

# **XIV Региональная олимпиада по образовательной робототехнике школьников Томской области 2025 (сокращенно «ТРО2025»)**

## **Регламенты состязаний**

(редакция от 10.03.2025г.)

### **Содержание**

Общие правила Олимпиады.....	2
Файл «Техническое описание робота».....	7
Файл «Плакат».....	9
Ссылка на «Видео» о команде и роботе.....	11
Критерии оценки «Технического интервью» команды.....	13
Робофутбол Начинающие 1на1 легкий вес RCJ Soccer Entry 1:1 Lightweight.....	15
Футбол роботов RoboCupJunior Soccer.....	33
Футбол гуманоидных роботов Начинающие Junior Humanoid Soccer Entry.....	48
Спасатели линия RoboCupJunior Rescue Line.....	57
Спасение лабиринт RoboCupJunior Rescue Maze.....	83
Спасатели в симуляторе RoboCupJunior Rescue Simulation.....	107
Шоу с роботами RoboCupJunior OnStage.....	131

Составитель: Косаченко С.В.,  
заместитель директора по ИТ  
ОГБОУ «Томский физико-  
технический лицей»

## **Общие правила Олимпиады**

1.1. Региональная олимпиада по образовательной робототехнике школьников Томской области 2025г. (далее «Олимпиада») проводится в очной форме.

1.1.1 В рамках Олимпиады проводится региональный отборочный этап на Открытый Российский чемпионат по робототехнике и ИИ РобоКап Россия 2025. Регламенты состязаний:

- 1.Робофутбол начинающие «1на1» RoboCupJunior Soccer Entry Lightweight Challenge
- 2.Робофутбол легкая лига RoboCupJunior Soccer Lightweight
- 3.Робофутбол открытая лига RoboCupJunior Soccer Open League
- 4.Футбол гуманоидных роботов Начинаящие Junior Humanoid Soccer Entry
- 5.Спасатели линия Младшая RoboCupJunior Rescue Line Primary
- 6.Спасатели линия Старшая RoboCupJunior Rescue Line Secondary
- 7.Спасатели лабиринт Старшая RoboCupJunior Rescue Maze Secondary
- 8.Спасатели лабиринт в симуляторе RoboCupJunior Rescue Simulation (Webots-Erebus)
- 9.Шоу с роботами Младшие RoboCupJunior onStage Primary
- 10.Шоу с роботами Старшие RoboCupJunior onStage Secondary

### **1.2. Требования к участнику команды**

Участник должен являться воспитанником образовательного учреждения Томской области.

#### **1.2.1. Определение возрастных групп участников Олимпиады**

Класс обучения	4	5	6	7	8	9	10	11		
Сколько лет исполняется 01 июля?	10 лет	11 лет	12 лет	13 лет	14 лет	15 лет	16 лет	17 лет	18 лет	19 лет
<b>Дата рождения</b>	2 июля 2014 – 1 июля 2015	2 июля 2013 – 1 июля 2014	2 июля 2012 – 1 июля 2013	2 июля 2011 – 1 июля 2012	2 июля 2010 – 1 июля 2011	2 июля 2009 – 1 июля 2010	2 июля 2008 – 1 июля 2009	2 июля 2007 – 1 июля 2008	2 июля 2006 – 1 июля 2007	2 июля 2005 – 1 июля 2006
<b>Состязания</b>										
1.Робофутбол начинающие «1на1» RoboCupJunior Soccer Entry Lightweight Challenge										
2.Робофутбол легкая лига RoboCupJunior Soccer Lightweight										
3.Робофутбол открытая лига RoboCupJunior Soccer Open League										
4.Футбол гуманоидных роботов Начинаящие Junior Humanoid Soccer Entry										
5.Спасатели линия Младшая RoboCupJunior Rescue Line Primary										
6.Спасатели линия Старшая RoboCupJunior Rescue Line Secondary										
7.Спасатели лабиринт Старшая RoboCupJunior Rescue Maze Secondary										
8.Спасатели лабиринт в симуляторе RoboCupJunior Rescue Simulation (Webots-Erebus)										
9.Шоу с роботами Младшие RoboCupJunior onStage Primary										
10.Шоу с роботами Старшие RoboCupJunior onStage Secondary										

1.2.2. Состязания рассчитаны на различные возрастные группы участников.

1.2.3. Принадлежность участника к возрастной группе в рамках состязания определяется по его дате рождения. Какие даты рождения включает в себя возрастная группа, описано п.1.2.1 в таблице «Определение возрастных групп участников Олимпиады».

1.2.4. Команда, состоящая из представителей одной возрастной группы, может участвовать только в состязании, рассчитанном на данную возрастную группу.

1.2.5. Команда, состоящая из представителей разных возрастных групп, может участвовать только в состязании, рассчитанном на возрастную группу самого старшего участника команды.

1.2.6. При несоблюдении указанных требований к возрасту участников команда не будет допущена к участию в Олимпиаде.

### 1.3. Требования к команде

1.3.1. Состязания Олимпиады предполагают работу участников в командах. Под командой понимается группа лиц (школьники, члены дворовых и семейных команд), осуществляющих подготовку к состязанию под руководством тренера.

1.3.2. Максимально возможное количество участников в одной команде указано в регламенте каждого состязания.

1.3.3. Участник может принимать участие в составе только одной команды. Участник может участвовать только в одном состязании, одновременное участие в двух и более регламентах запрещено.

1.3.4. Команда может участвовать только в одном состязании, одновременное участие в двух и более регламентах запрещено.

1.3.5. При несоблюдении настоящих требований команда не будет допущена к участию в Олимпиаде.

#### **1.4. Требования к тренеру команды**

1.4.1. В качестве тренера команд могут выступать только лица, которым исполняется не менее 18 лет в текущем году.

1.4.2. Тренером не может быть обучающийся организаций общего образования.

1.4.3. Каждую команду могут готовить несколько тренеров.

1.4.4. Тренер может одновременно руководить более чем одной командой.

1.4.5. Тренер может осуществлять подготовку, инструктирование и консультирование команды исключительно до начала состязаний. Во время состязаний любая помощь тренера, любое вмешательство тренера в деятельность команды запрещены.

1.4.6. При несоблюдении указанных требований к тренеру команды команда не будет допущена до участия в Олимпиаде.

#### **1.5. Общие требования к материалам, оборудованию и программному обеспечению**

1.5.1. Команда использует на состязании материалы и оборудование (роботов, комплектующие и портативные компьютеры, аккумуляторы или батареи питания и т.п.), привезенные с собой. Оргкомитет не предоставляет указанного оборудования на состязаниях.

1.5.2. В случае непредвиденной поломки или неисправности оборудования команды, организационный комитет не несет ответственность за их ремонт или замену. Командам рекомендуется предусмотреть набор запасных деталей.

1.5.3. Ограничения на материалы и оборудование, используемые командой, описаны в правилах соответствующего состязания. Однако допустимо использовать только безопасное оборудование – не причиняющее ущерба материалам и оборудованию команд, полю и реквизиту состязания, зоне состязания и людям.

1.5.4. Команда может использовать на состязаниях робота «домашней сборки», т.е. сделанного заранее, если иное не указано в правилах соответствующего состязания.

1.5.5. Один и тот же робот не может быть использован разными командами. Команды, нарушившие данное правило, будут дисквалифицированы и должны немедленно покинуть зону состязания

1.5.6. В состязании команда может использовать любое программное обеспечение, предназначенное для программирования роботов, если иное не указано в правилах соответствующего состязания.

1.5.7. Команда может использовать на состязании программу для робота, составленную заранее.

1.5.8. Иные требования к роботам описаны в правилах соответствующего состязания или общих правилах категории состязания.

1.5.9. Команда, которая не соблюдает требования к материалам, оборудованию и программному обеспечению, может быть не допущена к участию в соответствующем состязании.

## **1.6. Общие условия проведения состязаний**

1.6.1. Каждое состязание имеет свою собственную схему проведения, описанную в правилах соответствующего состязания или общих правилах категории состязаний.

1.6.2. Тренеры не допускаются в зону состязания для инструктирования или консультирования участников команд в течение состязания, если иное не указано в правилах соответствующего состязания.

1.6.3. В зоне состязания разрешено находиться только участникам команд, судейской коллегии и жюри, представителям оргкомитета и лицам, допущенным оргкомитетом.

1.6.4. На период проведения состязаний стандарт материалов, оборудования и полей, используемых для состязаний, устанавливается организационным комитетом.

## **1.7. Во время состязаний запрещено**

1.7.1. Наносить ущерб площадке, полям, материалам и оборудованию, используемым для состязаний, а также роботам других команд.

1.7.2. Применять опасные предметы или меры, которые могут препятствовать проведению состязаний.

1.7.3. Применять ненормативную лексику и/или неэтичные способы поведения по отношению к членам других команд, зрителям, судьям, персоналу и представителям оргкомитета.

1.7.4. Принимать любые другие меры, которые судья может посчитать препятствием проведению состязаний или их нарушением.

1.7.5. Участники, нарушившие какой-либо из этих пунктов, могут быть дисквалифицированы.

## 1.8. Кодекс поведения

- 1.8.1. Ожидается, что все участники состязаний, включая наставников и зрителей, разделяют цели и идеалы сообщества робототехников Томской области.
- 1.8.2. Организаторы и судьи будут делать всё возможное, чтобы состязания прошли на высоком уровне, честно и, что важно, позитивно.
- 1.8.3. **Важно не то, победите вы или нет, а то, как много нового вы узнаете!**
- 1.8.4. Предполагается, что целью всех участников является честная игра и наставники (тренеры) не будут разрабатывать роботов (или его части) за конкурсантов.
- 1.8.5. Организаторы состязаний оставляют за собой право отозвать у команды вручённую награду, если после церемонии вручения станут известны и будут доказаны факты мошенничества со стороны команды.
- 1.8.6. В ходе создания проекта команда не должна использовать визуальные решения, которые оскорбляют чьи-то чувства или являются неэтичными.
- 1.8.7. Приветствуется и поощряется обмен и публикация технических решений участниками для развития соревнований и повышения общего уровня компетенций робототехнического сообщества.

## Файл «Техническое описание робота»

Для участия в Соревнованиях команда в момент регистрации должна предоставить документ «Техническое описание робота».

Документ Техническое описание позволяет организаторам оценить уровень подготовки команды, ее вклад в общее развитие образовательной робототехники в Томской области.

### Формат документа

Документ «Техническое описание робота» с текстом, иллюстрациями, фотографиями, таблицами и т.п. готовится командами в любом текстовом редакторе. Формат документа А4, ориентация страниц — книжная.

Формат файла — любой из pdf/doc/docx/odt.

Команда должна разместить этот файл на любом облачном хранилище (облако mail.ru, yandex диск, github, и т. д.), настроить свободный (публичный) доступ к этому файлу «на чтение» по ссылке, и во время регистрации команды указать интернет-ссылку на этот файл.

### Содержание документа «Техническое описание робота»

- Состязание, в котором участвует команда
- Название команды
- Имена участников
- Тренер команды
- Организация

#### Основное содержание

- Аннотация
- Фото команды
- Роли каждого участника в команде и их вклад в создание робота.
- Опыт участия и успехи команды в робототехнических соревнованиях и фестивалях

#### Техническое описание разработки (дизайн) робота

- Описание стратегии выполнения задания роботом
- Как и для чего используются датчики
- Схемы/чертежи/фотографии конструкции робота(ов), шасси, актуаторов
- Электрическая схема робота
- Исходные коды программного обеспечения робота

#### Обсуждение и заключение

- Решение проблем (с какими проблемами столкнулась команда и как их решала)
- Чему научились члены команды за время работы над проектом
- Как команда сотрудничает и делится опытом с другими
- Планы на будущее по модификации робота(ов)
- Благодарности (если есть)
- Список источников информации

## Региональная олимпиада по образовательной робототехнике школьников Томской области 2025 г.

### Лист оценивания «Технического описания робота» (максимум 20 баллов)

Категория \ Баллы	1	2	3	4
Стратегия	Документ содержит описание стратегии, но не объясняет логику, используемую в стратегии.	Документ содержит описание базовой стратегии поведения робота(-ов) (движение, уклонение от препятствий и т.д.) И объяснение логики, используемой в стратегии.	Команда использует продвинутую игровую стратегию (например, роботы могут динамически переключать модель поведения) И команда объясняет логику, используемую в их игровой стратегии	Выполнен п. 3 + команда демонстрирует новые стратегии, которые она использует на игровом поле
Использование датчиков	Ограниченное использование датчиков и упрощенное поведение (робот в основном просто следует маршруту) ИЛИ команда не дает объяснения логики и кода, который управляет датчиками	Ограниченное использование сенсоров с более продвинутой реализацией (например, робот чувствует, если он выходит за пределы поля, простая локализация и т.д.) Есть объяснение логики и кода, управляющего работой датчиков.	Расширенное использование датчиков с соответствующими алгоритмами (например, локализация, которая хорошо работает независимо от положения других объектов) Есть объяснение логики и кода, управляющего работой датчиков.	Выполнен п. 3 + робот использует нестандартные самодельные датчики или их компоненты (например, параболические зеркала для технического зрения на 360 градусов)
Техническое описание разработки (дизайн) роботов (механика и электроника)	В работе используется готовая конструкция стандартного или учебного робототехнического набора с минимальными доработками.	Робот создан на базе стандартного или учебного робототехнического набора со значительными доработками.	Самостоятельно разрабатывается конструкция робота и изготавливается самостоятельно (то есть значительная часть робота разрабатывается с использованием программного обеспечения CAD)	Выполнен п. 3 + дизайн имеет оригинальные и/или инновационные характеристики
Программное обеспечение	Документ содержит краткое описание используемой программы для управления роботом, но особенности разработанного программного обеспечения не раскрываются.	Выполнен п.1 + В документе раскрываются исходные коды разработанного программного обеспечения. Для управления роботом используются простые алгоритмы.	Выполнен п.2 + Разработанное программное обеспечение является оригинальным, подробно описаны используемые алгоритмы, использованы сложные алгоритмы и модели (например, техническое зрение, нейронные сети и т.д.)	Выполнен п.3 + Программное обеспечение демонстрирует оригинальные и/или инновационные функции и возможности
Решение проблем	Документ содержит описание проблем, с которыми команда столкнулась в процессе разработки, но не предлагает решений.	В документе содержится описание проблем, с которыми команда столкнулась в процессе разработки, и указаны пути их решения.	Документ содержит описание проблем, с которыми команда столкнулась в процессе разработки, <b>описывает предпринятые способы их решения, тестирования и обоснование отбора наилучших решений, подробно описывает эффективные решения.</b>	Выполнен п. 3 + команда продемонстрировала примеры применения принципа непрерывного решения проблем, может определить важные задачи, над которыми еще нужно работать

Разработчики: Sergey Kosachenko TFTL Tomsk, [s.v.kosachenko@gmail.com](mailto:s.v.kosachenko@gmail.com), Evgeny Shandarov TUSUR University Tomsk [evgenyshandarov@gmail.com](mailto:evgenyshandarov@gmail.com), Olga Kazantseva, FML 239 Saint-Petersburg [kazantseva239@gmail.com](mailto:kazantseva239@gmail.com) based on RCJ Soccer Rubrics on RoboCup 2019, Sydney

## Файл «Плакат»

Для участия в Соревнованиях команда должна предоставить документ «Презентация».

Документ Плакат позволяет командам красочно и емко представить своего робота и проделанную командой работу. Максимальный объем плаката — 1 страница размером не более А1.

### Формат документа

Документ «Плакат» готовится командами в любом редакторе.

Формат файла — pdf.

Команда должна разместить этот файл на любом облачном хранилище (облако mail.ru, yandex диск, github, и т. д.), настроить свободный (публичный) доступ к этому файлу «на чтение» по ссылке, и во время регистрации команды указать интернет-ссылку на этот файл.

### Содержание документа «Плакат»

- Заголовок.
- Название и эмблема команды, название лиги, состязания, возрастной группы.
- Фотографии команды, имена и роли участников команды.
- Краткое описание робота.

#### Описание робота, его характеристик и возможностей

- Методы проектирования/конструирования/изготовления робота
- Описание создания робота, а именно: проектирование, конструирование, изготовление и сборку, программирование, выбор компонентов, модулей, датчиков и весь процесс изготовления.
- Команда должна указать используемые языки программирования, алгоритмы.
- Ваши инновационные идеи, воплощенные вашей командой.
- Информация об этапах разработки и тестировании робота командой, включая любые испытания и модификации, сделанные в процессе создания робота.
- Изображения, фотографии, чертежи, электрические схемы робота.

#### Публикации

- Ссылки/QR-коды на опубликованный (**как новый, так и прошлогодний**) опыт/разработки/видео/исходные тексты программ вашей команды.
- Дополнительная информация на усмотрение команды
- Достижения команды в робототехнических соревнованиях и фестивалях
- Благодарности спонсорам за поддержку и другим командам за полученный опыт

**Региональная олимпиада по образовательной робототехнике школьников Томской области 2025 г.**

**Лист оценивания «Плаката» (максимум 20 баллов)**

Категория \ Баллы	1	2	3	4
<b>Краткое описание работа</b>	Краткое описание отсутствует, неясное или неполное (т.е. не включает многие важные части).	Краткое описание несколько неполное (т.е. не включают некоторые важные части) или имеются повторы подробной информации в плакате.	Краткое описание четко описывает каждую важную часть и используется соответствующий научный язык, <b>указаны инновационные решения</b>	Выполнен п. 3 + декларируется четкое намерение обмениваться важными знаниями с другими командами, <b>подробное описание инновационных решений команды.</b>
<b>Метод / Создание роботов / Проектирование</b>	Очень мало, почти никакой информации о создании роботов (т. е. о проектировании, создании, программировании, выборе компонентов и в целом о процессе).	Некоторая информация о создании роботов (то, что в п.1) ИЛИ вся информация имеется, но описание не полное и не четкое, <b>указаны действующие интернет-ссылки на технические документы/видео/плакат текущих состязаний</b>	Полная информация о создании роботов имеется. (то, что в п.2) + информация ясная и лаконичная, <b>указаны действующие интернет-ссылки на исходный код программы, чертежи деталей и узлов, электрические схемы модулей робота текущих состязаний.</b>	Выполнен п. 3 + декларируется ясное намерение поделиться практическими знаниями о создании роботов, чтобы улучшить базу знаний сообщества и уровень конкуренции, <b>указаны действующие интернет-ссылки на технические документы/видео/плакаты команды прошлых состязаний.</b>
<b>Данные тестирований / результаты тестирования / модификации</b>	Нет данных о тестировании/испытаниях модулей робота или анализ данных не относится к разработке робота команды.	Мало данных о результатах тестирования/испытания ИЛИ достаточно данных о результатах тестирования, но нет упоминаний о серьезных модификациях, основанных на результатах тестирования.	Достаточно данных о результатах тестирования/испытания + основные модификации робота были сделаны на основе тестирования + данные и результаты тестирования полно и четко представлены (т.е. с помощью графиков или таблиц).	Выполнен п. 3 + авторы демонстрируют четкое понимание связи между тестированием/испытанием, оценкой и модификацией на основе тестирования
<b>Иллюстрации (фотографии / чертежи / схемы / графики)</b>	Иллюстрации низкого качества (например, размытые или пиксельные) ИЛИ не относятся к соответствующей части плаката	Иллюстрации имеют отношение к соответствующей части плаката, но некоторые из них не подписаны или заимствованы без указания на фотографа/автора	Иллюстрации имеют отношение к соответствующей части плаката и все отличного качества, подписаны, имеют ссылку на фотографа/автора, правильно ссылаются на источники в Интернете	Выполнен п. 3 + общее графическое представление отлично составлено и спроектировано, четко сфокусировано и имеет сочетающиеся цвета в палитре/теме оформления
<b>Макет плаката / Дизайн плаката</b>	Оформление плаката не следует логике макета или плакат содержит много орфографических или грамматических ошибок	Оформление плаката частично следует логической компоновке, но не полностью ИЛИ плакат содержит несколько орфографических или грамматических ошибок.	Плакат имеет четкую и логичную компоновку (т.е. информация легко доступна для зрителя с соответствующим расположением графики, изображений и текста и согласованным размером шрифта). Проверка орфографии и грамматики не обнаружила ошибок.	Выполнен п. 3 + плакат содержит графики и дизайн, которые являются оригинальной авторской работой команды, и которые эффективно подчеркивают творческий потенциал команды.

Разработчики: Sergey Kosachenko TFTL Tomsk, [s.v.kosachenko@gmail.com](mailto:s.v.kosachenko@gmail.com), Evgeny Shandarov TUSUR University Tomsk [evgenyshandarov@gmail.com](mailto:evgenyshandarov@gmail.com), Olga Kazantseva, FML 239 Saint-Petersburg [kazantseva239@gmail.com](mailto:kazantseva239@gmail.com) based on RCJ Soccer Rubrics on RoboCup 2019, Sydney

## Ссылка на «Видео» о команде и работе

Видео позволяет команде эффектно представить участников и роль каждого члена команды, презентовать конструкцию и технологический процесс создания своего робота. Организаторам видео позволяет оценить выполнение роботом задач состязания.

### Публикация видео

Видео готовится командами в любом видеоредакторе. Использование заставок, переходов, титров и видеоэффектов приветствуется.

Команда должна разместить видео на любом видеохостинге (например, на видеохостинге youtube) и во время регистрации команды указать интернет-ссылку на свое видео.

### Содержание видео

- Представление команды
- Презентация робота, его функциональные возможности, процесс конструирования, изготовления и сборки

#### **Техническая демонстрация.**

- Выполнение роботом задач состязания.
- Информация об опыте участия команды в других соревнованиях.

## Региональная олимпиада по образовательной робототехнике школьников Томской области 2025 г.

### Лист оценивания Видео (максимум 20 баллов)

Категория \ Баллы	1	2	3	4
Композиция	<i>Видео не структурировано, нет пояснений голосом или субтитрами.</i>	<i>Видео содержит основные части: позволяет идентифицировать команду, демонстрирует робота и выполнение заданий состязания.</i>	<i>Видео имеет четкую структуру, каждая часть отделена от другой (заставками, переходами, титрами и т.д.), Части логически следуют друг за другом.</i>	<i>Выполнен п.3 + видео позволяет получить максимум информации о команде, о вкладе каждого участника, об опыте участия в других соревнованиях, о роботе и его возможностях</i>
Представление команды	<i>Команда и ее участники никак не представлены на видео</i>	<i>Видео содержит минимальное представление о команде: название, лига, состязание, возрастная группа, организация.</i>	<i>Видео представляет всех участников и раскрывает роль каждого участника в команде и его вклад в создание робота.</i>	<i>Выполнен п.3 + видео позволяет увидеть командный дух и то, что участники эффективно взаимодействуют друг с другом для решения общей проблемы</i>
Презентация робота (ов)	<i>Робот представлен формально - всего несколько кадров.</i>	<i>Робот показан на видео с разных планов.</i>	<i>Робот представлен превосходно, подробно показаны его устройство и особенности конструкции, электронные компоненты, возможный процесс сборки. Даются комментарии и пояснения голосом или субтитрами.</i>	<i>Выполнен п.3 + видео демонстрирует особенности технологического процесса разработки и изготовления робота и его компонентов.</i>
Выполнение задач состязания	<i>Робот либо не выполняет задания состязания, либо делает это некачественно.</i>	<i>Робот качественно выполняет основные задачи состязания.</i>	<i>Робот качественно выполняет все задачи состязания.</i>	<i>Выполнен п.3 + видео демонстрирует расширенные возможности робота, например, по локализации, техническому зрению, умению работать в сложных условиях и т.д.</i>
Качество видео	<i>Видео записано в низком качестве, невозможно четко разглядеть конструктивные особенности робота и его движения.</i>	<i>Видео записано в стандартном качестве, робота можно «разглядеть» и четко увидеть выполнение задач состязания, используется один ракурс камеры.</i>	<i>Видео записано в высоком качестве, съемка с разных камер и разных планов используется для лучшей демонстрации конструкции робота и его возможностей.</i>	<i>Выполнен п.3 + видео использует передовые технологии для редактирования и монтажа готового видео</i>

Разработчики: Sergey Kosachenko TFTL Tomsk, [s.v.kosachenko@gmail.com](mailto:s.v.kosachenko@gmail.com), Evgeny Shandarov TUSUR University Tomsk [evgenyshandarov@gmail.com](mailto:evgenyshandarov@gmail.com), Olga Kazantseva, FML 239 Saint-Petersburg [kazantseva239@gmail.com](mailto:kazantseva239@gmail.com) based on RCJ Soccer Rubrics on RoboCup 2019, Sydney

## **Критерии оценки «Технического интервью» команды**

### **1. Описание**

Техническое интервью проводится с целью: Учащимся будет предложено объяснить работу своего робота, чтобы убедиться, что конструкция и программирование робота - это их самостоятельная работа. Судьи могут расспросить участников о процессе создания ими робота, а также попросить пройти интервью под видеозапись (для исследовательских целей). Каждая команда должна при регистрации указать интернет-ссылки на материалы о своем роботе, которые позволят судьям лучше подготовиться к интервью. Инструкции по заполнению анкеты будут опубликованы на официальном сайте соревнований.

