



### Уважаемые коллеги!

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники совместно с IT-CUBE.TOMSK являются соорганизаторами IX Фестиваля радиоэлектроники, который в этом году проводится на территории 21 университета России.

Приглашаем учащихся Ваших образовательных учреждений, принять участие в школьном конкурсном треке IX фестиваля радиоэлектроники.

Школьный трек фестиваля состоится **13 ноября 2025 года в очном формате** на базе центра цифрового образования детей IT-CUBE.TOMSK (г. Томск, пр. Ленина, 46).

В рамках конкурсного трека фестиваля будут проходить соревнования в следующих регламентах: «Эстафета», «Минифутбол управляемых роботов», «Захват флага» и «Гонки по линии».

Для участия в соревнованиях необходимо пройти регистрацию **до 06 ноября 2025 года** по ссылке: [https://docs.google.com/forms/d/1hauUuNiLTsYFUE3FAuzpWQCg5WcKKAa-69-STkGSMw/viewform?edit\\_requested=true](https://docs.google.com/forms/d/1hauUuNiLTsYFUE3FAuzpWQCg5WcKKAa-69-STkGSMw/viewform?edit_requested=true)

Подробнее о фестивале: <https://radelfest.engineereea.ru>

### Контактная информация:

Шестакова Анастасия Викторовна – директор центра робототехники и креативных технологий ТУСУР, руководитель IT-CUBE.TOMSK

e-mail: [anastasiya\\_kolesnik@main.tusur.ru](mailto:anastasiya_kolesnik@main.tusur.ru), тел.: +7-913-104-12-96

Полуянов Эдуард Александрович – старший педагог IT-CUBE.TOMSK

e-mail: [edpol@yandex.ru](mailto:edpol@yandex.ru), тел.: +7-903-953-33-72

# Регламент проведения конкурсного трека фестиваля (ТУСУР, IT-CUBE.TOMSK)

## 1. Захват флага

**Цель состязания:** команда из трех роботов должна захватить флаг противника и принести его к себе на базу, при этом сохранить свой собственный флаг в пределах базы.

**Кто может участвовать:** группа школьников из трех человек 11-14 лет. Каждая команда должна иметь название.

**Внимание:** каждая команда должна иметь устройство, позволяющее управлять дистанционно роботом по беспроводному соединению (например, через Bluetooth соединение посредством ноутбука или телефона, по ИК-излучению посредством ИК-пультов и т.д.). Организаторы не предоставляют какую-либо технику на время проведения состязаний.

### Условия:

- К участию в состязаниях допускаются команды, чьи роботы построены с использованием любых робототехнических конструкторов и/или самодельных деталей;
- Раундом называются определенные правилами действия команды, состоящей из трех роботов, продолжительность которых определяется временем;
- Оператором называется член команды, который дистанционно с помощью беспроводного соединения управляет роботом;
- До начала каждого раунда соревнований всех роботов нужно сдать судейской коллегии;
- Команде запрещено изменять своего робота на протяжении всей игры, однако возможен ремонт робота по окончании раунда или после внесения флага одной команды в свои ворота при наличии собственного флага на базе. В начале каждого раунда можно менять батарейки;

### Судейство:

- Контроль и подведение итогов осуществляется судейской коллегией в соответствии с приведенными правилами. Судьи обладают всеми полномочиями на протяжении всех состязаний; все участники должны подчиняться их решениям;
- Переигровка может быть проведена по решению судей в случае, когда в игру было внесено постороннее вмешательство, либо, когда неисправность возникла по причине плохого состояния игрового поля;
- Тренер не должен вмешиваться в действия роботов своей команды, однако может давать рекомендации по ведению тактики боя между раундами.

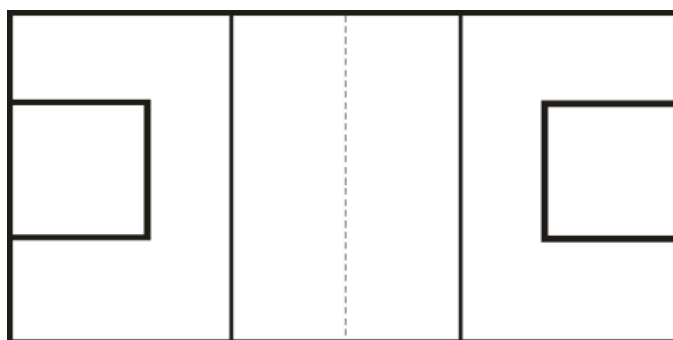
*Не менее двух роботов из трех в каждой команде должны уметь переносить флаг из чужой базы в свою не более, чем за 30 сек.*

