

# «Foot:bit» – соревнования роботов-футболистов под управлением micro:bit

## Регламент

Текущий регламент опирается на нормативную базу RoboCup Junior Soccer.  
За основу взят текст регламента с сайта RoboCup Russia Open  
- <http://www.robocuprussiaopen.ru/data/2018/rcj-soccer-2017-rus.pdf>

## Общие требования

**Возраст участников:** от 8 лет до 16 лет включительно

**Возраст наставника:** от 18 лет

**Количество участников команды:** 2 человека

**Количество наставников команды:** 1 человек

**Количество роботов, участвующих в состязании на поле одновременно:**

4 управляемых робота, по 2 от каждой команды

**Используемое оборудование:** micro:bit, любые детали конструкторов, в том числе сделанные самостоятельно

**Язык программирования:** на усмотрение команды

## Предисловие

Состязание роботов-футболистов под управлением micro:bit проходит между двумя командами, в каждой команде – два управляемых робота. Роботы должны забить мяч в ворота противника на специальном игровом поле, похожем на реальное поле для «большого» футбола.

Конструкции роботов и их программное обеспечение должны быть разработаны их создателями, исключительно школьниками. Наставники, учителя, родители или производственные компании не должны участвовать в проектировании, строительстве, сборке, программировании и отладке роботов.

Участники состязаний должны продемонстрировать свои навыки в программировании, робототехнике, электронике и механике, умение работать в команде, а также способность вносить вклад в совместную работу и обмен знаниями с другими участниками, исключая дискриминацию по возрасту, культуре, достижениям в других соревнованиях.

## **1. Правила игры.**

### **1.1. Проведение игры и продолжительность игры.**

В соревнованиях по футболу роботов две команды роботов играют в футбол друг против друга.

Каждая команда использует два управляемых робота. Игра состоит из двух таймов. Продолжительность каждого тайма 5 минут (время может быть изменено оргкомитетом соревнований). Между таймами предусмотрен пятиминутный перерыв

После начала тайма игровые часы не останавливаются в течение всего тайма (за исключением случаев, когда судья консультируется с оргкомитетом). Игровое время отслеживается судьей или помощником судьи.

Команды должны прибыть к игровому полю за 5 минут до начала игры. В расписании игр не учитывается данное время, поэтому команды должны контролировать очерёдность и время прибытия самостоятельно. Команды могут быть оштрафованы по усмотрению судьи на один гол за каждые 30 секунд опоздания (прибытие после начала тайма). При разнице в игровом счете в 10 голов игра заканчивается независимо от игрового времени.

### **1.2. Предматчевая встреча (жеребьевка).**

В начале первого тайма игры судья бросает монету. Команда, упомянутая первой в списке (из двух команд, участвующих в матче), имеет право назвать сторону монеты, в случае выпадения которой получит право первого удара (для розыгрыша мяча).

После первого тайма команды меняются воротами. Команда, которая не разыгрывала мяч в начале первого тайма игры, разыгрывает мяч в начале второго тайма игры.

### **1.3. Введение мяча в игру (kick-off).**

Каждый тайм игры начинается с введения мяча в игру. Все роботы должны располагаться на своих сторонах поля. Судья размещает мяч в центре поля.

Разыгрывающая команда размещает своих роботов на поле. Роботов нельзя размещать за линией поля, позади ворот или в области аутов. После установки роботов их нельзя перемещать, за исключением тех случаев, когда судья просит переставить роботов, чтобы все роботы были размещены на поле согласно настоящим правилам.

После этого другая команда размещает своих роботов на своей половине поля, при этом все роботы команды не должны быть ближе 30 сантиметров от мяча (должны находиться вне центрального круга).

Роботов нельзя размещать за линией поля, позади ворот или в области аутов. После установки роботов их нельзя перемещать, за исключением тех случаев, когда судья просит переставить роботов, чтобы все роботы были размещены на поле согласно настоящим правилам.

