



Федерация Спортивной и Образовательной робототехники

Российская Робототехническая Олимпиада 2022

Мой робот - друг

Будущие инженеры

Общие правила

Версия от 15.04.2022

Содержание

Содержание	2
1. Общая информация	3
Введение	3
Приоритетные направления	3
Учеба - прежде всего	3
2. Определения Команды и Возрастные группы	4
3. Обязанности и работа команды	4
4. Документы и иерархия правил	6
5. Материалы и правила для роботов	7
6. Игровой стол и оборудование	9
7. Формат и процедура турнира	11

1. Общая информация

Введение

В категории Будущие инженеры командам необходимо сосредоточиться на всех этапах инженерного процесса. Команды получают дополнительные баллы за документирование процесса разработки и создание общедоступного репозитория GitHub.

В категории участникам необходимо разработать роботизированное транспортное средство, которое в автономном режиме должно будет двигаться по полигону.

Приоритетные направления

Каждая категория РРО и игра уделяют особое внимание на обучение с помощью роботов. В категории Будущие инженеры, ученики сосредоточатся на развитии следующих компетенций:

- использование компьютерного зрения и его взаимодействия с другими датчиками по оценке состояния полигона и самого транспортного средства;
- разработка работающего транспортного средства с аппаратным обеспечением с открытым кодом, такими как электромеханические компоненты и контроллеры;
- планирование действий и управление роботами с движущимися частями и кинематикой, отличной от дифференциального привода;
- разработка оптимальных стратегий решений миссии, включая устойчивость решения;
- командная работа, общение, решение проблем, управление проектами, креативность.

Для команд, которые заинтересованы в участии в категории, доступно [руководство](#) на английском языке по началу работы, в котором подробно рассказывается о требованиях к транспортным средствам, возможных технических решениях и ошибках. Благодаря руководству участники могут получить представления о том, как настроить транспортное средство.

Учеба - прежде всего

РРО хочет вдохновить учащихся на обучение дисциплинам, связанным с наукой, и мы хотим, чтобы участники 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 программировать робота.
- ❖ Команды, тренеры и судьи принимают Кодекс этики РРО, чтобы обеспечить справедливое соревнование для всех участников.
- ❖ В день соревнований команды и тренеры должны уважать окончательное решение судей и не нарушать правила соревнования при работе с судьями и с другими командами.

2. Определения Команды и Возрастные группы

- 2.1. Команда состоит из 1 или 2 учеников.
- 2.2. Команду сопровождает тренер.
- 2.3. Команда может участвовать только в одной из категорий РРО за сезон.
- 2.4. Ученик может состоять только в одной команде.
- 2.5. Минимальный возраст тренера на международных соревнованиях - 18 лет.
- 2.6. Тренеры могут работать более чем с одной командой.
- 2.7. Возрастные группы для категории Будущие инженеры определена в возрасте 14-19 лет (в сезоне 2022: 2003-2008 годов рождения)
- 2.8. 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 уважительно относиться к командам, тренерам, судьям и организаторам соревнований.
- 3.2. Каждая команда и тренер должны подписать Кодекс этики РРО. Организатор Олимпиады определяет, как будет собираться и подписываться Кодекс этики.
- 3.3. Программирование транспортного средства и его конструкции (если применимо) может выполняться только командой. Задача тренера - организационно сопровождать команду и заранее поддерживать их в



случае возникновения вопросов или проблем, а не самим заниматься программированием автомобиля и его постройкой (если применимо). Это касается как дня соревнований, так и подготовки.

- 3.4. Команде не разрешается каким-либо образом общаться с людьми за пределами зоны соревнований во время соревнований. Если общение необходимо, судья может разрешить членам команды общаться с другими под наблюдением судьи.
- 3.5. Членам команды не разрешается приносить и использовать мобильные телефоны или любые другие устройства связи в зоне соревнований.
- 3.6. Уничтожение или повреждение игровых площадок/столов, материалов или транспортных средств других команд запрещено.
- 3.7. Не разрешается использовать программу управления транспортным средством, которая (а) такая же или слишком похожая на решения, продаваемые в Интернете, или (б) такая же или слишком похожая на другое решение на соревновании и явно не является собственной работой команды. Сюда входят решения команд из одного учреждения и/или региона. Так как в конкурсе могут использоваться изготовленные автомобили/комплекты, то конструкции автомобилей не проверяются на плагиат.
- 3.8. Если есть подозрение в отношении правил 3.3 и 3.7, команда будет подвергнута расследованию, и могут применяться любые последствия, указанные в 3.9. Особенно в этих случаях можно использовать правило 3.9.4, чтобы не позволить этой команде перейти к следующему соревнованию, даже если команда выиграет соревнование с решением, которое, вероятно, не является их собственным.
- 3.9. 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.
 - 3.9.1. На команду может быть наложен временной штраф до 15 минут. В это время команде не разрешается вносить какие-либо изменения в своих роботов или программы.
 - 3.9.2. Команде могут запретить участвовать в одном или нескольких раундах. Затем см. 9.10.





