



Футбол роботов RoboCupJunior Soccer Entry Rules 2025

Футбол роботов РобоКуп Начинающие 2025

1:1 Standard Kit League & 1:1 Lightweight League

Разработчики

Оргкомитет RCJ Soccer 2025

- Hikaru Sugiura, USA
- Jakub Gál, Slovakia
- Mohammad Hadi Shirani, Iran
- David Schwarz, Germany
- William Plummer, Australia (CHAIR)
- Isa El Doori, Netherlands

Перевод и адаптация на русский язык

- Косаченко Сергей, ТФТЛ, Томск
- Мустафин Сергей, ЦПМ, Москва
- Голик Алексей, Кубок по образовательной робототехнике, Республика Беларусь
- Шандаров Евгений, ТУСУР, Томск

Организаторы региональных и суперрегиональных турниров могут использовать эти правила, вносить изменения, специфичные для их регионов, или вообще не проводить Entry leagues. Свяжитесь с организаторами турниров ваших регионов или суперрегионов, чтобы узнать, какие правила будут использоваться на вашем турнире.

Данный набор правил не предназначен для использования на международном уровне, за исключением суперрегиональных турниров.

Это правила Футбол роботов для Начинающих (RoboCupJunior Soccer Entry) для подлиг 1:1 Легкая лига (1:1 Lightweight) и 1:1 Лига Конструкторов (1:1 Standard Kit), предлагаемые для использования региональными и суперрегиональными турнирами в сезоне 2025 года. Они выпущены Комитетом RoboCupJunior League. Английская версия этих правил имеет приоритет над любыми переводами.

Целью этого документа является предоставление наборов правил начального уровня для

дисциплины Футбол роботов RoboCupJunior Soccer, которые гармонизированы между регионами и которые могут использоваться как есть или быть адаптированы к конкретным особенностям региональных и суперрегиональных турниров. В некоторых регионах уже есть своя собственная, отдельная версия правил Soccer Entry. Командам рекомендуется проконсультироваться с местными организаторами турнира и региональным представителем относительно обновлений и изменений в этом наборе правил, специфичных для их местоположения. Каждая команда несет ответственность за проверку правильности и последней версии правил перед соревнованием.



Рисунок 1 Две команды 1:1 Легкой лиги с одним роботом будут соревноваться с использованием ИК-мяча на футбольных полях RCJ без зоны аута. Нет необходимости использовать зрение камеры или обнаружение линии. Фото: Андреас Ландер

Предисловие

В соревновании RoboCupJunior Soccer Entry команды молодых инженеров проектируют, строят и программируют одного полностью автономного мобильного робота, чтобы соревноваться с другими командами в матчах. Роботы должны обнаруживать мяч и забивать голы в ворота с цветовой кодировкой на специальном поле, напоминающем реальное футбольное поле.

Чтобы добиться успеха, участники должны продемонстрировать навыки в программировании, робототехнике, электронике и мехатронике. Команды также должны вносить вклад в развитие сообщества в целом, делясь своими открытиями с другими участниками и проявляя хорошее спортивное поведение, независимо от культуры, возраста или результата в соревновании. Все должны соревноваться, учиться, веселиться и расти.

Правила участия в Футбол роботов Начинаящие приведены для двух лиг начального уровня. 1:1 Легкая лига, разработанная по образцу лиги Футбол Роботов Легкая (RCJ Soccer Lightweight), но количество роботов в команде уменьшено до одного и ограниченная максимум тремя ведущими двигателями, и 1:1 Лига Конструкторов, дополнительно ограниченная двумя ведущими двигателями и ограниченная списком разрешенных двигателей (с подобной мощностью).

1 Отличия с лигами Футбол роботов 2:2

Данные правила основаны на правилах лиг Футбол роботов 2:2. Основные отличия:

1.1 Общие для лиг 1:1

Поле не имеет зон аута и в процессе игры роботы могут касаться стен. Это снижает сложность конструкции робота и игрового процесса. Использование многих существующих

полей возможно без каких-либо или незначительных изменений благодаря гибким размерам.

Каждая команда использует только одного робота

Для игр используется специальный мяч, излучающий ИК-сигнал, что и в лиге Футбол роботов Легкая (RCJ Soccer Lightweight).

Действуют ограничения на количество ведущих двигателей (максимум 2 ведущих двигателя для 1:1 Лиги Конструкторов, максимум 3 ведущих двигателя для 1:1 Легкой лиги)

В большинстве регионов участие в каждой лиге 1:1 ограничено двумя годами.

Кроме того, роботы, которые были созданы для любой из лиг 2:2 RoboCupJunior Soccer любого уровня (местного, регионального, суперрегионального, международного) в прошлом, будущем или настоящем, не могут использоваться в матчах Лиги 1:1.