По команде судьи (обычно подаётся свистком) все роботы должны быть немедленно запущены участниками команд. Любой робот, который начнет движение раньше команды судьи, будет удалён судьей с поля.

#### **1.4. Человеческое вмешательство.**

Участники команды (люди) не должны касаться роботов во время игры. Команда-нарушитель будет дисквалифицирована.

Судья или помощник судьи могут помочь роботам «распутаться», но только в том случае, если рядом не идёт борьба за мяч.

#### **1.5. Движение мяча.**

Робот не должен удерживать мяч. Под удерживанием мяча понимается следующее: робот ограничивает любые самостоятельные перемещения мяча. Примеры: мяч зафиксирован в корпусе робота, окружение роботом мяча для исключения доступа к нему других роботов, захват мяча любой частью робота. Если мяч не вращается, пока робот движется, или мяч не отскакивает от робота – это признак того, что мяч удерживается. Единственным допустимым способом удержания мяча является использование вращающегося барабана, который придает вращательное движение мячу, чтобы удерживать его. Такое устройство называется дриблинг.

Противоборствующие роботы должны иметь одновременный доступ к мячу.

#### **1.6. Подсчет очков.**

Гол засчитывается, если мяч касается задней стенки ворот. Гол засчитывается в любом случае: не важно, был он забит атакующим или защищающим игроком. После гола игра возобновляется из центра, где первый удар по мячу наносит команда, пропустившая гол в свои ворота.

Перед введением мяча в игру все поврежденные или удалённые роботы могут быть возвращены на поле (при условии их готовности к матчу и исправности).

### **1.7. Вратарь.**

Робот, первым прибывший в штрафную зону своей команды и находящийся в ней полностью (всеми частями), рассматривается как вратарь до тех пор, пока он не покинет штрафную зону любой частью.

### **1.8. Заталкивание.**

Внутри штрафной зоны вратарь имеет приоритет. Атакующие роботы не должны отталкивать вратаря в любом направлении. Если атакующий нападающий и вратарь касаются друг друга, и, хотя бы один из них имеет контакт с мячом, то мяч немедленно перемещается судьей в ближайшую не занятую нейтральную зону. Если гол происходит в результате такого заталкивания, он не засчитывается.

### **1.9. Аут.**

Если робот всем своим корпусом выехал за пределы игровой зоны, ограниченной белой линией, он считается в ауте. Когда возникает такая ситуация, робот получает штраф: на одну минуту удаляется с поля. Игра при этом не останавливается. Оштрафованному за аут роботу разрешено досрочно возвратиться на поле, когда производится введение мяча в игру (kick-off).

Отсчет одной минуты штрафа начинается с момента удаления робота с поля. Кроме того, любой гол, забитый оштрафованной командой, пока робот находится на поле, не засчитывается. Удаленный робот может быть отремонтирован командой, если это требуется.

После завершения штрафного времени робот помещается на поле на незанятую нейтральную зону, ближайшую к тому месту, откуда он был удален, робот не должен быть направлен на мяч.

Судья может отказаться от штрафа, если робот был случайно вытолкнут в аут любым другим роботом. В этом случае судья может слегка подтолкнуть робота для возвращения на поле.

Мяч может покидать игровое поле и возвращаться на него. Судья может объявить положение «мяч в недосягаемости» и переместить мяч вручную на ближайшую не занятую нейтральную зону в следующих случаях:

1. Мяч находится в зоне аута слишком долго. Судья громко считает до пяти (или до другого числа по своему усмотрению) и перемещает мяч.
2. Ни один из роботов не может вернуть мяч в игровую зону, не оказавшись при этом полностью в зоне аута.
3. Судья определяет, что мяч не вернется в игровую зону.

