

Приложение № 3  
к Положению о Краевом  
фестивале технического  
творчества «ПРОРЫВ»

## **Соревновательная категория «Элемент будущего»**

### **1. ОСНОВНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ**

Соревновательная категория «Элемент будущего» – это соревнования, в которых могут принять участие молодые любители робототехники, объединившись в команды. Участники команд – школьники и студенты – молодые исследователи, которые участвуют в соревнованиях в рамках учебного проекта, как группа друзей или независимый клуб. Соревнования преследуют одну и ту же цель: дать возможность молодым людям активно обучаться и на практике применять полученные знания и умения в дружеском соревновании.

### **2. УЧАСТНИКИ КОНКУРСА**

Возрастное ограничение для участия в соревнованиях «Элемент будущего» на день проведения соревнований:

-младшая категория включает в себя участников, возрастом на день проведения соревнований до 12 лет включительно;

-старшая категория включает в себя участников, возрастом на день проведения соревнований от 13 до 22 лет включительно.

Каждая команда может иметь руководителя, на которого возрастное ограничение не распространяется.

Команды, которые не соблюдают это возрастное ограничение, не будут допущены к участию в соревнованиях.

Команда – это группа молодых людей, создавшая одного робота для соревнований. Отдельный человек может быть участником лишь одной команды, даже если обе команды принадлежат к одной организации, при этом, обмен опытом всячески приветствуется.

На руководителя проекта (учитель, один из родителей, лидер группы, и т. п.) возрастные ограничения не распространяются, но робот должен быть полностью разработан и построен членами команды. Роботы, использующие в конструкции коммерчески приобретенное шасси или основу, могут быть не допущены к соревнованиям.

Одна организация (клуб, школа и т. п.) может зарегистрировать несколько команд, только если это допускается регистрационными требованиями, установленными организаторами. Принятие подобных требований является обязательным для участников соревнований.

### **3. ТЕМА СОРЕВНОВАНИЙ**

С каждым днем мы быстрее приближаемся к будущему. Сегодня вы учитесь в школе, а уже завтра вам выходить на работу. И чтобы более подробно погрузится в работу уникального предприятия, которое каждый день работает рядом с нами, были придуманы наши соревнования.

Совместно с нашим генеральным партнёром АО «РУСАЛ-Ачинск» мы реализуем тематические соревнования роботов «Элемент будущего». В рамках задания вам предстоит выполнить задания, связанные с технологическим процессом крупнейшего в России предприятие по производству глинозёма- Ачинского глинозёмного комбината. Вашими задачами будет:

- разработка сигнального маяка;
- активация сигнального маяка;
- очистка верхнего слоя земли;
- погрузка ресурсов;
- парковка робота в гараж.