1.2 1:1 Лига Конструкторов

Количество ведущих двигателей ограничено двумя.

Из-за проблем с доступностью датчиков и будущих продуктов, подходящих для использования в RoboCupJunior Soccer, были сняты ограничения на использование только деталей Lego и Fischertechnik. Был внесен ряд изменений, чтобы сохранить характер лиги и сохранить конкурентоспособность существующих роботов Lego и Fischertechnik:

Разрешается использование деталей, не являющихся деталями Lego или Fischertechnik.

Введено ограничение по весу 1400 г.

Разрешен только список допустимых двигателей, мощность которых сопоставима с двигателями Lego и Fischertechnik.

1.3 1:1 Лига Легкая

Количество ведущих двигателей ограничено тремя.

Предел напряжения остается на уровне 12 В (в отличие от 2:2 LWL, где он увеличен)

Лимит веса для лиги легкого веса 1:1 был увеличен, чтобы соответствовать уровню лиги легкого веса 2:2 — 1400 г.

1.4 Ограничения

Члены команды могут участвовать только дважды в каждой лиге, играемой в соответствии с одним из этих наборов правил RoboCupJunior Soccer Entry. После второго участия им необходимо перейти из 1:1 Лиги Конструкторов (1:1 Standard Kit League) в 1:1 Легкую лигу (1:1 Lightweight League) и из 1:1 Lightweight League в одну из 2:2 League соответственно.

Члены команд, которые ранее принимали участие в лигах 2:2 RoboCupJunior Soccer на любом уровне (местном, региональном, суперрегиональном, международном), не могут участвовать в лиге(ах) Начинающих (Entry).

Конструирование и программирование должны выполняться исключительно участниками команд.

Роботы должны быть построены и запрограммированы исключительно участниками команды. Наставники, учителя, родители или компании не должны участвовать в проектировании, строительстве, сборке, программировании или отладке роботов. Чтобы избежать возможной дисквалификации, крайне важно, чтобы команды соблюдали правила этих лиг.

Если у вас возникли сомнения, проконсультируйтесь с вашим региональным представителем перед регистрацией своей команды.

2 Игра

2.1 Особенности проведения игр

В играх участвуют две команды по одному роботу в каждой, которые играют в футбол друг против друга. У каждой команды есть один автономный робот. Игра состоит из двух таймов. Продолжительность каждого тайма составляет 10 минут (время может изменяться Оргкомитетом соревнований). Между таймами 5-минутный перерыв (время может изменяться Оргкомитетом соревнований).

После начала тайма игровые часы не останавливаются в течении всего тайма (за исключением случаев, когда судья хочет проконсультироваться с другим судьей). Игровое время отслеживается судьей или помощником судьи

Команды должны быть на поле за 5 минут до начала игры. Время нахождения на инспекционном столе не учитывается в этом сроке. Команды, опоздавшие к началу игры, могут быть оштрафованы на один гол за каждые 30 секунд по усмотрению судьи.

Окончательный счет игры будет скорректирован таким образом, чтобы разница между проигравшей и победившей командами составляла не более 10 голов.

2.2 Предматчевые процедуры (жеребьевка)

В начале первого тайма судья подбрасывает монету. Команда, указанная первой в списке, называет угадываемую сторону монеты. Победившая в угадывании выпавшей стороны монеты команда может выбрать либо половину поля (ворота), либо право первого удара (розыгрыш мяча) в начале первого тайма игры. Проигравший выбирает другой вариант. После первого тайма команды меняются сторонами поля. Команда, которая не разыгрывала мяч в начале первого тайма игры, разыгрывает мяч в начале второго тайма игры.

Во время предматчевой встречи судья или его помощник могут проверить, способны ли роботы играть (то есть способны ли они следить за мячом и реагировать на него). Если ни один из роботов не способен играть, игра не будет сыграна, и обе команды получают ноль голов.

2.3 Введение мяча в игру (Kick-off)

Каждый тайм начинается с введения мяча в игру. Все роботы должны находиться на своей стороне поля. Все роботы должны быть остановлены. Мяч устанавливается судьей в центре поля.

Разыгрывающая команда первой помещает своего робота на поле.

После этого другая команда размещает своего робота на своей половине поля, при этом все роботы обороняющейся команды не должны быть ближе 30 см от мяча (за пределами центрального круга).

Робота нельзя размещать внутри ворот. После размещения роботов, их нельзя переставлять на другое место, за исключением тех случаев, когда судья просит их переставить, чтобы все роботы были размещены на поле согласно настоящих правил.

По команде судьи (обычно по свистку) все роботы должны быть немедленно запущены капитанами команд. Любой робот, который начнет движение раньше команды судьи, будет удален судьей с поля и признан поврежденным роботом.