### **1.10. Поврежденные роботы.**

Если робот поврежден, его необходимо снять с игрового поля и отремонтировать, прежде чем он сможет снова вернуться. После удаления и ремонта отремонтированный робот должен оставаться вне поля не менее одной минуты или до следующего введения мяча в игру (kick-off). Если все роботы вышли в аут, то все штрафы аннулируются, матч возобновляется с нейтрального введения мяча.

Робот объявляется поврежденным, если он не может двигаться (потерял детали, отключилось питание и т.д.).

После ремонта робот помещается на поле на незанятую нейтральную зону, ближайшую к тому месту, откуда он был удалён. Робот не должен быть направлен прямо на мяч. Робот может быть возвращён на поле только в случае, если его повреждение было устранено.

Если судья заметит, что робот был возвращен на поле с той же поломкой, он может удалить робота и продолжить игру.

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

Если оба робота из одной команды оказываются поврежденными, время игры не останавливается, оставшаяся на поле команда получает одно очко. Оставшаяся команда ожидает, пока роботы оппонента не вернутся на поле. Оставшаяся на поле команда также будет получать по одному очку за каждые 30 секунд времени, в течение которого устраняются поломки роботов оппонента.

Как только разница в счете достигнет десяти голов или игровое время закончится, игра завершится. Однако это правило применяется только в том случае, когда ни один из двух поврежденных роботов команды, устраняющей неполадки, не был поврежден в результате нарушений правил оставшейся командой.

### **1.11. Остановка игры.**

В общем случае игра не должна останавливаться. Судья может остановить игру тогда, когда ситуация на поле или рядом с ним требует консультаций с официальными лицами соревнований, или в случае повреждения мяча, когда замены нет под руками.

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

## **2. Команда.**

### **2.1. Общие положения.**

Команда состоит из двух участников. Члены команды и роботы не могут одновременно играть в двух и более командах. Каждый член команды выполняет свою техническую роль.

У каждой команды должен быть капитан. Капитан – это человек, ответственный за общение с судьями. Команда может менять своего капитана во время соревнований. Только два участника команды могут находиться рядом с полем во время проведения игр, один из которых капитан.

### **2.2. Нарушения.**

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

Судья имеет право прервать ход игры, если заметит любые виды воздействия на происходящее на поле: мобильные телефоны, компьютеры и пр.

Если у другой команды возникнут претензии, то она должна их обосновать и изложить судье. Команда, которая утверждает, что на их робота влияют, должна предъявить доказательства такого вмешательства.

## **3. Робот.**

### **3.1. Количество роботов.**

Каждой команде разрешено иметь не более двух роботов во время всего турнира.

Замена роботов во время соревнований в команде или обмен роботами между командами запрещены.

### **3.2. Управление.**

Роботы управляются с помощью пульта дистанционного управления сконструированного на базе платы micro:bit.

### **3.3. Подвижность.**

Роботы должны быть сконструированы таким образом, чтобы иметь возможность движения в любом направлении, например, путем поворотов.

Роботы должны быть сконструированы и запрограммированы таким образом, чтобы не заезжать в ворота. Роботы могут использовать перекладину ворот в качестве механического ограничения. Это правило применяется ко всем роботам на поле. Любой робот, который заедет в ворота, получит штраф: на одну минуту будет удалён с поля.

### **3.4. Наличие ручки.**

Все роботы должны иметь прочную ручку, чтобы у команды была возможность оперативно их поднять или поставить на поле. Ручка должна быть легкодоступна. Например, находиться сверху. Размеры ручки могут превышать ограничение высоты в 12 сантиметров.

### **3.5. Маркеры сверху.**

Роботы должны иметь маркировку, чтобы судья мог их различать. Каждый робот должен иметь белый круг диаметром не менее 4 сантиметров, установленный горизонтально сверху. Этот белый круг будет использоваться судьей для указания порядкового номера робота с помощью маркера (для белой доски), поэтому белый круг должен быть легкодоступен и видим.

Перед игрой судья определит порядковые номера для каждого робота и напишет их на верхнем белом круге.