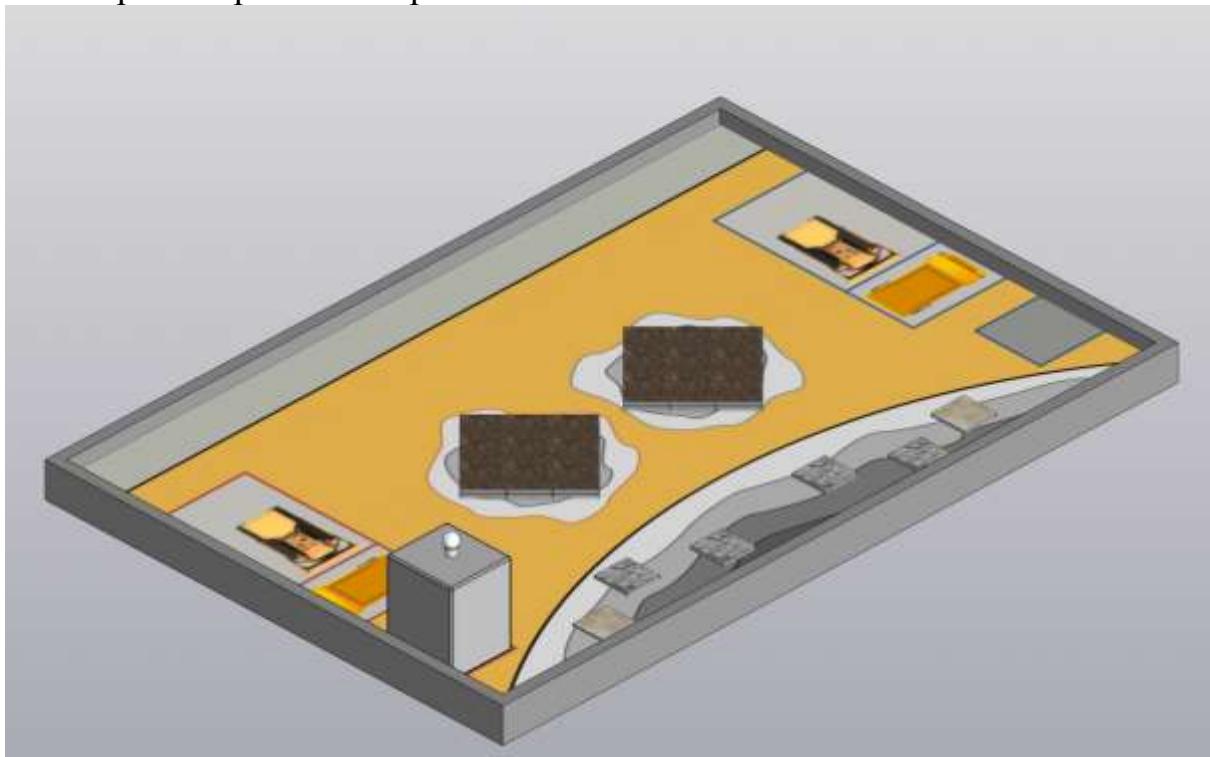


Рисунок 1. Общий вид игрового поля

### **4. ИГРОВОЕ ПОЛЕ**

#### **4.1. Игровой полигон**

Полигон представляет собой горизонтальную прямоугольную поверхность размером 2400x1200 мм с бортиками высотой от 100 мм на каждой стороне. В зависимости от способа изготовления, она может состоять из одной или нескольких секций (к примеру, из 3-х секций по 800x400 мм).

При условии, что основание игрового поля больше размеров соревновательного, в зачет берутся только те элементы, которые полностью находятся на поле.