### Порядок проведения соревнования:

- Данное квалификационное требование подлежит проверке только перед началом состязаний: оператору робота, подлежащего проверке по решению судьи необходимо на «чистом» от роботов поле продемонстрировать выполнение данного требования;
- В случае, если в команде более одного робота не выполняют квалификационное требование, то ей дается 5 минут для исправления конструкции роботов и затем проводятся повторные испытания. Если и в этом случае более одного робота в команде не выполняют квалификационное требование, то команда снимается с соревнований. (Данное требование должно исключить появление чисто «силовых» команд, которые будут добывать победу только дополнительными очками.);
- Перед проведением игры происходит жеребьевка команд, роботы команд должны быть помечены предоставленными обозначениями к какой базе они относятся;

- Во время подготовки к раунду каждый из роботов должен быть соединен с ноутбуком, телефоном, ИК-пультом или другим устройством по беспроводному соединению. Проводится проверка управления каждого робота, чтобы не допускать помех другим роботам;
- Если будут выявлены помехи для других роботов, то команда должна будет сменить настройки беспроводного канала связи для управления своим роботом;
- Перед началом игры роботы должны находиться в своей цветовой зоне, но никак не в зоне базы;
- В данном случае расстановка роботов произвольна в рамках заданной территории и зависит лишь от выбранной командой тактики;
- После команды рефери "Марш" операторы начинают управлять своим роботом, согласно выбранной командой тактикой;
- Роботу разрешается нападать на робота соперника, производить все возможные захваты и блокировки противника, выбивать или вытаскивать соперника за пределы поля, наносить удары по сопернику;
- Робот, перевернувшийся на поле, по своей вине или соперника остается на поле до окончания раунда или до успешного захвата флага и может (по возможности) мешать сопернику своими действиями;
- В случае если робот выходит за пределы игрового поля по вине управляющего или же по вине соперника, то он считается дисквалифицированным на протяжении всего раунда или до успешного захвата флага. В случае если робот получил повреждения, то с разрешения судьи оператор может убрать робота с поля и произвести ремонт;
- Возвращение на поле по разрешению судьи не раньше, чем через минуту или до успешного захвата флага, если это произойдет раньше;
- Во время проведения раунда операторы команд не должны касаться роботов. Команде запрещено умышленно каким-либо роботом удерживать свой флаг на базе или же пытаться вынести свой флаг за пределы своей базы;
- Если флаг покинул пределы поля, то он помещается в середину «своей» базы;
- Робот может находиться в своей базе, только в том случае если в ней находится робот соперника. Если робот соперника покинул базу, то роботу необходимо незамедлительно покинуть свою базу. Иначе, по решению судьи, роботу будет назначена «желтая карточка» и 1 штрафной балл в данном периоде, а при повторном нарушении этого же робота в раунде удален с поля («красная карточка») до конца раунда с одним штрафным баллом в текущем периоде;
- Аналогичные санкции могут быть применены к роботам, которые без необходимой игровой ситуации касаются своего флага в своей «зоне флага»;
- «Желтая карточка» (1 штрафной балл в данном периоде), а при повторном нарушении этого же робота (оператора) в раунде удаление с поля («красная карточка») до конца раунда (с одним штрафным баллом в текущем периоде) могут быть также назначены за недисциплинированные действия оператора какой-либо команды или тренера команды (оскорбительные выкрики, ругательство, публичное недовольство действиями судьи, соперников, других операторов команды и т.п.).

**Игровое поле:** *Поле размерами 2400 мм на 1200 мм.*



*Размер базы 400 мм на 400 мм*

*Флаг: Цилиндр диаметром 60 мм и высотой 100 мм.*

*Флаги двух цветов: красный и синий.*

#### **Технические требования к роботам:**

- В начале каждого периода максимальная ширина робота должна быть 25 см, длина 25 см. Максимальная масса робота 1 кг. В конструкции робота можно использовать только один микроконтроллер;
- В конструкции робота можно использовать любое количество моторов. Во время раунда робот может менять свои размеры;
- В конструкции робота можно использовать любые детали, в т.ч. изготовленные самостоятельно;
- Робот должен быть собран из конструкторов:
  - категория: LEGO NXT, EV3, SPIKE PRIME
  - категория: иные конструкторы.