Перед введением мяча в игру всем поврежденным роботам разрешается немедленно вернуться на игровое поле, если они готовы и полностью работоспособны.

Если для введения мяча в игру нет роботов из-за того, что все они получили повреждения, штрафы отменяются, а матч возобновляется с нейтрального введения мяча

2.3.А Нейтральное введение мяча (Neutral kick-off)

Нейтральное введение мяча такое же, как описанное в разделе 2.3, с небольшим изменением: все роботы должны находиться от мяча на расстоянии не менее 30 см (за пределами центрального круга).

2.4 Вмешательство людей

Исключая момент Введения мяча в игру и запуска роботов, участники команды (люди) не должны вмешиваться в игру, например, касаться роботов, если это явно не разрешено судьей. Нарушающая команда/член(ы) команды могут быть дисквалифицированы из игры.

Судья или помощник судьи могут помочь роботам "расцепиться", но только в том случае, если рядом не идет борьба за мяч, или если эта ситуация была создана из-за нормального взаимодействия между роботами (т.е. это не было конструктивной или программной ошибкой робота). Судья или его помощник отводят роботов ровно настолько, чтобы они могли снова свободно перемещаться.

2.5 Движение мяча

Робот не должен удерживать мяч. Под удерживанием мяча понимается ситуация, когда робот ограничивает все степени свободы мяча. Например, мяч зафиксирован на корпусе робота, окружение корпусом робота мяча для исключения доступа к нему других роботов или захват мяча любой частью робота и т. д. Если мяч не вращается пока робот движется — это верный признак, что мяч удерживается.

Единственным исключением из правил удержания мяча является использование вращающегося барабана («дриблера»), который придает обратное вращательное движение мячу, чтобы удерживать его на своей поверхности.

Другие роботы должны иметь доступ к мячу.

Мяч должен оставаться в пределах поля, ограниченного стенами. Если робот перемещает мяч за пределы поля (то есть за пределы стен или выше их высоты), он (робот) считается поврежденным.

2.6 Подсчет очков

Гол засчитывается, когда мяч ударяет по задней стенке ворот или касается ее. Гол, забитый любым роботом в ворота, приводит к одному и тому же конечному результату: засчитывается один гол в пользу команды противоположной стороны поля. После гола игра возобновляется введением мяча командой, пропустившей гол в свои ворота.

2.7 Отсутствие прогресса

Отсутствие прогресса происходит в том случае, если в игре нет прогресса в течение разумного периода времени, и ситуация вряд ли изменится. Типичная ситуация отсутствия прогресса, это когда мяч надолго застрял между несколькими роботами, или когда положение мяча и робота долго не меняется, или когда мяч находится за пределами обнаружения или досягаемости всех роботов на поле.

Судья вслух отчетливо и громко считает (обычно считает до трех), после этого объявляет «отсутствие прогресса» и перемещает мяч в ближайшую незанятую нейтральную зону. Если перемещение мяча не повлияет на ситуацию отсутствия прогресса, то судья может переместить мяч в другую нейтральную зону.

2.8 Поврежденные роботы

Если робот поврежден, его нужно снять с поля и отремонтировать, прежде чем он сможет снова играть. После удаления и ремонта робот должен оставаться вне поля не менее одной минуты или до следующего введения мяча в игру (kick-off).

Например, робот объявляется поврежденным когда:

- он не реагирует на мяч или не может двигаться (он потерял детали, отключилось питание и т.д.).
- он постоянно вращается вокруг своей оси.

Компьютеры и ремонтное оборудование не должно находиться возле игрового поля во время игры. Как правило, член команды должен отнести поврежденного робота на «утвержденный ремонтный стол» возле игровой площадки. Судья может разрешить калибровку датчиков роботов, компьютеры и другие инструменты на игровом поле, только за 5 минут до начала каждого тайма.

После того, как робот будет отремонтирован, он будет помещен на незанятую нейтральную зону, наиболее удаленную от мяча, и направлен на свои ворота. Робот может быть возвращен на поле, только если повреждения были устранены. Если судья замечает, что робот был возвращен на поле с той же проблемой, он может попросить удалить робота с поля и продолжить игру, как если бы робот не был возвращен.

Только судья решает, поврежден робот или нет. Робот может быть снят или возвращен только с разрешения судьи.

Всякий раз, когда робот удаляется из игры, его двигатели должны быть выключены.

2.9 Остановка игры

В принципе игра не должна останавливаться.

Судья может остановить игру в случае, когда ситуация на поле или рядом с ним требует консультаций с официальными лицами соревнований, или в случае неисправности мяча, когда замена невозможна.