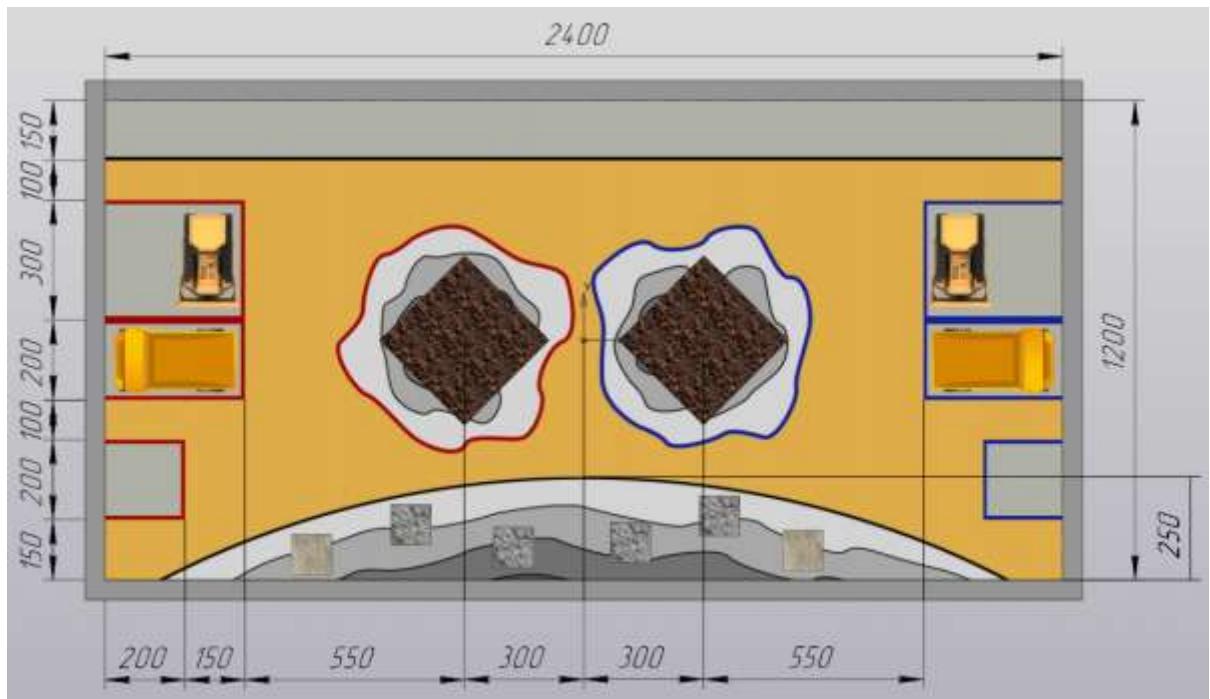


Рисунок 2. Фото игрового поля с размерами

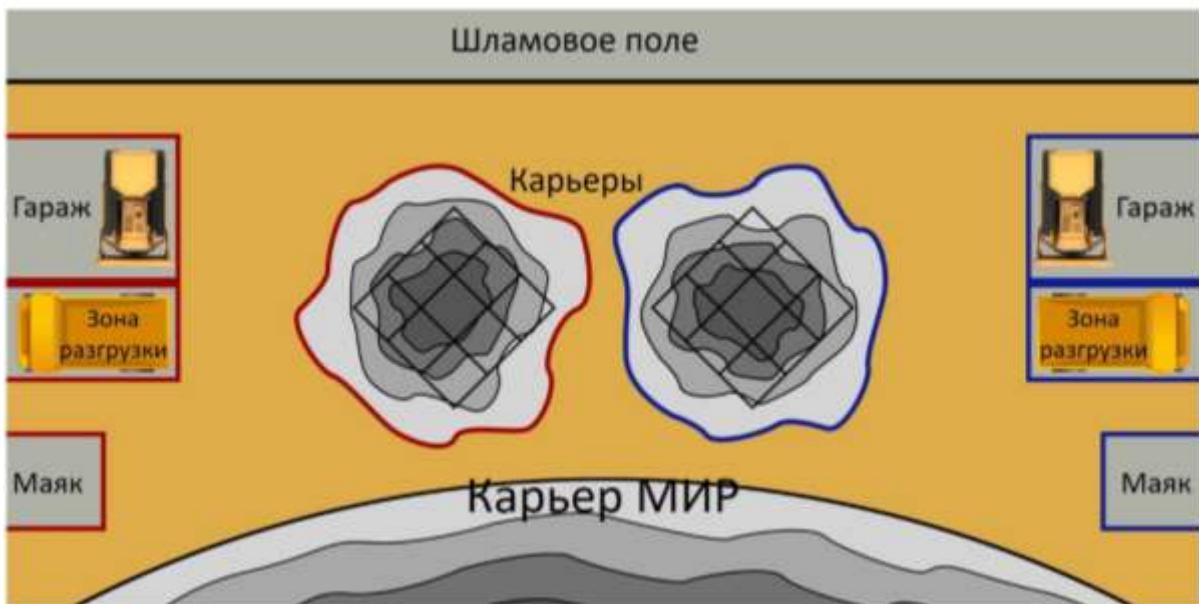


Рисунок 3. Детализированный вид Игрового поля

Организаторы соревнований стремятся изготовить Игровую Зону как можно точнее и ближе к эталону. Тем не менее, они вправе внести некоторые изменения, если сочтут их необходимыми. В случае значительных изменений Игрового Поля или Игровых Элементов они будут опубликованы в дополнительном документе и отправлены участникам, которые подали заявку на участие в Фестивале. Жалобы, связанные с отклонениями размеров, не рассматриваются.

Имейте в виду, что качество поверхностей разных игровых полей может отличаться, также оно может ухудшаться в ходе соревнований по естественным причинам.

## 4.2.Стартовые зоны-гараж

У каждой команды есть свои стартовые зоны для робота. Эта зона называется ГАРАЖ. Робот должен стартовать в зоне ГАРАЖ (при этом робот может частично находиться в зоне разгрузки), а также по факту завершения времени попытки заезда быть максимально запаркованным в ГАРАЖ.

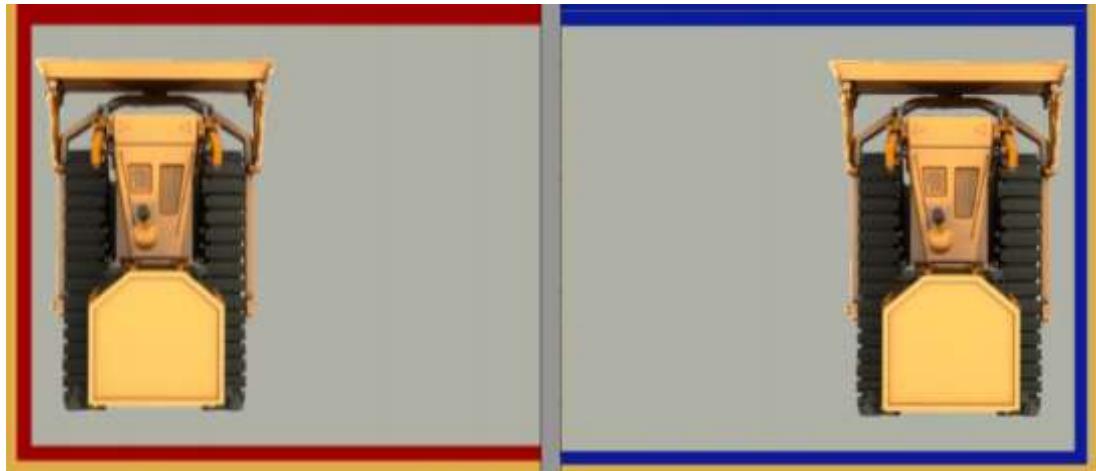


Рисунок 4. Пример стартовых зоны красной и синей команды

### 4.2.1.Действия и ограничения

До старта, вертикальная проекция роботов не должна выходить за пределы

зоны ГАРАЖА и РАЗГРУЗКИ. Убедитесь, что ваши роботы полностью помещаются в зоны ГАРАЖА и РАЗГРУЗКИ. Цветные линии включены в зоны. После того как робот завершил все свои действия, он должен вернуться в зону, из которой он выезжает в самом начале. По возвращению в зону гараж и нахождении в состоянии неподвижности 5 секунд считается окончание заезда для данной команды, в ином случае заезд завершается по истечению 100 секунд. За завершение всего заезда в зоне ГАРАЖ даются дополнительные баллы. Считается что робот окончил заезд в зоне, когда он касается данной зоны.

### 4.2.2.Баллы

**5 баллов** за выезд из зоны ГАРАЖ полностью с начала заезда;

**5 баллов** за въезд в зону ГАРАЖ полностью или частичного и нахождении в неподвижном состоянии до истечения 100 секунд с начала заезда.