- 3.9.3. Команда может получить снижение очков до 50% за одну или несколько попыток.
- 3.9.4. Команде могут не разрешить пройти в следующий раунд турнира. (например, если используется формат турнира с ТОП 16, ТОП 8 и т. д.).
- 3.9.5. Команду могут не пустить на национальный.
- 3.9.6. Команда может быть немедленно полностью дисквалифицирована с соревнований.

4. Документы и иерархия правил

- 4.1. Каждый год ФСОР публикует новые игровые документы для задач конкретной возрастной группы и новую версию общих правил для этой категории. Эти правила являются базовыми для национального, регионального и других этапов РРО.
- 4.2. В течение сезона ФСОР может публиковать дополнительные вопросы и ответы в группе telegram «Чат – правила РРО 2022», которые могут уточнить, расширить или переопределить правила игры и общие правила. Команды должны прочитать перед соревнованиями. Ссылка для присоединения: <https://t.me/wro2021chat>
- 4.3. Региональные организаторы могут вносить изменения в общие правила, не меняющие принципы олимпиады, например, расписание, количество соревновательных дней, так же возможно упрощение заданий (необходимо согласование с ФСОР)
- 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. В правилах возрастной группы уточняются задания для роботов на игровом поле и могут быть добавлены специальные условия игры (например, ориентация игрового поля или другие стартовые положения робота).
 - 4.4.3. «Чат – правила РРО 2022» имеют приоритет над правилами игры и над Общими правилами.
 - 4.4.4. Последнее слово в любой спорной ситуации остается за главным судьей в соревнованиях.





5. Материалы и правила для роботов

- 5.1. Габариты автомобиля не должны превышать 300x200 мм и 300 мм в высоту.
- 5.2. Вес транспортного средства не должен превышать 1,5 кг.
- 5.3. Транспортное средство должно быть четырехколесным с одним приводным двигателем и одним рулевым приводом любого типа. Он должен быть либо переднеприводным (<https://clck.ru/ZSAeD>), либо заднеприводным (<https://clck.ru/etBf3>), либо четырехколесным полный привод (<https://clck.ru/etBft>). Команды с транспортными средствами, использующими дифференциальную колесную базу (https://en.wikipedia.org/wiki/Differential_wheeled_robot), будут дисквалифицированы.
- 5.4. Транспортное средство не может использовать всенаправленное колесо, шариковое колесо или сферическое колесо.
- 5.5. Транспортное средство должно быть автономным и само выполнять «миссии». Любая радиосвязь, дистанционное управление и проводные системы управления не допускаются во время движения автомобиля. Команды, нарушившие это правило, будут дисквалифицированы.
- 5.6. Участникам не разрешается мешать или помогать транспортному средству во время его движения (выполняя «миссию»). Это включает в себя ввод данных в программу путем подачи визуальных, звуковых или любых других сигналов транспортному средству во время матча. Команды, нарушающие это правило, будут дисквалифицированы на этом матче.
- 5.7. Контроллер, используемый для транспортного средства, может быть либо одноплатным компьютером (SBC) (<https://clck.ru/LHf3a>), либо одноплатным микроконтроллером (SBM) без ограничений по бренду.
- 5.8. На транспортном средстве может быть более одного SBC/SBM.
- 5.9. Команды не могут использовать какие-либо радиочастотные, Bluetooth, Wi-Fi или любые компоненты беспроводной связи в своих транспортных средствах во время попыток. Если он встроен в контроллер, его необходимо отключить, и судьи могут осмотреть код и транспортное средство, чтобы убедиться, что он никоим образом не используется.
- 5.10. Команды могут использовать любые датчики по своему выбору — нет ограничений по марке, функции или количеству используемых датчиков. Камеры считаются датчиками.