Когда судья останавливает игру, все роботы должны быть остановлены и оставаться на поле нетронутыми. Судья самостоятельно решает, как игра будет продолжена: с той ситуации, как была остановлена или с введения мяча в игру.

3 Команда

3.1 Общие положения

Команда должна состоять из более, чем одного участника, чтобы сформировать команду для участия в RoboCupJunior. Члены команды и/или роботы не могут одновременно играть в двух и более командах. Максимальное количество членов команды определяется каждым соревнованием отдельно, но обычно составляет 4 человека. (Для чемпионата РобоКап Россия рекомендованное число участников команды: 2 человека).

Каждый член команды выполняет свою техническую роль.

В каждой команде должен быть капитан. Капитан - это человек, ответственный за общение с судьями. Команда может заменить своего капитана во время соревнований другим членом команды. Только два участника команды могут находиться рядом с полем во время проведения игр, один из которых капитан, другой его помощник.

3.2 Нарушения

Команда, не соблюдающая настоящие правила, отстраняется от участия в соревнованиях.

Любому человеку, находящемуся близко к игровым полям со стенками ниже 22 см, не

должен носить одежду оранжевого, желтого или синего цвета, которую могут видеть роботы (чтобы избежать помех). Судья может потребовать от члена команды сменить одежду или заменить его другим членом команды, если есть подозрение на помехи.

Судья может прервать ход игры, если есть подозрения на какие-либо помехи со стороны зрителей (цветная одежда, ИК-излучатели, вспышки фотокамер, мобильные телефоны, радиоприемники, компьютеры и т. д.).

Требуется подтверждение члена оргкомитета, если жалоба была подана другой командой. Команда, утверждающая, что на их робота оказывают помехи цвета, должна предъявить доказательства/свидетельства такого вмешательства.

4 Роботы

4.1 Количество роботов / замена

Каждой команде разрешено иметь только одного робота на весь турнир. Замена роботов во время соревнований внутри команды или с другими командами запрещена.

4.2 Помехи

Во избежание помех роботы не должны быть окрашены в оранжевый, желтый или синий цвета. Детали оранжевого, желтого и синего цвета, используемые при конструировании робота, должны быть либо закрыты другими частями от восприятия другими роботами, либо должны быть заклеены/окрашены в нейтральный цвет.

Роботы не должны создавать магнитные помехи другим роботам на поле.

Роботы не должны излучать видимый свет, который может мешать игре противоположной команды при размещении на плоской поверхности. Любая часть робота, излучающая свет, который может мешать работе системы зрения робота-соперника, должна быть закрыта.

Команда, утверждающая, что робот другой команды каким-либо образом воздействует на их робота, должна предоставить доказательства/свидетельства такого вмешательства. Любое вмешательство должно быть подтверждено организаторами соревнований, если претензия была подана другой командой.

4.3 Управление

Во время матча запрещено использование любого дистанционного управления роботами. Роботы должны запускаться и останавливаться людьми вручную, но играть только автономно.

4.4 Подвижность

Роботы должны быть сконструированы и запрограммированы таким образом, чтобы обеспечивать движение не только вдоль одной оси (например, движение только по прямой линии). Роботы должны иметь возможность двигаться в любом направлении, например, поворачивая.

Роботы должны реагировать на мяч прямым движением вперед к нему.

Если в течение 10 секунд робот не касается мяча, который находится на расстоянии не более 20 см от него, то он считается поврежденным.

Роботы могут заезжать в ворота.

4.5 Ручка

Все роботы должны иметь прочную и легко заметную ручку для их удержания и подъема. Ручка должна быть легкодоступна (не менее 5 см выше самой высокой детали робота) и позволять легко поднимать робота.

Размеры ручки могут превышать ограничение по высоте робота, но на часть ручки, превышающей это ограничение, нельзя крепить компоненты робота.

4.6 Маркеры сверху

Маркеры на верхней поверхности робота (как в лигах 2:2) не требуются.

4.7 Нарушения

Роботы не соответствующие правилам или спецификациям не допускаются к участию в соревнованиях.

Если нарушения будут выявлены во время игры, то команда может быть дисквалифицирована на текущую игру.

За повторные нарушения команда может быть дисквалифицирована и отстранена от участия в соревнованиях.

5 Поле

5.1 Размеры поля

Ширина игрового поля по короткой стороне составляет от 110 см до 160 см, по длинной - от 180 см до 225 см.

Это позволяет повторно использовать существующее оборудование, такое как старые футбольные поля RCJ (122 см на 183 см, раньше назывались «Soccer A») или FLL (236 см на 114 см, становятся 221 см на 114 см с временными воротами) или обычные футбольные поля RCJ (219 см на 158 см после переоборудования с временными стенами на линиях поля). Командам следует связаться с организаторами своего турнира, чтобы узнать точные поля, используемые для соревнований.