### **2. Критерии оценивания**

Если в регламенте состязания не указано иное, то оценивание команды во время технического интервью будет проводиться по критериям, указанным ниже в таблице:

**Региональная олимпиада по образовательной робототехнике школьников Томской области 2025 г.  
Лист оценивания Технического интервью (максимум 20 баллов)**

Категория \ Баллы	1	2	3	4
Командная работа	Команда демонстрирует слабое понимание того, как была проделана работа	Несколько участников внесли свой вклад ИЛИ все члены команды внесли свой вклад, но распределение работы было неравномерным ИЛИ один из членов команды не уважает другого члена группы	Все члены команды внесли свой вклад равномерно И все члены команды уважительно относятся к другим членам команды.	Выполнен п. 3 + все члены команды в целом оценивают сильные стороны и вклад своих товарищей по команде
Стратегия игры	Команда не может объяснить свою стратегию игры ИЛИ команда не может объяснить логику, используемую в их игровой стратегии	У команды есть базовая стратегия игры, такая как добраться до нужного места, оставаться в границах поля И может объяснить логику, используемую в их стратегии игры	Команда использует продвинутую игровую стратегию (например, роботы могут динамически переключать стиль игры) И могут объяснить логику, используемую в их игровой стратегии	Выполнен п. 3 + команда демонстрирует новые стратегии, которые она использует на игровом поле
Использование датчиков	Ограниченное использование датчиков и упрощенное поведение (робот в основном просто следует маршруту) ИЛИ команда не может объяснить логику и код, используемый их датчиками	Ограниченное использование сенсора с более продвинутой реализацией (например, робот чувствует, если он выходит за пределы поля, простая локализация и т.д.) И команда может объяснить логику и код, используемый их сенсорами	Расширенное использование датчиков с соответствующими алгоритмами (например, локализация, которая работает хорошо независимо от положения других объектов) И команда может объяснить логику и код, используемый их датчиками	Выполнен п. 3 + робот использует нестандартные самодельные датчики или их компоненты (например, параболические зеркала)
Дизайн (разработка) шасси	Шасси было куплено в готовом виде с минимальными модификациями	Шасси не надежное ИЛИ имеет проблемы со стабильностью ИЛИ это стандартная модель, которая была значительно модифицирована	Шасси является надежным и стабильным, разработанным самостоятельно и самостоятельно собранным (то есть значительная часть робота изготовлена с использованием программного обеспечения CAD)	Выполнен п. 3 + шасси имеет уникальные и / или новые механические характеристики (в отличие от электронных функций)
Решение проблем	Участники не объясняют проблемы, которые должны были быть преодолены во время их процесса создания	Участники обозначили проблемы, с которыми они столкнулись, но не могут объяснить эффективные решения этих проблем	Участники определили проблемы, с которыми они столкнулись, и объяснили эффективные решения этих проблем	Выполнен п. 3 + участники продемонстрировали примеры применения принципа непрерывного решения проблем И могут определить важные задачи, над которыми им все еще нужно работать

Разработчики: Sergey Kosachenko TFTL Tomsk, [s.v.kosachenko@gmail.com](mailto:s.v.kosachenko@gmail.com), Evgeny Shandarov TUSUR University Tomsk [evgenyshandarov@gmail.com](mailto:evgenyshandarov@gmail.com), Olga Kazantseva, FML 239 Saint-Petersburg [kazantseva239@gmail.com](mailto:kazantseva239@gmail.com) based on RCJ Soccer Rubrics on RoboCup 2019, Sydney

## Робофутбол Начинаящие 1на1 легкий вес RCJ Soccer Entry 1:1 Lightweight

Робофутбол Лига Начинаящих RoboCupJunior Soccer Entry 1:1 Lightweight - Rules 2025.

За основу взят текст с сайта RoboCupJunior Soccer Entry Rules 2025

<https://robocup-junior.github.io/soccer-rules-entry/master/rules.pdf>

Форум RoboCupJunior: <https://junior.forum.robocup.org/t/2023-entry-league-draft-rules-public-discussion-soccer-rules-entry-2023/2705>

Перевод С. В. Косаченко

**Возраст участников:** \*с 10 до 19 лет (на 01 июля) (на международных соревнованиях от 14 до 19 лет на 01 июля).

**Команда:** 2 человека.

**Роботы:** 1 автономный робот.

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

**Язык программирования:** на усмотрение команды.

**Официальные ресурсы:**

Официальный интернет сайт RoboCupJunior Official Website <https://junior.robocup.org/soccer/>

Официальный интернет-форум RoboCupJunior Official Forum

<https://junior.forum.robocup.org>

**Правила 2025 RCJ Футбол Начинаящие  
1:1 Лига стандартных наборов и 1:1 Лига легкого веса**

**На ТРО проводятся соревнования только по регламенту Робофутбол  
Начинаящие 1на1 Лига легкий вес\***

Изменения, которые относятся к региональному этапу, помечены красным цветом и «звездочкой»\*

**Рейтинг на региональном этапе**

Чтобы поощрять обмен информацией между участниками региональных соревнований, для подведения итогов соревнований и награждения, составляется **рейтинг "Абсолютное чемпионство"** команд, который определяется по сумме баллов, где

- 50% max. баллов за успехи в играх (в состязаниях),
- 16,6 % max. за опубликованный в сети Интернет файл «Техническое описание робота» (см.п. Файл «Техническое описание робота»),
- 16,6 % max. баллов за плакат (см.п. Файл «Плакат»),
- 16,6 % max. баллов за «Видео» (см.п. «Видео о команде и роботе»).\*



Организаторы региональных и межрегиональных турниров могут использовать эти правила, вносить изменения в отношении своих регионов или вообще не проводить. Свяжитесь с организаторами турниров в вашем регионе или суперрегионе, чтобы узнать, по каким правилам будут играть на вашем турнире.



Эти правила не предназначены для использования на соревнованиях международном уровне, кроме суперрегиональных турниров.

Это правила участия в состязаниях RoboCup Junior Робофутбол для Начинаящих 1:1 Лига легкого веса и 1:1 Лига стандартных наборов, которые предлагается проводить на региональных и суперрегиональных турнирах в сезоне 2025 года. Их составил комитет юниорской лиги RoboCup. Оригинал этих правил на английском языке имеет приоритет перед любым переводом. Цель этого документа — предоставить набор правил начального уровня для RoboCup Junior Soccer, который согласован для разных регионов и может использоваться без изменений или адаптироваться к конкретным особенностям на региональных и межрегиональных турнирах. В некоторых отдельных регионах уже действуют версии собственных правил участия в робофутболе для начинающих. Командам рекомендуется уточнять у местных организаторов турниров и региональных представителей обновления и изменения в этих правилах, характерных для их региона. Каждая команда несет ответственность за проверку актуальной версии правил до начала соревнований.



Рис. 1. Две команды с одним роботом лиги легкого веса будут соревноваться с использованием ИК-мяча на футбольных полях RCJ Soccer без внешней зоны аутов. Нет необходимости использовать камеру или сенсор для обнаружения линий. Фото: Андреас Ландер

## Предисловие

В соревновании RoboCupJunior Soccer Entry команды юных 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. Ожидается, что команды будут способствовать развитию сообщества в целом, делаясь своими открытиями с другими участниками и демонстрируя хорошее спортивное поведение, независимо от культуры, возраста или результатов в соревнованиях. Ожидается, что все будут соревноваться, учиться, получать удовольствие и прогрессировать.

Правила участия в RoboCupJunior Soccer Entry составлены для двух лиг начального уровня. 1:1 Лига легкого веса составлена по образцу RCJ Soccer Лиги легкого веса, но количество роботов в команде уменьшено до одного максимум с тремя ведущими двигателями, а 1:1 Лига стандартных наборов ограничены двумя ведущими двигателями и ограничены списком разрешенных двигателей (см. Приложение Белый список двигателей).

### 1 Отличия от правил Лиги 2:2.

**Эти правила основаны на наборе правил 2:2. Их основные отличия заключаются в следующем:**

#### 1.1 В обеих лигах 1:1:

- На Поле нет запретных зон, и во время игры роботы могут касаться стен. Это снижает сложность конструкции робота и игрового процесса. Использование многих существующих полей возможно без изменений или с небольшими изменениями благодаря гибким размерам.
- Каждая команда запускает только одного робота.
- В лиге используется тот же специальный мяч излучающий ИК-сигнал, который использует Легкая лига. Пожалуйста, ознакомьтесь с Правилем 6 «Мяч» для получения информации о характеристиках мяча.

- Действуют ограничения на количество приводных двигателей (максимум 2 ведущих двигателя для 1:1 Лиги стандартных наборов, максимум 3 ведущих двигателя для 1:1 Лиги легкого веса).
- В большинстве регионов участие в каждой лиге 1:1 ограничено двумя годами (см. Правило 1.4 «Ограничение соревнований»).
- Кроме того, роботы, которые были построены для любой из 2:2 RobocupJunior Soccer лиг любого уровня (местной, региональной, суперрегиональной, международной) в прошлом, будущем или настоящем, не могут использоваться в матче 1:1 Лиги.

#### 1.2 1:1 Лига стандартных наборов (\* не проводится на настоящих состязаниях)

- Количество ведущих двигателей ограничено двумя.
- Из-за проблем с доступностью датчиков и продуктов, подходящих для использования RoboCupJunior Soccer, ограничения на использование только деталей Lego и Fischertechnik были сняты. Был внесен ряд изменений, чтобы сохранить характер лиги и сохранить конкурентоспособность существующих роботов Lego и Fischertechnik:
- Использование деталей, не являющихся ни Lego, ни Fischertechnik, разрешено.
- Введено ограничение по весу 1400 г.
- Разрешен только список допустимых двигателей (см. Приложение Белый список двигателей) с мощностью, сопоставимой с двигателями Lego и Fischertechnik.

#### 1.3 1:1 Лига легкого веса

- Количество ведущих двигателей ограничено тремя.
- Предел напряжения остается на уровне 12 В (в отличие от 2:2 Легкой лиги, где он увеличен).
- Предел веса 1:1 Лига легкого веса был увеличен, чтобы соответствовать уровню 2:2 Легкой лиги до 1400 г.

#### 1.4 Ограничения участия в соревнованиях

Члены команды могут участвовать только дважды в каждой лиге, в которой играют в соответствии с одним из этих наборов правил RoboCupJunior Soccer Entry. После второго участия им необходимо перейти из 1:1 Лиги стандартных наборов в 1:1 Лигу легкого веса и из 1:1 Лиги легкого веса в одну из лиг 2:2 соответственно.

Члены команд, которые ранее участвовали в лигах RoboCupJunior Soccer 2:2 на любом уровне (местном, региональном, суперрегиональном, международном), не могут участвовать в лиге(-ах) Начинаящих.

**Строительство и программирование должны выполняться исключительно**

студентами.

Роботы должны быть сконструированы и запрограммированы исключительно студентами-членами команды. Наставники, учителя, родители или компании не должны участвовать в проектировании, конструировании, сборке, программировании или отладке роботов. Чтобы избежать возможной дисквалификации, чрезвычайно важно, чтобы команды соблюдали правила этих лиг, особенно Правило 8.5.6 «Постройка» и Правило 8.5.7 «Программирование», а также все остальные правила.

Если у вас есть сомнения, проконсультируйтесь со своим региональным представителем перед регистрацией вашей команды.

## 2 Игра

### 2.1 Порядок игры и продолжительность игры

2.1.1 В игре RCJ Soccer две команды роботов играют в футбол друг против друга. Каждая команда имеет по одному автономному роботу. Игра состоит из двух таймов. Продолжительность каждого тайма 10 минут (**время может изменяться оргкомитетом соревнований\***). Между таймами 5-минутный перерыв (**время может изменяться оргкомитетом соревнований\***).

2.1.2 После начала тайма игровые часы не останавливаются в течение всего тайма (за исключением случая, когда судья консультируется с оргкомитетом). Игровое время отслеживается судьей или помощником судьи (см. Раздел 8.1 для получения дополнительной информации об их ролях).

2.1.3 Ожидается, что команды придут к полю 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.

2.1.4 Итоговый счет игры будет скорректирован таким образом, чтобы между проигравшей и выигравшей командой было не более 10 голов.

### 2.2 Предматчевая встреча (жеребьевка)

2.2.1 В начале первого тайма игры судья бросает монету. Команда, упомянутая первой в списке, должна называть 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. Не угадавшей команде достается другой вариант. После первого тайма команды меняются воротами. Команда, которая не разыгрывала мяч в начале первого тайма игры, разыгрывает мяч в начале второго тайма игры.

2.2.2 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)

2.3.1 Каждый тайм начинается с введения мяча в игру. Все роботы должны располагаться на своей стороне поля. Все роботы должны быть остановлены. Судья устанавливает мяч в центре поля.

2.3.2 Разыгрывающая команда первой размещает своего робота на поле.

- 2.3.3 После этого другая команда размещает своего робота на своей половине поля, при этом робот обороняющейся команды должны быть не ближе 30 см от мяча (за пределами центрального круга).
- 2.3.4 Роботов 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 настоящим правилам.
- 2.3.5 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.
- 2.3.6 Перед введением мяча в игру всем поврежденным роботам разрешается немедленно вернуться на игровое поле, если они готовы и полностью исправны.
- 2.3.7 Если для введения мяча в игру нет роботов из-за того, что они получили повреждения (раздел 2.8), штрафы отменяются, а матч возобновляется с нейтрального введения мяча (раздел 2.3.8).
- 2.3.8 Нейтральное введение мяча (Neutral kick-off)**
- 2.3.8.1 Нейтральное введение мяча такое же, как начальное введение мяча 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 Человеческое вмешательство

- 2.4.1 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.
- 2.4.2 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

- 2.5.1 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 или мяч не отскакивает при накатывании на робота — это верный признак, что мяч удерживается.
- 2.5.2 Единственным исключением из правил удержания мяча является использование вращающегося барабана («дриблера»), который придает обратное вращательное движение мячу, чтобы удерживать его на своей поверхности.
- 2.5.3 Другие роботы должны иметь доступ к мячу.
- 2.5.4 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 считается поврежденным. (Правило 2.8, Поврежденные роботы).

## 2.6 Подсчет очков

- 2.6.1 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, первый удар по мячу наносит команда, пропустившая гол в свои ворота.

## 2.7 Отсутствие прогресса

2.7.1 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 роботами, или когда положение мяча и робота долго не меняется, или когда мяч не может быть обнаружен всеми роботами, или когда все роботы не могут получить доступ к мячу.

2.7.2 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

2.8.1 Если робот поврежден, его нужно убрать 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).

2.8.2 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.

2.8.3 Компьютеры и ремонтное оборудование не допускаются возле 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.

2.8.4 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.

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

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

## 2.9 Остановка игры

2.9.1 В принципе игра не должна останавливаться.

2.9.2 Судья может остановить игру в случае, когда ситуация на поле или рядом с ним требует консультаций с официальными лицами соревнований или в случае поломки мяча, когда замена не доступна.

2.9.3 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

- 3.1.1 Команда должна состоять из более, чем одного участника, чтобы сформировать команду для участия в RoboCupJunior. Члены команды и роботы не могут одновременно играть в двух и более командах. Максимальное количество членов команды определяется организаторами соревнования, но обычно не превышает 4 человека.
- 3.1.2 Каждый член команды выполняет свою техническую роль.
- 3.1.3 В каждой команды должен быть капитан. Капитан - это человек, ответственный за общение с судьями. Команда может заменить своего капитана другим членом команды во время соревнований. Только два участника команды могут находиться рядом с полем во время проведения игр, один из которых капитан, другой его помощник.

### 3.2 Нарушения

- 3.2.1 Команда, не соблюдающая настоящие правила, отстраняется от участия в соревнованиях.
- 3.2.2 Любой человек, находящийся рядом с игровым полем со стенками ниже 22 см, не должен носить одежду оранжевого, желтого или синего цвета, которую могут видеть роботы (для избежания помех). Судья может потребовать от члена команды переодеться или заменить его другим членом команды, если есть подозрение на помехи.
- 3.2.3 Судья может прервать игру, если есть подозрения на какие-либо помехи со стороны зрителей (цветная одежда, инфракрасное излучение, вспышки фотоаппаратов, мобильные телефоны, рации, компьютеры и т.д.).
- 3.2.4 Требуется подтверждение члена оргкомитета, если жалоба была подана другой командой. Команда, утверждающая, что на их робота оказывают помехи цвета, должна предъявить доказательства такого вмешательства.



Рисунок 2. Людям, находящимся рядом с игровым полем, не разрешается носить оранжевую, желтую или синюю одежду.

## 4 Роботы

### 4.1 Количество роботов / замена

- 4.1.1 Каждой команде разрешено иметь только одного робота на все время соревнования. Замена роботов во время соревнования внутри команды или обмен роботами между командами запрещены.

### 4.2 Помехи

- 4.2.1 Во избежание помех роботы не должны быть окрашены в желтый или синий цвета. Детали желтого и синего цветов, используемые при конструировании робота, должны быть либо закрыты другими частями от восприятия другим роботом, либо должны быть заклеены/окрашены в нейтральный цвет.
- 4.2.2 Роботы не должны создавать магнитные помехи другим роботам на поле.
- 4.2.3 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.
- 4.2.4 Команда, утверждающая, что робот другой команды каким-либо образом воздействует на их робота, должна предоставить доказательства такого вмешательства. Любое вмешательство должно быть подтверждено членом оргкомитета, если претензия была подана другой командой.

#### **4.3 Управление**

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

#### **4.4 Подвижность**

- 4.4.1 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.
- 4.4.2 Роботы должны реагировать на мяч прямым движением вперед к нему.
- 4.4.3 Если в течение 10 секунд робот не касается мяча, который находится на расстоянии не более 20 см от него, то он считается поврежденным (см. Поврежденные роботы).
- 4.4.4 Роботы могут заезжать в ворота.

#### **4.5 Ручка**

- 4.5.1 Все роботы должны иметь прочную и хорошо заметную ручку для их удержания или подъема. Ручка должна быть легкодоступна (не менее 5 см выше самой высокой детали робота) и позволять легко поднимать робота.
- 4.5.2 Размеры ручки могут превышать ограничение по высоте робота, но на часть ручки, превышающей это ограничение, нельзя крепить компоненты робота.

#### **4.6 Маркеры сверху**

- 4.6.1 Верхние маркеры (как указано в лигах 2:2) не требуются.

#### **4.7 Нарушения**

- 4.7.1 Роботы не соответствующие правилам или спецификациям не допускаются к участию в соревнованиях.
- 4.7.2 Если нарушения будут выявлены во время игры, то команда будет дисквалифицирована на текущую игру.
- 4.7.3 За повторное нарушение команда дисквалифицируется и отстраняется от участия в соревнованиях.

### **5 Поле**

#### **5.1 Размеры поля**

- 5.1.1 Игровое поле имеет ширину от 110 см до 160 см.
- 5.1.2 Игровое поле имеет длину от 180 см до 225 см. (Размер игрового поля на Соревнованиях 182см x 243 см)\*.
- 5.1.3 Это позволяет повторно использовать существующее оборудование, такое как старые футбольные поля RCJ (122 см на 183 см, ранее называвшиеся «Футбол А»), которые рекомендуются, если они доступны, или FLL (236 см на 144 см с воротами, расположенными внутри 221 см на 114 см), а также обычные футбольные поля RCJ, которые должны быть временно преобразованы с помощью некоторых дополнительных деревянных стенок (219 см x 158 см со стенами на линиях). Команды должны связаться с организаторами своего турнира по поводу точных размеров, используемых в соревновании.

## 5.2 Стенки (борта)

- 5.2.1 Стенки расположены по периметру поля. Высота стенок от 10 см до 25 см, рекомендуется не менее 14 см. Стенки окрашены в черный матовый цвет.
- 5.2.2 Четыре угла поля сглажены, чтобы роботам было легче извлекать мяч из угла. Площадь поверхности сглаживания угла составляет примерно 14 см в ширину.
- 5.2.3 Зона аутов отсутствует.

## 5.3 Ворота

- 5.3.1 На поле имеется двое ворот, расположенных по центру возле коротких стенок. Внутренние размеры ворот: от 45 см до 60 см ширина, и 74 мм глубина. Ворота находятся за пределами игрового поля (утоплены в стенки). Высота ворот равна высоте стен.
- 5.3.2 Ворота могут иметь или не иметь перекладину сверху. Размер перекладины 2 +/- 1 см в высоту.
- 5.3.3 Внутренние стены и перекладина ворот окрашены в матовый цвет, одни ворота в желтый, другие ворота в синий.
- 5.3.4 Рекомендуется использовать синий цвет яркого оттенка, чтобы он отличался от черного цвета.

## 5.4 Покрытие поля

- 5.4.1 Пол игрового поля покрыт темно-зеленым ковром поверх твердой ровной поверхности. Команды должны быть готовы настроить робота к разным уровням контраста между зеленым ковром и линиями, поскольку на некоторых соревнованиях могут использоваться более светлые оттенки зеленого цвета. Все линии на поле должны быть окрашены, отмечены лентой или уложены в виде белого ковра и должны быть устойчивыми к разрыву или растягиванию. Линии должны иметь ширину 20 мм ( $\pm 10\%$ ).
- 5.4.2 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 рисункам ковров, особенно на соревнованиях 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)

- 5.5.1 На игровом поле определены пять нейтральных зон, обозначенных точками. 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 круглую форму диаметром 1 см.

## 5.6 Центральный круг

5.6.1 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).

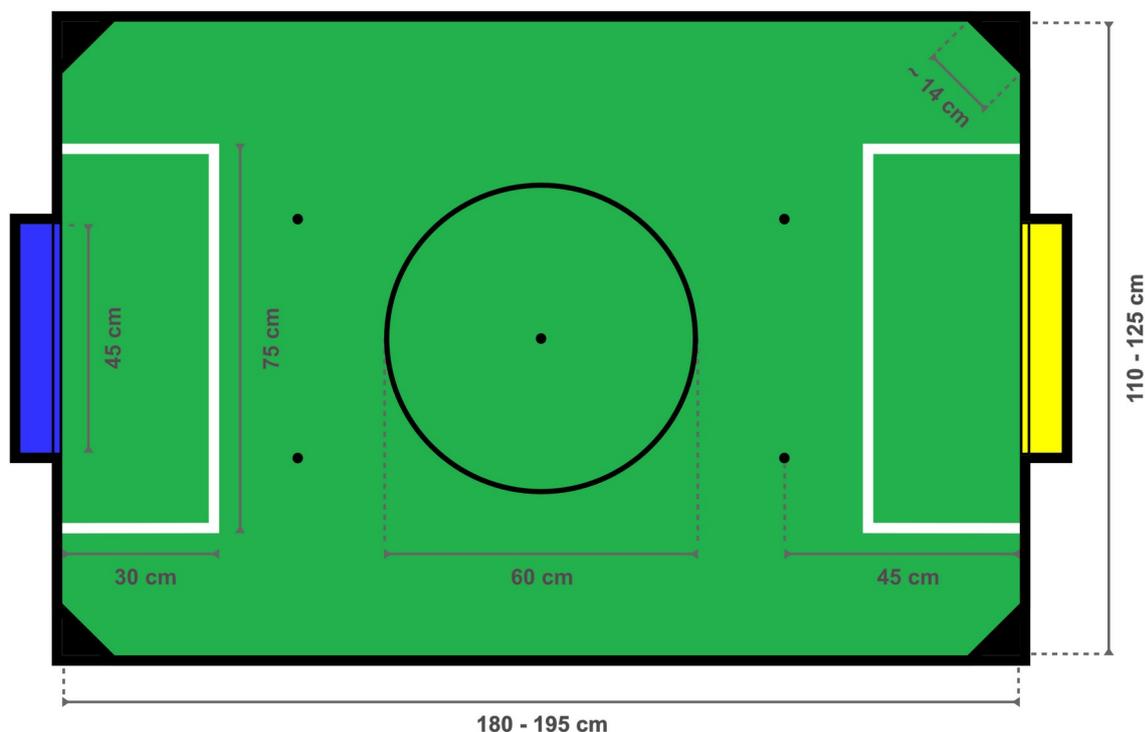
## 5.7 Штрафные зоны

5.7.1 Перед каждым воротами есть штрафная зона (по желанию). Она является декоративной и не используется в игровом процессе.

## 5.8 Условия освещения и магнитных полей

5.8.1 Организаторы соревнований сделают все возможное, чтобы ограничить количество внешних вспышек и магнитных помех. Однако роботы должны быть сконструированы таким образом, чтобы они могли работать в неидеальных условиях (то есть, не полагаясь на датчики компаса или особые условия освещения).

## 5.9 Изображение игрового поля



(Размер игрового поля на Кубке Губернатора 182см x 243 см)\*.

## 6 Мяч

### 6.1 Спецификация для футбольного мяча Начинаящей лиги «RCJ Soccer Entry»

6.1.1 См. приложение Техническая спецификация для футбольного ИК-мяча.

### 6.2 Мячи для турнира

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

## **7 Кодекс поведения**

### **7.1 Честная игра**

7.1.1 Ожидается, что целью всех команд является честная и чистая игра в футбол роботов. Ожидается, что все роботы будут строиться с учетом других участников.

7.1.2 Роботам не разрешается умышленно создавать помехи другим роботам и причинять им вред, повреждать их во время обычной игры.

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

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

7.1.5 Людям не разрешается умышленно мешать работе роботов или наносить ущерб полю или мячу.

### **7.2 Поведение участников**

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

### **7.3 Помощь участникам**

7.3.1 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.

**7.3.2 Руководители-наставники не должны касаться, конструировать, ремонтировать или программировать роботов участников.**

### **7.4 Обмен знаниями**

7.4.1 Участники должны понимать, что любые технологии и учебные разработки должны распространяться между участниками RoboCup и RoboCupJunior в ходе соревнований.

### **7.5 Дух RoboCup**

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

**7.5.2 Важно не то, выиграли вы или проиграли, а то, сколько нового вы узнали!**

### **7.6 Нарушения/Дисквалификация**

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

7.6.2 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**

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

**8.1.2 Во время игры решения принятые судьей или помощником судьи являются окончательными.**

8.1.3 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.

8.1.4 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 быть прямо оштрафованы предупреждением по усмотрению судьи.

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

## 8.2 Уточнение правил

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

## 8.3 Изменение правил

8.3.1 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

8.4.1 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 Положения

### 8.5.1 Измерения

8.5.1.1 Роботы будут измеряться в вертикальном положении, при этом все движущиеся детали будут максимально выдвинуты. Характеристики робота не должны превышать следующие ограничения:

Лига	1:1 Лига стандартных наборов	1:1 Лига легкого веса
Диаметр робота	22,4 см [0]	22 см [1]
Высота робота	22,4 см [2]	22 см [2]
Вес робота	<b>1400 грамм</b>	<b>1400 грамм</b> [3]
зона захвата мяча	3 см	3 см



[0] Робот должен **свободно** входить в куб такого размера.



[1] Робот должен **свободно** входить в цилиндр такого диаметра.



[2] Ручка робота может превышать высоту.



[3] Вес робота включает в себя вес ручки.



[4] Командам следует предусмотреть защитные схемы для литиевых элементов питания.