#### **Правила отбора победителя:**

- Команде засчитывается очко, если она не утратила свой флаг с территории базы и смогла унести флаг соперника на свою базу (флаг соперника и свой флаг одновременно оказались на базе);
- Раунд состоит из двух периодов. Длительность каждого периода 4 минуты;
- Между периодами – технический перерыв – 2 мин. Между раундами команды могут производить;
- «ремонт» роботов (не более 5 минут). В случае если по окончании двух раундов команды набирают одинаковое количество очков, то игра продолжается до первого захваченного флага;
- Количество игр зависит от общего количества участвующих команд.

***Иное:** тренеры команд и родители не допускаются в зону проведения соревнования. Исключением является участие тренера в судейской коллегии!*

## **2. Гонки по линии**

**Цель состязания:** за наиболее короткое время робот, следуя черной линии, должен добраться от места старта до места финиша.

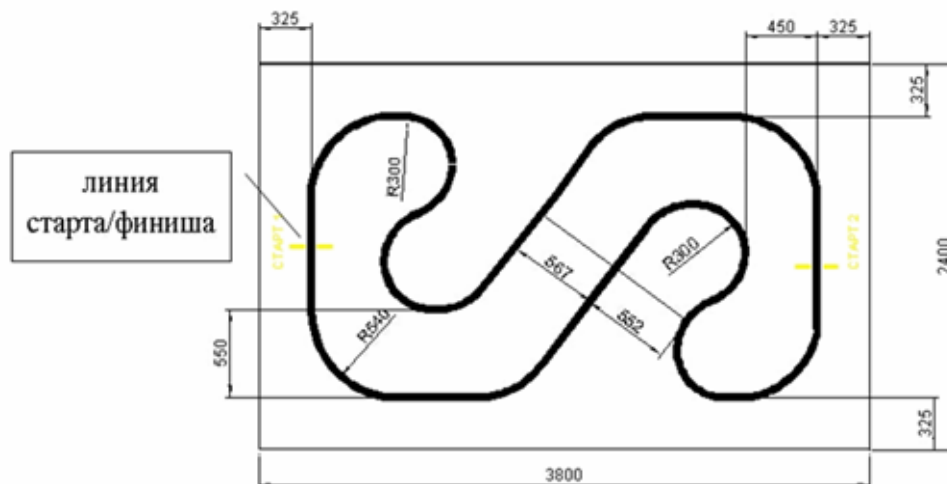
**Кто может участвовать:** школьники 8-10 лет, 11-13 лет, команда до 2 человек.

#### **Условия:**

- За наиболее короткое время робот, следуя черной линии, должен добраться от места старта до места финиша;
- На прохождение дистанции дается максимум 3 минуты;
- Если робот потеряет линию более чем на 5 секунд, он будет дисквалифицирован;
- Покидание линии, при котором никакая часть робота не находится над линией, может быть допустимо только по касательной и не должно быть больше чем три длины корпуса робота. Длина робота в этом случае считается по колесной базе;
- Во время проведения состязания участники команд не должны касаться роботов.

**Трацца:**

- Цвет полигона – белый;
- Цвет линии – черный;
- Ширина линии – 50 мм;
- Минимальный радиус кривизны линии – 300 мм.



**Робот:**

- Максимальная ширина робота 25 см, длина 25 см;
  - Вес робота не должен превышать 2 кг;
  - Робот должен быть автономным;
  - Робот должен быть собран из конструкторов:
- категория: LEGO NXT, EV3, SPIKE PRIME
  - категория: иные конструкторы.

### Правила отбора победителя:

- На прохождение дистанции каждой команде дается не менее двух попыток (точное число определяется судейской коллегией в день проведения соревнований);
- В зачет принимается лучшее время из попыток;
- Если робот потеряет линию более чем на 5 секунд и/или «срежет» траекторию движения, он будет дисквалифицирован;
- Победителем будет объявлена команда, потратившая на преодоление дистанции наименьшее время.

**Иное:** тренеры команд и родители не допускаются в зону проведения соревнования. Исключением является участие тренера в судейской коллегии!

### 3. Эстафета

**Цель состязания:** за 5 минут два робота одной команды должны по очереди проехать максимальное число кругов с эстафетной палочкой, каждый раз передавая ее в зоне передачи.