5.2 Стенки (борта)

Стенки расположены по периметру поля. Высота стенок составляет от 10 см до 25 см. Рекомендуется высота не менее 14 см. Стенки окрашены в черный матовый цвет.

Во всех четырех углах поля размещены угловые вставки, спрямляющие углы, чтобы роботам было легче достать мяч из угла. Ширина ровной поверхности вставки составляет примерно 14 см.

На поле нет зоны аута.

5.3 Ворота

На поле размещены двое ворот, расположенных по центру каждой из коротких сторон

игрового поля. Внутреннее пространство ворот имеет ширину от 45 до 60 см и глубину 74 мм. Ворота находятся за пределами игрового поля (утоплены в стенки). Высота ворот равна высоте стен.

Ворота могут иметь или не иметь перекладину сверху. Размер перекладины составляет 2 ± 1 см в высоту.

Внутренние стенки и перекладина каждых ворот окрашены в матовый цвет: одни ворота — в желтый, другие — в синий.

Рекомендуется использовать краску синего цвета яркого оттенка, чтобы он достаточно отличался от черного цвета экстерьера.

5.4 Покрытие поля

Поверхность игрового поля покрыта темно-зеленым ковром (ковролином) поверх твердой ровной поверхности. Команды должны быть готовы к настройке роботов к разным уровням контраста между зеленым ковром и линиями разметки, поскольку на некоторых соревнованиях могут использоваться только более светлые оттенки зеленого. Все линии разметки на поле должны быть окрашены, размечены лентой или уложены в виде белого ковра и должны быть устойчивыми к разрыву или растяжению. Ширина линий должна быть 20 мм ($\pm 10\%$).

Нецелесообразно устанавливать международные ограничения на ковер, кроме зеленого цвета. В духе соревнования команды должны проектировать роботов так, чтобы они были устойчивыми или адаптируемыми к различному ворсу, текстурам, конструкции, плотности, оттенкам и дизайну ковровых покрытий, особенно на соревновании между разными регионами. Командам рекомендуется уточнять информацию на региональных ресурсах или обращаться к местному организационному комитету для разъяснений, если они желают создать собственное тренировочное поле.

5.5 Нейтральные зоны (точки)

На игровом поле определено пять нейтральных зон. Одна в центре поля, остальные четыре расположены на расстоянии 45 см от каждой штанги ворот на линии к середине поля вдоль длинных сторон игрового поля. Нейтральные зоны можно нарисовать тонким черным маркером. Они должны иметь форму круга диаметром 1 см.

5.6 Центральный круг

На игровом поле нарисован центральный круг. Круг имеет диаметр 60 см. Он рисуется черным тонким маркером. Судьи и капитаны руководствуются им во время введения мяча в игру (kick-off).

5.7 Штрафные зоны

Перед каждыми воротами есть штрафная зона (опционально). Она декоративная и не несет никакой роли в игровом процессе.

5.8 Условия освещения и магнитных полей

Организаторы сделают все возможное, чтобы ограничить количество внешних вспышек и магнитных помех. Однако роботы должны быть сконструированы таким образом, чтобы они

Робот, который наносит ущерб, может быть дисквалифицирован в текущем матче по усмотрению организаторов.

Людям не разрешается намеренно мешать роботам или наносить ущерб полю или мячу.

7.2 Поведение участников

Ожидается, что все участники ведут себя прилично. Все участники турнира должны сдерживать свои движения и эмоции в местах проведения соревнований.

7.3 Помощь участникам

Руководители-наставники (учителя, родители, сопровождающие лица и другие взрослые члены команд, включая переводчиков) не имеют права заходить в рабочие зоны учащихся, исключение составляет только специальное временное разрешение организаторов соревнований. Только участники могут находиться внутри рабочей зоны.

Наставникам запрещается касаться, конструировать, ремонтировать или программировать роботов участников.

7.4 Обмен знаниями

Понимание того, что любые технологические и учебные разработки должны быть переданы участникам RoboCup и RoboCupJunior после турнира, стало частью мировых соревнований RoboCup.

7.5 Дух RoboCup

Ожидается, что все участники, тренеры, родители и все зрители с уважением относятся к миссии соревнований RoboCupJunior.

Важно не то, выиграли вы или проиграли, а то, как многому вы научитесь!

7.6 Нарушения/Дисквалификация

Команды, нарушающие кодекс поведения, могут быть дисквалифицированы с турнира. Также возможна дисквалификация только одного человека или одного робота от дальнейшего участия в соревнованиях.

В менее серьезных случаях нарушения правил кодекса поведения, возможно вынесение предупреждения команде. При серьезных или повторных случаях нарушения норм поведения команда подлежит немедленной дисквалификации без предупреждений.