[5] Ограничения на напряжение питания относятся к номинальному значению напряжения блока питания. Отклонения от номинального значения, вызванные перезарядкой элементов питания допускаются.

8.5.1.1 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.

## 8.5.2 Инфракрасные помехи

8.5.2.1 Компоненты с ИК-излучением (например, ToF, LiDAR, ИК-датчики расстояния, ИК-светодиоды/лазеры и т. д.), не допускаются, и организаторы соревнований потребуют убрать или закрыть такие устройства.

8.5.2.2 Материалы, отражающие инфракрасное излучение, не должны быть видны. Если роботы окрашены, то они должны быть окрашены в матовый цвет. Незначительные детали, отражающие инфракрасный свет, можно использовать, если это не влияет на роботов других команд

## 8.5.3 Ограничения

8.5.3.1 Робот может использовать любое количество камер без ограничений по объективам, оптическим частям, оптическим системам и общему полю зрения. Компоненты могут быть получены любым удобным для команды способом.

8.5.3.2 В пневматических устройствах допускается использование только окружающего воздуха.

8.5.3.3 Сила удара кикера подлежит проверке на соответствие правилам в любое время соревнований. Во время игры судья может попросить продемонстрировать силу удара на поле перед каждым таймом, когда поврежденный робот возвращается на поле или когда игра должна возобновиться после забитого гола. Если у судьи возникнут обоснованные подозрения, что кикер превышает предел мощности, он может потребовать провести официальное измерение. См. ниже для более подробной информации.

## 8.5.4 1:1 Лига стандартных наборов

8.5.4.1 За исключением, указанным ниже, можно использовать все детали (ограничение только на детали Lego и Fischertechnik больше не действуют).

8.5.4.2 Комитет Футбольной лиги утверждает список разрешенных моторов, которые, допустимы на всех соревнованиях Начинаящей лиги. Окончательное решение по этому вопросу

останется за организаторами турнира, и у них может быть другой список. Ожидается, что команды удостоверятся, проверив, что их моторы разрешены в списке турнира. Этот список доступен в Приложении Белый список двигателей.

8.5.4.3 Цепи повышения напряжения не допускаются.

8.5.4.4 Максимальное номинальное напряжение батареи составляет 9 В.

8.5.4.5 Допускается использование максимум двух ведущих двигателей. Ведущими двигателями считаются только двигатели, участвующие в перемещении робота по полю. Для дриблеров, кикеров и других механизмов можно использовать любое количество дополнительных моторов.

8.5.4.6 Введено ограничение по весу в **1400 г**, чтобы тяжелые роботы, изготовленные по индивидуальному заказу, не могли одолеть роботов Lego и Fischertechnik.

### 8.5.5 1:1 Лига легкого веса

8.5.5.1 Цепи повышения напряжения разрешены только для кикера. Ни одно напряжение не может превышать 48 В в любой момент времени, а максимальное повышающее 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.

8.5.5.2 Все остальные электрические цепи внутри робота не могут превышать 12,0 В. Каждый робот должен быть спроектирован таким образом, чтобы можно было проверять напряжение блоков питания и его цепей, за исключением случаев, когда номинальное напряжение очевидно при осмотре робота, его блоков питания и соединений.

8.5.5.3 Предел напряжения остается номинальным 12 В и максимальным 48 В на кикере, несмотря на изменения в Лиге легкого веса 2:2.

8.5.5.4 Разрешено использовать максимум три ведущих двигателя.

### 8.5.6 Конструирование



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

8.5.6.1 Для создания робота можно использовать любой робототехнический набор или модули, если дизайн и конструкция являются оригинальной работой команды. Это означает, что могут использоваться коммерческие наборы, но они должны быть существенно изменены командой. Запрещается просто следовать инструкциям по сборке или просто менять несущественные детали.

8.5.6.2 Признаками таких нарушений является использование коммерческих наборов, которые могут быть собраны в основном только одним способом, или тот факт, что роботы из разных команд, построенные из одного и того же коммерческого набора, все выглядят и функционируют одинаково.

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

8.5.6.4 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 шестерни дриблера должны быть зарыты корпусом из металла или твердого пластика.

8.5.6.5 При транспортировке или перемещении аккумуляторов **строго** рекомендуется использовать защитные контейнеры. Необходимо предусмотреть и приложить все усилия, чтобы не допустить в роботах коротких замыканий и утечек химикатов или газов.



Запрещается использование вздутых, поврежденных или иным образом опасных аккумуляторов.

## 8.5.7 Программирование

8.5.7.1 Роботы должны быть запрограммированы исключительно учащимися — участниками команды. Наставники, учителя, родители или компании не должны заниматься программированием и отладкой роботов.

8.5.7.2 Для программирования роботов может использоваться любой язык программирования, интерфейсы и интегрированные среды разработки (IDE). Использование программ, которые предлагаются с коммерческими наборами (особенно примеров программ или пресетов), или больших фрагментов таких программ, не допускается. Не допускается использование примеров программ, даже если они были модифицированы.

## 8.5.8 Инспекции

8.5.8.1 Роботы должны быть проверены и сертифицированы в день соревнований до начала первой игры. Организаторы соревнований могут провести другие проверки при необходимости, включая выборочные проверки, которые могут произойти в любое время. На плановой проверке проверяется:

- Ограничения по весу (см. 8.5.1 Измерения).
- Размеры робота (см. 8.5.1 Измерения).
- Ограничения по напряжению (см. 8.5.1 Измерения и 8.5.3 Ограничения).
- Сила удара кикера, если у робота есть кикер. (см. приложение Процедура измерения силы кикера).

8.5.8.2 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.

## 1 Приложение А. Техническая спецификация для ИК футбольного мяча

### 1.1 Преамбула

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

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

1.1.3 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**

### **1.2.1 ИК-излучение**

1.2.1.1 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.

### **1.2.2 Диаметр**

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

### **1.2.3 Испытание на падение**

1.2.3.1 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.

### **1.2.4 Модуляция**

1.2.4.1 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.

### **1.2.5 Срок службы батареи**

1.2.5.1 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.

### **1.2.6 Окраска**

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

## **1.3 Официальные поставщики ИК-мячей**

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

мяч RoboSoccerJunior, работающий в режиме MODE A (импульсный), производства EK Japan/Elekit (<https://elekit.co.jp/en/product/RCJ-05R>).

1.3.2 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.

## 2 Приложение Б. Процедура проверки силы удара кикера

2.1.1 Все кикеры-роботы будут проверены с турнирным мячом. Сила кикера будет измеряться посредством полевых испытаний.

2.1.2 Тест проводится следующим образом:

Поместите робота в левый угол ворот.

Выполнить удар в ворота соперника

2.1.3 Проверка силы удара считается пройденной, если мяч не пересек противоположную половину поля.

## 2.2 Приложение В. Белый список двигателей

2.2.1 Приведенный ниже список моторов, скорее всего, будет разрешен во всех соревнованиях 1:1 Лиги стандартных наборов. Командам рекомендуется проверять этот документ на наличие обновлений (см. дату документа) \*и сверяться с правилами местных, региональных и суперрегиональных турниров, чтобы найти официальный список соответствующих турниров.\*

Производитель	Модель двигателя	Примечание
Lego	Все модели	Допустим оригинал или реплика
Fischertechnik	Все модели	Допустим оригинал или реплика
Pololu	Metal Gearmotor 25Dx48L mm MP 12V	С редуктором или без редуктора
Pololu	Metal Gearmotor 25Dx48L mm LP 12V	С редуктором или без редуктора
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)	
TT Motor	GMP22-180SH	

2.2.2 Если командам нецелесообразно использовать один из вышеперечисленных двигателей или вы нашли любой другой подходящий двигатель, который хотели бы добавить в список, опубликуйте двигатель и причину, по которой вы считаете, что он подходит, в этой ветке форума: <https://junior.forum.robocup.org/t/robocupjunior-soccer-entry-stantard-kit-motor-whitelist-discussion/3516>

## Футбол роботов RoboCupJunior Soccer

Футбол роботов RoboCupJunior Soccer - Rules 2025.

За основу взят текст с сайта RoboCupJunior Soccer <https://junior.robocup.org/soccer/>

Форум RoboCupJunior: <https://junior.forum.robocup.org/>

Перевод С. В. Косаченко

### Регламент

#### Возраст участников:

- Футбол легкая лига \*с 10 до 19 лет (на 01 июля) (на международных соревнованиях от 14 до 19 лет на 01 июля).

- Футбол открытая лига с 14 до 19 лет (на 01 июля).

**Команда:** от 2 до 4 человек (на международных соревнованиях до 4х).

**Роботы:** 2 автономных робота.

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

**Язык программирования:** на усмотрение команды.

Изменения, которые относятся к региональному этапу, помечены красным цветом и «звездочкой»\*

#### Рейтинг на региональном этапе\*

Чтобы поощрять обмен информацией между участниками региональных соревнований, для подведения итогов соревнований и награждения, составляется **рейтинг "Абсолютное чемпионство"** команд, который определяется по сумме баллов, где

- 50% max. баллов за успехи в играх (в состязаниях),

- 16,6 % max. за опубликованный в сети Интернет файл «Техническое описание робота» (см.п. Файл «Техническое описание робота»),

- 16,6 % max. баллов за плакат (см.п. Файл «Плакат»),

- 16,6 % max. баллов за «Видео» (см.п. «Видео о команде и роботе»).\*

## Футбол роботов RoboCupJunior Soccer, правила сезона 2025

### Разработчики

#### Soccer League Committee 2025:

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

#### Soccer League Committee 2024:

Michael Ambrose	USA
Ryely Burtenshaw-Day	New Zealand
Ivan Kolarić	Croatia
David Schwarz	Germany
William Plummer	Australia (CHAIR)
Adrián Matejov	Slovakia

Это официальные футбольные правила для RoboCupJunior 2025. Они опубликованы Комитетом Лиги RoboCupJunior по футболу. Английская версия этих правил имеет приоритет перед любым переводом.

Командам рекомендуется проверить информацию на сайте <https://junior.robotcup.org/> и на форуме RoboCupJunior Soccer <https://junior.forum.robotcup.org/c/robotcupjunior-soccer/5>, чтобы узнать процедуры и требования по проведению международных соревнований, а также ознакомиться с информацией у организаторов локальных соревнований, региональных и суперрегиональных соревнований. Каждая команда несет ответственность за проверку последней версии правил до начала соревнований. При необходимости команды должны запрашивать разъяснения на форуме. Актуальные правила <https://robotcup-junior.github.io/soccer-rules/master/rules.html>

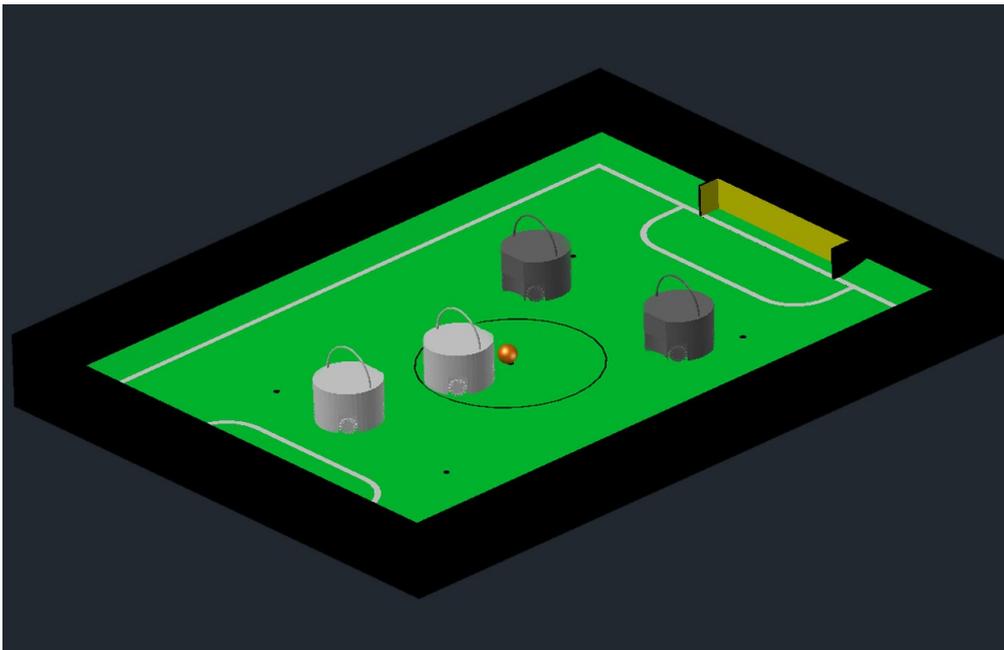


Рисунок 1. Две команды из двух роботов с оранжевым мячом на поле RoboCupJunior Soccer.

## Предисловие

В соревнованиях по футболу RoboCupJunior Soccer команды юных инженеров проектируют, создают и программируют двух полностью автономных мобильных роботов, чтобы соревноваться с другими командами в матчах. Роботы должны обнаружить мяч, пытаясь забить гол в ворота соперника, отмеченные цветовой кодировкой на специальном игровом поле, напоминающем человеческое футбольное поле.

Участники состязаний должны продемонстрировать свои навыки в программировании, робототехнике, электронике и мехатронике. Ожидается, что команды будут способствовать развитию сообщества в целом, делясь своими открытиями с другими участниками и демонстрируя хорошее спортивное поведение, независимо от культуры, возраста или достижений в соревнованиях. **Все должны соревноваться, учиться, получать удовольствие и прогрессировать.**

RoboCupJunior Soccer состоит из двух подлиг: Открытая лига **Soccer Open** и Легкая лига **Soccer Lightweight**. Эти правила применяются для обеих подлиг. Между двумя лигами есть два основных различия.

- **Soccer Lightweight Легкая лига** играет с использованием специального мяча, который излучает

ИК-сигнал. Роботы могут весить до 1,4 кг, иметь зону захвата мяча до 3,0 см.

● **Soccer Open Открытая лига** играет с использованием пассивного оранжевого мяча. Роботы **не имеют ограничений по весу** и могут иметь зону захвата мяча до 1,5 см.



Большая часть общего рейтинга (для международных турниров, для региональных турниров уточните у организаторов) определяется судейскими категориями. Эти баллы присуждаются, например, за документацию, результаты интервью и т.д. Метод расчета общего балла будет опубликован на веб-сайте RoboCupJunior Soccer позднее, но до начала международного соревнования:

см. <https://robocup-junior.github.io/soccer-rules/2025-soccer-draft-rules/scoring.pdf>

Если вы желаете начать свое участие в RoboCupJunior Soccer, то свяжитесь с организатором вашего регионального соревнования RoboCupJunior и узнайте, проводится ли в регионе по Правилам 8 «Начинающая лига» (Entry League).

Если не указано иное, все части этих правил публикуются в соответствии с условиями лицензии Creative Commons Attribution-ShareAlike.

## 1. Общие правила Международного чемпионата RoboCup 2025

Данные правила применяются к международному финалу чемпионата RoboCupJunior. Региональные, суперрегиональные и местные турниры могут иметь вариации или адаптации к этим правилам в соответствии с их конкретными потребностями соревнований. Важно проконсультироваться с организаторами турниров, в которых вы участвуете, чтобы подтвердить, какие именно правила будут использоваться.

Если команды не уверены в каких-либо аспектах общих правил или конкретных правил Лиги, им рекомендуется обратиться за разъяснениями на официальный форум RoboCup Junior:

<https://junior.forum.robocup.org/>

### 1.1 Требования к команде

1.1.1 **Минимальный размер команды:** Команда должна состоять как минимум из 2 человек.

1.1.2 **Максимальный размер команды:**

- Лиги Футбол роботов и Роботы-спасатели: 4 человека
- Шоу с роботами: 5 человек

1.1.3 **Общие участники и роботы:** Ни один член команды или робот(-ы) не могут выступать за другие команды.

### 1.2 Требования к членам команды

1.2.1 Возраст участников команды должен быть от 14 до 19 лет по состоянию на 1 июля текущего года (для чемпионата РобоКап Россия: от 10 до 19 лет на 1 июля текущего года)

1.2.2 «Начинающие» (Entry) Лиги: Entry лиги участников RoboCupJunior и другие «младшие» подлиги (где минимальный возраст участников может варьироваться) не проводятся на международных соревнованиях, но представлены во многих регионах и суперрегиональных турнирах.

1.2.3 Технические роли: каждый член команды должен иметь определенную техническую роль (механик/разработчик, электротехник/конструктор сенсоров, программист и т. д.) и должен быть в состоянии объяснить свою роль во время технического судейства.

### 1.3 Коммуникации роботов

- 1.3.1 Разрешается связь: связь между роботами во время игры разрешена, если она использует частоту 2,4 ГГц, а ее выходная мощность ни при каких обстоятельствах не превышает 100 мВт EIRP.
- 1.3.2 Ответственность: Команды сами несут ответственность за обеспечение связи между роботами. Доступность частот радиодиапазона не гарантируется.
- 1.3.3 Коммуникация между компонентами: Коммуникация между компонентами одного робота разрешена в соответствии с общими правилами.
- 1.3.4 Особенности лиги: каждая лига RoboCup может изменять правила связи между роботами, чтобы они соответствовали ее конкретным требованиям.

#### **1.4 Требования к электробезопасности**

- 1.4.1 Электропитание:
  - Роботы не должны питаться от электросети.
  - Максимально допустимое напряжение: 48 В постоянного тока или 25 В переменного тока (среднеквадратичное значение).
  - Напряжение должно легко измеряться во время инспекции, а точки измерения должны быть закрыты для обеспечения безопасности или спроектированы с учетом мер безопасности.
- 1.4.2 Безопасность аккумуляторов:
  - Литиевые аккумуляторы должны храниться в защитных чехлах, а процесс зарядки должен контролироваться членами команды в зонах соревнований.
  - Команды должны соблюдать протоколы безопасности, включая правила обращения с возгоранием аккумуляторов и эвакуации.
- 1.4.3 Проектирование безопасного робота:
  - Питание роботов: безопасные батареи, безопасная проводка и наличие функции аварийной остановки.
  - Механическая безопасность: отсутствие острых краев, точек заземления или других опасностей. Исполнительные механизмы должны соответствовать размеру и функциям робота.
  - Опасное поведение: команды должны сообщать о потенциально опасном поведении робота не позднее, чем за две недели до мероприятия.

#### **1.5 Плакат команды**

- 1.5.1 Назначение: Плакаты являются инструментом для обмена проектами роботов и идеями с судьями, командами и общественностью. Плакаты будут вывешены в общественных зонах соревнований на месте проведения, а цифровые копии или фотографии будут опубликованы RCJ после соревнований.
- 1.5.2 Размер: Плакаты не должны быть больше формата А1 (60 x 84 см).
- 1.5.3 Содержание: Плакаты должны обобщать проектную документацию и описывать возможности робота в увлекательном формате.

#### **1.6 Видео с техническим описанием (см. документацию лиги)**

- 1.6.1 Содержание:
  - Демонстрация роботов: Показ полностью функциональных роботизированных систем для освещения технических аспектов.
  - Процесс разработки: Объяснение выбора конструкции и подходов к решению проблем в команде.
  - Презентация: Четкая и качественная, с объяснением инновационных или необычных методов.
  - Инновации и устойчивое развитие: Освещение новых технологий и устойчивых практик.
- 1.6.2 Представление: В рекомендациях будут указаны продолжительность видео и сроки подачи для каждой лиги.

## 1.7 Обмен знаниями

- 1.7.1 Распространение: Материалы, представленные командами в рамках подачи документации, будут опубликованы в репозиториях GitHub для лиги <https://github.com/robocup-junior>
- 1.7.2 Авторское право: Команды должны указывать авторов используемых ресурсов и соблюдать правила лицензирования. Основное внимание следует уделять личностному росту и обучению.

## 1.8 Борьба с плагиатом

- 1.8.1 Использование чужого кода: командам разрешено использовать чужой код, но необходимо указывать авторов оригинала.
- 1.8.2 Приоритет обучения: командам следует отдавать приоритет обучению, а не использованию готовых решений других. Всегда обращайтесь внимание на правила лицензирования.

## 1.9 Спецификация материалов (для международного финала RCJ)

- 1.9.1 Представление: Команды должны предоставить спецификацию материалов, в которой перечислены основные используемые компоненты и материалы.
- 1.9.2 Детализация: Спецификация материалов должна включать:
- Название/описание компонента (например, номер детали).
  - Поставщик/источник компонента (включая печатные платы/обработанные компоненты).
  - Статус (новый/повторно используемый).
  - Комплект или изготовленный на заказ.
  - Цена.
- 1.9.3 Шаблон: Стандартизированный шаблон спецификации материалов будет предоставлен вместе с документацией лиги для международного соревнования.

## 2 Игра

### 2.1 Порядок игры и продолжительность игры

- 2.1.1 В игре RCJ Soccer две команды роботов играют в футбол друг против друга. В каждой команде по два автономных робота. Игра состоит из двух таймов. Продолжительность каждого тайма 10 минут. Между таймами 5-минутный перерыв.
- 2.1.2 Ожидается, что команды придут к полю 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 30 секунд по усмотрению судьи.
- 2.1.3 Итоговый счет игры будет скорректирован таким образом, чтобы разница между проигравшей и выигравшей командами составляла не более 10 голов.

### 2.2 Предматчевая встреча (жеребьевка)

- 2.2.1 В начале первого тайма игры судья бросает монету. Команда, упомянутая первой в списке, должна называть угадываемую сторону монеты. Победившая в жеребьевке выпавшей стороны монеты команда может выбрать либо половину поля (ворота), либо право первого удара (розыгрыш мяча) в начале первого тайма игры. Не угадавшей команде достается другой вариант. После первого тайма команды меняются воротами. Команда, которая не разыгрывала мяч в начале первого тайма игры, разыгрывает мяч в начале второго тайма игры.
- 2.2.2 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 )

- 2.3.1 Каждый тайм начинается с введения мяча в игру. Все роботы должны располагаться на своей стороне поля. Все роботы должны быть остановлены. Судья устанавливает мяч в центре поля.
- 2.3.2 Разыгрывающая команда первой размещает своих роботов на поле.
- 2.3.3 После этого другая команда размещает своих роботов на своей половине поля, при этом все роботы обороняющейся команды не должны быть ближе 30 см от мяча (за пределами центрального круга).
- 2.3.4 Роботов нельзя размещать за пределами поля. 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 настоящим правилам.
- 2.3.5 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.
- 2.3.6 Перед введением мяча в игру всем поврежденным или удаленным за аут роботам разрешается немедленно вернуться на игровое поле, если они готовы и полностью исправны.
- 2.3.7 Если для введения мяча в игру нет роботов из-за того, что все они вышли за пределы поля (раздел 2.8) или получили повреждения (раздел 2.9), штрафы отменяются, а матч возобновляется с нейтрального введения мяча (раздел 2.3.8).

### 2.3.8 Нейтральное введение мяча (Neutral kick-off)

- 2.3.8.1 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 Подсчет очков

- 2.4.1 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, расположенной на противоположной стороне поля. После гола игра возобновляется введением мяча командой, пропустившей гол в свои ворота.

## 2.5 Движение мяча

- 2.5.1 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.
- 2.5.2 Единственным исключением из правил удержания мяча является использование вращающегося барабана («дриблера»), который придает обратное вращательное движение мячу, чтобы удерживать его на своей поверхности.
- 2.5.3 Другие роботы должны иметь доступ к мячу.
- 2.5.4 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 считается поврежденным. (Правило 2.9, Поврежденные роботы)

- 2.5.5 Любой робот должен приблизиться и коснуться мяча, когда он находится в ближайшей нейтральной зоне. Это должно быть выполнено до того момента, как будет объявлено об отсутствии прогресса. Находясь на своей стороне поля, любой робот должен иметь способность переместить мяч из ближайшей нейтральной точки на сторону поля противника. Если конкретный робот не действует таким образом, судьи могут счесть его поврежденным по своему усмотрению. (См. «Поврежденные роботы».) Это правило не применяется, если противник мешает роботу обнаружить мяч или играть с ним.



Если размещение мяча в нейтральной точке дает игровое преимущество одной команде или судьи не помещают мяч в ближайшую нейтральную точку по другим причинам, роботу не требуется приближаться к роботу в более отдаленных нейтральных зонах.

## 2.6 Внутри штрафной зоны

- 2.6.1 Роботы не должны находиться полностью внутри штрафной зоны. Поскольку штрафные зоны отмечены белой линией, раздел 2.8 «Аут» применяется также и к этой линии.
- 2.6.2 Если два робота из одной команды хотя бы частично находятся в штрафной площади, то робот, находящийся дальше от мяча, немедленно перемещается на самую дальнюю незанятую нейтральную зону. Если это происходит неоднократно, робот может быть признан поврежденным по усмотрению судьи. (Правило 2.9, Поврежденные роботы)
- 2.6.3 Если атакующий и обороняющийся роботы касаются друг друга, когда хотя бы один из них хотя бы частично находится внутри штрафной зоны, и хотя бы один из них имеет физическое касание с мячом, это называется «давлением» («pushing»), тогда мяч немедленно будет перемещен на самую дальнюю незанятую нейтральную зону.
- 2.6.4 Если в результате ситуации «давления» («pushing») был забит гол, то он не будет засчитан.

## 2.7 Отсутствие прогресса

- 2.7.1 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.
- 2.7.2 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 Аут

- 2.8.1 Если робот коснется стены или полностью переместится в штрафную зону, то он считается в ауте. Когда возникает такая ситуация, робот получает штраф на одну минуту и удаляется с поля. Игра при этом не останавливается. Оштрафованному за аут роботу разрешено досрочно вернуться на поле, если производится введение мяча в игру (kick-off).
- 2.8.2 Отсчет одной минуты штрафа начинается с момента удаления робота с поля. Кроме того, любой гол, забитый оштрафованной командой, пока оштрафованный

робот находится на поле, не засчитывается. Удаленный робот может быть отремонтирован командой (раздел 2.9 Поврежденные роботы), если это требуется.

2.8.3 После завершения штрафного времени робот помещается на поле на незанятую нейтральную зону, наиболее удаленную от мяча, и при этом робот должен быть направлен на свои ворота.

2.8.4 Судья может не назначать штраф, если робот был случайно вытолкнут в аут роботом соперника. В таком случае судья может слегка подтолкнуть робота обратно на поле.