- 5.11. Команды могут использовать любые электродвигатели и сервоприводы по своему выбору — ограничений по марке или количеству используемых двигателей и сервоприводов нет.
- 5.12. Команды могут использовать любые электронные компоненты – нет ограничений по типу, компании, количеству или назначению.
- 5.13. Команды могут использовать любое гидравлическое давление, оборудование барометрического давления или соленоиды.
- 5.14. Команды могут использовать любую батарею по своему выбору — нет ограничений по марке, функции или количеству используемых батарей.
- 5.15. Для связи между электромеханическими компонентами автомобиля разрешены только проводные соединения.
- 5.16. Команды могут использовать 3D-печатные элементы, элементы, изготовленные на станке с ЧПУ, элементы, вырезанные из акрила/дерева/металла или любые элементы из любого материала — ограничений по назначению нет.
- 5.17. Транспортное средство может быть построено с использованием любого типа комплектов оборудования и любого материала. Нет никаких ограничений на конкретный тип или конкретную систему здания.
- 5.18. Команды могут использовать изоленту, резинки, кабельные бинты, нейлоновые стяжки (галстучные бинты) и т. д. Разрешается использовать любой клейкий материал для любых целей.
- 5.19. Команды должны взять с собой достаточно запасных частей. В случае каких-либо аварий или неисправности оборудования Оргкомитет не несет ответственности за его техническое обслуживание или замену.
- 5.20. Транспортные средства могут быть собраны до начала турнира.
- 5.21. Программное обеспечение для управления может быть написано на любом языке программирования — ограничений по конкретному языку нет.
- 5.22. Конкурсанты могут составить программу заранее.
- 5.23. Команды должны подготовить и привезти с собой все необходимое оборудование, программное обеспечение и портативные компьютеры во время турнира.
- 5.24. Команде разрешается иметь только одно транспортное средство в день соревнований. Запасные автомобили не допускаются.

6. Игровой стол и оборудование

Игровой стол и поле

- 6.1. Размер игрового поля 3200 x 3200 мм (+/- 5 мм). Внутренний квадрат внутри игрового коврика представляет собой беговую дорожку с внутренним размером 3000 x 3000 мм (+/- 5 мм).
- 6.2. Основной цвет дорожки — белый.
- 6.3. Трасса окружена (внешними) стенами с внутренней высотой 100 мм.
- 6.4. Внутренний цвет наружных стен черный. Внешний цвет стен не определен.
- 6.5. Имеются дополнительные (внутренние) стены, окружающие внутреннюю часть пути высотой 100 мм.

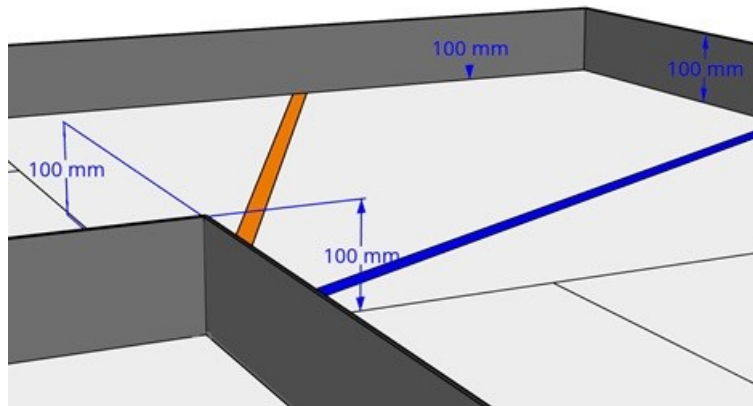


Рисунок 1. Высота наружных и внутренних стен

- 6.6. Внешний цвет внутренних стен черный. Внутренний цвет стен черный. Цвет верхней кромки стен черный.
- 6.7. Толщина наружных и внутренних стен не определена.
- 6.8. Расстояние между внешней и внутренней стенами зависит от типа матча
- 6.9. На трассе есть оранжевые и синие линии. Толщина линий 20 мм. Цвет оранжевых линий — СМΥК (0, 60, 100, 0). Цвет синих линий — СМΥК (100, 80, 0, 0).
- 6.10. На поле нанесены штриховые линии толщиной 1 мм, ограничивающие зоны старта автомобиля. Цвет пунктирных линий — СМΥК (0 0 0 30).
- 6.11. Размер каждой стартовой зоны 200 x 500 мм.
- 6.12. Есть квадраты для обозначения мест, где могут быть расположены дорожные знаки. Толщина линии сиденья дорожного знака составляет 1 мм, а цвет линии — СМΥК (0 0 0 30).
- 6.13. Размер каждого места для дорожного знака 50x50 мм.
- 6.14. Область для оценки того, перемещается ли дорожный знак,

определяется как окружность вокруг места соответствующего дорожного знака. Толщина линии окружности 0,5 мм. Цвет линий CMYK (20 0 100 0).
6.15. Диаметр круга 85 мм.