8 Разрешение конфликтов

8.1 Судья и помощник судьи

Судья — это лицо, ответственное за принятие решений во время игры в соответствии с настоящими правилами, ему может помогать помощник судьи.

Во время игры решения принятые судьей и/или помощником судьи являются окончательными.

Любой спор с судьей или помощником судьи может привести к предупреждению. Если спор продолжается или появляются другие спорные аргументы, то это может привести к немедленной дисквалификации и удалению из игры.

Только капитан имеет право свободно разговаривать с судьей и/или с его помощником. Крики на судью и/или его помощника, а также требование изменить

принятое решение могут наказываться предупреждением по усмотрению судьи.

По завершении игры результат, записанный в протоколе, является окончательным. Судья может попросить капитанов внести письменные комментарии в протокол, если они сочтут это необходимым. Эти комментарии будут рассмотрены членами оргкомитета.

8.2 Разъяснение правил

Разъяснение правил может быть сделано организаторами соревнований и членами комитета лиги футбола RoboCupJunior, если это необходимо, даже во время соревнований.

8.3 Изменение правил

Если возникают особые обстоятельства, такие как непредвиденные проблемы или новые возможности роботов, правила могут быть изменены организаторами соревнований, если это необходимо, даже во время соревнований.

8.4 Нормативные положения

Каждое соревнование RoboCupJunior может иметь собственные нормативные положения по определению порядка проведения соревнований (например, система SuperTeam, режимы игры, инспекция роботов, интервью, расписание и т.д.). Нормативные положения являются частью настоящих правил соревнований.

8.5 Правила

8.5 А Размеры

Роботы будут измеряться в вертикальном положении со всеми выдвинутыми частями. Размеры робота не должны превышать следующие пределы:

Подлига	1:1 Лига Конструкторов	1:1 Легкая лига
размер	22,4 см (квадрат) Робот должен легко поместиться в куб такого размера.	22,0 см (окружность) Робот должен плавно входить в цилиндр такого диаметра.
высота	22.4 см Ручка робота может превышать высоту.	22.0 см Ручка робота может превышать высоту.
вес	1400 гр Вес робота включает вес ручки.	1400 гр Вес робота включает вес ручки.
зона захвата мяча	3.0 см	3.0 см

Мы настоятельно рекомендуем командам использовать схемы защиты для литиевых батарей.

Пределы напряжения соответствуют номинальным значениям, допускаются немного более высокие напряжения при высоких уровнях заряда.

Зона захвата мяча определяется как любое внутреннее пространство, образующееся при помещении линейки на выступающие точки робота. Это означает, что мяч не должен входить в нишу корпуса робота глубже, чем на разрешенную глубину. При этом у другого робота должна оставаться возможность завладеть мячом.

8.5 В Инфракрасные помехи

Компоненты, предназначенные для излучения ИК-излучения (например, ToF, LiDAR, ИК-датчики расстояния, ИК-светодиоды/лазеры и т. д.), не допускаются, и организаторы турнира потребуют, чтобы такие устройства были удалены или закрыты.

Материалы, отражающие инфракрасный свет, не должны быть видны. Если роботы окрашены, краска должна быть матовой. Небольшие детали, отражающие инфракрасный свет, могут использоваться, если это не влияет на других роботов.

8.5 С Ограничения

Робот может использовать любое количество камер без ограничений по объективам, оптическим деталям, оптическим системам и общему полю зрения. Компоненты могут быть получены любым способом, который команда сочтет нужным.

В пневматических устройствах допускается использование только окружающего воздуха.

Сила удара подлежит проверке на соответствие требованиям в любой момент соревнования. Во время игры судья может попросить показать образец удара на поле перед каждым таймом, когда поврежденный робот возвращается на поле или когда игра должна возобновиться после гола. Если судья веским образом подозревает, что кикер превышает предел мощности, он может потребовать официального измерения. Более подробную информацию см. в Приложении В, Процедуры измерения мощности удара.

8.5 D 1:1 Лига Конструкторы

За исключением случаев, указанных ниже, могут быть использованы все детали (ограничение на детали только Lego и Fischertechnik больше не действует).

Оргкомитет лиги Футбол роботов поддерживает в актуальном состоянии список двигателей, которые, скорее всего, разрешены на всех турнирах Entry. Организаторы турнира могут иметь собственное решение по этому вопросу и могут иметь другой список. Ожидается, что команды удостоверятся, что их двигатели разрешены, проверив списки для своих турниров. Этот список доступен в Приложении С, Белый список двигателей.

Схемы с повышением напряжения не допускаются.

Максимальное номинальное напряжение батареи составляет 9 В.