## 2.9 Поврежденные роботы

2.9.1 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).

2.9.2 Например, робот объявляется поврежденным когда:

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

2.9.3 После того, как робот будет исправлен, он будет помещен на незанятую нейтральную зону, наиболее удаленную от мяча, и направлен на свои ворота.

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

2.9.5 Если оба робота из одной и той же команды признаны поврежденными в момент введения мяча в игру, то игровой процесс будет приостановлен, а оставшаяся команда получит 1 гол за каждые 30 секунд, в течение которых роботы противника остаются поврежденными. Однако, это правило применяется только в том случае, если ни один из двух роботов этой команды не был поврежден в результате нарушения правил командой соперников.

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

## 2.10 Человеческое вмешательство

2.10.1 Исключая момент первого удара по мячу 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.

2.10.2 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 был только недостаток конструкции или программирования робота). Судья или его помощник отводят роботов ровно настолько, чтобы они могли снова свободно перемещаться.

## 2.11 Остановка игры

2.11.1 В принципе игра не должна останавливаться.

2.11.2 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.

2.11.3 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 Роботы

#### 3.1 Помехи

- 3.1.1 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.
- 3.1.2 Роботы не должны создавать магнитные помехи другим роботам на поле.
- 3.1.3 Роботы не должны излучать видимый свет, который может помешать игре противоположной команды при размещении на плоской поверхности. Любая часть робота, излучающая свет, который может мешать работе системы зрения робота-соперника, должна быть закрыта. Специальные правила для Легкой лиги см. в Правиле 6.2.2 «Инфракрасные помехи в легкой лиги».
- 3.1.4 Судья может прервать игру в процессе, если есть подозрение на какие-либо помехи от зрителей (ИК-излучатели, вспышки камер, мобильные телефоны, радиоприемники, компьютеры и т. д.). Однако ожидается, что роботы будут способны справляться с любыми видимыми цветами над стенами (например, синими, желтыми, зелеными или оранжевыми футболками) либо аппаратно (например, ограничивая поле зрения при взгляде вверх), либо программно (например, маскируя входное изображение).
- 3.1.5 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.

#### 3.2 Управление и Связь

- 3.2.1 Во время матча запрещено использование любого дистанционного управления роботами. Роботы должны запускаться и останавливаться людьми вручную, но играть только автономно.
- 3.2.2 Только для чемпионата мира, который начнется в Бразилии в 2025 году, судьям необходимо использовать модуль связи для управления роботами. См. правило 7.2, особенности международных соревнований

#### 3.3 Подвижность

- 3.3.1 Роботы должны быть сконструированы и запрограммированы таким образом, чтобы обеспечивать движение, не ограничиваясь только одним измерением (определяемым как одна ось, например, движение только по прямой линии). Роботы должны иметь возможность двигаться в любом направлении, например, поворачиваясь.

#### 3.4 Ручка

- 3.4.1 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. **\*Между самой высокой частью робота без ручки и ручкой должно быть минимальное расстояние для рук в 5 см.\***

- 3.4.2 Размеры ручки могут превышать ограничение по высоте робота, но часть ручки, превышающая ограничение высоты, не может быть использована для крепления компонентов робота.
- 3.4.3 Вес робота включает вес ручки.

### 3.5 Маркеры сверху

- 3.5.1 Роботы должны иметь маркировку, чтобы судья мог их различать. Каждый робот должен иметь белый пластиковый круг диаметром не менее 4 см, установленный горизонтально сверху. Этот белый круг будет использоваться судьей для написания порядкового номера робота с использованием маркера, поэтому этот белый круг должен быть легкодоступным и видимым.
- 3.5.2 Перед игрой судья назначит порядковые номера для каждого робота и напишет их на верхнем белом круге. Роботы, не имеющие сверху белого круга, к игре не допускаются.

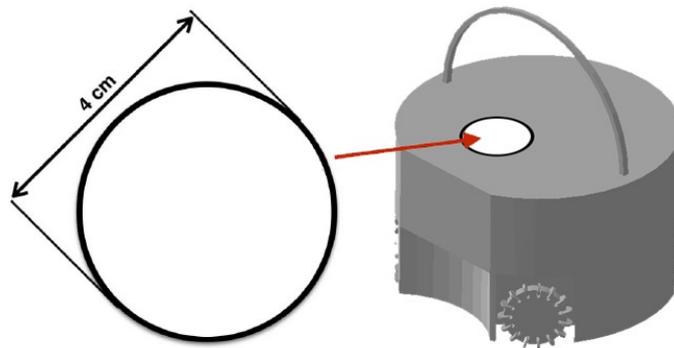


Рисунок 2. Изображение верхнего маркера

### 3.6 Нарушения

- 3.6.1 Роботы не соответствующие правилам или спецификациям (см. раздел 6.2) не допускаются к участию в соревнованиях, если в настоящих правилах не указано иное.
- 3.6.2 Если нарушения будут выявлены во время игры, то команда может быть дисквалифицирована на текущую игру.
- 3.6.3 За повторные нарушения команда может быть дисквалифицирована и отстранена от участия в соревнованиях.

### 3.7 Технические характеристики материалов

- 3.7.1 **Подробные технические характеристики мяча и полей можно найти [здесь](#):**

[https://robocup-junior.github.io/soccer-rules/2025-soccer-draft-rules/field\\_specification.pdf](https://robocup-junior.github.io/soccer-rules/2025-soccer-draft-rules/field_specification.pdf)

или

[https://robocup-junior.github.io/soccer-rules/2025-soccer-draft-rules/field\\_specification.html](https://robocup-junior.github.io/soccer-rules/2025-soccer-draft-rules/field_specification.html)

и

[https://robocup-junior.github.io/soccer-rules/2025-soccer-draft-rules/ball\\_specification.pdf](https://robocup-junior.github.io/soccer-rules/2025-soccer-draft-rules/ball_specification.pdf)

или

[https://robocup-junior.github.io/soccer-rules/2025-soccer-draft-rules/-ball\\_specification.html](https://robocup-junior.github.io/soccer-rules/2025-soccer-draft-rules/-ball_specification.html)

### 3.8 Изменение облегченного мяча для футбола в 2026 году

3.8.1 Начиная с 2026 года, легкая Лига перейдет на новый IR-мяч. Ключевое отличие этого мяча — изменение размера с 74 мм до 42 мм в диаметре, что соответствует размеру пассивного мяча Открытой лиги. Более подробная информация будет опубликована Комитетом в течение сезона 2025 года. Этот мяч имеет открытый исходный код и чертежи, поэтому любой может изготовить его из файлов и инструкций на странице GitHub здесь: <https://github.com/robocup-junior/ir-golf-ball>. Начинающие (Entry) Лиги продолжают использовать большой инфракрасный мяч.

### 3.9 Игровые мячи

3.9.1 Мячи для состязаний должны быть предоставлены организаторами турнира. Организаторы турнира не несут ответственности за предоставление мячей для тренировок.

## 4 Кодекс поведения

### 4.1 Честная игра

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

4.1.2 Роботам не разрешается умышленно создавать помехи другим роботам или наносить им вред во время обычной игры.

4.1.3 Роботам не разрешается наносить ущерб игровому полю или мячу во время обычной игры.

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

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

## 5 Разрешение конфликтов

### 5.1 Судьи

5.1.1 Судья — это лицо, ответственное за принятие решений во время игры в соответствии с настоящими правилами.

5.1.2 Во время игры решения принятые судьей являются окончательными.

5.1.3 Только члены команды у игрового поля имеют право свободно разговаривать с судьей.

5.1.4 По завершении игры результат, записанный в протоколе, является окончательным после подписания обеими командами. Споры должны быть урегулированы до подписания.

### 5.2 Разъяснение правил

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

### 5.3 Изменение правил

5.3.1 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.

### 5.4 Нормативные положения

5.4.1 Каждое соревнование RoboCupJunior может иметь собственные нормативные положения по определению порядка проведения соревнований (например, подсчет очков, интервью, расписание турнира, вариации правил и т.д.). Нормативные положения правил

уточняйте у организаторов соревнований.

## 6 Правила лиг

### 6.1 Преамбула

6.1.1 В Соревнованиях RoboCupJunior есть две под-лиги:

- Легкая лига «Soccer Lightweight».
- Открытая лига «Soccer Open».

6.1.2 Матчи в подлиге Soccer Open проводятся с использованием пассивного мяча, тогда как матчи в подлиге Soccer Lightweight проводятся с использованием IR-мяча. Технические характеристики мяча см. в Правилах 3.7.

## 6.2 Правила

### 6.2.1 Измерения

6.2.1.1 Роботы будут измеряться в вертикальном положении, при этом все движущиеся детали будут максимально выдвинуты. Характеристики робота не должны превышать следующих пределов:

Лига	Открытая лига Open League	Легкая лига Lightweight League
Диаметр робота [0]	18см	22см
Высота робота	18см	22см
Вес робота	<b>Нет ограничения</b>	1400 грамм
зона захвата мяча	1,5 см	3 см



[0] Робот должен свободно входить в цилиндр такого диаметра.

6.2.1.2 Зонай захвата мяча считается любое внутренне пространство, ограничиваемое роботом и прямой поверхностью, приложенной к его выступающим частям. Это означает, что мяч не должен входить в нишу корпуса робота более, чем на указанную глубину. Кроме того, у другого робота должна быть возможность завладеть мячом.

### 6.2.2 Инфракрасные помехи в легком весе

6.2.2.1 Компоненты, излучающие ИК-лучи (например, ToF, LiDAR, ИК-датчики расстояния, ИК-светодиоды/лазеры и т. д.), не допускаются, и организаторы турнира потребуют убрать или закрыть такие устройства.

### 6.2.3 Ограничения

6.2.3.1 Робот может использовать любое количество камер без ограничений по объективам, оптическим частям, оптическим системам и общему полю зрения. Компоненты могут быть получены любым удобным для команды способом.

6.2.3.2 Сила удара кикера подлежит проверке на соответствие в любой момент во время соревнований. Во время игры судья может попросить продемонстрировать силу удара по мячу на поле перед каждым таймом, когда поврежденный робот возвращается на поле или перед введением мяча в игру после гола. Если судья подозревает, что сила удара по мячу превышает лимит мощности, он может потребовать официального измерения. Более подробную информацию см. в Приложении «Процедуры измерения мощности кикера».

## 6.2.4 Конструирование и программирование

6.2.4.1 Для создания робота можно использовать любой робототехнический набор или модули, если «футбольная часть» является оригинальной работой команды. Наборы, не предназначенные специально для футбола, могут использоваться без ограничений, но аппаратное или программное обеспечение, специально предназначенное для игры в футбол, не может использоваться, если оно не разработано командой.

6.2.4.2 Члены команды должны были выполнить большую часть разработки аппаратного и программного обеспечения робота. Детали, сделанные бывшими членами команды, должны быть перевешены вкладом действующих членов команды.

6.2.4.3 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 другими роботами.



Все зубчатые колеса дриблера должны быть зарыты корпусом из металла или твердого пластика.

## 6.2.5 Инспекции

6.2.5.1 Роботы должны проходить проверку и сертификацию каждый день соревнований до начала первой игры. Организаторы могут провести другие проверки при необходимости, включая выборочные проверки, которые могут произойти в любое время.

## 7 Международные соревнования

### 7.1 Команда

7.1.1 ~~Это правило отменено с 2025 года. Члены команды могут участвовать в чемпионате мира только дважды в Легкой Лиге Soccer Lightweight. После второго участия они должны перейти в Открытую Лигу Soccer Open.~~

### 7.2 Специфика международных соревнований

7.2.1 Начиная с Международного турнира 2025 года в Бразилии, Комитет футбольной лиги предоставит каждой команде модуль связи. Это позволит упростить координацию игр и управление роботами во время матчей. Ожидается, что каждая команда будет взаимодействовать с этим модулем, используя в настоящее время один 2,54-миллиметровый контакт GPIO для запуска и остановки роботов. Комитет футбольной лиги планирует расширить это до использования UART для более сложных приложений в будущие годы.

Дополнительную информацию о модуле см. на странице GitHub:

<https://github.com/robocup-junior/soccer-communication-module> Сам модуль может превышать максимальную высоту робота. Он должен быть размещен на расстоянии не менее 1 см от внешней стороны и защищен от ударных повреждений.

### 7.3 Интервью

7.3.1 Во время международного соревнования Оргкомитет организует собеседование с командами во время подготовительного дня мероприятия. Это означает, что в этот день команды должны быть готовы заранее.

7.3.2 Подробности о том, что требуется для интервью и чего ожидать от интервью, можно найти в документе по подсчету очков, доступном здесь <https://robocup-junior.github.io/soccer-rules-entry/master/scoring.pdf> или <https://robocup-junior.github.io/soccer-rules-entry/master/scoring.html>

7.3.3 Комитет футбольной лиги рекомендует проводить интервью и в региональных соревнованиях, но это не обязательно. Командам следует уточнить у организаторов турнира, проводят ли они интервью, и если да, то какого типа интервью ожидать.

## 7.4 Технические вызовы

7.4.1 Вдохновленный высшими лигами и необходимостью дальнейшего технологического развития лиг, Комитет футбольной лиги проводит так называемые Технические испытания. Новые испытания добавляются каждый год и остаются неизвестными до начала Международного соревнования.

7.4.2 Идея этих испытаний состоит в том, чтобы дать командам возможность продемонстрировать различные способности своих роботов, которые могут быть не замечены во время обычных игр. Кроме того, Комитет футбольной лиги рассматривает эти технические вызовы как место для тестирования новых идей, которые могут быть внесены в будущие правила или иным образом повлиять на состязания.

7.4.3 Любая команда RoboCupJunior Soccer может попытаться решить эти задачи.

## 7.5 Дополнительная информация о международном соревновании

7.5.1 Все команды, прошедшие квалификацию на международное соревнование, должны поделиться своими разработками, как аппаратными, так и программными, со всеми настоящими и будущими участниками. Эти команды также должны отправить цифровое портфолио перед соревнованием. Более подробную информацию о том, как это сделать, предоставит Комитет футбольной лиги, который выступает в качестве организаторов турнира для международного соревнования.

7.5.2 В дни соревнований международного соревнования (а также перед мероприятием) члены команды несут ответственность за проверку всей соответствующей информации, опубликованной Комитетом футбольной лиги или любым другим официальным лицом RoboCup.

7.6 Также будет проведено соревнование SuperTeam, в котором различные команды со всего мира объединят своих роботов в одну «SuperTeam» и будут играть против других SuperTeams на так называемом «Big Field» («Большом поле»). Команды могут использовать различные объективы камер или датчики, оптимизированные для больших игровых полей, чтобы улучшить свои результаты. Полные правила этого испытания можно найти на [https://robocup-junior.github.io/soccer-rules/master/superteam\\_rules.html](https://robocup-junior.github.io/soccer-rules/master/superteam_rules.html)

7.6.1 Команды, участвующие в международном соревновании, могут получить награды за свои результаты. Эти награды определяются и представляются Комитетом футбольной лиги, который публикует все необходимые детали задолго до самого мероприятия. В прошлые годы они присуждались за лучший постер, презентацию, дизайн робота, командный дух и индивидуальные игры.

## 8 Лига Начинающие (Entry)

8.1.1 Чтобы помочь новичкам получить опыт на соревнованиях RoboCupJunior Soccer, Комитет футбольной лиги поощряет включать в соревнования так называемую «Entry League» («Лигу Начинающих»). Хотя такая лига не будет частью международного соревнования, Комитет футбольной лиги по-прежнему считает, что стоит сделать ее частью региональных и суперрегиональных соревнований. С этой целью Комитет футбольной лиги подготовил

предлагаемый набор правил. Некоторые региональные и суперрегиональные соревнования уже имеют наборы правил и, скорее всего, внесут изменения в предлагаемые наборы правил или полностью заменят их для своих мероприятий. Команды должны запросить у своих местных/региональных/суперрегиональных организаторов турниров подробную информацию о том, какие Entry leagues (если таковые имеются) будут проводить в их регионе.

#### **Приложение А. Процедуры измерения мощности кикера**

Все кикеры роботов будут протестированы с использованием турнирного мяча, используемого в подлиге, в которой они участвуют. Мощность удара будет измеряться посредством теста на игровом поле. Отскок от стен может меняться в зависимости от конструкции поля. Команды должны убедиться, что они могут при необходимости отрегулировать мощность удара.

Тест проводится следующим образом:

- 1. Поместите робота в ворота так, чтобы он коснулся задней стенки ворот.**
2. Выполните удар по мячу в сторону ворот соперника
- 3. Тест на мощность удара кикера считается пройденным, если после отскока от противоположных ворот мяч не ударился о заднюю стенку ворот, от которых робот выполнил тест на мощность удара.**

# Футбол гуманоидных роботов Начинаящие Junior Humanoid Soccer Entry

Футбол гуманоидных роботов Начинаящие — Junior Humanoid Soccer Entry - Rules 2025.

За основу взят текст с сайта RoboCup Россия <http://robocuprussiaopen.ru/>

Разработчики документа: Евгений Шандаров, Андрей Макаров, Азер Бабаев, Сергей Косаченко  
Январь 2025

**Возраст участников:** \*с 10 до 19 лет (на 01 июля) (на международных соревнованиях от 14 до 19 лет на 01 июля).

**Команда:** 2 человека.

**Роботы:** 1 гуманоидный дистанционно управляемый робот.

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

**Язык программирования:** на усмотрение команды.

Изменения, которые относятся к региональному этапу, помечены красным цветом и «звездочкой»\*

## Рейтинг на региональном этапе

- Чтобы поощрять обмен информацией между участниками региональных соревнований, для подведения итогов соревнований и награждения, составляется **рейтинг "Абсолютное чемпионство"** команд, который определяется по сумме баллов, где
- 50% max. баллов за успехи в играх (в состязаниях),
  - 16,6 % max. за опубликованный в сети Интернет файл «Техническое описание робота» (см.п. Файл «Техническое описание робота»),
  - 16,6 % max. баллов за плакат (см.п. Файл «Плакат»),
  - 16,6 % max. баллов за «Видео» (см.п. «Видео о команде и роботе»).\*

## Введение

В соревновании Junior Humanoid Soccer Entry команды молодых инженеров проектируют, строят и программируют человекоподобных роботов, чтобы соревноваться с другой командой в матчах. Роботы в данной лиге не являются автономными и управляются участниками по беспроводному интерфейсу.

Чтобы добиться успеха, участники должны продемонстрировать навыки программирования, робототехники, электроники и мехатроники. Для развития сообщества RoboCup команды обязаны делиться своими разработками с другими участниками и демонстрировать достойное спортивное поведение, независимо от культуры, возраста или результата в соревновании.

## Создание и программирование роботов

Роботы должны быть сконструированы и запрограммированы исключительно учащимися-членами команды. Руководители, учителя, родители или компании не должны участвовать в проектировании, конструировании, сборке, программировании или отладке роботов. Во избежание возможной дисквалификации чрезвычайно важно, чтобы команды соблюдали это правило.

## **Правила участия в турнирах**

Члены команды могут участвовать в лигах Junior Humanoid Soccer Entry не более двух сезонов. После второго участия им нужно перейти в лиги Junior Humanoid Soccer. Члены команд, ранее участвовавшие в лигах Junior Humanoid Soccer, не могут участвовать в лигах Entry.

### **1 Проведение игр**

#### **1.1 Правила игр и продолжительность**

Игры Junior Humanoid Soccer Entry проводятся между двумя командами по одному роботу в каждой, играющих в футбол друг против друга. Роботы не являются автономными и управляются участниками команды по беспроводному интерфейсу.

Игра состоит из двух таймов. Продолжительность каждого тайма 5 минут.

Между таймами будет 5-минутный перерыв.

Отсчет времени будет вестись в течение тайма без остановки (за исключением случаев, когда судья хочет проконсультироваться с другим судьей).

Отсчет времени запускается судьей или помощником судьи.

Команды должны быть на поле за 5 минут до начала игры. Нахождение за инспекционным столом не засчитывается в пользу этого ограничения по времени.

Команды, опоздавшие к началу игры, могут быть оштрафованы на один гол за каждые 30 секунд опоздания по усмотрению судьи.

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

#### **1.2 Предматчевые процедуры**

Перед началом первой половины игры судья подбрасывает монету. Команда, названная первой в розыгрыше, называет монету. Победитель жеребьевки может выбрать либо на какой половине поля она будет играть либо право первого удара. Проигравший жеребьевку достается другой вариант. После первого тайма команды меняются сторонами поля.

Команда, которая не разыгрывала мяч в первом тайме, разыгрывает его во втором.

Перед началом матча судья или его помощник могут проверить, способны ли роботы играть (т. е. способны ли они двигаться по полю и выполнять необходимые движения). Если ни один из роботов не способен играть, игра не будет проводиться, и обеим командам будет засчитано ноль голов.

#### **1.3 Введение мяча в игру (Kick-off)**

Каждый тайм начинается с начального удара. Все роботы должны располагаться на своей половине поля. Все роботы должны быть остановлены. Мяч устанавливается судьей в центре поля. Разыгрывающая команда первой ставит своего робота на поле.

Другая команда размещает своего робота на своей половине поля таким образом, чтобы он находился на расстоянии не менее 30 см от мяча (за пределами центрального круга).

Роботов нельзя размещать за пределами поля. Роботы не могут быть перемещены после того, как они были размещены, за исключением случаев, когда судья просит скорректировать их размещение, чтобы убедиться, что роботы правильно размещены в пределах полевых позиций.

По команде судьи (обычно по свистку) все роботы запускаются немедленно капитанами команд. Любые роботы, запущенные раньше, будут удалены судьей с поля и признаны поврежденными.

Перед началом игры всем поврежденным роботам разрешается немедленно вернуться на игровое поле, если они готовы и полностью функциональны.

Если при розыгрыше мяча на поле нет роботов по причине их повреждения, штрафы отменяются, а матч возобновляется с нейтрального введения мяча.

Нейтральное введение мяча (Neutral kick-off)

Нейтральное введение мяча аналогично начальному розыгрышу мяча с небольшим изменением: все роботы должны находиться на расстоянии не менее 30 см от мяча (за пределами центрального круга).

#### **1.4 Вмешательство людей**

За исключением начального удара, вмешательство человека со стороны команд (например, прикосновение к роботам) во время игры не допускается, если только это не разрешено судьей.

Нарушающая команда/член(ы) команды могут быть дисквалифицированы из игры.

Судья или помощник судьи может помочь роботам расцепиться, если рядом с ними не борьба за мяч и если ситуация возникла в результате нормального взаимодействия между роботами (т. е. это не был недостаток конструкции или программирования только робота). Судья или помощник судьи расцепляет роботов назад ровно настолько, чтобы они снова могли свободно двигаться.

#### **1.5 Движение мяча**

Робот не должен удерживать мяч. Удержание мяча определяется как получение полного контроля над мячом за счет удаления всех степеней свободы.

Примеры удержания мяча включают в себя крепление мяча к телу робота, окружение мяча телом робота для предотвращения доступа других, окружение мяча или захват мяча каким-либо образом любой частью тела робота. Если мяч не катится во время движения робота, это явный признак того, что мяч застрял.

Другие роботы должны иметь доступ к мячу.

#### **1.6 Подсчет очков**

Гол засчитывается в том случае, когда мяч пересекает линию ворот. Голы, забитые как атакующим, так и обороняющимся роботом, имеют одинаковый конечный результат: они дают один гол команде противоположной стороны. После забитого гола игра будет возобновлена введением мяча командой, которой был забит гол.

#### **1.7 Отсутствие прогресса**

Отсутствие прогресса возникает, если в игровом процессе нет прогресса в течение разумного периода времени и ситуация вряд ли изменится.

Типичными ситуациями отсутствия прогресса являются ситуации, когда мяч застревает между роботами, когда положение мяча и робота не меняется, или когда мяч находится за пределами обнаружения или досягаемости всех роботов на поле.

После отчетливого и громкого отсчета «один-два-три» судья объявляет «отсутствие прогресса» и перемещает мяч на ближайшую свободную нейтральную точку. Если это не устраняет отсутствие прогресса, судья может переместить мяч в другое нейтральное место.

#### **1.8 Поврежденные роботы**

Если робот поврежден, его необходимо убрать с поля и починить, прежде чем он снова сможет играть. Даже если робот отремонтирован, он должен оставаться за пределами поля не менее одной минуты или до следующего начального удара.

Вот некоторые примеры поврежденного робота:

он не может двигаться (потеря частей робота, питания и т. д.).

Компьютеры и ремонтное оборудование не допускаются в игровой зоне во время игры. Обычно члену команды необходимо отнести поврежденного робота к «утвержденному ремонтному столу» рядом с игровой площадкой. Судья может разрешить калибровку датчиков робота, компьютеры и другие инструменты в игровой зоне только за 5 минут до начала каждого тайма.

Перепрограммировать роботов во время игрового процесса можно только тогда, когда они находятся вне игры (т. е. повреждены или находятся за пределами поля) или когда это явно разрешено судьей.

После того, как робот будет отремонтирован, он будет размещен на незанятом нейтральном месте, наиболее удаленном от мяча, направлен к своим воротам. Робот может быть возвращен на поле только после устранения повреждений. Если судья заметит, что робот был возвращен на поле с той же исходной проблемой, он может попросить убрать робота и продолжить игру, как если бы робот не был возвращен.

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

## **1.9 Остановка игры**

В принципе, игра не должна останавливаться.

Судья может остановить игру, если на поле или вокруг него возникает ситуация, которую судья хочет обсудить с официальным лицом турнира, или если мяч неисправен и замена недоступна.

Когда судья остановил игру, все роботы должны быть остановлены и оставаться на поле нетронутыми. Судья может решить, будет ли игра продолжена/возобновлена из ситуации, в которой игра была остановлена, или путем нейтрального начального удара.

## **2 Команда**

### **2.1 Основные положения**

Команда должна состоять из одного или более участников. Участник(и) команды и/или робот(ы) не могут быть разделены между командами. Максимальное количество членов команды определяется каждым местным Организатором соревнований.

Каждый член команды должен выполнять техническую роль.