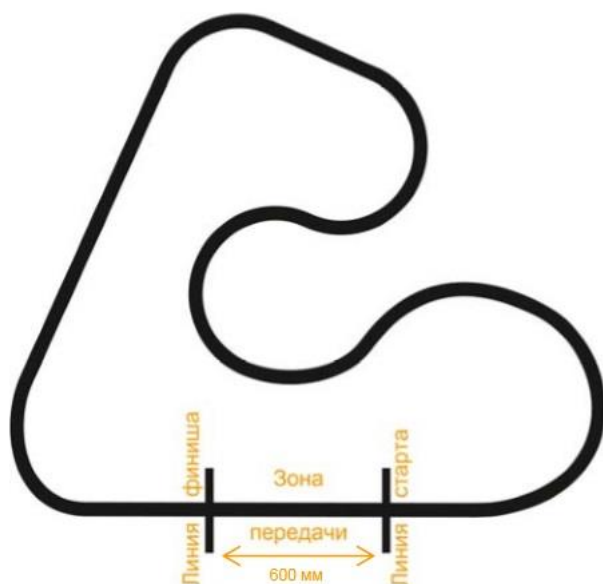
**Кто может участвовать:** школьники 10-14 лет и 15-17 лет, команда состоит из 2 человек.

**Условия:**

- В эстафете участвуют два робота под управлением двух операторов, имеющие механизмы для передачи эстафетной палочки;
- При старте размер робота не должен превышать 30x30 см. В процессе движения робот может увеличить свои размеры до 50x50 см;
- Высота робота не ограничена;
- Вес робота – не более 3 кг;
- Робот должен быть полностью автономным;
- Робот должен быть собран из конструкторов:
  - категория: LEGO NXT, EV3, SPIKE PRIME
  - категория: иные конструкторы.

### Игровое поле:

- Цвет полигона - белый.
- Цвет линии – черный, цвет линий зоны передачи – черный.
- Ширина линии - 50 мм, ширина линии, ограничивающей зону передачи – 30 мм.
- Минимальный радиус кривизны линии – 300 мм.
- Длина зоны передачи – 600 мм, ширина – 300 мм.
- На рисунке приведен пример поля. Реальное поле может отличаться от рисунка.
- На линии возможно появление препятствий: бордюров, горок и т.п. 1



### Эстафетная палочка:

- В качестве эстафетной палочки используется жестяная банка для газированных напитков диаметром 60 мм и высотой 100 мм;
- Эстафетная палочка имеет матовую однотонную поверхность.

### Правила проведения состязаний:

- **Старт:**
  - При старте оба робота должны находиться в зоне передачи;
  - При старте эстафетная палочка должна находиться у робота, который первым начнет движение по черной линии;

- После запуска робот должен проехать по заданной черной линии и, вновь попав в зону передачи, передать эстафетную палочку следующему роботу;
- Во время состязания участники не должны касаться корпусов роботов и эстафетной палочки.
- **Передача и потеря эстафетной палочки:**
  - Передача эстафетной палочки разрешена только в зоне передачи;
  - В зоне передачи, эстафетная палочка может находиться сколь угодно долго в пределах отведенного времени;
  - Робот, передавший палочку, должен остаться в зоне передачи;
  - Потеря палочки может произойти только вне зоны передачи;
  - Палочка считается потерянной, если ни одна из частей робота не касается палочки более 5 секунд и палочка находится вне контура робота;
  - В случае потери палочки, необходимо произвести перезапуск роботов.
- **Перезапуск:**
  - Движение роботов приостанавливается в следующих случаях:
    1. Если робот потерял эстафетную палочку
    2. Если робот выехал из зоны передачи без эстафетной палочки;
    3. Если оператор коснулся корпуса робота или палочки;
    4. Если любой из роботов потерял линию более чем на 5 секунд;
    5. Если робот передавший палочку, покинет зону передачи вслед за роботом, получившим палочку.
  - Разрешены повторные старты в пределах отведенного времени. Для этого, необходимо повторить те же действия, что и при старте робота;
  - Во время перезапуска секундомер судьи не останавливается;
  - Попытка заканчивается по истечении 5 минут, прошедших после первого пересечения роботом линии старта, или по команде судьи.