Роботы, не имеющие сверху белого круга, к играм не допускаются.

### **3.6. Нарушения.**

Роботы, не соответствующие вышеописанным спецификациям, не могут принимать участие в соревнованиях. Если нарушения будут выявлены во время игры, то команда будет дисквалифицирована с текущей игры. За повторное нарушение команда будет отстранена от участия в соревнованиях.

## **4. Поле.**

### **4.1. Размеры поля.**

Игровое поле имеет размер 122 сантиметра на 183 сантиметра. Игровое поле ограничено белой линией, которая является частью игрового поля.

Вокруг игрового поля, за белой линией, расположена зона аута, шириной 30 сантиметров. Возле внешней стены находится наклонная плоскость с основанием 10 сантиметров и возвышением 2 сантиметра для

того, чтобы мяч мог вернуться назад в игру после выходя за пределы игрового поля. Общие размеры поля, включая зону аута, составляют 182 сантиметра на 243 сантиметра. Рекомендуемая высота расположения поля: от 70 до 90 сантиметров от земли.

#### **4.2. Стенки.**

Стенки расположены вокруг поля, включая пространство за воротами и зону аута.

#### **4.3. Ворота.**

На поле имеется двое ворот возле коротких стенок. Внутренние размеры ворот: 60 сантиметров ширина, 10 сантиметров высота и 74 миллиметров глубина. Ворота имеют перекладину сверху для предотвращения попадания роботов внутрь и предоставления возможности проверки, был ли забит мяч. Высота перекладины 2 сантиметра. Штанги ворот устанавливаются на белую линию границы игровой зоны поля. Перекладина расположена точно над белой линией.

Внутренние стенки ворот окрашиваются: одни ворота в желтый цвет, другие ворота в синий цвет. Внешняя поверхность ворот окрашена в черный цвет.

#### **4.4. Покрытие поля.**

Игровое поле покрыто тёмно-зелёным ковром. Он расположен на твердой ровной поверхности. Ковер должен быть износостойким, выдерживающим износ от вращающихся колес. Все прямые линии разметки на поле должны быть окрашены и иметь ширину 20 мм.

#### **4.5. Нейтральные зоны (точки).**

На игровом поле определено пять нейтральных зон, помеченных точками. Одна в центре поля, остальные четыре расположены на расстоянии 45 см от каждой штанги ворот к центру поля вдоль длинных сторон игрового поля. Нейтральные зоны помечены чёрными точками, диаметром 1 см.

#### **4.6. Центральный круг.**

На игровом поле размещён центральный круг. Круг имеет диаметр 60 см. Он нанесён тонким маркером. Судьи и капитаны ориентируются на него во время мяча (kick-off).

#### **4.7. Штрафные зоны.**

Перед каждым воротами имеется штрафная зона, шириной и длиной 30 и 90 см соответственно.



Штрафная зона отмечена черной линией, шириной 20 мм. Линия является частью штрафной зоны. Считается, что робот находится внутри штрафной зоны, когда он полностью оказывается внутри нее.

## **5. Мяч.**

### **5.1. Спецификации футбольного мяча.**

Диаметр: 42,6 мм.

Масса: 46 г.

### **5.2. Предоставление мячей.**

Для проведения соревнований мячи должны быть предоставлены организаторами. Организаторы соревнований не предоставляют мячи для тренировок.

## **6. Нормы поведения.**

### **6.1. Игра по правилам.**

Предполагается, что целью всех команд является честная и «чистая» игра в футбол роботов. Предполагается, что все роботы будут строиться с учетом интересов других участников.

Роботы не должны оказывать воздействие на роботов соперников и повреждать их во время игры.

Роботы не должны наносить ущерб игровому полю и мячу во время игры.

Люди не должны допускать умышленного воздействия на роботов или повреждений поля, мяча.

### **6.2. Поведение участников.**

Все участники турнира должны сдерживать свои эмоции во время проведения соревнований.