В каждой команде должен быть капитан. Капитан является лицом, ответственным за общение с судьями. Команда может заменить своего капитана во время соревнований другим членом команды. Команде разрешается иметь не более двух членов рядом с полем во время игры: обычно это капитан и его помощник.

### **2.2 Нарушения**

Команды, не соблюдающие правила, к участию не допускаются.

## **3 Роботы**

### **3.1 Количество роботов / замены**

Количество роботов в команде — 1 (один). Каждой команде разрешается иметь не более одного робота на весь турнир. Замена роботов во время соревнований внутри команды или с другими командами запрещена.

### 3.2 Помехи

Роботы не должны создавать помехи в радиочастотном спектре другим роботам на поле. Команда, утверждающая, что на их робота каким-либо образом воздействует робот другой команды, должна представить доказательства вмешательства. Любое вмешательство должно быть подтверждено организаторами турнира, если претензия предъявляется другой командой.

### 3.3 Управление

Во время матча все управление роботами производится участниками команды через беспроводные интерфейсы, работающие в радиочастотном спектре. Допускается использование модулей WiFi, Bluetooth, ZigBee и иных. В качестве инструмента управления может быть использован как специальный пульт, так и ПК или смартфон/планшет.

Команды самостоятельно несут ответственность за обеспечение связи. Доступность частот не может быть гарантирована.

### 3.5 Подвижность

Роботы должны быть сконструированы и запрограммированы таким образом, чтобы их движение не ограничивалось только одним измерением (определяемым как одна ось, например, движение только по прямой линии). Они должны двигаться во всех направлениях по полю, например, поворачивая.

### 3.6 Конструкция

Для создания робота можно использовать любой робототехнический набор или модули. Роботы должны быть запрограммированы исключительно учащимися — участниками команды. Наставники, учителя, родители или компании не должны участвовать в программировании и отладке роботов.

Для программирования роботов может использоваться любой язык программирования, интерфейсы и интегрированные среды разработки (IDE).

Роботы, участвующие в соревнованиях, должны иметь человекоподобное тело. Они должны состоять из двух ног, двух рук и одной головы, прикрепленных к туловищу. Роботы должны уметь стоять на ногах и ходить. Единственно допустимые способы передвижения - это ходьба на двух ногах и бег. Все действия роботов должны быть кинематически эквивалентны движениям гуманоидов.

Высота робота определяется для вертикально положения, когда колени, тело и голова полностью вытянуты. Высота робота должна находиться в пределах от 25 см до 50 см.

Максимальный вес роботов не более 5 кг.

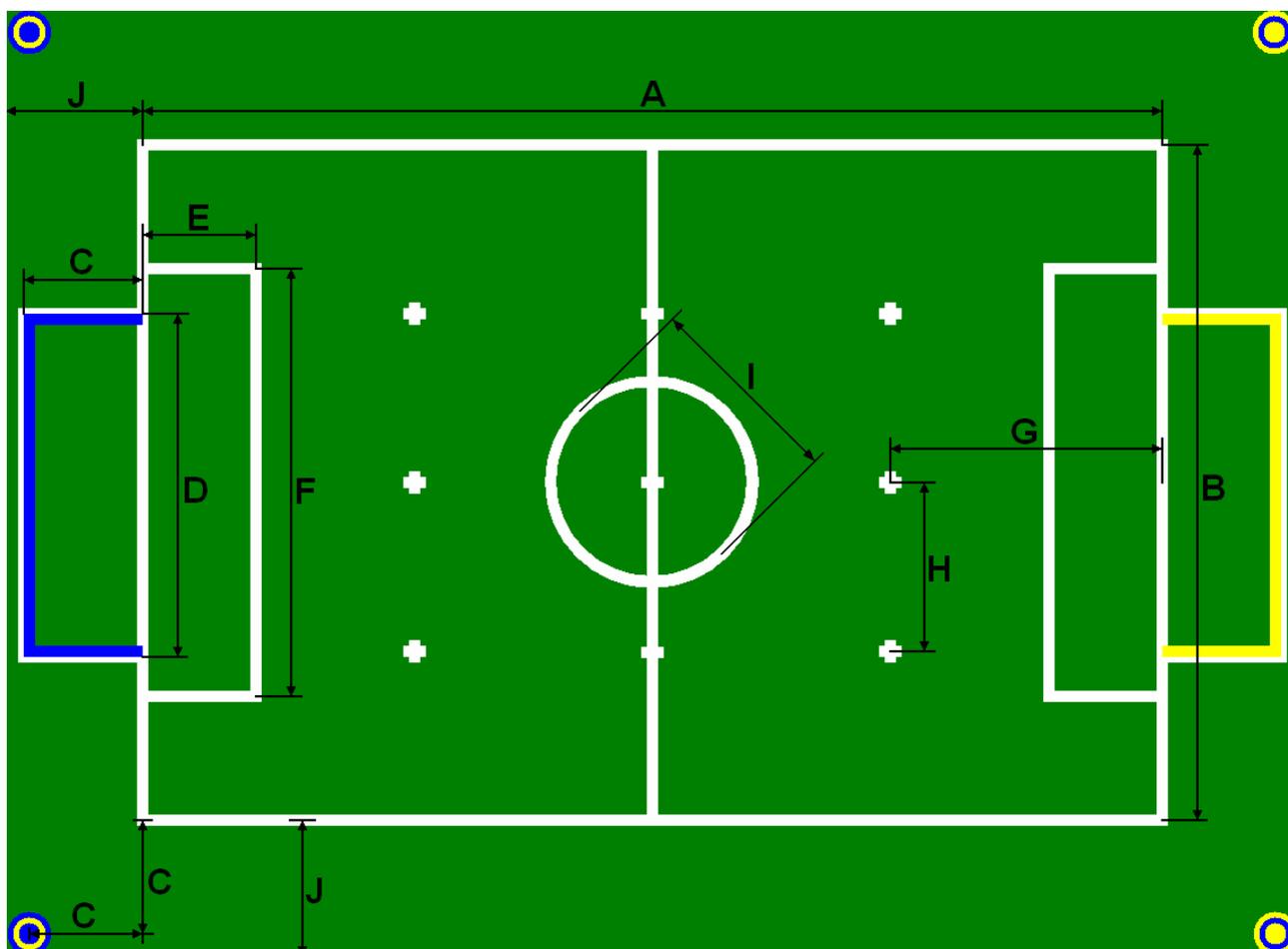
### 3.7 Нарушения

Роботы, которые не соблюдают указанные спецификации/правила, не допускаются к игре. При обнаружении нарушений во время текущей игры команда дисквалифицируется на эту игру. При повторном повторении подобных нарушений команда может быть дисквалифицирована с турнира.

## 4 Игровое поле

### 4.1 Размеры поля

Полный размер игрового поля 300\*400 см.



Размеры поля

A	Длина поля	340
B	Ширина поля	240
C	Глубина ворот	15
D	Ширина ворот	100
E	Глубина штрафной зоны	30
F	Ширина штрафной зоны	120
G	Расстояние до точки пенальти	90
H	Нейтральные точки	65
I	Диаметр центрального круга	90
J	Зона Аута	30

Разметка на поле шириной 5 см может быть нанесена белой краской.

### 4.4 Ворота

На поле есть двое ворот, расположенных по центру каждой из более коротких сторон игрового поля. Ворота могут быть построены из сантехнических труб диаметром 10см. Ширина ворот 100см, высота 60 см. Цвет ворот может быть как белым, так и иметь разную раскраску, чтобы идентифицировать ворота соперников: желтые и синие.

#### **4.5 Покрытие поля**

Пол состоит из зеленого ковра, в идеале более темного оттенка, поверх твердой ровной поверхности.

Все линии на поле должны быть окрашены, отмечены лентой и должны быть в некоторой степени устойчивыми к разрыву или разрыву.

Линии должны иметь ширину 5 см ( $\pm 10\%$ ).

#### **4.6 Нейтральные зоны**

На поле определены шесть нейтральных зон (точек). Эти точки используются для продолжения игры после ее прерывания.

#### **4.7 Центр поля и центральный круг**

На поле будет нарисован центральный круг. Его диаметр составляет 90 см. Он предназначен для судей и капитанов в качестве руководства во время введения мяча в игру.

#### **4.8 Штрафные зоны**

Перед каждым воротами есть штрафная зона шириной 120 см и глубиной 30 см. Штрафные зоны отмечены белой линией шириной 5 см ( $\pm 10\%$ ).

### **5 Мяч**

#### **5.1 Спецификации мяча**

Для игры используется красный или оранжевый мяч, 8см в диаметре.

#### **5.2 Мячи для проведения турнира**

Мячи для турнира должны быть предоставлены организаторами. Организаторы не несут ответственности за предоставление мячей для тренировок.

### **6 Нормы поведения**

#### **6.1 Игра по правилам**

Ожидается, что целью всех команд является честная и чистая игра в роботизированный футбол. Ожидается, что все роботы будут построены с учетом других участников.

Роботам не разрешается намеренно мешать другим роботам или наносить им ущерб во время обычной игры.

Роботам не разрешается наносить ущерб полю или мячу во время обычной игры.

Робот, нанесший ущерб, может быть дисквалифицирован с конкретного матча по усмотрению судьи. Оргкомитет также будет проинформирован.

Людам не разрешается намеренно мешать работе роботов или наносить ущерб полю или мячу.

## **6.2 Поведение**

Ожидается, что все участники будут вести себя прилично. Все действия и поведение в месте проведения турнира должны носить сдержанный характер.

## **6.3 Помощь**

Наставники (учителя, родители, сопровождающие и другие взрослые члены команды, включая переводчиков) не допускаются в рабочую зону команд, за исключением случаев, когда это явно, но временно разрешено членом Оргкомитета. Только участвующие учащиеся могут находиться в рабочей зоне.

Наставники не должны касаться, строить, ремонтировать или программировать роботов.

## **6.4 Обмен знаниями**

Участники турнира должны разделять понимание того, что любые технологические и учебные разработки должны распространяться среди участников RoboCup и RoboCupJunior.

## **6.5 Дух РобоКуп**

Ожидается, что все участники, студенты, наставники и родители будут уважать миссию RoboCupJunior.

Важно не то, выиграете вы или проиграете, а то, сколько вы узнаете!

## **6.8 Нарушения / Дисквалификация**

Команды, нарушающие правила поведения, могут быть дисквалифицированы с турнира. Также возможно отстранение от дальнейшего участия в турнире только одного человека или одного робота.

В менее серьезных случаях нарушения правил поведения команде выносится предупреждение путем показа желтой карточки. В серьезных или неоднократных случаях нарушения правил поведения команда может быть немедленно дисквалифицирована без предупреждения путем предъявления ей красной карточки.

## **7 Разрешение конфликтов**

### **7.1 Судья и помощник судьи**

Судья является лицом, ответственным за принятие решений в отношении игры в соответствии с настоящими правилами, и ему может помогать помощник судьи.

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

Любой спор с судьей или помощником судьи может привести к предупреждению.

Если спор продолжается или возникает другой спор, это может привести к немедленной дисквалификации из игры.

Только капитан имеет право свободно разговаривать с судьей и/или его помощником. Крики на судью и/или его помощника, а также требование изменить решение могут быть прямо наказаны предупреждением по усмотрению судьи.

По окончании игры результат, записанный в протоколе, является окончательным. Судья попросит капитанов добавить письменные комментарии к протоколу, если они сочтут это необходимым. Эти комментарии будут рассмотрены членами Оргкомитета.

## **7.2 Уточнение правил**

Уточнение правил может быть сделано членами Технического комитета и Организационного комитета RoboCupJunior Soccer, если это необходимо, даже во время турнира.

## **7.3 Изменение правил**

В случае возникновения особых обстоятельств, таких как непредвиденные проблемы или возможности робота, правила могут быть изменены Председателем Оргкомитета RoboCupJunior Soccer совместно с имеющимися членами Технического комитета и Оргкомитета, при необходимости, даже во время турнира.

## **7.4 Нормативные акты**

Каждое соревнование RoboCupJunior может иметь свои собственные регламентирующие положения, определяющие порядок проведения турнира (например, система SuperTeam, игровые режимы, проверка роботов, собеседования, расписание и т. д.). Нормативные акты становятся частью этого правила.

## Спасатели линия RoboCupJunior Rescue Line

Спасатели линия RoboCupJunior Rescue Line - Rules 2025.

За основу взят текст с сайта RoboCupJunior <https://junior.robocup.org/rcj-rescue-line/>

Форум RoboCupJunior: <https://junior.forum.robocup.org/>

Веб-сайт сообщества RCJ Rescue <https://rescue.rcj.cloud>

Перевод и адаптация на русский язык

- Белошапко Алексей, Краевой Дворец пионеров, Красноярск
- Гаврилов Андрей, Клуб Импульс, Гомель, Республика Беларусь
- Шандаров Евгений, ТУСУР, Томск
- Косаченко Сергей, ТФТЛ, Томск

### Регламент

#### Возраст участников:

- младшая возрастная группа Primary от 10 до 13 лет (на 01 июля)\*,
- старшая возрастная группа Secondary от 14 до 19 лет (на 01 июля).

**Команда:** от 2х до 4х человек (на международных соревнованиях до 4х).

**Роботы:** 1 автономный робот.

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

**Язык программирования:** на усмотрение команды.

**Время заезда:** максимум 8 минут

Изменения, которые относятся к региональному этапу, помечены красным цветом и «звездочкой»\*

#### Рейтинг на региональном этапе\*

Чтобы поощрять обмен информацией между участниками региональных соревнований, для подведения итогов соревнований и награждения, составляется **рейтинг "Абсолютное чемпионство"** команд, который определяется по сумме баллов, где

- 50% макс. баллов за успехи в играх (в состязаниях),
- 16,6 % макс. за опубликованный в сети Интернет файл «Техническое описание робота» (см.п. Файл «Техническое описание робота»),
- 16,6 % макс. баллов за плакат (см.п. Файл «Плакат»),
- 16,6 % макс. баллов за «Видео» (см.п. «Видео о команде и работе»).\*

# RoboCupJunior Rescue Line Rules 2025

## Роботы-спасатели Линия, правила сезона 2025

### Разработчики

#### Оргкомитет RCJ Rescue 2025

- Diego Garza Rodriguez, Mexico
- Stefan Zauper, Austria
- Csaba Aban Jr., Hungary
- Joann Patiño, Panama
- Ryo Unemoto, Japan
- Alexander Jeddelloh, Germany
- Gonzalo Zabala, Argentina

#### Перевод и адаптация на русский язык

- Белошапко Алексей, Краевой Дворец пионеров, Красноярск
- Гаврилов Андрей, Клуб Импульс, Гомель, Республика Беларусь
- Шандаров Евгений, ТУСУР, Томск

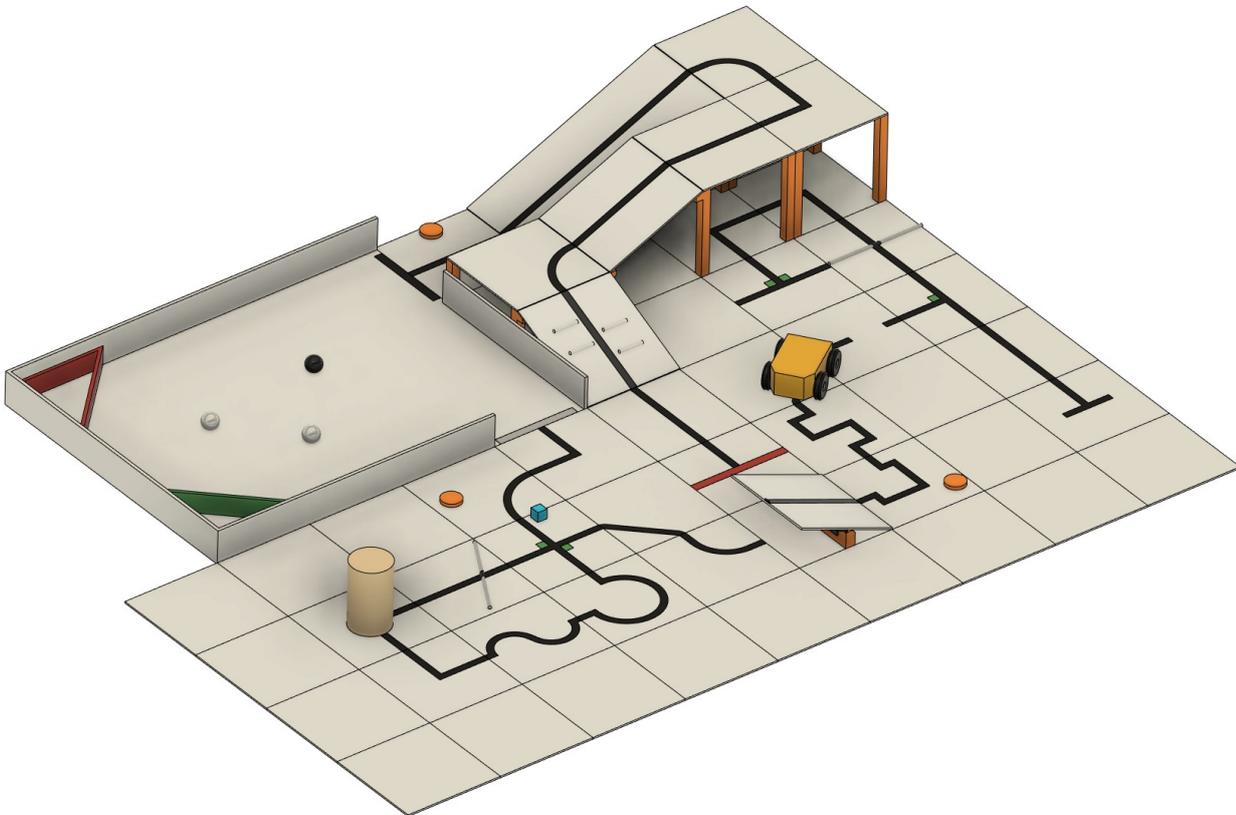
### Прежде чем вы прочтете правила

Пожалуйста, прочтите Общие правила RoboCupJunior, прежде чем приступить к изучению этих правил, поскольку они являются основой всех правил. Правила на английском языке, опубликованные Оргкомитетом лиги RoboCupJunior Rescue, являются единственными официальными правилами для RoboCupJunior Rescue Line 2025. Переведенные версии, которые может публиковать каждый региональный комитет, представляют собой только справочную информацию для тех, кто не говорит по-английски, чтобы лучше понять правила. Команды обязаны прочитать и понять официальные правила.

### Сценарий

Земля слишком опасна для людей, чтобы добраться до жертв. Перед вашей командой поставлена трудная задача. Робот должен иметь возможность выполнять спасательную операцию в полностью автономном режиме без помощи человека. Робот должен быть достаточно прочным и умным, чтобы перемещаться по опасной местности с холмами, неровностями и щебнем, не застревая. Когда робот найдет пострадавших, он должен аккуратно и осторожно доставить каждого из них в безопасную точку эвакуации, где люди могут взять на себя спасательную операцию. Робот должен покинуть зону эвакуации после успешного спасения, чтобы продолжить свою миссию на месте

катастрофы, пока он не покинет место бедствия. Время и технические навыки имеют важное значение! Приготовьтесь стать самой успешной спасательной командой.



## Резюме

Автономный робот должен следовать по черной линии, преодолевая препятствия на модульном поле, образованном из плиток с разным рисунком. Покрывтие белого цвета, а плитки находятся на разных уровнях, соединенных пандусами.

Командам не разрешается заранее сообщать своему роботу какую-либо информацию о поле, поскольку предполагается, что робот сам распознает эту область. Робот получает за выполнение задания очки следующим образом:

10 баллов за следование по правильному пути через плитку с перекрестком или в тупиком;

20 очков за преодоление плитки-качели;

20 баллов за преодоление каждого препятствия (кирпичи, блоки, гири и другие крупные и тяжелые предметы). Ожидается, что робот будет преодолевать различные препятствия;

10 очков за возврат на линию после плитки с одним или несколькими разрывами;

10 баллов за каждую успешно преодоленную плитку пандуса;

10 баллов за преодоление плитки с одним или несколькими «лежащими полицейскими».

Если робот застрял на поле, его можно перезапустить на последней посещенной контрольной точке. Робот будет получать очки, когда достигнет новой контрольной точки. На пути робота будет установлена прямоугольная зона со стенами (зона эвакуации). Зона эвакуации ограничена на входе полосой светоотражающей ленты серебристого цвета, прикрепленной к полю, и на выходе полосой ленты черного цвета.

Оказавшись в зоне эвакуации, робот должен найти и доставить пострадавших в назначенные точки эвакуации. Пострадавшие представлены сферами со смещенным центром масс

диаметром от 4 до 5 см. Живые жертвы имеют светоотражающее серебряное покрытие, которое является электропроводным, а мертвые жертвы имеют покрытие черного цвета, не проводящее электричество.

Команда может зарабатывать множители за эвакуацию пострадавших в зависимости от порядка спасения. Будьте готовы столкнуться с препятствиями, лежащими полицейскими и мусором в зоне эвакуации. Тем не менее, робот не наберет очков, преодолев эти трудности в зоне эвакуации. Затем робот должен выйти из зоны эвакуации и следовать по линии, пока не будет достигнута конечная плитка маршрута.

## 1 Общие правила Международного чемпионата RoboCup 2025

Данные правила применяются к международному финалу чемпионата RoboCupJunior. Региональные, суперрегиональные и местные турниры могут иметь вариации или адаптации к этим правилам в соответствии с их конкретными потребностями соревнований. Важно проконсультироваться с организаторами турниров, в которых вы участвуете, чтобы подтвердить, какие именно правила будут использоваться.

Если команды не уверены в каких-либо аспектах общих правил или конкретных правил Лиги, им рекомендуется обратиться за разъяснениями на официальный форум RoboCup Junior: <https://junior.forum.robocup.org/>

### 1.1 Требования к команде

**Минимальный размер команды:** Команда должна состоять как минимум из 2 человек.

**Максимальный размер команды:**

- Лиги Футбол роботов и Роботы-спасатели: 4 человека
- Шоу с роботами: 5 человек

**Общие участники и роботы:** Ни один член команды или робот (ы) не могут быть разделены между другими командами.

**Требование наставника:** каждая команда должна иметь как минимум одного тренера или наставника, который будет сопровождать команду

#### 1.1.2 Требования к возрасту участников

**Участники команды:** Возраст участников команды должен быть от 14 до 19 лет по состоянию на 1 июля текущего года (для чемпионата RoboCup Россия: от 10 до 19 лет на 1 июля текущего года)

**Наставник или руководитель команды или сопровождающий:** возраст как минимум 19 лет на момент начала соревнований

#### 1.1.3 Участники команды

**«Начинающие» (Entry) лиги:** «Начинающие» (Entry) лиги RoboCupJunior и другие «младшие» подлиги (где минимальный возраст участников может варьироваться) не проводятся на международном финале RoboCup, но представлены во многих регионах и суперрегиональных турнирах.

**Технические роли:** Каждый член команды должен иметь определенную техническую роль (механика/конструктор, электроника/датчики, программное обеспечение и т.д.) и должен быть в состоянии объяснить свою роль во время технического интервью.

### 1.2 Требования к роботам

### 1.2.1 Коммуникации и связь

Разрешенная связь: Связь между роботами во время игр/попыток разрешена при условии, что она использует частоту 2,4 ГГц, а ее выходная мощность не превышает 100 мВт EIRP ни при каких обстоятельствах.

Ответственность: Команды сами несут ответственность за обеспечение связи между роботами.

Доступность частот радиодиапазона не гарантируется.

Коммуникация между компонентами: Коммуникация между компонентами одного робота разрешена в соответствии с общими правилами.

Особенности лиги: каждая лига RoboCup может изменять правила связи между роботами, чтобы они соответствовали ее конкретным требованиям.

### 1.2.2 Требования безопасности и питания роботов

Электропитание:

- Роботы не должны использовать сетевое электричество.
- Максимально допустимое напряжение: 48 В постоянного тока или 25 В переменного тока (среднеквадратичное значение).
- Напряжение должно легко измеряться во время инспекции, а точки измерения должны быть закрыты в целях безопасности или спроектированы с учетом мер безопасности.

Безопасность аккумуляторов:

- Литиевые аккумуляторы должны храниться в защитных сумках, а процесс их зарядки должен контролироваться членами команды в зонах соревнований.
- Команды должны соблюдать протоколы безопасности, включая правила обращения с возгоранием аккумуляторов и процедуры эвакуации.

Проектирование безопасности робота:

- Питание роботов: безопасные батареи, безопасная проводка и наличие функции аварийной остановки.
- Механическая безопасность: отсутствие острых краев, точек заземления или других опасностей. Исполнительные механизмы должны соответствовать размеру и функциям робота.
- Опасное поведение: команды должны сообщать о потенциально опасном поведении робота не позднее, чем за две недели до мероприятия.

## 1.3 Документация и обмен знаниями

### 1.3.1 Плакат команды

Назначение: Плакаты являются инструментом для обмена проектами роботов и идеями с судьями, командами и общественностью. Плакаты будут вывешены в общественных зонах соревнований на месте проведения, а цифровые копии или фотографии будут выложены в открытый доступ после соревнований.

Размер: Плакаты должны быть не больше формата A1 (60 x 84 см).

Содержание: Плакаты должны обобщать проектную документацию и представлять возможности робота в увлекательной форме.

### 1.3.2 Видео технического описания (смотрите правила конкретной лиги)

Содержание:

- Демонстрация роботов: Демонстрация полностью функциональных роботизированных систем для раскрытия технических аспектов.
  - Процесс проектирования: Объяснение выбора конструкции и подходов к решению проблем в команде.
  - Презентация: Четкая и качественная, с объяснением инновационных или необычных методов.
  - Инновации и устойчивость: Освещение новых технологий и практик устойчивого развития.
- Способ предоставления видео: В рекомендациях будут указаны продолжительность видео и сроки подачи для каждой лиги.

### 1.3.3 Обмен знаниями

Распространение: Материалы, представленные командами в рамках подачи документации, будут опубликованы в репозиториях GitHub для лиг: <https://github.com/robocup-junior> (для участников международного финала RoboCup)

Авторство: Команды должны указывать авторов использованных ресурсов и разработок и соблюдать правила лицензирования. Основное внимание следует уделять личностному росту и обучению.

