большой мотор NXT должен соответствовать спецификации большого мотора EV3.
- 8.21 Участники соревнований должны оформить своего робота (обозначить метками, украсить) так, чтобы была видна принадлежность роботов к одной команде. Это не должно влиять на игровой процесс. Оформление робота также не подпадает под ограничение по высоте.
- 8.22 Colors of robots, Ultra Sonic Transmission or light transmitters must not interfere with sensor readings of other robots.

9. Сборка робота

Правила WRO требуют, чтобы конструкции всех роботов подлежали сборке в течение периода сборки в день соревнований.

- 9.1 Все детали для робота должны быть отсоединены друг от друга и находиться в их начальном состоянии (все детали отдельно) на начало периода сборки. Например, шина должна быть отделена от обода колеса до момента начала сборки робота.
- 9.2 При сборке нельзя пользоваться инструкциями, как в письменном виде, так и в



виде иллюстраций, в любом. Формате, как в бумажном, так и в цифровом.

- 9.3 Команды могут сделать программу заранее.
- 9.4 Роботы могут быть модифицированы во время "открытия мероприятия" или периода состязания. т.е. нет карантина до или между матчами.

- 9.5 **Участники всегда ответственны за то, чтобы их роботы соответствовали правилам. Если во время игр выяснится, что робот не соответствовал правилам, то команда проигрывает и все очки, набранные в этой игре и всех играх с момента, когда робот последний раз прошел замеры судьи (как правило главного судьи).**

Судьи должны вести учет замеров роботов, отмечая время и любые нарушения. Если робот признан не соответствующим правилам, то он должен быть пересобран и заново измерен. Повторные нарушения без значительных улучшений не допустимы. Нелегальные роботы будут исключены из игр, пока не станут явно соответствовать правилам и не будут иметь права на повторное нарушение.

- 9.6 Роботы должны быть помещены в карантин на ночь и оставаться в зоне состязания до тех пор, пока их участие в состязании не будет завершено.
- 9.7 Роботы должны быть спроектированы с учетом возможных неровностей поверхности высотой до 5 мм и наклона.
- 9.8 Команды должны проектировать и программировать своих роботов, принимая во внимание изменения в освещении, интенсивности мяча и магнитных условиях, так как они могут отличаться друг от друга в различных местах проведения, и меняться с течением времени.

10. Управление роботом

- 10.1 Роботы должны работать автономно.
- 10.2 В роботах должен быть предусмотрен ручной запуск.
- 10.3 Использование пульта дистанционного управления любого рода не допускается.
- 10.4 Роботы должны быть способны двигаться в любом направлении.
- 10.5 Коммуникация между роботами по каналу Bluetooth является приемлемой, до тех пор, пока это не мешает работе других роботов.
- 10.6 Должна быть предусмотрена возможность отключения коммуникации между роботами по требованию судьи.

11. Ведение мяча

- 11.1 Зона захвата мяча – это любое внутреннее пространство, определяемое в результате прикладывания вертикальной поверхности к выступающим частям робота, которые могут коснуться мяча.
- 11.2 Мяч не может проходить в зону захвата мяча более чем на 2 см. Робот не может «удерживать» мяч. Удерживать мяч, значит полностью завладеть мячом, исключив любую свободу его движений. Примерами являются фиксация мяча в



конструкции робота, укрытие мяча роботом или его блокирование любой частью робота. Если мяч перестает вращаться во время движения робота, или мяч не отскакивает при попадании в робота, то это хороший показатель, что мяч заблокирован и это нарушение правил.

- 11.3 Не разрешается удерживать мяч под роботом, другими словами ни одна из частей робота не может нависать над мячом более чем на половину диаметра мяча.
- 11.4 Если у робота есть механизм удара по мячу, то робот должен замеряться в крайних положениях этого механизма, полностью выдвинутом.

12. Вратари

- 12.1 Если команда использует вратаря, то он не может быть ограничен в движениях и перемещаться только в одном направлении по полю. Он должен быть запрограммирован на движение во всех направлениях.
- 12.2 Вратарь должен реагировать на мяч, двигаясь вперед для того, чтобы перехватить мяч до того, как он попадет в ворота. При необходимости, робот-вратарь может выходить некоторой частью за пределы штрафной площадки (до 45 см от ворот).
- 12.3 Не допускается реакция на мяч в виде движения в сторону, а затем движения вперед.
- 12.4 Если робот-вратарь не реагирует на сигналы мяча движением вперед, то этот робот считается «поврежденным» (Раздел 6).