## 4.3.Описание и расположение игровых элементов

**Слой земли/ресурсов:** Слои представляют собой сплошные квадратные плитки с стороной 100 мм, толщиной 12 мм и максимальной массой до 100 гр. Всего на игровом поле расположено 42 плитки, 36 из них изначально расположены в заранее определенных местах, в соответствии с разметкой на игровой площадке, и 6 на случайных позициях.

Слои размещены на лицевых сторонах плиток следующим образом:

-слой земли.

-слой ресурса. В слои ресурсов входят 3 вида: глинозём, известь, шлам



Рисунок 5. слой земли и 3 вида ресурсов.

**Карьеры:** области цвета каждой команды, в которой располагаются 18 слоёв в 2 уровня: 9 слоёв земли сверху и 9 слоёв ресурсов в основании.

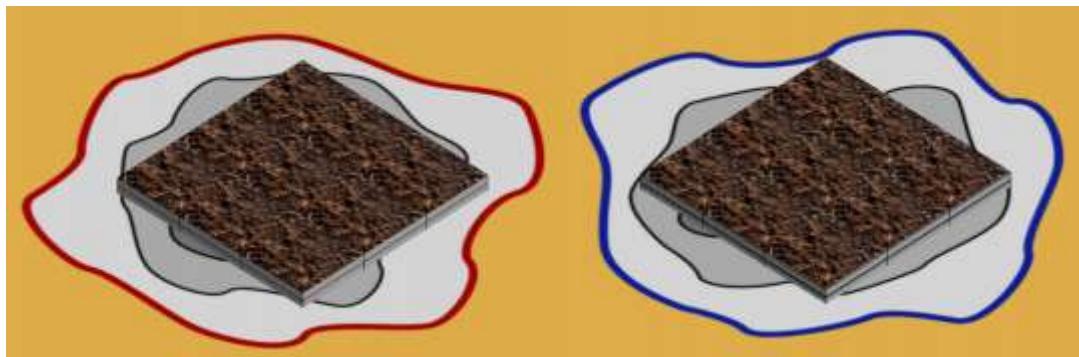


Рисунок 6. Пример зоны карьера красной и синей команд

**Зоны разгрузки:** области, определенные цветом каждой команды, расположенные под зоной гаража. Эти зоны предназначены для размещения ресурсов.

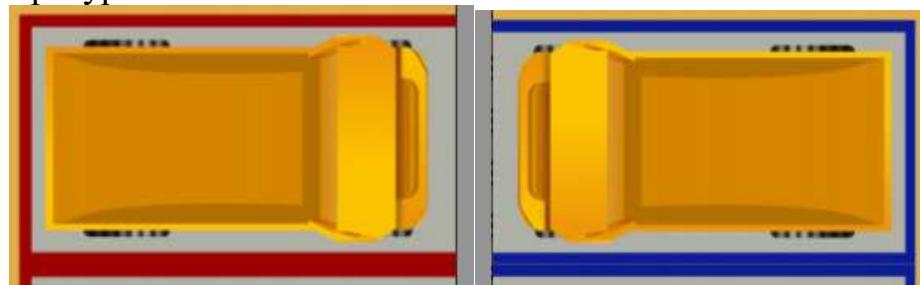


Рисунок 7. Пример зоны разгрузки красной и синей команды

**Зона Сигнального маяка:** области, определенные цветом каждой команды, предназначенные для расположения в них сигнальных маяков.

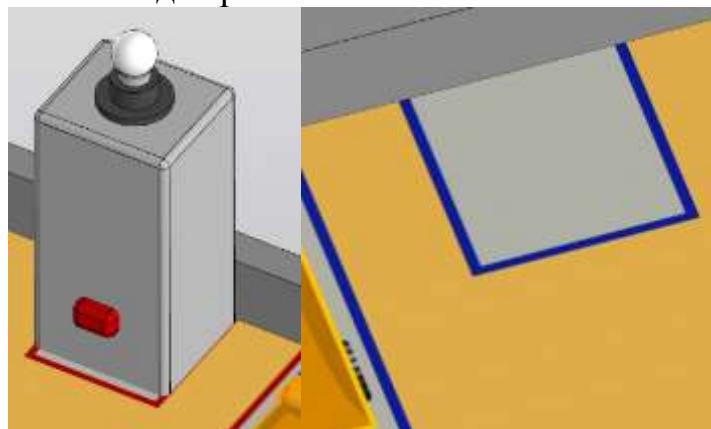


Рисунок 8. Пример зоны сигнального маяка с маяком и без него

**Шламовое поле:** общая для команд область, предназначенная для разгрузки слоя ресурсов шлама.



Рисунок 9. Пример зоны шламовое поле

**Карьер МИР:** Это общая для двух команд область, в которой на случайных местоположениях располагаются слои ресурсов, а именно: 2 глинозёма и 4 извести.