Разрешено максимум два ведущих двигателя. Только двигатели, задействованные в перемещении робота по полю, считаются ведущими двигателями. Любое количество дополнительных двигателей может быть использовано для дриблеров, кикеров и других механизмов.

Введено ограничение по весу в 1400 г, чтобы тяжелые нестандартные роботы не превзошли по мощности роботов Lego и Fischertechnik.

8.5 E 1:1 Легкая лига

Схемы повышения напряжения разрешены только для привода кикера (механизм для удара по мячу). Ни одно напряжение не должно превышать 48 В в любой момент, а максимальное повышенное напряжение должно быть доступно для демонстрации и измерения при проверках. Когда измерительные контакты не используются, они должны быть защищены от случайных прикосновений или коротких замыканий.

Напряжение во всех остальных электрических цепях внутри робота не может превышать 12,0 В. Каждый робот должен быть спроектирован так, чтобы можно было

проверить напряжение блоков питания и его цепей, если только номинальное напряжение не очевидно при взгляде на робота, его блоки питания и соединения.

Предел напряжения остается на уровне 12 В номинала и 48 В максимума на кикере, несмотря на изменения в требованиях Лиги 2:2 Lightweight.

Разрешается использовать максимум три ведущих двигателя.

8.5 F Конструкция

Роботы должны быть сконструированы исключительно учащимися-членами команды. Наставники, учителя, родители или компании не могут участвовать в проектировании, конструировании и сборке роботов.

Для создания робота можно использовать любой робототехнический конструктор или компоненты, если его проектирование и создание в основном и в значительной степени являются оригинальной работой команды. Это означает, что можно использовать коммерческие робототехнические наборы, но они должны быть существенно изменены командой. Запрещается просто следовать инструкциям по сборке или просто менять несущественные детали.

Признаками нарушения являются использование коммерческих наборов, которые по сути могут быть собраны только одним способом, или тот факт, что роботы из разных команд, собранные из одного и того же коммерческого набора, по сути выглядят или функционируют одинаково.

Роботы должны быть сконструированы таким образом, чтобы капитан мог запустить их без посторонней помощи.

Поскольку нельзя полностью предвидеть контакт с роботом-соперником или дриблером, который может повредить некоторые части робота, роботы должны иметь надежную защиту для всех своих активных элементов из прочных материалов. Например, электрические цепи и пневматические устройства, такие как трубопроводы и баллоны, должны иметь защиту от прямого контакта с человеком или с другими роботами.

Все приводные шестерни дриблера должны быть закрыты корпусом (металлическим или из твердого пластика).

При транспортировке или перемещении аккумуляторов настоятельно рекомендуется использовать защитные пакеты. Следует приложить разумные усилия, чтобы гарантировать, что при любых обстоятельствах роботы избегают коротких замыканий и утечек химикатов или воздуха.

Использование вздутых, потрескавшихся или иным образом опасных аккумуляторов не допускается.

8.5 G Программирование

Роботы должны программироваться исключительно студентами-членами команды. Наставники, учителя, родители или компании не должны участвовать в программировании и отладке роботов.

Для программирования роботов можно использовать любой язык программирования, интерфейс или интегрированную среду разработки (IDE). Использование программ, которые идут вместе с коммерческим комплектом (особенно примеров программ или пресетов) или существенных частей таких программ не допускается. Не допускается использование примеров программ, даже если они изменены.

8.5 Н Инспекция

Роботы должны проходить проверку и сертификацию каждый день перед первой игрой. Организаторы турнира могут запросить другие проверки, если это необходимо, включая случайные проверки, которые могут проводиться в любое время. Регулярные проверки включают:

- Ограничения по весу для конкретной подлиги (см. Правило 8.5.A, Размеры).
- Размеры робота (см. Правило 8.5.A, Размеры).
- Ограничения по напряжению (см. Правило 8.5.A, Размеры и Правило 8.5.C, Ограничения).
- Пределы силы удара кикера, если у робота он есть (см. Приложение В, Процедуры измерения силы удара).

Каждая команда должна продемонстрировать, что ее робот соответствует этим правилам, например, посредством детальной технической документации или инженерного журнала. С командами могут провести техническое интервью с вопросами об их роботе и процессе разработки в любое время во время соревнований.

Приложение А. Техническая спецификация для ИК футбольного мяча

1.1 Введение

Для соревнований RCJ технический комитет RCJ Soccer определил следующие технические спецификации при специальном сотрудничестве с EK Japa и HiTechnic для футбольного мяча, который был бы устойчивым к помехам, с небольшим электропотреблением и стойким к механическим ударам.

Производители этих мячей должны подать заявку на сертификацию, которая дает право размещать маркировку на мячах о соответствии соревнованиям RCJ.