#### **Правила отбора победителя:**

- Команде засчитывается 1 балл за каждый полный круг, правильно пройденный роботами с эстафетной палочкой;
- Круг считается правильно пройденным, если один робот пересек с палочкой линию старта, затем, следуя по основной линии, пересек линию финиша, передал палочку второму роботу после линии финиша, и второй робот с палочкой пересек линию старта;
- Если в течение попытки было несколько перезапусков, то в зачет идет запуск с наибольшим количеством очков;
- Если попыток было несколько, очки за каждую из них считаются отдельно, и в зачет идет попытка с максимальным количеством очков;
- При равном количестве очков у двух команд учитывается **номер** успешного запуска. Если и это значение совпадает, то учитывается время успешного завершения первого полного круга в течение данной попытки.

***Иное:** тренеры команд и родители не допускаются в зону проведения соревнования. Исключением является участие тренера в судейской коллегии!*

## **4. Минифутбол управляемых роботов**

**Цель состязания:** в этом состязании командам необходимо подготовить роботов, способных в управляемом режиме забить как можно больше мячей в ворота противника, не нарушая правил игры. В игре принимают участие четыре робота, управляемые четырьмя участниками, по два от каждой команды. Игра происходит мячом для большого тенниса. В матче побеждает команда,

забившая наибольшее количество мячей в ворота противника. Учащиеся и наставники должны придерживаться такого поведения, которое не противоречит миссии соревнований и не затрудняет их проведение. Ценно не то, что вы выиграете или проиграете, а то, сколько вы узнаете.

**Кто может участвовать:** школьники 10-14 лет, команда состоит из 3 человек.

**Роботы:** управляемые оператором.

**Используемое оборудование:**

- категория: LEGO NXT, EV3, SPIKE PRIME
- категория: иные конструкторы.

**Язык программирования:** без ограничений.

**Роботов в команде:** 2 (дополнительно – 1 запасной).

**Требования к роботам:**

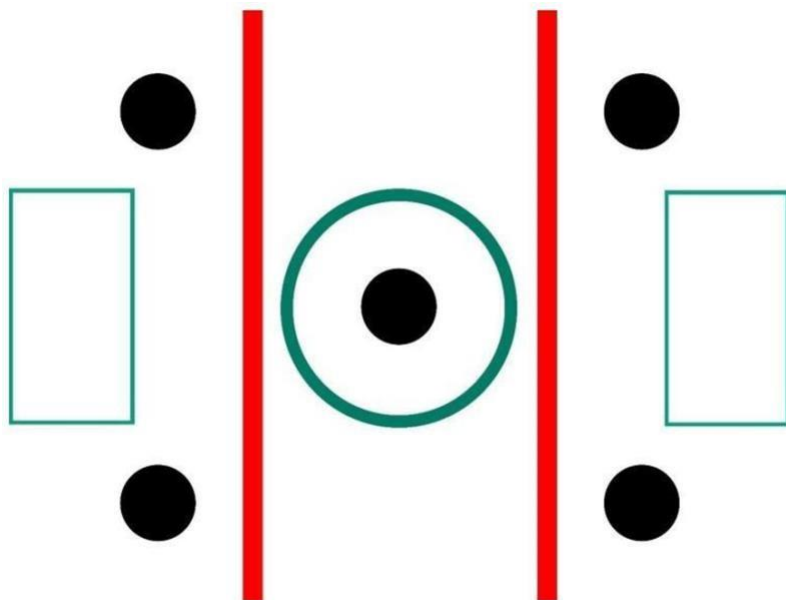
- Команда может использовать не более трех роботов. Количество роботов на поле не более двух. Также, на усмотрение команды, возможно существование третьего робота, который находится в запасе на случай поломки робота из основного состава;
- Отсутствуют ограничения на контроллер, моторы, а также детали, используемые для сборки роботов;
- Размеры роботов определяются в вертикальном положении с учетом всех максимально выступающих частей. Расположенный таким образом робот должен вписываться в цилиндр с внутренним диаметром 300 мм. В высоту робот должен быть не более 250 мм. Размеры робота будут изменяться ежегодно;
- Если робот снабжен подвижными элементами, то при измерении робота эти части должны быть в максимальном положении;
- Все роботы должны иметь прочную ручку, чтобы была возможность оперативно их поднять или поставить на поле. Ручка должна быть легкодоступна, например, сверху робота. Размеры ручки могут превышать ограничение высоты 22 см, но на ту часть ручки, которая превышает предел высоты 25 см, нельзя крепить компоненты робота;
- **Примечание.** В данном состязании рекомендуется конструировать робота именно цилиндрической формы. Роботы такой формы лучше подходят для данного состязания. У роботов цилиндрической формы во время игры происходит меньше зацеплений друг за друга, также ведя и контролируя мяч, у таких роботов появляется преимущество. При сборке постарайтесь, чтобы в конструкции робота не было частей, за которые можно цепляться;
- Вес одного робота не более 1 кг;
- Участники соревнований должны каким-либо способом пометить своих роботов так, чтобы была видна их принадлежность к одной и той же команде (например: роботы окрашены в одинаковые цвета, нанесена отличающая символика команды и т. п.). Это не должно влиять на игровой процесс;
- Робот должен быть привезен в день проведения состязаний в собранном виде;
- Зоной захвата мяча считается любое внутреннее пространство, ограничиваемое роботом и прямой поверхностью, приложенной к его выступающим частям. Это означает, что мяч не должен углубляться в вогнутую поверхность робота более чем на 3 см. Более того, другой робот должен иметь возможность завладеть мячом;
- Робот не имеет права фиксировать мяч. Единственным исключением является применение вращающегося барабана для придания мячу динамического обратного вращения, чтобы удержать его. Такое действие называется "дриблингом" (Ведением мяча);
- Мяч во время игры должен касаться поля и быть всегда «на виду» таким образом, чтобы другие роботы-игроки имели к нему доступ;