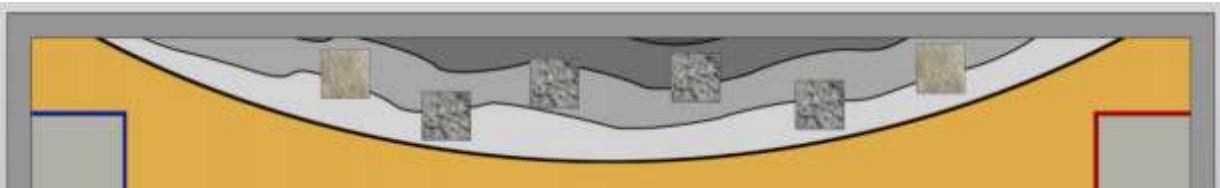


Рисунок 10. Пример зоны карьер МИР

#### 4.4. Раскопки карьеров

Главная задача во время соревновательного заезда: Роботы должны произвести раскопки в карьерах и доставить ресурсы в зону разгрузки или шламовые поля.

##### 4.4.1. Описание и расположение игровых элементов

Для этого действия используются слои земли/ресурсов, зоны разгрузки и шламовые поля.

##### 4.4.2. Действия и ограничения

###### Действия:

-роботы должны приехать в зону карьера и забрать слой ресурсов, предварительно сняв верхний слой земли. После того как ресурс был раскопан и погружен, он должен отвезти его в соответствующую зону (робот может перевернуть верхний слой земли на «сторону с ресурсом» и отвезти её в соответствующую зону).

###### Ограничения:

-все ресурсы нельзя отвозить в одну зону. Глинозём и известь следует разгружать в зону разгрузки, а шлам в шламовые поля.

-слой земли никуда не разгружается и должен оставаться на поле.

-слой ресурса считается разгруженным, если хотя бы три его угла пересекают зону.

-слой земли считается снятым, если его нижняя грань касается поверхности поля.

-за каждые три правильно погруженных ресурса в зону разгрузки команда будет получать дополнительные баллы.

-команда не может пересекать, проекцией робота, карьера противоположной команды.

-при достижении десяти слоёв в зоне разгрузки она считается «полностью загруженной». За это действие команде даются дополнительные баллы.

#### 4.4.3.Баллы:

**3 балла** за каждый слой глинозёма в зоне разгрузки.

**2 балла** за каждый слой извести в зоне разгрузки.

**0,5 балла** за каждый снятый слой земли.

**3 дополнительных балла** если команда правильно разгружает три слоя ресурсов подряд в зону разгрузки.

**5 дополнительных балла** если команда правильно разгружает десять слоев ресурсов в зону разгрузки.

**Штраф -5 баллов** за каждое пересечение роботом карьера противоположной команды.

**Штраф -3 баллов** за каждый слой земли/ресурс доставленный в неподходящую для него зону.

#### 4.5.Установка сигнального маяка

Вашей задачей будет расположить сигнальный маяк в соответствующую зону и активировать его роботом во время попытки. Маяк нужен для того, чтобы команда могла приступить к выполнению задания в карьере МИР.

##### 4.5.1.Описание и расположение игровых элементов

Для этого действия используются место для сигнального маяка.

##### 4.5.2.Действия и ограничения

###### Действия:

К моменту проведения нужно собрать сигнальный маяк, который сможет сигнализировать (с помощью светового или механического сигнала) об активации его роботом. Данное действия необходимо, чтобы команда смогла получить доступ к зоне карьера МИР.

###### Ограничения:

Сигнальный маяк должен помещаться в зону (200x200мм).

Проекция маяка также входит в его размеры. Высота маяка ограничивается высотой помещения, в которой проводиться мероприятие.

Роботы не могут активировать маяк противоположной команды.

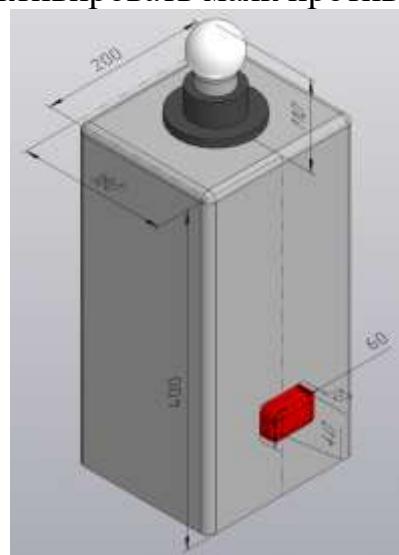


Рисунок 11. Схематическое изображение сигнального маячка

#### 4.5.3.Баллы

**5 балла** за размещение маяка;

**10 баллов** за активацию маяка;

**Штраф -10 баллов** за активацию маяка противоположной команды.

#### 4.6.Карьер мир

Роботы должны произвести раскопки в карьере МИР после активации маяка.

##### 4.6.1.Описание и расположение игровых элементов

Для этого действия используются слои ресурса и карьер МИР.