Мячи с этими характеристиками могут быть обнаружены с использованием специальных датчиков а также обычных ИК-приемников для инфракрасного дистанционного управления (TSOP1140, TSOP31140, GP1UX511QS, и т.д. - обнаружение мяча с возможным определением расстояния).

1.2 Характеристики

1.2 А ИК-излучение

Мяч излучает инфракрасный (ИК) свет с длиной волны в диапазоне 920 нм - 960 нм, с прямоугольными импульсами несущей частотой 40 кГц. Для минимизации неравномерности выходного ИК-излучения мяч должен иметь достаточное количество ультра-ярких широкоугольных ИК-светодиодов.

1.2 В Диаметр

Диаметр мяча должен составлять 74 мм. Должен использоваться хорошо сбалансированный мяч.

1.2 С Испытание на падение

Мяч должен выдерживать нормальную игру. В качестве теста на прочность он должен выдержать без повреждений свободное падение с высоты 1,5 метра на стол или пол из твердой древесины.

1.2 D Модуляция

Несущая частота 40 кГц выходного сигнала мяча должна быть модулирована трапецеидальной (ступенчатой) формой волны частотой 1,2 кГц. Каждый 833-микросекундный цикл формы модуляции должен содержать 8 несущих импульсов с полной интенсивностью, затем четыре несущих импульса с 1/4 от полной интенсивности, затем четыре импульса с 1/16 от полной интенсивности и четыре импульса с 1/64 от полной интенсивности, за которым следует пауза (т.е. нулевая интенсивность) около 346 микросекунд. Пиковый уровень тока в светодиодах должен находиться в пределах 45-55 мА. Интенсивность излучения должна составлять более 20 мВт/ср на светодиод.

1.2 E Срок службы батареи

Если у мяча есть встроенная перезаряжаемая батарея, то новая и полностью заряженная, должна обеспечивать более 3 часов непрерывного использования, прежде чем яркость светодиодов упадет до 90% от первоначального значения. Если в мяче используются сменные батареи, то новые высококачественные щелочные батареи должны обеспечить более 8 часов непрерывного использования, прежде чем яркость светодиодов упадет до 90% от первоначального значения.

1.2 F Окраска

Мяч не должен иметь каких либо отметин или незакрашенностей, которые можно спутать с цветами поля или ворот.

1.3 Официальные поставщики ИК-мячей

В настоящее время есть один импульсный мяч, который был одобрен техническим комитетом RoboCupJunior Soccer:

- Футбольный мяч RoboCup Junior, работающий в РЕЖИМЕ А (импульсный) MODE A (pulsed), производства EK Japan/Elekit (<https://elekit.co.jp/en/product/R CJ-05R>).

Обратите внимание, что этот мяч ранее назывался RCJ-05. Хотя вы, возможно, больше не сможете найти мяч с таким названием, любой ИК-мяч, произведенный EK Japan / Elekit, считается одобренным ТК.

Приложение В. Процедуры измерения силы кикера

Все кикеры роботов будут тестироваться с использованием турнирного мяча, используемого в подлиге, в которой они участвуют. Мощность кикера будет измеряться посредством испытания на поле.

Тест проводится следующим образом:

1. Поместите робота в левый угол ворот.
2. Выполните удар в ворота соперника.
3. Тест на силу удара считается пройденным, если мяч не пересек противоположную половину поля.

Приложение С. «Белый список моторов»

Ниже приведен список двигателей, которые, скорее всего, будут разрешены во всех турнирах 1:1 Standard Kit League. Командам рекомендуется проверить этот документ на наличие обновлений и проверить свои местные, региональные и суперрегиональные правила турниров на наличие официального списка для соответствующих турниров.

Производитель	Модель	Примечания
Lego	Все модели	Допустимы оригинальные и копии
Fischertechnik	Все модели	Допустимы оригинальные и копии
Pololu	Metal Gearmotor 25Dx48L mm MP 12V	с любым передаточным числом редуктора или без него
Pololu	Metal Gearmotor 25Dx48L mm LP 12V	с любым передаточным числом редуктора или без него
Robotis	Dynamixel XL-320, XL-330	
XYT	JGA25-370	
TT Motor	GMP16-050SH	
QITA	XYT 12V Mini DC Motor (JGA25-370)	
Vex Motor	IQ Smart Motor (228-2560)	

Если командам нецелесообразно использовать один из вышеуказанных двигателей или вы нашли другой подходящий двигатель, который хотели бы добавить в список, пожалуйста, опубликуйте его название и объясните, почему, по вашему мнению, он подходит, в этой теме форума: <https://junior.forum.robocup.org/t/robocupjunior-soccer-entry-stantard-kit-motor-whitelist-discussion/3516>