- Рекомендуется оборудовать робота внешним пластиковым или картонным цилиндрическим кожухом с отверстиями для ударного механизма;
- В конструкции роботов недопустимы элементы, предназначенные для разрушения робота противника;
- Корпус робота не должен каким-либо образом повреждать поверхность соревновательного полигона, иначе команда может быть снята с соревнования и дисквалифицирована;
- Управление одним роботом осуществляет один оператор;
- Оператор управляет роботом дистанционно с помощью смартфона, планшета, либо с помощью пульта управления;
- Допускается использование соединения Bluetooth для связи роботов между собой, но только если это не окажет воздействия на работоспособность остальных роботов.

#### **Требования к полигону:**

- Поле представляет собой специальный полигон белого цвета, размером 2400×1200 мм (допустимо использование ЛДСП, баннерное поле). Высота стенок – 10-15 см;
- На поле нанесена разметка:
  - Красные линии, шириной 50 мм, отделяющие центральную часть поля от зон команд.
  - Одна чёрная метка в центре поля для обозначения нейтральной зоны. И по две с каждой стороны поля – стартовые площадки для роботов, также выполняющие роль нейтральных зон, для выставления мыча при уходе его в аут.
- Зона размещения ворот.
- Игровое поле размещается на ровной поверхности, не имеющей уклонов.
- Размеры каждых ворот составляют 300 мм – по ширине, имеют глубину 100 мм и высоту 150 мм. Ворота закреплены к основанию поля.



**Рис. 1. Пример игрового полигона**

#### **Порядок проведения соревнования:**

- Предварительные настройки:
  - Участникам будет дано время для подготовки;
  - Перед началом матча у участников есть 30 секунд на подготовку к матчу.
  - Оператор располагается со своей стороны поля.
- Условия состязания:
  - Робота противника разрешается блокировать роботами соперника физически, если он в этот момент владеет мячом. В противном случае блокировка запрещена.
  - В случае нарушения выносится первое предупреждение. При повторном нарушении мяч переставляется в середину поля и роботы продолжают игру со стартовых позиций.
  - Продолжительность игры:
  - Матч состоит из двух 3-минутных таймов. По решению судей может быть назначено дополнительное время.
  - Первый и второй тайм игры команда играет со сменой стороны поля, на смену стороны поля команде дается 1 минута.
  - Запуск секундомера осуществляется вместе с сигналом судьи о старте (по свистку). Секундомер работает на протяжении всего тайма (3 минуты), без остановки времени (за исключением тайм-аутов, взятых судьёй).
  - По решению судьи команда штрафуются одним голом за одну минуту опоздания. Команда признается проигравшей со счетом 0:5, в случае неявки или неготовности в течение 5 минут.
- Если разница забитых голов в матче достигает 10, то матч завершается досрочно.
- Начало игры:
  - Жеребьевкой определяется команда, которая делает выбор ворот в первом тайме.
  - Каждый тайм матча начинается с установки мяча в центр поля.
  - Все роботы должны находиться на своей половине поля на черных метках.
  - Роботы не должны двигаться (колёса не должны вращаться).
  - Судья устанавливает мяч в центр игрового поля. По команде судьи включается секундомер, и роботы начинают движение.
  - Любой робот, начавший игру до сигнала судьи, будет удалён с поля на одну минуту.
  - Во втором тайме команды меняются воротами.
  - Игра останавливается по сигналу судьи (свистку), роботы должны прекратить движение.
  - Судья может взять тайм-аут для ремонта игрового поля, для совещания судей или для уточнения правил проведения соревнований. На этот период судья останавливает секундомер матча.
  - Решения судьи на поле участниками и тренерами команд не обсуждаются и являются окончательными.
  - Команды не могут высказываться негативно в сторону противников или судей, в противном случае команда может быть дисквалифицирована и снята с соревнований.