### **6.3. Помощь участникам.**

Руководители-наставники (учителя, родители, сопровождающие лица и другие совершеннолетние члены команд) не имеют права заходить в рабочие зоны участников.

Исключение составляет только специальное временное разрешение члена оргкомитета. Только участники могут находиться внутри рабочей зоны.

Руководители-наставники не могут касаться, конструировать, ремонтировать или программировать роботов участников.

#### **6.4. Обмен знаниями.**

Участники должны понимать, что любые технологии и учебные разработки должны распространяться между всеми участниками соревнований. Обмен знаниями между участниками приветствуется организаторами.

#### **6.5. Нарушения и дисквалификация.**

Команды, нарушающие нормы поведения, могут быть отстранены от участия в соревнованиях. Также возможно снятие одного участника или одного робота с участия в соревнованиях.

### **7. Разрешение конфликтов.**

#### **7.1. Судья и помощник судьи.**

Судья – лицо, ответственное за принятие решений во время игры в соответствии с настоящими правилами. Помощь судье осуществляет помощник судьи.

Во время игры решения, принятые судьей или помощником судьи, являются окончательными. Любой спор с судьей или помощником судьи может привести к предупреждению команды. Продолжение спора после предупреждения может привести к немедленной дисквалификации и удалению команды.

После завершения матча результат, записанный в протоколе, объявляется окончательным. Судья может попросить капитанов добавить письменные комментарии в протокол, если те сочтут это необходимым. Комментарии будут рассмотрены членами оргкомитета.

#### **7.2. Разъяснение правил.**

Разъяснение правил может быть проведено членами Технического комитета соревнования и организационного комитета соревнований, если это необходимо. Даже во время соревнований.