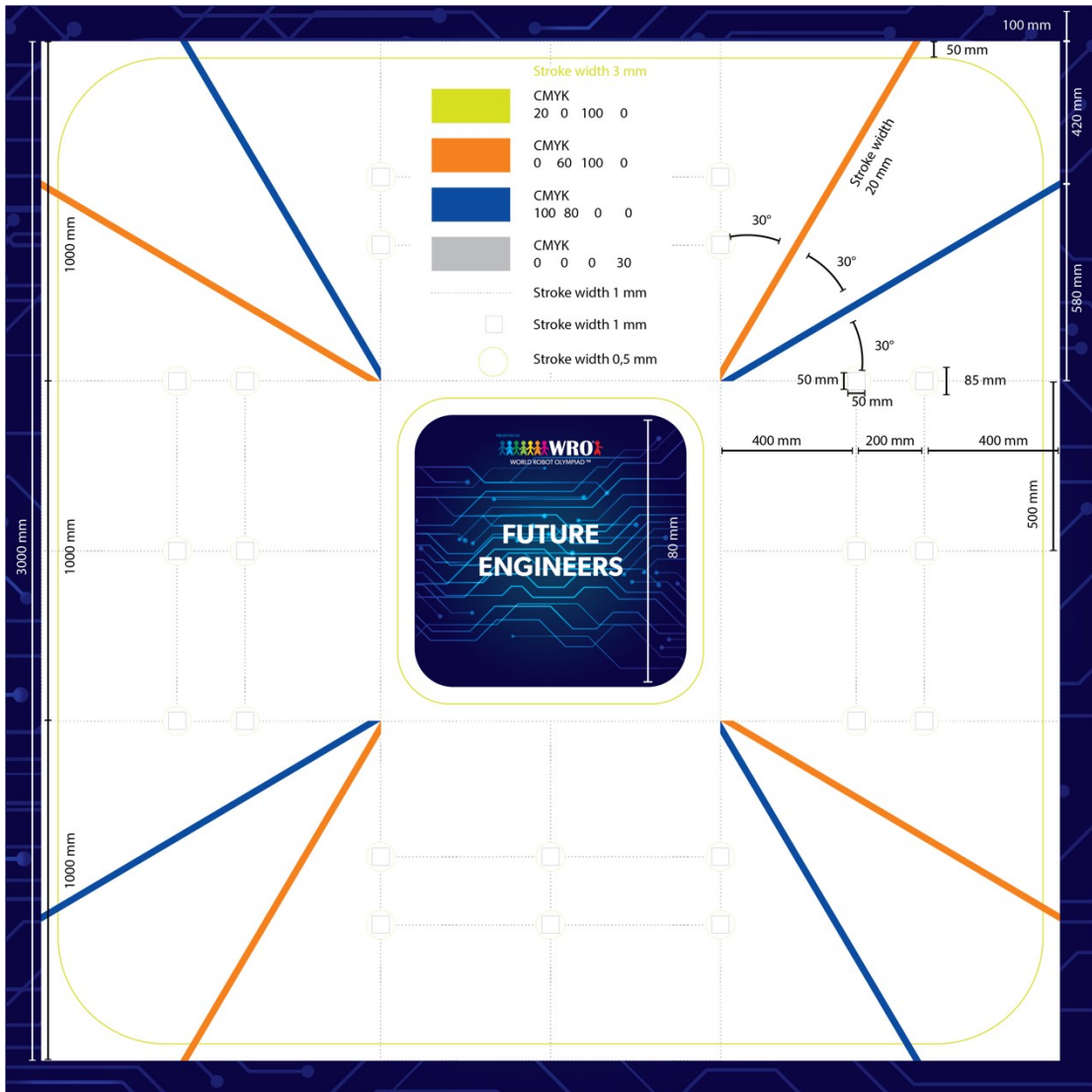


Рисунок 2. Карта игрового поля с размерами

Конфигурация стен для международного финала

6.16. Расстояние между стенами на одном прямом участке не будет постоянным, но внешняя стена не будет пересекать желтую линию, а внутренняя стена будет находиться полностью внутри внутреннего участка пути (квадрат 1000 мм x 1000 мм);

6.17. Цвет стен будет черный.