### 1.3.4 Борьба с плагиатом

Использование чужого кода: командам разрешено использовать чужой код, но необходимо указывать авторов оригинала.

Приоритет обучения: командам следует отдавать приоритет обучению, а не использованию готовых решений других. Всегда обращайтесь внимание на правила лицензирования.

### 1.3.5 Спецификация компонентов (только для международного финала RoboCup)

Представление: Команды должны предоставить спецификацию материалов, в которой перечислены основные используемые компоненты и материалы.

Подробности: Спецификация должна включать:

- Название/описание компонента (например, номер детали).
- Поставщик/источник компонента (включая печатные платы/обработанные компоненты).
- Статус (новый/повторно используемый).
- Комплект или изготовленный на заказ.
- Цена.

Шаблон: стандартизированный шаблон спецификации будет предоставлен вместе с документацией лиги для участия в международном соревновании.

## 1.4 Поведение участников

### 1.4.1 Поведение

Все участники должны вести себя прилично, быть внимательными и вежливыми, особенно по отношению к другим участникам, волонтерам, судьям и организаторам всех юниорских и высших лиг, а также к принимающей стороне.

### 1.4.2 Наставничество, спонсорство и повторное использование компонентов

Поддержка со стороны других команд, наставников, учителей, родителей, спонсоров, интернет-сообществ и т. д. является основной частью того, как команды учатся и растут. Для обеспечения честной конкуренции и максимального обучения требуется, чтобы никакая поддержка, которую они получают, не выполняла работу по конкуренции за команду. Хорошим показателем является способность команды объяснить не только то, что делают компоненты их роботов, но и то, как они это делают.

### **1.4.3 Помощь на площадке**

Командам разрешено получать помощь только от других команд во время соревнований. С этой целью только членам команд разрешено находиться в рабочей зоне, за исключением случаев временного разрешения организатора. Всем остальным запрещено прикасаться к роботам или их коду, особенно для ремонта, изменений, программирования.

### **1.4.4 Нарушения**

Команды, которые неоднократно ведут себя неприемлемым образом, могут быть дисквалифицированы с турнира и им может быть предложено покинуть место проведения мероприятия.

## **2 Кодекс чести**

### **2.1 Дух РобоКап**

Ожидается, что все участники (как студенты, так и наставники) уважают цели и идеалы RoboCupJunior, изложенные в нашей миссии.

Волонтеры, судьи и официальные лица будут действовать в соответствии с духом мероприятия, чтобы соревнование было конкурентным, честным и, самое главное, веселым.

Важно не то, выиграете вы или проиграете, а то, сколько вы узнаете!

### **2.2 Игра по правилам**

Роботы, наносящие преднамеренное или неоднократное повреждение полю, будут дисквалифицированы.

Люди, намеренно мешающие роботам или повреждающие поле, будут дисквалифицированы.

Ожидается, что все команды будут стремиться к честному участию.

### **2.3 Поведение**

Каждая команда несет ответственность за проверку последней версии правил на официальном сайте RoboCupJunior и дополнительных разъяснений/исправлений на официальном форуме, сделанных Оргкомитетом лиги RoboCupJunior Rescue перед соревнованием.

Участники должны помнить о других людях и своих роботах при перемещении по месту проведения турнира.

Участникам не разрешается входить в установочные зоны других лиг или команд, если только они не приглашены туда членами этой команды.

Команды самостоятельно отвечают за проверку обновленной информации (расписание, собрания, объявления и т.д.) во время мероприятия. Оргкомитет лиги RoboCupJunior Rescue будет предоставлять обновленную информацию на досках объявлений в месте проведения соревнований, на местном веб-сайте соревнований или на веб-сайте RoboCupJunior, если это возможно.

Участников и их спутников, которые ведут себя неподобающим образом, могут попросить покинуть место проведения, и они рискуют быть дисквалифицированными с турнира.

Судьи, официальные лица, организаторы турниров и местные правоохранительные органы будут применять эти правила в равной степени ко всем участникам.

Ожидается, что команды прибудут на место в начале дня подготовки, так как будут происходить важные мероприятия. Эти мероприятия включают, среди прочего, регистрацию, жеребьевку, интервью, встречи с капитанами и наставниками.

## 2.4 Наставники

Не члены команды (наставники, учителя, родители и другие члены семьи, сопровождающие, переводчики и другие взрослые члены команды) не допускаются в рабочую зону участников.

Наставникам не разрешается заниматься сборкой, ремонтом или программированием роботов своей команды до и во время соревнований.

В первый раз вмешательство наставника в роботов или решения судей приведет к предупреждению. Если такое поведение повторится, команда может столкнуться с возможным выбыванием из турнира.

Роботы должны быть работой студентов. Любой робот, который кажется идентичным другому роботу, может получить запрос на повторную проверку.

## 2.5 Этика и честность

Мошенничество и неправомерные действия не приветствуются. Мошеннические действия могут включать в себя следующее:

- а. Наставники, работающие над программным или аппаратным обеспечением студенческого робота (роботов) во время соревнований.
- б. Более опытные/продвинутые группы студентов могут давать советы, но не должны выполнять работу за другие группы. В противном случае команда рискует быть дисквалифицированной.

RoboCupJunior оставляет за собой право аннулировать награду, если мошенничество будет доказано после церемонии награждения.

В случае, если доказано, что наставник намеренно нарушает правила поведения, модифицирует и работает с роботом (роботами) ученика во время соревнований. В этом случае наставнику будет отказано в дальнейшем участии в соревнованиях RoboCupJunior.

Команды, нарушающие правила поведения, могут быть дисквалифицированы с турнира. Также возможна дисквалификация отдельного члена команды от дальнейшего участия в турнире.

Судьи, официальные лица, организаторы турнира и местные правоохранительные органы вынесут команде предупреждение в менее серьезных случаях нарушения правил поведения. Команда может быть немедленно дисквалифицирована без предупреждения за серьезные или неоднократные нарушения правил поведения.

## 2.6 Обмен знаниями

Суть мировых соревнований RoboCup заключается в том, что после турнира команды должны поделиться технологическими и учебными разработками с другими участниками. Обмен продвигает миссию RoboCupJunior как образовательной инициативы.

Оргкомитет лиги RoboCupJunior Rescue может опубликовать информацию о разработках участников на сайте RoboCupJunior после мероприятия.

Участникам настоятельно рекомендуется задавать вопросы своим коллегам-конкурентам, чтобы способствовать развитию культуры любопытства и исследований в области науки и техники.

## 3 Поле

### 3.1 Описание

Поле состоит из модульных плиток, которые организаторы могут использовать для создания бесконечного количества вариантов маршрута, который должны пройти роботы.

Поле состоит из плиток размером 30 см x 30 см с разными рисунками. Организаторы не сообщают об окончательном выборе плиток и их расположении до дня соревнований. Плитки для соревнований могут быть установлены на твердую подложку любой толщины.

На поле соревнования должно быть не менее 8 плиток, не считая плиток начала и финиша.

Существуют разные варианты рисунка на плитках (команды могут найти примеры в разделе 3.3).

### 3.2 Поверхность поля

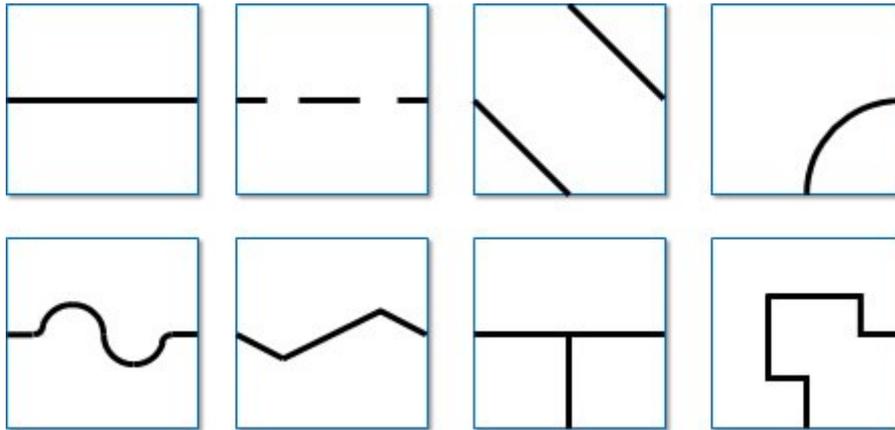
Поверхность поля белого цвета Поверхность поля может быть, как гладкой, так и текстурной (например, линолеум или ковролин) и может иметь ступеньки высотой до 3 мм между плитками. Из-за характера плитки в конструкции поля могут быть ступеньки или зазоры.

Участники должны знать, что плитки могут быть установлены на толстой подложке или приподняты над землей, что затруднит возвращение на плитку, где робот сошел с трассы. Не будет никакой возможности, чтобы помочь роботам, которые съехали с плитки, вернуться на нее.

Роботы должны быть спроектированы так, чтобы перемещаться под плитками, образуя мосты над другими плитками. Плитки, расположенные над другими плитками, будут поддерживаться колоннами в углах плитки с квадратным поперечным сечением 25 мм x 25 мм, что делает вход/выход каждой плитки 25 см. Минимальная высота (пространство между полом и потолком) будет 25 см.

### 3.3 Линия

Черная линия шириной 1-2 см может быть выполнена стандартной электроизоляционной лентой или напечатана на бумаге или других материалах. Черная линия образует дорожку на полу. (Рисунки Линии, показанные ниже, приведены только для справки, и участники могут ожидать, что плитки будут добавлены или опущены.)



Прямые участки черной линии могут иметь разрывы не менее 5 см от прямой линии перед каждым разрывом, измеренные от самой короткой части прямой части линии. Длина разрыва будет не более 20 см.

Расположение плиток и дорожек может меняться между попытками.

Линия должна находиться на расстоянии не менее 10 см от любого края поля, стен, опор для пандусов, качелей и препятствий, которые не лежат на пути робота.

Линия заканчивается плиткой финиша с полосой красной ленты размером 25x300 мм в центре плитки, перпендикулярно линии хода.

### 3.4 Контрольные точки (чекпойнты)

Контрольная точка — это плитка, на которую вручную помещается робот, когда фиксируется состояние «Отсутствие прогресса».

Контрольные точки не будут располагаться на плитках с элементами подсчета очков.

Стартовая плитка — это контрольная точка, где робота можно запустить заново.

Маркер контрольной точки — это маркер, указывающий людям, какие плитки являются контрольными точками. Часто используется диск толщиной от 5 мм до 12 мм и диаметром до 70 мм. Тем не менее, выбор метки может быть любым в зависимости от организатора.

Члены Оргкомитета заранее определяют количество маркеров контрольных точек и их расположение на плитках.

### 3.5 Лежачие полицейские, мусор и препятствия

Максимальный размер лежачего полицейского может быть размером с плитку (30 см x 30 см) и будет иметь высоту 1 см или меньше, цвет - белый. Когда лежачий полицейский размещается над черной линией, перекрытие между лежачим полицейским и черной линией будет окрашено в черный цвет. Организаторы закрепят лежачих полицейских на поле.

Лежачие полицейские также могут быть размещены в любом месте зоны эвакуации. Очки за преодоление Лежачих полицейских в зоне эвакуации не начисляются.

Мусор будет иметь максимальную высоту 3 мм. Организаторы не будут крепить его к полу. Мусор состоит из мелких материалов, таких как зубочистки, небольшие деревянные дюбели и т. д.

Препятствия могут включать в себя кирпичи, блоки, гири и другие крупные и тяжелые предметы. Препятствия должны быть высотой не менее 15 см и могут крепиться к полу.

Препятствие не будет занимать более одной линии или плитки.

Ожидается, что робот будет объезжать препятствия. Робот может перемещать препятствия, но препятствия могут быть очень тяжелыми или прикрепленными к полу. Препятствия останутся там, куда они были перемещены, даже если это мешает роботу двигаться дальше.

Препятствия не будут располагаться ближе 25 см от края поля (включая края плиток, приподнятых пандусами) и наклонных плиток.

В зоне эвакуации препятствия могут быть размещены в любом месте на расстоянии не менее 10 см от стены. Очки за преодоление препятствий в зоне эвакуации не засчитываются.

### 3.6 Перекрестки и тупики

Организаторы могут размещать перекрестки где угодно на поле, кроме зоны эвакуации.

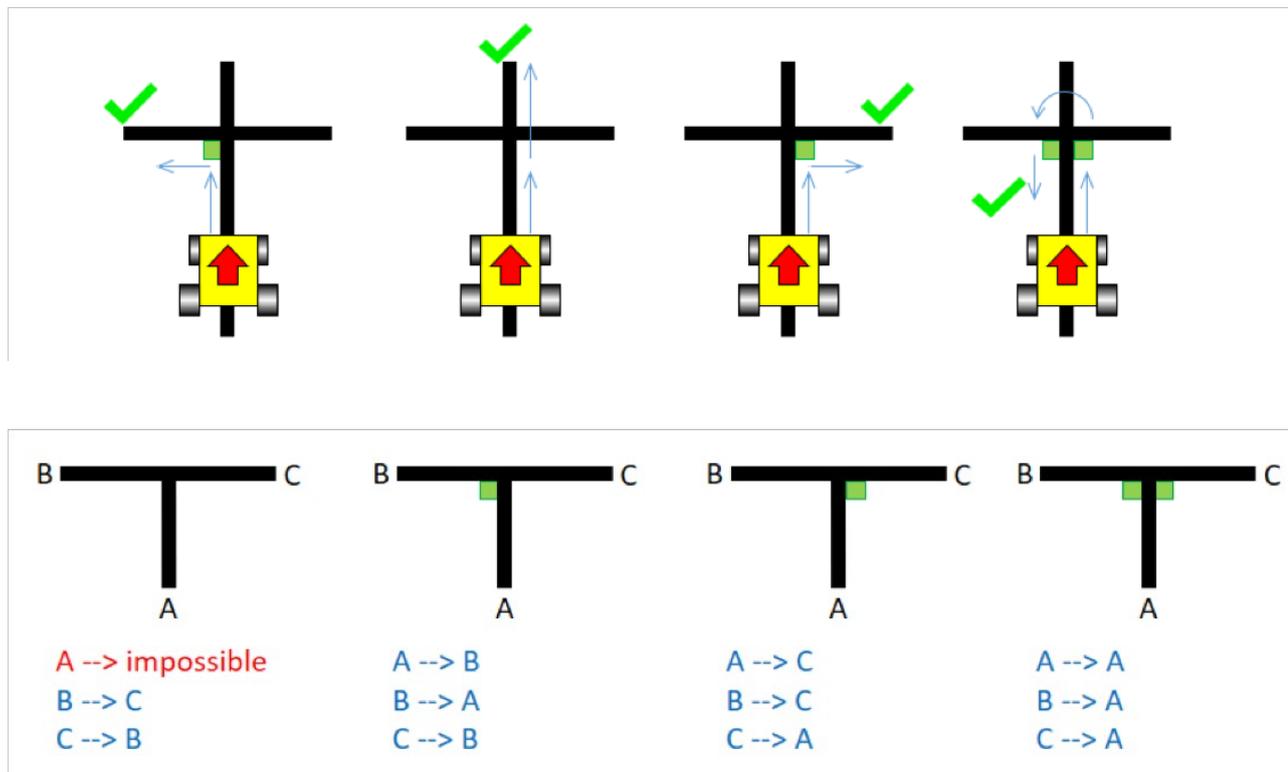
Маркеры пересечений имеют зеленый цвет и размер 25 мм x 25 мм. Они указывают направление пути, по которому должен следовать робот.

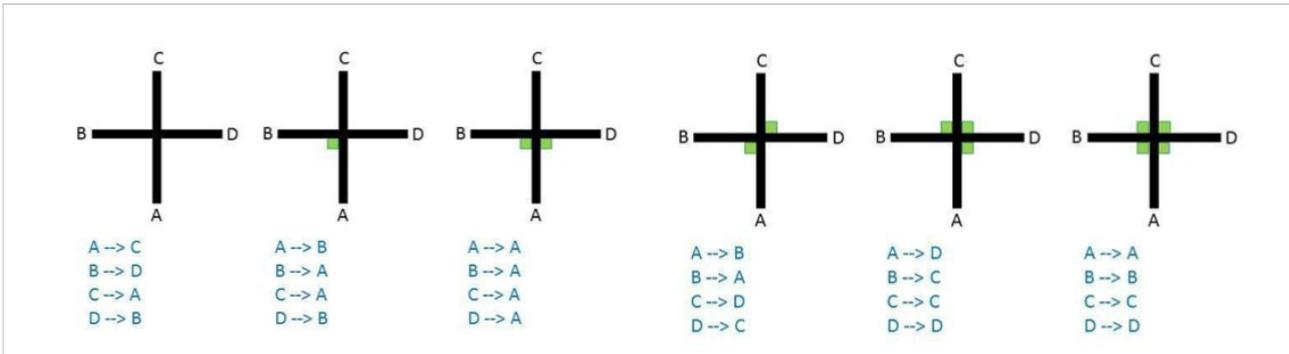
Робот должен продолжать движение прямо, если на перекрестке нет зеленого маркера.

Тупик - это когда перед перекрестком есть две зеленые отметки (по одной с каждой стороны линии); в этом случае робот должен развернуться.

Перекрестки всегда перпендикулярны, но могут иметь 3 или 4 ответвления.

Знаки перекрестка будут размещены непосредственно перед ним. См. изображения ниже для возможных вариантов действий.





### 3.7 Пандусы

Плитки будут использоваться в качестве пандусов, чтобы роботы могли «карабкаться» вверх и вниз с разных уровней.

Наклон пандусов не должен превышать 25 градусов от горизонтали.

Для построения одной рампы вверх или вниз можно использовать более одной плитки.

Баллы за пандус будут начисляться за каждую отдельную плитку пандуса, а не за весь пандус.

Линия вдоль пандусов может содержать разрывы, лежащих полицейских, перекрестки, препятствия и мусор.

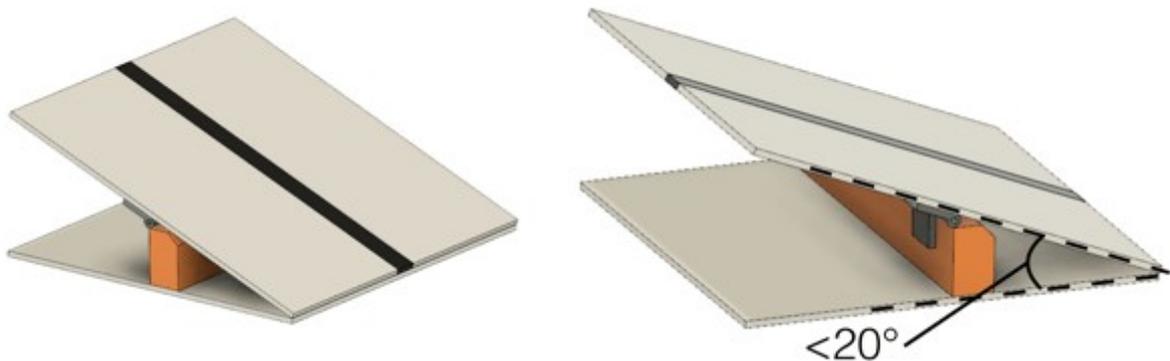
Пандус НЕ ДОЛЖЕН иметь спуск сразу после подъема, создавая структуру с пиковой линией или наоборот.

### 3.8 Качели

Качели — это плитка, которая может вращаться вокруг шарнира в центре обычной плитки.

Качели будут иметь наклон менее 20 градусов при наклоне в одну сторону.

Качающаяся плитка будет иметь прямую линию без элементов подсчета очков.



### 3.9 Зона эвакуации

Черная линия закончится у входа в зону эвакуации.

Черная линия снова начнется на выходе из зоны эвакуации.

Зона эвакуации имеет размеры 120 см на 90 см со стенами с четырех сторон высотой не менее 10 см и окрашена в белый цвет.

У входа в зону эвакуации на полу имеется полоса световозвращающей серебристой ленты размером 25 мм × 250 мм.

На выходе из зоны эвакуации на полу имеется полоса черного скотча размером 25\*250 мм.

Организаторы могут установить препятствие внутри зоны эвакуации. В зоне эвакуации организаторы могут поставить препятствие в любом месте на расстоянии не менее 10 см от стены. Начисление очков за преодоление Препятствий в зоне эвакуации не производится.

Точки безопасной эвакуации обозначены прямоугольными треугольниками со сторонами 30\*30 см.

- а. Будет одна красная точка эвакуации, куда робот должен поместить мертвую жертву и,
- б. Будет одна зеленая точка эвакуации, куда робот должен поместить живых жертв.

Точки эвакуации представляют собой красные и зеленые треугольники со стенками толщиной 6 см и полым центром.



Судья может случайным образом разместить точки эвакуации в любых углах не являющихся входом/выходом в зоне эвакуации.

После возникновения «Отсутствие прогресса» судья может снова разместить точки эвакуации в новых углах.

Организаторы закрепят точки эвакуации на полу. Тем не менее, команды должны быть готовы к небольшим перемещениям в точках эвакуации.

### 3.10 Жертвы

Организаторы могут разместить пострадавших («жертвы») в любом месте на полу зоны эвакуации.

«Жертва» символизирует собой человека и имеет форму сферы диаметром 4-5 см со смещенным центром масс и максимальным весом 80 г.

Есть два типа жертв:

- а. «Мертвые жертвы» черные и не проводят электричество.
- б. «Живые жертвы» имеют серебристый цвет, отражают свет и обладают электропроводностью.

Организаторы случайным образом размещают пострадавших в зоне эвакуации. В зоне эвакуации будет ровно две «живых жертвы» и одна «мертвая».

### 3.11 Условия окружающей среды

Условия окружающей среды на турнире могут отличаться от лабораторных и домашних. Команды должны быть готовы адаптировать своих роботов к условиям на площадке.

Освещение и магнитные условия на поле могут различаться.

На поле могут влиять магнитные поля (например, электрическая проводка и/или металлические предметы). Команды должны подготовить своих роботов к таким помехам.

На поле могут повлиять неожиданные световые помехи (например, вспышки фотокамер от зрителей). Команды должны подготовить своих роботов к таким помехам.

Все измерения в правилах имеют допуск  $\pm 10\%$ .

## 4 Роботы

### 4.1 Термины и определения

Инструмент: Термин «инструмент» — это всеобъемлющее понятие, которое охватывает как аппаратные, так и программные компоненты, необходимые для работы роботов. Они могут включать физические компоненты, такие как датчики, приводы или контроллеры, а также программные элементы, такие как алгоритмы или библиотеки.

Калибровка: Калибровка — это процесс, в котором команда вмешивается для корректировки или точной настройки параметров инструмента.

Разработка: Разработка относится к деятельности, направленной на создание новых решений, технологий или систем, а также на улучшение существующих, посредством инноваций и творческого решения проблем. В этом случае, например, калибровка не считается разработкой, поскольку она подразумевает тонкую настройку или конфигурирование существующей системы без внедрения новых функций, технологических достижений или инноваций.

Инструменты разрешены, если они разработаны командой или если они не могут самостоятельно выполнить задачу или часть задачи, что позволяет роботу зарабатывать баллы, отправляя сигнал контроллеру без дальнейшей обработки (например, датчики цвета, камеры или библиотеки, необходимые для работы датчика).

Запрещены инструменты, не разработанные командой, которые могут самостоятельно выполнить задачу или часть задачи, которые позволяют роботу зарабатывать баллы, отправляя сигнал контроллеру без дальнейшей разработки (например, датчики следования за линией, камеры с искусственным интеллектом, библиотеки OCR).

### 4.2 Управление

Роботы должны управляться автономно. Использование пульта дистанционного управления, ручного управления или передача информации (с помощью внешних датчиков, кабелей, по беспроводной связи и т. д.) роботу не допускается.

Роботы должны запускаться вручную капитаном команды.

Запрещен любой тип навигации по заранее записанной в память робота карте (движения, предварительно запрограммированные на основе известных местоположений или размещения объектов в поле).

Роботы никаким образом не должны повреждать любую часть поля.

### 4.3 Конструкция

Любой робототехнический конструктор или готовые компоненты, доступные на рынке, могут быть использованы для создания робота при условии, что дизайн и конструкция робота в основном и в значительной степени являются оригинальной работой учащихся.

Командам не разрешается использовать серийно выпускаемые комплекты роботов или компоненты датчиков, специально разработанные или продаваемые для выполнения какой-либо одной основной задачи RoboCupJunior Rescue. Роботы, не соблюдающие правила, будут немедленно исключены из турнира. Если есть какие-либо сомнения, командам следует проконсультироваться со Оргкомитетом лиги перед соревнованием.

Для безопасности участников и зрителей разрешены только лазеры 1 и 2 класса. Организаторы проверят это во время инспекции. Команды, использующие лазеры, должны иметь технический паспорт лазера и представить его до соревнований и иметь возможность показать их во время соревнований.

Беспроводная связь разрешена только внутри робота или между роботами одной и той же SuperTeam во время соревнования SuperTeam Challenge. Разрешается общаться только через Bluetooth класса 2 или 3 (диапазон менее 20 метров) или через ZigBee. Из-за характера задачи по спасению общие правила RCJ по беспроводной связи не применяются. Другие типы оборудования беспроводной связи необходимо удалить или отключить. Если у робота есть другое оборудование беспроводной связи, команда должна продемонстрировать, что эта беспроводная связь отключена. Любая форма беспроводной связи между роботом и внешними устройствами категорически запрещена. Роботы, не соответствующие требованиям, могут быть немедленно дисквалифицированы с турнира. Команды самостоятельно несут ответственность за обеспечение коммуникаций. Доступность частот для связи не может быть гарантирована.

Роботы могут получить повреждения, упав с поля, вступив в контакт с другим роботом или элементами поля. Оргкомитет не может предвидеть все потенциальные ситуации, в которых может произойти повреждение робота. Команды должны убедиться, что все активные элементы робота надлежащим образом защищены прочными материалами. Например, команды должны защищать электрические цепи от любых контактов с человеком и прямого контакта с другими роботами и элементами, размещенными на поле.