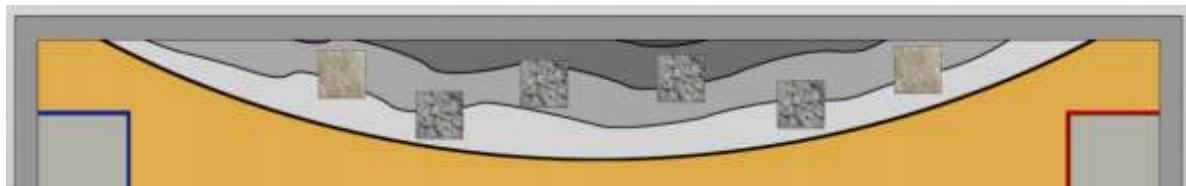


Рисунок 12. Пример зоны карьер МИР

##### 4.6.2.Действия и ограничения

###### Действия:

Роботы должны приехать в зону карьера МИР и забрать слой ресурсов. После того как ресурс был погружен, он должен отвезти его в соответствующую зону.

###### Ограничения:

Робот не может пересекать проекцией зону карьера МИР до активации маяка.

Так как зона является общей, одна команда имеет возможность погрузить себе все доступные слои ресурсов.

#### 4.6.3.Баллы

**2 балла** за первый въезд в зону;

**Штраф -5 баллов** за каждое пересечение проекцией зоны карьера МИР без активации маяка.

### 5.РОБОТЫ

#### 5.1.Общие положения

Каждой команде разрешается зарегистрировать максимум одного робота и один маяк.

В соревнованиях робот управляет **дистанционно**.

Создание сигнального маяка необязательно.

Робот должен состоять из элементов, которые прикреплены друг к другу (поэтому роботы не могут оставлять части или элементы на игровой площадке), за исключением игровых элементов.

Намеренно вызывать тряску или вибрацию стола, фиксация себя к игровому полю или любое другое недопустимое действие приведёт к провалу соревновательной попытки.

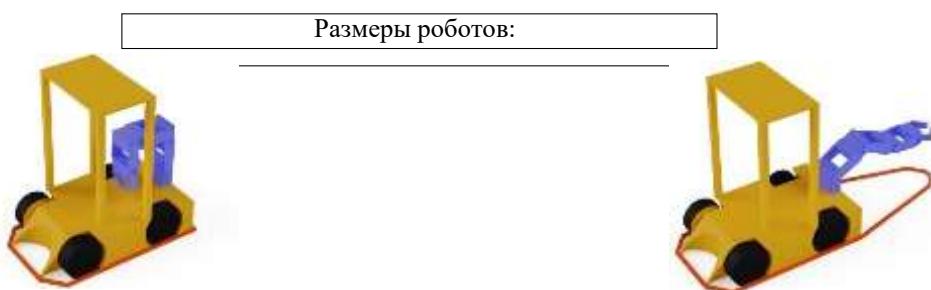
Каждая команда должна разработать уникальный и оригинальный вариант робота, уникальный для их команды.

Проявите фантазию! Например, в качестве инновации, а также для того, чтобы предложить публике настоящее шоу, ваш робот может использовать звуки, выражать эмоции и т.д.!

## 5.2.Размеры

Размеры роботов:

Периметр робота — это периметр выпуклой оболочки его вертикальной проекции на поверхность. Измеряется он, как описано на рисунках ниже:



Не развернутый $\leq$  1200 мм

Развернутый $\leq$  1300 мм

Периметр робота не должен превышать 1200 мм при выставлении на поле. Периметр полностью развернутого робота не должен превышать 1300 мм в течение матча. Разрешается изменять форму выпуклой оболочки во время игры, если ее периметр всегда учитывает ограничение максимального периметра

В любой момент, во время матча, высота каждого робота не должна превышать 350 мм.

## 6. МАТЧИ

Только 2 членам от команды разрешено находиться в зоне подготовки и проведения матчей. Если во время гомологации участники смогут убедительно обосновать и привести аргументы судьям, возможен допуск третьего участника на время подготовки,

В случае проблемы, организаторы могут позволить отложить матч на более позднее время, но не выходящее за рамки текущего Раунда.

### 6.1.Подготовка

Расстановка игровых элементов на поле должна производиться в соответствии с указаниями изображений, показанных в Приложении.

Перед началом очередного матча у каждой команды есть 3 минуты, чтобы подготовить робота(-ов), а так же другое оборудование к игре на Поле.

Команда, не подготовившая своего(-их) робота(-ов) вовремя, будет дисквалифицирована.

В таком случае робот(-ы) оставшейся на поле команды будет(-ут) играть в одиночку.

После завершения этапа подготовки роботов, судьи уточняют у участников их готовность. С этого момента командам запрещается прикасаться к роботам (исключение составляет только Стартовый Шнур)! Допускается отключение аварийной кнопкой для сохранения заряда аккумулятора на время ожидания матча. Также с этого момента претензии относительно состояния Игровых Элементов или их расположения в Игровой Зоне, не принимаются к обсуждению.

Если обе команды готовы к матчу, этап подготовки можно сократить и начать матч по готовности команд!

## 6.2. Матч

По сигналу судей, каждый робот приводится в действие и засекается 100 секунд на выполнение действий.

Никто, кроме судей, не может трогать роботов и игровые элементы. Обратное возможно только с явного разрешения судий.