### **Игровые моменты:**

- Гол:
  - Гол засчитывается, когда мяч полностью пересекает линию ворот, при условии, что при этом не было совершено нарушения правил со стороны команды, которая забила гол.
  - После засчитанного гола, игра вновь начинается с центра поля.
- Мяч в ауте:
  - Мяч будет считаться в ауте, если он покинул поле.
  - После объявления «мяч в ауте», его устанавливают в ближайшей черной метке, не предоставляя преимущества ни одной из команд.
  - Блокировка:
    - Если ситуация на поле не изменяется в течении 5 секунд, то судья имеет право переставить мяч на ближайшую черную метку.
    - Если роботы препятствуют движению друг друга, то по решению судьи роботы могут быть раздвинуты судьей на минимальное расстояние друг от друга, достаточное, чтобы они смогли начать свободно двигаться.
- Групповая оборона:
  - Групповой обороной считается ситуация, когда более одного робота обороняющейся команды касаются ворот.
  - В случае "Групповой обороны" робота, вносящего наименьший вклад в игру, устанавливают в центр поля.
- Переталкивание. Если два робота касаются друг друга, мяч находится между ними и один робот переталкивает другого, то мяч немедленно перемещается судьей в ближайшую незанятую черную метку.
- Робот поврежден:
  - Робот признается поврежденным в следующих случаях:
  - Робот не способен самостоятельно передвигаться;
- При крепкой сцепке двух роботов, вследствие чего, оба не могут продолжить игру;
- При значительной потере деталей роботом, когда дальнейшее движение робота представляет опасность для самого робота, других роботов или поля – на усмотрение судьи.
- Судья или игроки, с разрешения судьи, могут убрать поврежденного робота (или роботов) с игрового поля.
- Поврежденный робот должен оставаться вне игрового поля не менее 15 секунд (или 30 секунд по решению судьи).
- Поврежденный робот может быть починен и/или заменен на запасного, после чего с разрешения судьи может быть возвращен на метку, ближайшую к воротам, которые он защищает.
- После столкновения робота с другим роботом, судья может вернуть робота игровую позицию.

### **Подсчет очков и определение победителей:**

- Турнир проводится по системе выбранной организаторами;
- Результаты каждого матча считаются по количеству забитых голов. Команда, забившая большее количество голов считается победителем матча;
- Во время квалификационного тура, командам будут начисляться 3 очка за победу, 1 очко за ничью и 0 очков за поражение;

### **Команды будут отобраны для финала на основании следующих критериев:**

- Количество набранных очков;
- Количество забитых голов;
- Разница в количестве забитых и пропущенных голов;
- Результат матча между двумя командами в личной встрече;
- Если в матче Финального тура, проводимого по схеме плей-офф («на выбывание»), окажется равный счет, то матч не останавливается, и игра продолжается до первого гола;

- Если гол не забит по истечении 2 минут дополнительного времени, то будут удалены вратари, в случае двух нападающих, команда может выбрать робота, который будет удален;
- Если гол не забит по истечении еще 2 минут, то будет награждена команда с наиболее высоким рейтингом по итогам квалификационного тура.

#### **Организационные рекомендации:**

- Стенки поля должны быть достаточно прочные и хорошо закреплены, так чтобы выдержать напор роботов.
- В качестве игрового поля рекомендовано использовать короб от стандартного лабиринта.
- Поверхность поля внутри ворот должна быть абсолютно ровной и строго горизонтальной.

***Иное:** тренеры команд и родители не допускаются в зону проведения соревнования. Исключением является участие тренера в судейской коллегии!*