При транспортировке, перемещении или зарядке аккумуляторов настоятельно рекомендуется использовать защитные мешки. Необходимо приложить разумные усилия, чтобы роботы избегали коротких замыканий и утечек химикатов или воздуха.

Роботы должны быть оборудованы захватом (ручкой, петлей), с помощью которой их можно поднимать во время выполнения попытки.

Роботы должны быть оснащены одним физическим двухпозиционным переключателем/кнопкой (за исключением кнопок, являющихся частью коммерческого контроллера), хорошо видимыми судьей, для запуска робота в начале попытки и при «Отсутствии прогресса». Процедура, выполняемая после возникновения «Отсутствия прогресса», может включать только эту кнопку и не более еще одного переключателя для отключения питания. Команда должна уведомить судью о своей процедуре «Отсутствие прогресса» перед каждой попыткой, и только эту процедуру разрешается выполнять после возникновения «Отсутствия прогресса».

В целях безопасности в соревновании запрещено использовать роботов, таких как дроны или суда на воздушной подушке.

#### 4.4 Команда

Каждая команда может иметь на поле только одного робота.

Каждая команда должна соблюдать Общие правила RoboCupJunior в отношении количества участников и возраста каждого участника.

Каждый член команды должен уметь объяснять свою работу и выполнять определенную техническую роль.

Участник может быть зарегистрирован только в одной команде во всех лигах/сублигах RoboCupJunior.

Команда может участвовать только в одной лиге/сублиге во всех лигах/сублигах RoboCupJunior.

Члены команды могут участвовать в Rescue Line дважды (2 международных соревнования). После двух соревнований в Rescue Line они должны перейти в другую подлигу RoboCupJunior.

Наставникам/родителям не разрешается находиться рядом с участниками во время соревнований. Участники должны будут управлять собой (без присмотра или помощи наставника) в течение долгих часов на соревнованиях.

#### 4.5 Инспекция

Судейская коллегия будет тщательно проверять роботов перед началом турнира и в другое время в ходе соревнований, чтобы убедиться, что они соответствуют ограничениям, описанным в этих правилах.

Использование робота, похожего на робота другой команды прошлого года или текущего года, является незаконным.

Команда несет ответственность за повторную проверку своего робота в случае его модификации в любое время во время турнира.

Учащихся попросят объяснить, как работает их робот, чтобы убедиться, что его конструкция и программное обеспечение являются их собственной разработкой.

Участников спросят об их работах по подготовке. Оргкомитет лиги может попросить их ответить на опросы и принять участие в записанных на видео интервью в исследовательских целях.

Все команды должны заполнить веб-форму перед соревнованием, чтобы судьи могли лучше подготовиться к интервью. Оргкомитет предоставит инструкции по подаче формы командам как минимум за 4 недели до начала соревнований. (Примечание: это касается только международных мероприятий RoboCup)

Все команды должны представить свой исходный код до начала соревнований. Организаторы не будут делиться исходным кодом с другими командами без разрешения команды. Организаторы запросят разрешение при регистрации.

#### 4.6 Нарушения

Любые нарушения правил инспекции не позволят роботу-нарушителю участвовать в соревнованиях до тех пор, пока не будут внесены изменения и робот не пройдет инспекционную проверку.

Команды должны вносить изменения в робота, находясь в рамках расписания турнира, и команды не могут задерживать турнирные игры, внося изменения.

В случае, если робот не соответствует всем спецификациям (даже с модификациями), он будет дисквалифицирован из этой попытки (но не из турнира).

Во время соревнований не допускается помощь наставника.

Любое нарушение правил может быть наказано дисквалификацией из турнира или попытки или привести к потере очков по усмотрению судей, официальных лиц или Оргкомитета лиги.

## 5 Попытки

### 5.1 Тестирование перед попыткой

В случае возможности, команды будут иметь доступ к тренировочным полям для калибровки и тестирования на протяжении всего соревнования.

При наличии выделенных независимых полей для соревнований и тренировок организаторы решают, разрешено ли тестирование на полях для соревнований.

### 5.2 Люди

Команды должны назначить одного из своих участников «капитаном», а другого «со-капитаном». Только этим двум членам команды будет разрешен доступ к полям для соревнований, если только это не будет указано судьей. Только капитан может взаимодействовать с роботом во время попытки.

Капитан может перемещать робота только по указанию судьи.

Другие члены команды (и любые зрители), находящиеся в непосредственной близости от поля для соревнований, должны находиться на расстоянии не менее 150 см от поля, если другое не указано судьей.

Никому не разрешается умышленно касаться поля во время заезда робота.

Все действия по предварительному картографированию немедленно дисквалифицируют робота в раунде. Предварительное картографирование — это действия людей, предоставляющих роботу информацию о поле (например, расположение препятствий, вход в зону эвакуации, количество плиток после зоны эвакуации и т. д.) перед попыткой.

### 5.3 Старт попытки

У каждой команды есть максимум 8 минут на попытку. Время на попытку включает в себя время на калибровку робота и собственно заезд робота на поле.

Калибровка — это снятие показаний датчиков и изменение программы робота для учета таких показаний датчиков. Калибровка не считается предварительным картографированием.

Заездом робота (попыткой) называется действие, когда робот автономно перемещается по полю, а судья фиксирует результаты.

Попытка начинается в назначенное время, независимо от того, присутствует ли команда или нет. Время начала попыток будет вывешено на месте проведения.

После начала попытки роботу не разрешается покидать зону соревнований.

Команды могут калибровать своего робота в любом количестве мест на поле, но за счет времени на попытку. Роботам не разрешается двигаться самостоятельно во время калибровки.

Когда команда готова начать заезд робота, она должна уведомить об этом судью. Перед началом заезда, робот помещается на стартовую плитку трассы, указанную судьей. После начала попытки дальнейшая калибровка не разрешается, включая изменение кода/выбора кода.

Команды могут отказаться от калибровки робота и вместо этого немедленно начать выполнение заезда робота.

Отдельные плитки, препятствия и другие элементы подсчета очков могут быть удалены, добавлены или изменены, когда робот начинает движение, чтобы команды не могли предварительно составить карту расположения полей. Эти изменения могут произойти на основе кубика, брошенного рефери, или с помощью другого метода рандомизации, объявленного организаторами. Для определенного поля во время раунда судья следит за тем, чтобы сложность поля оставалась одинаковой, а максимальное количество очков оставалось постоянным.

## 5.4 Попытка

Роботы стартуют перед стыком стартовой плитки и последующей плитки по трассе. Судья проверит правильность размещения робота.

Запрещается модифицировать робота во время попытки, в том числе переустанавливать отвалившиеся детали.

Любые детали, которые робот намеренно или непреднамеренно потеряет, останутся на поле до окончания попытки. Члены команды и судьи не могут перемещать или удалять элементы с поля во время заезда робота.

Команды не могут сообщать своему роботу какую-либо информацию о поле. Предполагается, что робот сам распознает элементы поля.

Робот должен полностью следовать курсу, чтобы войти в зону эвакуации, а затем выйти из зоны эвакуации по направлению к конечной плитке.

Считается, что робот посетил плитку, если более половины робота находится внутри этой плитки, если смотреть сверху.

## 5.5 «Отсутствие прогресса»

«Отсутствие прогресса» происходит, когда:

- а. капитан команды заявляет об отсутствии прогресса.
- б. робот теряет черную линию, не восстанавливая ее на следующей плитке в последовательности (см. рисунки в конце раздела).
- в. робот достигает линии, которая не находится в заданной последовательности.

Если происходит «Отсутствие прогресса», робот должен быть расположен на предыдущей плитке контрольной точки лицом к пути к плитке цели и проверен судьей.

При отсутствии прогресса разрешается выполнять только процедуру «Отсутствие прогресса», объясненную судьей перед стартом заезда робота. (см. 3.2.8).

Число возникающих ситуаций «Отсутствие прогресса» внутри попытки не ограничено.

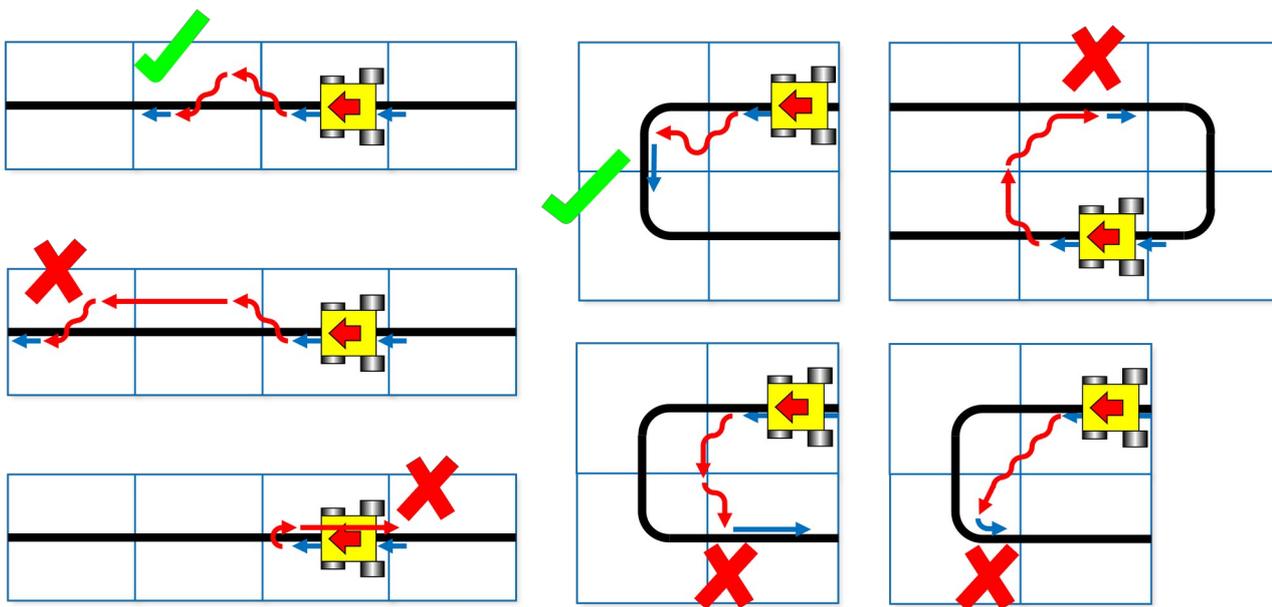
После трех неудачных попыток добраться до контрольной точки роботу разрешается перейти к следующей контрольной точке.

- а. Капитан команды может предпринять дополнительные попытки на трассе, чтобы заработать дополнительные очки за элементы, которые еще не были заработаны, до достижения следующей контрольной точки.

В случае если «Отсутствие прогресса» возникает в зоне эвакуации, все жертвы (в том числе перекатившиеся) останутся в своем текущем положении. Жертвы, удерживаемые роботом, будут размещены примерно на месте расположения робота в момент отсутствия прогресса в зоне эвакуации.

В случае, если «Отсутствие прогресса» возникает на выходе из зоны эвакуации с пострадавшими удерживаемыми роботом, жертвы будут случайным образом размещены внутри зоны эвакуации.

При возникновении «Отсутствия прогресса», качели, находящиеся впереди по курсу следования робота могут быть перемещены в благоприятное для прохождения положение.



### 5.6 Подсчет очков

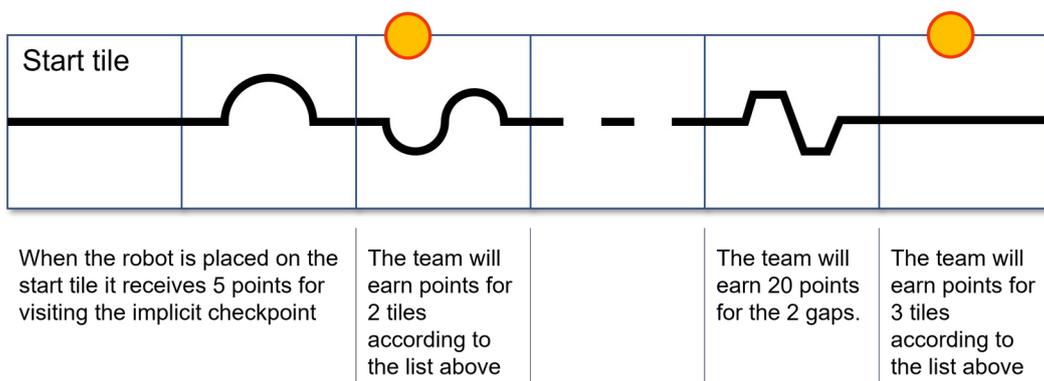
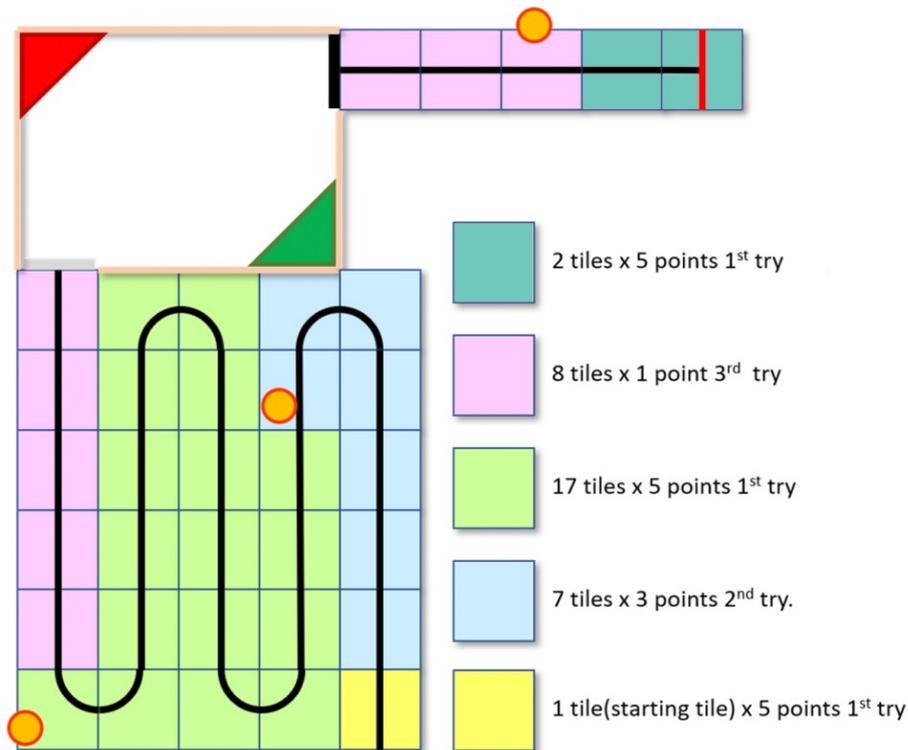
Роботу начисляются баллы за успешное преодоление каждой помехи (разрывы в линии, лежащие полицейские, перекрестки, тупики, пандусы, препятствия и качели). Очки начисляются за каждую помеху, при достижении роботом следующей плитки. Пандусом, как помехой, считаются все наклонные плитки, составляющие один пандус. Начисление баллов: 10 баллов за плитку с одним или несколькими разрывами линии, 10 баллов за плитку с одним или несколькими лежащими полицейскими, 10 баллов за перекресток / тупик, 10 баллов за каждую плитку пандуса, 20 баллов за объезд препятствия и 20 баллов за прохождение качелей.

Неудачные попытки преодоления проблем на поле определяются как «Отсутствие прогресса».

Когда робот достигает плитки с контрольной точкой или останавливается на финальной плитке поля, он получает очки за каждую плитку, пройденную им с момента предыдущей

контрольной точки. Очки за плитку в зависимости от того, сколько попыток робот сделал, чтобы добраться до контрольной точки:

- 1-я попытка = 5 очков/плитка
- 2-я попытка = 3 очка/плитка
- 3-я попытка = 1 очко/плитка
- После 3-й попытки = 0 очков/плитка.



Каждый разрыв, лежащий полицейский, перекресток, тупик, пандус, препятствие и качели могут быть оценены только один раз в предполагаемом направлении на протяжении всей трассы. Баллы не начисляются за последующие попытки прохождения курса.

Судьи не будут засчитывать преодоление роботом каких-либо помех в зоне эвакуации для получения дополнительных очков.

Успешное спасение жертв (Successful victim rescue - SVR): Роботы получают множители за успешное спасение жертв. Успешное спасение жертвы происходит, когда жертва полностью перемещается в назначенную точку эвакуации, и никакая часть робота не соприкасается с жертвой. Когда судья определяет, что спасение пострадавшего было успешным, он удаляет пострадавшего из точки эвакуации, чтобы можно было эвакуировать больше пострадавших.

Множители распределяются следующим образом:

- (SLVR) =  $\times 1,4$  за успешное спасение живого пострадавшего.
- (SDVR) =  $\times 1,4$  за успешное спасение мертвого пострадавшего, если оба живых пострадавшего уже были успешно эвакуированы.

Множители будут начислены только за жертвы, помещенные роботом в правильные точки эвакуации.

В случае если Отсутствие прогресса происходит между контрольными точками (или контрольной точкой и финальной плиткой), содержащими на пути зону эвакуации, каждый из (SVR) полученных множителей будет уменьшен:

- (EZLP) =  $-0,05 \times$  (количество возникших состояний Отсутствие прогресса в области, содержащей зону эвакуации)

Множители начисляемые за спасение жертв никогда не будут меньше 1.25.

Множитель зоны эвакуации, таким образом, комбинируется как:

(EVACUATION ZONE MULTIPLIER) =

$((\text{SLVR})+(\text{EZLP}))_1$		Успешное спасение первой живой жертвы
$\times ((\text{SLVR})+(\text{EZLP}))_2$		Успешное спасение второй живой жертвы
$\times ((\text{SDVR})+(\text{EZLP}))$		Успешное спасение мертвой жертвы

Бонус за выход начисляется, когда робот достиг финальной плитки и полностью остановился более чем на 5 секунд (это время входит в общие 8 минут). Бонус за выход является неотрицательным числом и определяется как

(EXIT BONUS) =  $60 - 5 \times$  (количество возникших состояний Отсутствие прогресса)

Множители за успешные спасения умножаются на очки, полученные в ходе прохождения по линии.

(FIELD SCORE) = (LINE TRACING SCORE + EXIT BONUS)  $\times$  (EVACUATION ZONE MULTIPLIER)

## 5.7 Конец попытки

Команда может принять решение о досрочной остановке попытки в любое время. В этом случае капитан команды должен сообщить арбитру о желании команды прекратить попытку. Команде начисляются все очки, заработанные до объявления об окончании попытки. Судья остановит время в конце попытки, которое будет записано как время попытки.

Попытка заканчивается, в следующих случаях:

- а. 8 минут разрешенного на попытку времени истекают
- б. капитан команды объявляет об окончании попытки
- в. робот достигает финишной плитки и полностью останавливается на 5 секунд

## 6 Соревнования

В этой главе описывается структура международных соревнований RoboCupJunior Rescue. Формат соревнований и включение таких элементов, как подсчет очков по критериям, технические испытания и соревнования SuperTeam, могут различаться в местных, региональных и суперрегиональных соревнованиях. За подробностями обращайтесь к соответствующему организатору.

### 6.1 Попытки и подсчет результатов

Соревнование будет состоять из нескольких попыток, из которых худшая или несколько из них будут исключены из окончательного результата. Худшая попытка определяется по наименьшему нормализованному результату команды.

Результат каждой попытки будет нормализован (поделен) на балл лучшей команды в этой попытке:

$$(\text{NORMALIZED FIELD SCORE}) = (\text{FIELD SCORE}) / (\text{FIELD SCORE OF BEST TEAM})$$

Нормализованные результаты будут использоваться для расчета среднего значения. Худшая (ие) попытка(и) здесь не будут учитываться:

$$(\text{MEAN OF NORMALIZED FIELD SCORES}) = (\text{SUM OF NORMALIZED FIELD SCORES EXCLUDING OMITTED ROUNDS}) / (\text{NUMBER OF ROUNDS} - \text{NUMBER OF OMITTED ROUNDS})$$

Нормализованная оценка по рубрикам состоит из суммы нормализованных оценок по отдельным рубрикам следующим образом:

$$\begin{aligned}
 (\text{NORMALIZED RUBRICS SCORE}) = & \\
 & 0.6 \times (\text{TDP SCORE}) / (\text{BEST TDP SCORE}) \\
 & + 0.2 \times (\text{VIDEO SCORE}) / (\text{BEST VIDEO SCORE}) \\
 & + 0.2 \times (\text{POSTER SCORE}) / (\text{BEST POSTER SCORE})
 \end{aligned}$$

Рубрики TDP, Видео и Плаката будут доступны на веб-сайте RoboCupJunior и веб-сайте сообщества RCJ Rescue Community.

Результат Технического испытания будет нормализован с результатом лучшей команды:

$$(\text{NORMALIZED TECHNICAL CHALLENGE SCORE}) = (\text{TECHNICAL CHALLENGE SCORE}) / (\text{BEST TECHNICAL CHALLENGE SCORE})$$

Окончательный результат состоит из взвешенной суммы нормализованных баллов результатов на поле, оценки по критериям Рубрик и Технического испытания:

$$\begin{aligned} (\text{TOTAL SCORE}) = & \\ & 0.6 \times (\text{MEAN OF NORMALIZED FIELD SCORES}) \\ & + 0.2 \times (\text{NORMALIZED RUBRICS SCORE}) \\ & + 0.2 \times (\text{NORMALIZED TECHNICAL CHALLENGE SCORE}) \end{aligned}$$

В случае, если у команд будут одинаковые окончательные результаты, победитель будет определяться на основе среднего значения нормализованных результатов на поле.

## 6.2 Техническое испытание

Техническое испытание — это дополнительная часть соревнований, в которой проверяется способность команд быстро изменить поведение своего робота. Испытание состоит из одной или нескольких мини-задач, решение которых ограничено по времени.

Техническое испытание состоится после завершения подсчета очков выполнения командами основной программы.

Правила отдельных частей Технического испытания не будут объявлены до начала соревнований. У команд будет ограниченное время для подготовки к Испытанию.

Сроки выполнения этих задач будут объявлены вместе с правилами и способом подсчетом очков на собрании команды после завершения основной программы.

Правила потребуют от команд перепрограммировать своего робота, чтобы изменить его поведение. Никаких изменений в оборудовании по сравнению с основной программой выступления в лиге не потребуется.

Отведенное время будет соответствовать уровню сложности заданий.

Любые внешние контакты во время Технического испытания запрещены; лицам, не являющимся членами команды, не разрешается находиться на территории соревнования или оказывать помощь участникам дистанционно.

## 6.3 Конкурс СуперКоманд (SuperTeam Challenge)

SuperTeam Challenge проводится независимо от основного соревнования и не влияет на индивидуальный результат команды. Имеет собственную награду и ориентирован на сотрудничество между командами.

Каждая суперкоманда будет состоять как минимум из двух команд. Команды из регионов, для которых является родным языком, не будут частью одной суперкоманды.

Правила конкурса SuperTeam Challenge будут объявлены на соревновании и требуют от команд каждой суперкоманды совместной работы.

SuperTeam Challenge потребует существенных изменений программного обеспечения и может потребовать незначительной настройки оборудования.

Командам настоятельно рекомендуется иметь с собой какое-либо коммуникационное оборудование или продумать механизм связи роботов для этого задания.

## 7 Открытая техническая оценка

### 7.1 Описание

Организаторы оценят ваше техническое новшество в течение установленного периода времени. Все команды должны подготовиться к открытой демонстрации в течение этого периода времени.

Судьи будут посещать и общаться с командами. Открытая техническая оценка предназначена для непринужденной беседы в атмосфере вопросов и ответов.

Основная цель открытой технической оценки — подчеркнуть изобретательность команд. Инновационный может означать технические достижения по сравнению с существующими знаниями или необычное, простое, но умное решение существующих задач.

### 7.2 Критерии оценки

Будет использоваться стандартизированная система рубрик с упором на:

- творчество
- сообразительность
- простота
- функциональность

Ваша «работа» может включать (но не ограничиваться) один из следующих аспектов:

- создание собственного датчика вместо готового датчика
- создание «сенсорного модуля», состоящего из различной электроники, в результате чего получается автономный модуль, обеспечивающий определенную функциональность.
- создание функционального, но необычного механического изобретения
- создание нового программного алгоритма

### 7.3 Документы

Команды должны предоставить документы, поясняющие их работу. Каждое изобретение должно быть подкреплено краткой, но ясной документацией. Документы должны показывать точные шаги на пути к созданию изобретения.

Срок подачи документов намечен за 3 недели до первого дня соревнований через онлайн-форму. (Примечание: здесь перечислены требования для международного RoboCup)

Документы должны включать один документ с техническим описанием (TDP), один Плакат и одно Видео. Команды должны быть готовы объяснить свою работу.

Все команды должны предоставить свои TDP до начала соревнований. TDP — это открытый документ, который будет предоставлен сообществу. Организатор соревнований попросит команду заполнить веб-форму или отправить файл PDF. Все команды должны строго следовать указаниям в веб-форме или, в случае отправки PDF-файлов, строго следовать предоставленному шаблону. Если команда не следует этим указаниям/шаблону (включая, помимо прочего, различные разделы, шрифты, размеры и длину), оценка за документ будет равна 0, и он не будет оцениваться. Шаблон для TDP и рубрики доступны на веб-сайте сообщества лиги RoboCupJunior Rescue.

Все команды должны предоставить файл Плаката до начала соревнований и принести физический Плакат на место проведения соревнований. Плакат является общедоступным документом, который будет предоставлен сообществу во время сессии презентации постеров на месте проведения соревнований. Плакат должен включать, помимо прочего: название команды, страну, лигу, описание робота, возможности робота, контроллер, используемый язык программирования, включенные датчики, метод разработки, время, затраченное на разработку, стоимость материалов и награды, полученные командой в своей стране, и т. д. Руководство по формату Плаката и рубрикам доступно на веб-сайте сообщества лиги RoboCupJunior Rescue.

Все команды должны создать и отправить Видео до начала соревнований. Видео должно быть коротким и демонстрировать работу команды. Эти Видео будут представлены во время соревнований и должны обобщать ключевые аспекты проекта команды, процесс проектирования и инновации. Руководство по формату Видео и рубрикам доступно на веб-сайте сообщества лиги RoboCupJunior Rescue.