Игровые элементы, покинувшие игровой стол не могут быть возвращены на поле до окончания матча и подсчёта очков.

## 6.3. Конец матча

По окончанию 100 секунд, роботы должны остановится и отключить свои актуаторы.

Никто, кроме судей, не может трогать роботов и игровые элементы. Обратное возможно только с явного разрешения судий. Судьи считают очки, затем показывают результаты обеим командам. Если обе команды согласны, происходит подтверждения листа оценки, затем участники могут забрать роботов и вернутся на свои места. Если команды не согласны с результатами, они спокойно объясняют свою точку зрения судьям. Роботы остаются на своих местах до разрешения спора. Решение судий является окончательным.

В случае, если ситуация на взгляд судий спорна и не имеет однозначного решения, организаторы могут воспользоваться правом переиграть матч.

Судьи имеют право закончить матч до истечения 100 секунд, если обе команды согласны. (прим. Роботы оказались заблокированы).

## 6.4. Подсчёт очков и система баллов

### СТАРТОВЫЕ ЗОНЫ-ГАРАЖ

**5 баллов** за выезд из зоны ГАРАЖ полностью с начала заезда;

**5 баллов** за въезд в зону ГАРАЖ полностью и нахождении в неподвижном состоянии до истечения 100 секунд с начала заезда;

### РАСКОПКИ КАРЬЕРОВ

**3 балла** за каждый слой глинозёма в зоне разгрузки;

**2 балла** за каждый слой извести в зоне разгрузки;

**1 балл** за каждый слой шлама в шламовых полях;

**0,5 балла** за каждый снятый слой земли;

**3 дополнительных балла** если команда правильно разгружает три слоя ресурсов подряд в зону разгрузки;

**5 дополнительных балла** если команда правильно разгружает десять

слоев ресурсов в зону разгрузки;

#### УСТАНОВКА СИГНАЛЬНОГО МАЯКА

**5 балла** за размещение маяка;

**10 баллов** за активацию маячка;

#### КАРЬЕР МИР

**2 балла** за первый въезд в зону.

**ВНИМАНИЕ!** Игровой Элемент, который удерживается роботом не приносит баллы.

Проверка осуществляется путем передвижения шасси робота в естественной манере, если Элемент движется вместе с роботом – он не засчитывается.

### 6.5.Штрафы

Некоторые действия во время матча могут привести к получению штрафа.

Следующий список действий приведёт к предупреждению, в случае повторного предупреждения начисляется штраф:

потеря детали робота на поле: впервые- предупреждение, каждое повторное действие

**-5 баллов.**

за каждое пересечение роботом карьера противоположной команды: впервые- предупреждение, каждое повторное действие **-5 баллов.**

за активацию маяка противоположной команды: **-10 баллов.**

за каждое пересечение проекцией зоны карьера МИР без активации маяка: **-5 баллов.**

повреждения поля или игрового элемента: впервые- предупреждение, каждое повторное действие **-10 баллов.**

перемещение робота с помощью кабеля: впервые- предупреждение, каждое повторное действие **-50 баллов.**

фальстарт: впервые- предупреждение, каждое повторное действие – дисквалификация с раунда.

продолжение движения робота по истечению времени матча: **-10 баллов.**

превышение времени подготовки: **дисквалификация на соревновательную попытку**

нечестная игра: **дисквалификация.**

Следующий список действий может привести к дисквалификации команды:

неполный выход одного из роботов за пределы стартовой зоны.

повторное превышение времени подготовки.

превышение ограничений по размеру.

повторный фальстарт.

намеренный бросок элемента в окружающих людей.

намеренное фиксация или вибрация игрового поля.

вмешательство члена команды в игровое поле, игровые элементы или роботов по истечении времени подготовки (за исключением кнопки аварийной остановки).

вмешательство члена команды в игровое поле, игровые элементы или

роботов во время матча.

команда не может сыграть матч до окончания серии.

согласно решению судей.

согласно решению организаторов.

Следующий список действий может привести к дисквалификации команды с турнира:

намеренное отключение систем избегания столкновений.

Намеренный вред работе чужой команды.

согласно решению организаторов.

Может быть применено несколько штрафных санкций.

Счет дисквалифицированной команды или отрицательный счет будет приравнен к 0.

Только судьи имеют право вмешиваться в игровое поле и касаться роботов после времени подготовки и во время матча. В случае возникновения проблемы обратитесь к судье, чтобы избежать дисквалификации. В этом случае назначение штрафов остается на усмотрение судей. Они не могут быть оспорены после матча.

Видеосудейство запрещено.

## 6.6.Бонусные баллы

1 бонусный балл присваивается командам, которые не были дисквалифицированы.

# 7.СОРЕВНОВАНИЯ

## 7.1.Основное положение

Соревнования проходят в 2 этапа: квалификационный тур и финал.

## 7.2.Допуск

Статическая проверка

Перед тем, как выступать на Игровом Поле, роботы осматриваются судьей, который проверяет их на соответствие правилам. Роботы должны быть готовы к демонстрации всех своих возможных действий. Так же будет проведена проверка и дополнительных систем (панели управления, и т.д.)