**Рисунок 3. Пример конфигурации поля для международного финала
Дорожные знаки**

- 6.18. Каждый дорожный знак представляет собой прямоугольный параллелепипед размерами 50x50x100 мм.
- 6.19. В зависимости от процесса рандомизации перед каждым матчем может быть: до 7 красных параллелепипедов и до 7 зеленых параллелепипедов.
- 6.20. Цвет красных дорожных знаков — RGB (238, 39, 55).
- 6.21. Цвет зеленых дорожных знаков — RGB (68, 214, 44).
- 6.22. Материал дорожного знака не определен.
- 6.23. Вес дорожного знака не определен.

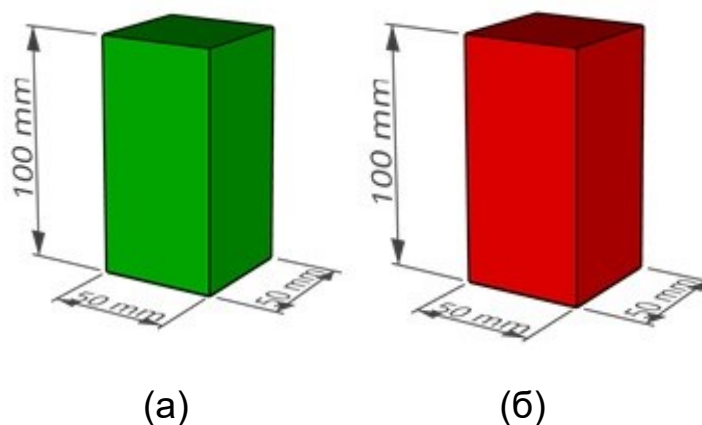


Рисунок 4. Размеры дорожных знаков

7. Формат и процедура турнира

- 7.1. Соревнование состоит из нескольких попыток с тренировочным временем

между ними. После каждой тренировки будет время проверки транспортного средства для проверки требований.

- 7.2. Каждая команда должна работать в течение тренировочного времени в указанном ею месте до контрольного времени, когда транспортное средство команды должно быть размещено в обозначенной зоне (зоне проверки).
- 7.3. В день соревнований до начала первой попытке будет минимум 60 минут на тренировку.
- 7.4. Команды не могут прикасаться к обозначенным зонам соревнований до того, как будет объявлено время начала тренировки.
- 7.5. Во время тренировки участники могут работать на своих местах, или могут стоять в очереди со своими транспортными средствами, чтобы сделать одну тестовую попытку на игровом поле, или могут проводить измерения на игровом поле, если это не мешает тестовым попыткам других команд. Команды могут вносить изменения в программу или механически настраивать транспортное средство.
- 7.6. Все транспортные средства должны быть размещены на смотровом столе в зоне проверки для предварительного просмотра (проверки транспортных средств) после окончания периода практики. Все контроллеры автомобиля должны быть выключены. Никакие механизмы или программы не могут быть изменены после этого времени.
- 7.7. Транспортные средства могут принимать участие в соревнованиях только после прохождения техосмотра. Проверка касается требований к транспортному средству и используемым материалам, как описано в разделах выше.
- 7.8. Если транспортное средство не проходит проверку автомобиля судьями, судьи могут предоставить бригаде до 3 минут для устранения обнаруженных проблем. Только один трехминутный период может быть выделен судьями для команды в каждый интервал контрольного времени.
- 7.9. Если в конечном итоге транспортное средство не проходит проверку транспортного средства судьями, транспортное средство не может быть использовано в соревновании.
- 7.10. Команда не может превышать 90 секунд на подготовку, как только она вызывается судьями для участия в конкретном матче, а после начала отдельные игры не могут превышать время матча, указанное в Правилах игры.
- 7.11. Предполагается, что каждый участник соревнований получит один из



трех видов сертификатов/дипломов: сертификат участника, сертификат призера и диплом победителя с указанием места (1, 2, 3) на основании результатов работы робота, согласно следующей таблице (см. ниже). Организатор конкурса может принять решение о присуждении дополнительных сертификатов/дипломов.

% от общего количества баллов

(в возрастной группе) в лучшей попытке робота Сертификат

< 85% Участие

>= 85% Призер

3 позиция в рейтинге 3 место

2 позиция в рейтинге 2 место

1 позиция в рейтинге 1 место