13. Аутентификация работ учащихся

- 13.1 Учащиеся должны будут объяснить принцип работы своих роботов в ходе опроса, чтобы убедиться в том, что сборку и программирование роботов они осуществили самостоятельно.
- 13.2 Учащиеся должны будут ответить на вопросы о их участии в процессе подготовки.
- 13.3 Учащимися должно быть продемонстрировано полное понимания программы.
- 13.4 Ожидается, что организаторы турнира проведут опрос до начала всех мероприятий.
- 13.5 Если экспертная комиссия установила, что наставник оказал существенную помощь или работу над роботами, преимущественно произвели не учащиеся, то команда будет дисквалифицирована с турнира.

14. Отбор в финал

- 14.1 Во время кругового этапа командам будут начисляться три очка за победу, одно очко за ничью и 0 очков за поражение.
- 14.2 Команды будут отобраны для финала на основании следующих критериев:
 - Набранные очки
 - Забитые голы
 - Разница голов
 - Победитель в матче между двумя командами, у которых одинаковая позиция по предыдущим критериям



- Наиболее сильный противник, определяемый по командам с наиболее сильным рейтингом

15. Ничья в плей-офф

- 15.1 Если в финальном матче окажется равный счет, то матч не останавливается, и игра продолжается до первого гола.
- 15.2 Если гол не забит по истечении 3 минут дополнительного времени, то будут удалены вратари, в случае двух нападающих, команда может выбрать того робота, который был удален.
- 15.3 Если гол не забит по истечении назначенных 3 минут, то будет награждена команда с наиболее высоким рейтингом по итогам квалификационного тура.

16. Мяч WRO

- 16.1 В игре должен использоваться сбалансированный электронный мяч диаметром 7,5 см.
- 16.2 На всех официальных турнирах WRO будет использоваться инфракрасный электронный мяч фирмы Hitechnic (IRB 1005) в режиме импульсного излучения - MODE D (pulsed). В условиях яркого внешнего освещения рекомендуется программировать с использованием блока IRV2, настроенного на режим "Alternating".

17. Кодекс поведения

- 17.1 Участвуя в состязаниях WRO, команды и тренеры принимают Руководящие принципы WRO, которые можно найти: <https://wro-association.org/competition/wro-ethics-code/>
- 17.2 Каждая команда должна принести подписанную копию Этического кодекса WRO на соревнование и передать его судьям перед началом соревнования.
- 17.3 Тренеры не допускаются в зону соревнований для какого-либо инструктажа и консультации участников во время соревнований. Компьютеры команд должны находиться в зоне соревнований во время проведения турнира.
- 17.4 Повреждение игровых столов, материалов или роботов других команд может привести к дисквалификации команды.
- 17.5 Команды не могут использовать опасные предметы или такие нормы поведения, которые могут создать или вызвать помехи для проведения соревнований.
- 17.6 Неприемлемые слова, свист и/или поведение по отношению к другим участникам команды, других команд, зрителей, судей или сотрудников не допустимы. В этом случае могут быть вручены желтые и красные карточки.
- 17.7 Наличие сотового/мобильного телефона или средств проводной/беспроводной связи в зоне соревнований запрещено и приводит к вручению желтой, а затем красной карточки, если такое повторяется.
- 17.8 Любая ситуация, которая может расценена судьей как помеха или неуважение к духу миссии WRO, не допустима.
- 17.9 Любое использование датчиков или действий, которые **преднамеренно** влияют на работу робота противника, не допускается. Робот будет считаться поврежденным и должен быть немедленно починен. Если после матча робот



признается нарушающим правила, то у этой команды будут аннулированы все матчи, в которых использовалось это действие или поведение. **Если команда пытается получить преимущество в обход правил, то они рискуют подвергнуться строгому наказанию.**

17.10 Ожидается, что все участники, учащиеся также, как и наставники, будут уважать миссию WRO.

17.11 Судьи и должностные лица будут действовать в соответствии с духом мероприятия.

Важно не то, выиграете вы или проиграете, а то, сколько нового вы для себя узнаете.