Динамическая проверка

Роботы должны в течение 100 секунд продемонстрировать хотя бы одно действие, приносящее минимальное количество очков. Роботы проверяются на Игровом Поле в отсутствие команды- соперника. Также может быть проверено соответствие некоторым обязательным требованиям правил (например, наличие таймера или наличие системы уклонения от препятствий для Автономных роботов и т. п.).

Если набор, состоящий из Робота и дополнительных элементов, соответствует всем требованиям, он объявляется одобренным / допущенным к участию в соревнованиях. Если же только один прошел отбор – может выступать только он.

Значительные изменения в роботе

В случае значительных технических изменений (функциональных, структурных, размерных...), выполненных после прохождения этапа

допуска к соревнованиям, необходимо сообщить о них судье. Судьи должны утвердить изменения и, если посчитают необходимым, могут назначить повторную проверку роботу, подвергшемуся доработке

Если организаторы считают, что робот был модифицирован, может потребоваться повторная гомологация робота, что запрещает ему соревноваться до тех пор, пока не будет получен повторный допуск.

### 7.3. Квалификационный раунд

Квалификационный тур состоит из серии квалификационных (отборочных) раундов. Команды, допущенные до соревнований, могут принять участие в 3-х матчах (иногда в большем количестве матчей, если так решат организаторы).

Для определения команд, прошедших в финальный тур, создается рейтинг на основе баллов, набранных во время квалификационных раундов.

По завершении квалификационных раундов, в случае равенства набранных баллов у некоторых команд, они будут сравниваться по количеству набранных баллов без учета бонусных баллов. В случае, если команды по-прежнему остаются в равном положении, судьи имеют право организовать дополнительные раунды для таких команд. В этом случае, пары команд, соревнующихся за одно место, будут набраны случайным образом, а победитель по результатам матчей отправится в финальный тур.

В случае нечетного числа команд в группе, будет организован один дополнительный матч для команды, оказавшейся без пары, а соперник для нее будет выбран случайным образом из группы.

Количество команд	Минимальное количество финалистов
$B \leq 16$	4
$16 < N \leq 50$	8
$50 < N$	16

*Если на соревнования было заявлено менее 16 команд, организаторы могут принять решение о проведении другого формата квалификационного турнира - возможно и без его проведения.*

### 7.4. Финальная стадия

После квалификационных раундов команды будут участвовать в финальном туре.

Матчи финального тура играются «на вылет», организаторы вправе изменить систему проведения финальной стадии.

В случае двойной дисквалификации, двойного поражения или ничьей, матч незамедлительно переигрывается; если результат повторной игры по-прежнему двойная дисквалификация, двойное поражение или ничья, победитель определяется в соответствии с очками, заработанными в течение квалификационных раундов.

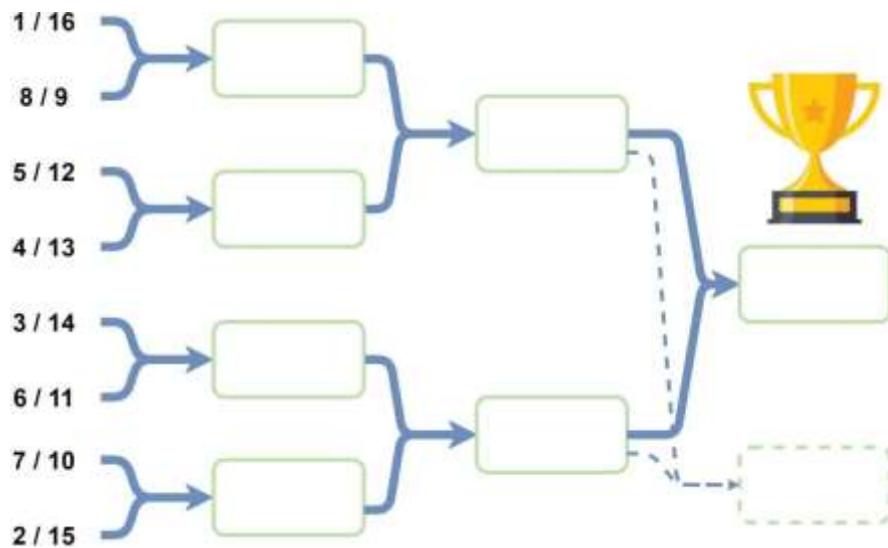


Рисунок 14. Схема финальной стадии

Матчи за первое место играются по системе «лучший из трёх». Команда, подряд выигравшая 2 матча, считается победителем.

В этом случае будьте внимательны: команды должны позаботиться о том, чтобы их роботам хватило заряда батарей на все матчи до победы одной из команд!

**Все файлы для изготовления поля доступны по ссылке**

<https://disk.yandex.ru/d/B1eJTRvlylT40w>

**Вебинар по разбору регламента доступен по ссылке**

[https://vkvideo.ru/video-227844494\\_456239026](https://vkvideo.ru/video-227844494_456239026)