#### **7.3. Изменение правил.**

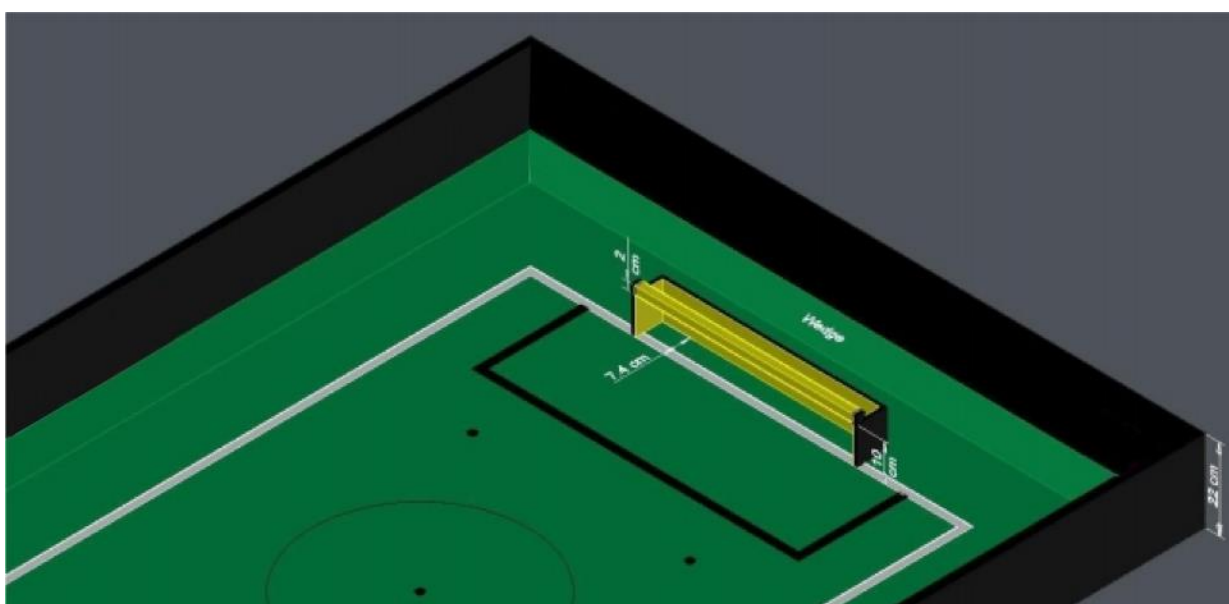
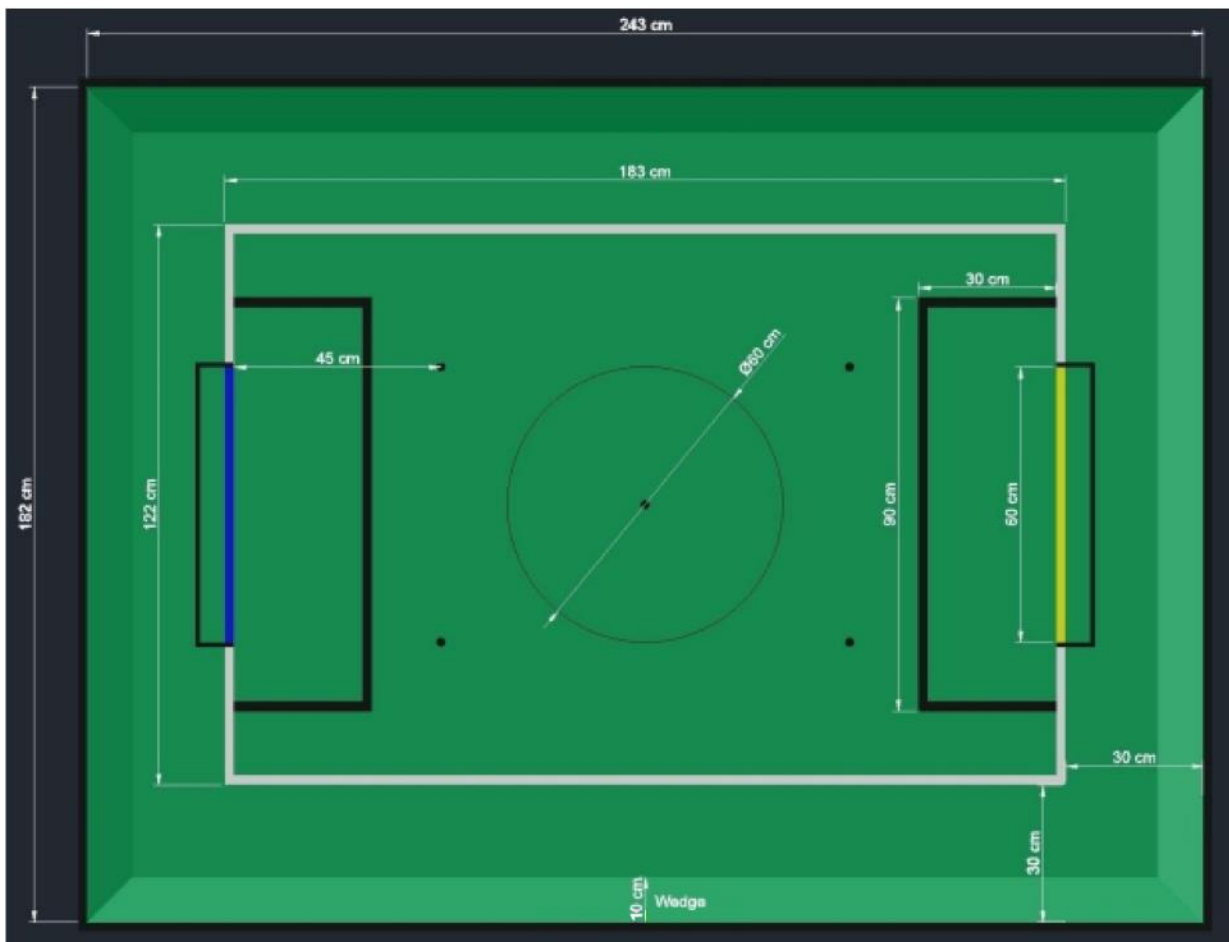
Если возникают особые обстоятельства, такие как непредвиденные проблемы или непредусмотренные возможности роботов, правила могут быть изменены председателем организационного комитета совместно с членами технического комитета и членами оргкомитета, если это необходимо. Даже во время соревнований.

#### **7.4. Нормативные положения.**

Соревнования имеют нормативные положения, определяющие процедуры соревнований. Примеры: режим соревнований, инспекция роботов, расписание, номинации «Интервью команды», «Плакат команды».

Нормативные положения являются частью настоящих правил соревнований.

### 7.5. Изображения игрового поля.



## **8. Правила.**

### **8.1. Размеры.**

Роботы будут измерены в вертикальном положении, при этом все движущиеся детали будут максимально выдвинуты. Спецификации робота должны отвечать следующим требованиям:

1. Диаметр робота не более 13 см.
2. Высота робота\* не более 12 см.
3. Масса робота\*\* не более 650 г.
4. Зона захвата мяча\*\*\* не более 1,6 см.

\* Ручка робота может превышать указанные размеры.

\*\* Масса робота измеряется с учётом массы ручки, но без учета верхних маркеров.

\*\*\* Зоной захвата мяча считается любое внутренне 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 указанную величину. При этом другой робот должен иметь возможность завладеть мячом.

### **8.2. Конструкция.**

Роботы должны быть созданы исключительно участниками команды.

Наставники, учителя, родители или производственные компании не могут участвовать в проектировании, конструировании и сборке роботов.

Для создания робота можно использовать любой робототехнический набор или робототехнические модули до тех пор, пока дизайн и конструкция являются оригинальной работой команды. Это означает, что могут использоваться коммерческие наборы, но они должны быть существенно изменены командой.

Проявлением нарушений использования коммерческих наборов является факт того, что роботы из разных команд, построенные из одного и того же коммерческого набора, выглядят и действуют одинаково.

Поскольку контакт с роботом-противником, может повредить некоторые части робота, роботы должны надёжно защищать свои активные элементы стойкими материалами. Например, электрические цепи должны иметь защиту от прямого контакта с другими роботами.

Во время перевозки и перемещения элементов питания рекомендуется использовать защитные контейнеры. Необходимо приложить все усилия, чтобы не допустить в роботах коротких замыканий и утечек химикатов.

Командам следует предусмотреть защитные схемы для литий-ионных элементов питания.

### **8.3. Программирование.**

Роботы должны быть запрограммированы исключительно участниками команды. Наставники, учителя, родители или производственные компании не должны участвовать в программировании и отладке роботов.

Для программирования роботов может использоваться любой язык программирования.

### **8.4. Инспекции.**

Роботы должны быть проверены и сертифицированы в день соревнований до начала первой игры. Оргкомитет может провести другие проверки при необходимости, включая выборочные проверки, которые могут произойти в любое время.

При обычной проверке проверяется:

1. Масса робота.
2. Размеры робота.

Каждая команда должна продемонстрировать, что ее роботы соответствуют правилам, например, предоставлением детальной документации. С командами могут провести техническое интервью с целью изучения роботов и процесса их разработки в любое время во время соревнований.

### **8.5. Интервью.**

Во время соревнований оргкомитет может начать проводить интервью в установочный день соревнований. Команды должны продемонстрировать роботов, исходные коды программ, которые были использованы ими для программирования роботов, любую техническую документацию для интервью.

Во время интервью по крайней мере один член из каждой команды должен быть способен осветить особенности роботов команды, их конструкций и процесса программирования. Интервьюер может попросить команду провести демонстрацию работы роботов. Интервьюер может также попросить команду написать простую программу во время интервью, чтобы убедиться, что команда способна запрограммировать своего робота.