## **7.4 Обмен знаниями**

Командам рекомендуется просматривать плакаты, TDP и презентации других участников.

Команды, получившие сертификаты, должны опубликовать свои документы и презентации в Интернете, когда об этом попросит Оргкомитет лиги RoboCupJunior Rescue.

## **8 Разрешение конфликтов**

### **8.1 Судья и помощник судьи**

Все решения во время игры принимаются судьей или помощником судьи, которые отвечают за поле, людей и окружающие их предметы.

Во время попыток решения, принятые судьей или помощником судьи, являются окончательными.

После окончания попытки судья попросит капитана подписать протокол. Капитанам дается максимум 1 минута, чтобы просмотреть протокол и подписать его. Подписывая протокол, капитан принимает окончательный счет от имени всей команды. В случае дополнительных разъяснений капитан команды должен написать свои комментарии в протоколе и подписать его.

### **8.2 Разъяснение правил**

Если требуется какое-либо разъяснение правил, свяжитесь с Международным Оргкомитетом лиги RoboCupJunior Rescue через форум RoboCupJunior.

При необходимости, даже во время турнира, члены Международного Оргкомитета лиги RoboCupJunior Rescue могут внести уточнение в правила.

### **8.3 Особые обстоятельства**

В случае возникновения особых обстоятельств, таких как непредвиденные проблемы или возможности робота, правила могут быть изменены председателем Оргкомитета RoboCupJunior Rescue совместно с имеющимися членами комитета даже во время турнира.

В случае, если капитаны/наставники команд не присутствуют на собраниях команд для обсуждения проблем и вытекающих из них изменений правил, описанных в 6.3.1, организаторы посчитают, что они согласились и были в курсе изменений.

## Спасение лабиринт RoboCupJunior Rescue Maze

Спасение лабиринт RoboCupJunior Rescue Maze - Rules 2025.

За основу взят текст с сайта RoboCupJunior <https://junior.robocup.org/rcj-rescue-maze/>

Форум RoboCupJunior: <https://junior.forum.robocup.org/>

Веб-сайт сообщества RCJ Rescue <https://rescue.rcj.cloud>

Перевод и адаптация на русский язык:

- Белошапко Алексей, Краевой Дворец пионеров, Красноярск
- Войтович Павел, Пинск, Республика Беларусь
- Шандаров Евгений, ТУСУР, Томск
- Косаченко Сергей, ТФТЛ, Томск

### Регламент

#### Возраст участников:

- старшая возрастная группа Secondary от 14 до 19 лет (на 01 июля).

**Команда:** от 2х до 4х человек (на международных соревнованиях до 4х).

**Роботы:** 1 автономный робот.

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

**Язык программирования:** на усмотрение команды.

**Время заезда:** максимум 8 минут

Изменения, которые относятся к региональному этапу, помечены красным цветом и «звездочкой»\*

#### Рейтинг на региональном этапе\*

Чтобы поощрять обмен информацией между участниками региональных соревнований, для подведения итогов соревнований и награждения, составляется **рейтинг "Абсолютное чемпионство"** команд, который определяется по сумме баллов, где

- 50% max. баллов за успехи в играх (в состязаниях),

- 16,6 % max. за опубликованный в сети Интернет файл «Техническое описание робота» (см.п. Файл «Техническое описание робота»),

- 16,6 % max. баллов за плакат (см.п. Файл «Плакат»),

- 16,6 % max. баллов за «Видео» (см.п. «Видео о команде и роботе»).\*

## RoboCupJunior Rescue Maze Rules 2025 Роботы-спасатели Лабиринт правила сезона 2025

### Разработчики

#### Оргкомитет RCJ Rescue 2025

Diego Garza Rodriguez, Mexico

Stefan Zauper, Austria  
Csaba Aban Jr., Hungary  
Joann Patiño, Panama  
Ryo Unemoto, Japan  
Alexander Jeddelloh, Germany  
Gonzalo Zabala, Argentina

## **Перевод и адаптация на русский язык**

Белошапко Алексей, Краевой Дворец пионеров, Красноярск  
Войтович Павел, Пинск, Республика Беларусь  
Шандаров Евгений, ТУСУР, Томск

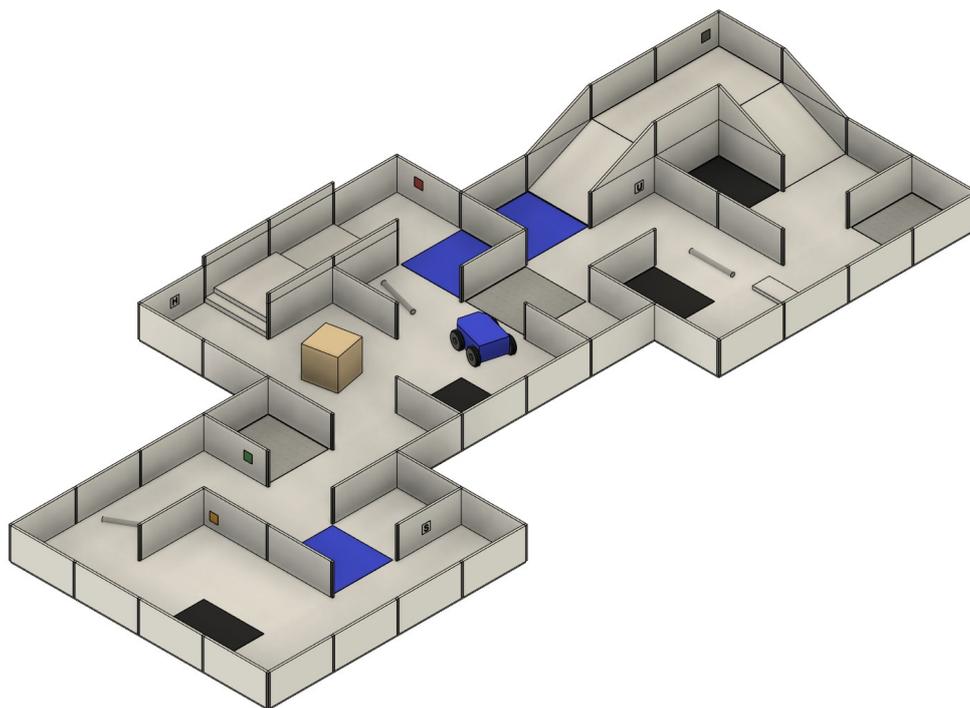
## **Прежде чем вы прочтете правила**

Пожалуйста, прочтите Общие правила RoboCupJunior, прежде чем приступить к изучению этих правил, поскольку они являются основой всех правил. Правила на английском языке, опубликованные Оргкомитетом лиги RoboCupJunior Rescue, являются единственными официальными правилами для RoboCupJunior Rescue Maze 2025. Переведенные версии, которые может публиковать каждый национальный комитет, представляют собой только справочную информацию для тех, кто не говорит по-английски, чтобы лучше понять правила. Команды обязаны прочитать и понять официальные правила.

## **Сценарий**

Земля слишком опасна для людей, чтобы добраться до жертв. Перед вашей командой поставлена трудная задача. Робот должен иметь возможность выполнять спасательную операцию в полностью автономном режиме без помощи человека. Робот должен быть достаточно прочным и умным, чтобы перемещаться по опасной местности с холмами, неровностями и щебнем, не застревая. Робот должен искать жертв, размещать рядом с ними спасательные наборы и сигнализировать о местонахождении жертв, чтобы к спасению подключились люди.

Время и технические навыки имеют важное значение! Приготовьтесь стать самой успешной спасательной командой.



## Резюме

Задача робота: поиск жертв в лабиринте. Лабиринт может содержать область, которая называется «Опасная зона». Эта область считается более сложной, чем остальная часть поля. Целью робота не является поиск самого быстрого пути через лабиринт; вместо этого он должен исследовать как можно большую часть лабиринта. Робот получит 5, 10, 15 или 30 очков за каждую обнаруженную «цветовую» или «буквенную жертву», в зависимости от его местоположения на поле. В случае, если робот сможет успешно доставить спасательный комплект рядом с жертвой, он получит дополнительно 10 очков за доставленный спасательный комплект. Максимальное количество дополнительных очков зависит от типа жертвы:

- 20 очков за «буквенную жертву» поврежденную
- 10 очков за «буквенную жертву» стабильную
- Никаких дополнительных очков за «буквенную жертву» невредимую
- 20 очков за «цветовую жертву» красного цвета
- 10 очков за «цветовую жертву» желтого цвета
- Никаких дополнительных очков за «цветовую жертву» зеленого цвета.

Если робот застрял в лабиринте, его можно перезапустить на последней посещенной контрольной точке. Светоотражающий пол обозначает контрольные точки, поэтому робот может сохранить положение на карте (если он использует карту) на энергонезависимом носителе и восстановить его в случае перезапуска. Робот также должен избегать мест с черным полом.

Если робот сможет вернуться в начало лабиринта после исследования всего лабиринта, он получит бонус за выход. Робот также получит бонус за надежность, если сможет выйти из лабиринта за минимальное количество перезапусков. В случае, если робот сможет вернуться в начало после исследования лабиринта, он получит десять бонусных баллов за каждую выявленную жертву в качестве бонуса за выход.

Робот может заработать дополнительные очки, если он преодолеет следующие препятствия:

- 10 очков за подъем или спуск по пандусу
- 10 баллов за каждую посещенную контрольную точку
- 5 очков за прохождение каждой плитки с лежащими полицейскими
- 10 баллов за движение по лестнице

## 1 Общие правила Международного чемпионата RoboCup 2025

Данные правила применяются к международному финалу чемпионата RoboCupJunior. Региональные, суперрегиональные и местные турниры могут иметь вариации или адаптации к этим правилам в соответствии с их конкретными потребностями соревнований. Важно проконсультироваться с организаторами турниров, в которых вы участвуете, чтобы подтвердить, какие именно правила будут использоваться.

Если команды не уверены в каких-либо аспектах общих правил или конкретных правил Лиги, им рекомендуется обратиться за разъяснениями на официальный форум RoboCup Junior: <https://junior.forum.robocup.org/>

### 1.1 Требования к команде

**Минимальный размер команды:** Команда должна состоять как минимум из 2 человек.

**Максимальный размер команды:**

- Лиги Футбол роботов и Роботы-спасатели: 4 человека
- Шоу с роботами: 5 человек

**Общие участники и роботы:** Ни один член команды или робот (ы) не могут быть разделены между другими командами.

**Требование наставника:** каждая команда должна иметь как минимум одного тренера или наставника, который будет сопровождать команду

#### 1.1.2 Требования к возрасту участников

**Участники команды:** Возраст участников команды должен быть от 14 до 19 лет по состоянию на 1 июля текущего года (для чемпионата RoboCup Россия: от 10 до 19 лет на 1 июля текущего года)

**Наставник или руководитель команды или сопровождающий:** возраст как минимум 19 лет на момент начала соревнований

#### 1.1.3 Участники команды

**«Начинающие» (Entry) лиги:** «Начинающие» (Entry) лиги RoboCupJunior и другие «младшие» подлиги (где минимальный возраст участников может варьироваться) не проводятся на международном финале RoboCup, но представлены во многих регионах и суперрегиональных турнирах.

**Технические роли:** Каждый член команды должен иметь определенную техническую роль (механика/конструктор, электроника/датчики, программное обеспечение и т.д.) и должен быть в состоянии объяснить свою роль во время технического интервью.

## 1.2 Требования к роботам

### 1.2.1 Коммуникации и связь

Разрешенная связь: Связь между роботами во время игр/попыток разрешена при условии, что она использует частоту 2,4 ГГц, а ее выходная мощность не превышает 100 мВт EIRP ни при каких обстоятельствах.

Ответственность: Команды сами несут ответственность за обеспечение связи между роботами.

Доступность частот радиодиапазона не гарантируется.

Коммуникация между компонентами: Коммуникация между компонентами одного робота разрешена в соответствии с общими правилами.

Особенности лиги: каждая лига RoboCup может изменять правила связи между роботами, чтобы они соответствовали ее конкретным требованиям.

### 1.2.2 Требования безопасности и питания роботов

Электропитание:

- Роботы не должны использовать сетевое электричество.
- Максимально допустимое напряжение: 48 В постоянного тока или 25 В переменного тока (среднеквадратичное значение).
- Напряжение должно легко измеряться во время инспекции, а точки измерения должны быть закрыты в целях безопасности или спроектированы с учетом мер безопасности.

Безопасность аккумуляторов:

- Литиевые аккумуляторы должны храниться в защитных сумках, а процесс их зарядки должен контролироваться членами команды в зонах соревнований.
- Команды должны соблюдать протоколы безопасности, включая правила обращения с возгоранием аккумуляторов и процедуры эвакуации.

Проектирование безопасности робота:

- Питание роботов: безопасные батареи, безопасная проводка и наличие функции аварийной остановки.
- Механическая безопасность: отсутствие острых краев, точек заземления или других опасностей. Исполнительные механизмы должны соответствовать размеру и функциям робота.
- Опасное поведение: команды должны сообщать о потенциально опасном поведении робота не позднее, чем за две недели до мероприятия.

## 1.3 Документация и обмен знаниями

### 1.3.1 Плакат команды

Назначение: Плакаты являются инструментом для обмена проектами роботов и идеями с судьями, командами и общественностью. Плакаты будут вывешены в общественных зонах соревнований на месте проведения, а цифровые копии или фотографии будут выложены в открытый доступ после соревнований.

Размер: Плакаты должны быть не больше формата A1 (60 x 84 см).

Содержание: Плакаты должны обобщать проектную документацию и представлять возможности робота в увлекательной форме.

### 1.3.2 Видео технического описания (смотрите правила конкретной лиги)

Содержание:

- Демонстрация роботов: Демонстрация полностью функциональных роботизированных систем для раскрытия технических аспектов.
  - Процесс проектирования: Объяснение выбора конструкции и подходов к решению проблем в команде.
  - Презентация: Четкая и качественная, с объяснением инновационных или необычных методов.
  - Инновации и устойчивость: Освещение новых технологий и практик устойчивого развития.
- Способ предоставления видео: В рекомендациях будут указаны продолжительность видео и сроки подачи для каждой лиги.

### 1.3.3 Обмен знаниями

Распространение: Материалы, представленные командами в рамках подачи документации, будут опубликованы в репозиториях GitHub для лиг: <https://github.com/robocup-junior> (для участников международного финала RoboCup)

Авторство: Команды должны указывать авторов использованных ресурсов и разработок и соблюдать правила лицензирования. Основное внимание следует уделять личностному росту и обучению.

### 1.3.4 Борьба с плагиатом

Использование чужого кода: командам разрешено использовать чужой код, но необходимо указывать авторов оригинала.

Приоритет обучения: командам следует отдавать приоритет обучению, а не использованию готовых решений других. Всегда обращайтесь внимание на правила лицензирования.

### 1.3.5 Спецификация компонентов (только для международного финала RoboCup)

Представление: Команды должны предоставить спецификацию материалов, в которой перечислены основные используемые компоненты и материалы.

Подробности: Спецификация должна включать:

- Название/описание компонента (например, номер детали).
- Поставщик/источник компонента (включая печатные платы/обработанные компоненты).
- Статус (новый/повторно используемый).
- Комплект или изготовленный на заказ.
- Цена.

Шаблон: стандартизированный шаблон спецификации будет предоставлен вместе с документацией лиги для участия в международном соревновании.

## 1.4 Поведение участников

### 1.4.1 Поведение

Все участники должны вести себя прилично, быть внимательными и вежливыми, особенно по отношению к другим участникам, волонтерам, судьям и организаторам всех юниорских и высших лиг, а также к принимающей стороне.

### 1.4.2 Наставничество, спонсорство и повторное использование компонентов

Поддержка со стороны других команд, наставников, учителей, родителей, спонсоров, интернет-сообществ и т. д. является основной частью того, как команды учатся и растут. Для обеспечения честной конкуренции и максимального обучения требуется, чтобы никакая поддержка, которую они получают, не выполняла работу по конкуренции за команду. Хорошим показателем является способность команды объяснить не только то, что делают компоненты их роботов, но и то, как они это делают.

### 1.4.3 Помощь на площадке

Командам разрешено получать помощь только от других команд во время соревнований. С этой целью только членам команд разрешено находиться в рабочей зоне, за исключением случаев временного разрешения организатора. Всем остальным запрещено прикасаться к роботам или их коду, особенно для ремонта, изменений, программирования.

### 1.4.4 Нарушения

Команды, которые неоднократно ведут себя неприемлемым образом, могут быть дисквалифицированы с турнира и им может быть предложено покинуть место проведения мероприятия.

## 2 Кодекс чести

### 2.1 Дух РобоКап

Ожидается, что все участники (как студенты, так и наставники) уважают цели и идеалы RoboCupJunior, изложенные в нашей миссии.

Волонтеры, судьи и официальные лица будут действовать в соответствии с духом мероприятия, чтобы соревнование было конкурентным, честным и, самое главное, веселым.

**Важно не то, выиграете вы или проиграете, а то, сколько вы узнаете!**

### 2.2 Игра по правилам

Роботы, наносящие преднамеренное или неоднократное повреждение поля, будут дисквалифицированы.

Люди, намеренно мешающие роботам или повреждающие поле, будут дисквалифицированы.

Ожидается, что все команды будут стремиться к честному участию.

### 2.3 Поведение

Каждая команда несет ответственность за проверку последней версии правил на официальном сайте RoboCupJunior и дополнительных разъяснений/исправлений на официальном форуме, сделанных Оргкомитетом лиги RoboCupJunior Rescue перед соревнованием.

Участники должны помнить о других людях и своих роботах при перемещении по месту проведения турнира.

Участникам не разрешается входить в установочные зоны других лиг или команд, если только они не приглашены туда членами этой команды.

Команды самостоятельно отвечают за проверку обновленной информации (расписание, собрания, объявления и т.д.) во время мероприятия. Оргкомитет лиги RoboCupJunior Rescue будет предоставлять обновленную информацию на досках объявлений в месте проведения соревнований, на местном веб-сайте соревнований или на веб-сайте RoboCupJunior, если это возможно.

Участников и их спутников, которые ведут себя неподобающим образом, могут попросить покинуть место проведения, и они рискуют быть дисквалифицированными с турнира.

Судьи, официальные лица, организаторы турниров и местные правоохранительные органы будут применять эти правила в равной степени ко всем участникам.

Ожидается, что команды придут на место в начале дня подготовки, так как будут происходить важные мероприятия. Эти мероприятия включают, среди прочего, регистрацию, жеребьевку, интервью, встречи с капитанами и наставниками.

## 2.4 Наставники

Лица, не являющиеся членами команды (наставники, учителя, родители и другие члены семьи, сопровождающие, переводчики и другие взрослые члены команды), не допускаются в рабочую зону подготовки команд.

Наставникам не разрешается заниматься сборкой, ремонтом или программированием роботов своей команды до и во время соревнований.

В первый раз вмешательство наставника в роботов или решения судей приведет к предупреждению. Если такое поведение повторится, команда может столкнуться с возможным выбыванием из турнира.

Роботы должны быть работой участников команды. Любой робот, который кажется идентичным другому роботу, может получить запрос на повторную проверку.

## 2.5 Этика и честность

Мошенничество и неправомерные действия не приветствуются. Мошеннические действия могут включать в себя следующее:

- а. Наставники, работающие над программным или аппаратным обеспечением студенческого робота (роботов) во время соревнований.
- б. Более опытные/продвинутые группы участники могут давать советы, но не должны выполнять работу за других участников. В противном случае команда рискует быть дисквалифицированной.

RoboCupJunior оставляет за собой право аннулировать награду, если мошенничество будет доказано после церемонии награждения.

В случае, если доказано, что наставник намеренно нарушает правила поведения, модифицирует и работает с роботом (роботами) учеников во время соревнований. В этом случае наставнику будет отказано в дальнейшем участии в соревнованиях RoboCupJunior.

Команды, нарушающие правила поведения, могут быть дисквалифицированы с турнира. Также возможна дисквалификация отдельного члена команды от дальнейшего участия в турнире.

Судьи, официальные лица, организаторы турнира и местные правоохранительные органы вынесут команде предупреждение в менее серьезных случаях нарушения правил поведения. Команда может быть немедленно дисквалифицирована без предупреждения за серьезные или неоднократные нарушения правил поведения.

## 2.6 Обмен знаниями

Суть мировых соревнований RoboCup заключается в том, что после турнира команды должны поделиться технологическими и учебными разработками с другими участниками. Обмен продвигает миссию RoboCupJunior как образовательной инициативы.

Оргкомитет лиги RoboCupJunior Rescue может опубликовать информацию о разработках участников на сайте RoboCupJunior после мероприятия.

Участникам настоятельно рекомендуется задавать вопросы своим коллегам-конкурентам, чтобы способствовать развитию культуры любопытства и исследований в области науки и техники.

## 3 Поле

### 3.1 Описание

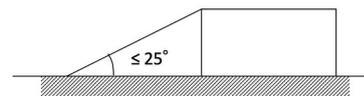
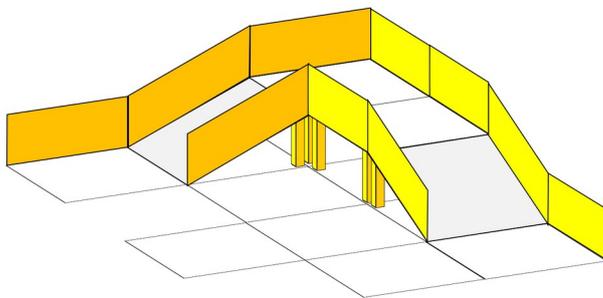
Поле состоит из набора плиток с горизонтальным полом, стеной по периметру, пандусами и стенами внутри поля.

Все плитки имеют размер 30 x 30 см.

Все стенки, используемые для создания лабиринта, имеют высоту не менее 15 см от основания, длину 30 см и крепятся по краям плиток.

Плитки будут использоваться в конструкции пандусов. Максимальный угол наклона пандусов к горизонтали 25 градусов. Пандусы всегда прямые.

Пандусы НЕ должны иметь спуск сразу после подъема, создавая пикообразную структуру, и наоборот.



### 3.2 Поверхность поля

Поверхность поля может быть как гладкой, так и текстурированной (как линолеум или ковролин) и может иметь отклонения по высоте между плитками до 3 мм. В поверхности могут быть отверстия (диаметром примерно 5 мм) для крепления стен.

Цветные плитки:

- а. На полу лабиринта будут плитки разных цветов. Значение каждого цвета будет объяснено далее.
- б. Цветные плитки будут размещаться случайным образом в начале каждой попытки.
- в. Организаторы зафиксируют на поле цветные плитки, однако команды должны быть готовы к их небольшим перемещениям.

Черные плитки на поле символизируют собой ямы, которых робот должен избегать.

Серебряные плитки на поле представляют собой контрольные точки.

Синие плитки:

- а. Синие плитки на поле символизируют собой лужи или другие труднопроходимые местности.
- б. Если робот посещает синюю плитку, он должен остановиться на 5 секунд, прежде чем посетить другую плитку.

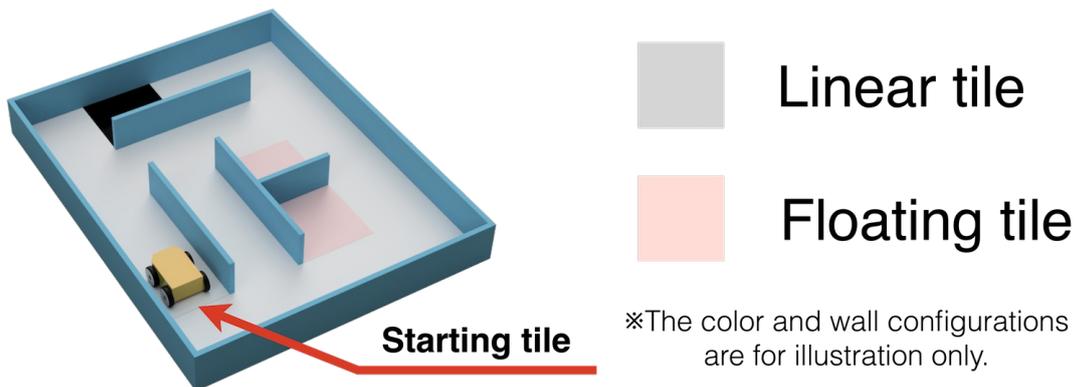
Красные плитки на поле обозначают вход в опасную зону.

Роботы должны быть спроектированы так, чтобы перемещаться под плитками, образующими мосты над другими плитками. Плитки, расположенные над другими плитками, будут поддерживаться стенами. Минимальная высота (пространство между полом и потолком) составит 25 см.

### 3.3 Маршрут

Плитки, которые ведут к начальной плитке, последовательно следующей за крайней левой или самой правой стеной, называются «линейными плитками». Плитки, которые НЕ ведут к стартовой плитке, последовательно следующей за крайней левой или самой правой стеной, называются «плавающими плитками».

Черные плитки будут влиять на определение типа плитки (линейная или плавающая), поскольку их можно считать виртуальными стенами.



Команды должны подготовиться к тому, что ширина проезда будут немного меньше по размеру (изменение размера плитки  $\pm 10\%$ ), чем плитка, из-за особенностей размещения стен.

Проезд для робота должен иметь ширину плитки и может вести в пространства (фойе), более просторные, чем проезд.

Одна из плиток является стартовой плиткой, на которой робот должен начать и закончить заезд. Стартовая плитка может располагаться в любом месте поля.

Стены лабиринта можно удалять, добавлять или изменять непосредственно перед началом зачетной попытки, чтобы команды не могли заранее составить карту расположения полей.

Организаторы сделают все возможное, чтобы при внесении этих изменений не изменять длину и сложность лабиринта.

### 3.4 Лежачие полицейские, препятствия и стены

Лежачие полицейские крепятся к полу и имеют максимальную высоту 1 см.

Запрещается устанавливать лежачих полицейских на пандусах или лестницах.

Препятствия:

- а. имеют минимальную высоту 15 см.
- б. могут состоять из любых крупных, тяжелых предметов.
- в. могут быть закреплены на поверхности.

д. могут быть любой формы.

Организаторы могут устанавливать препятствия следующим образом:

а. не менее 20 см от любой стены ИЛИ

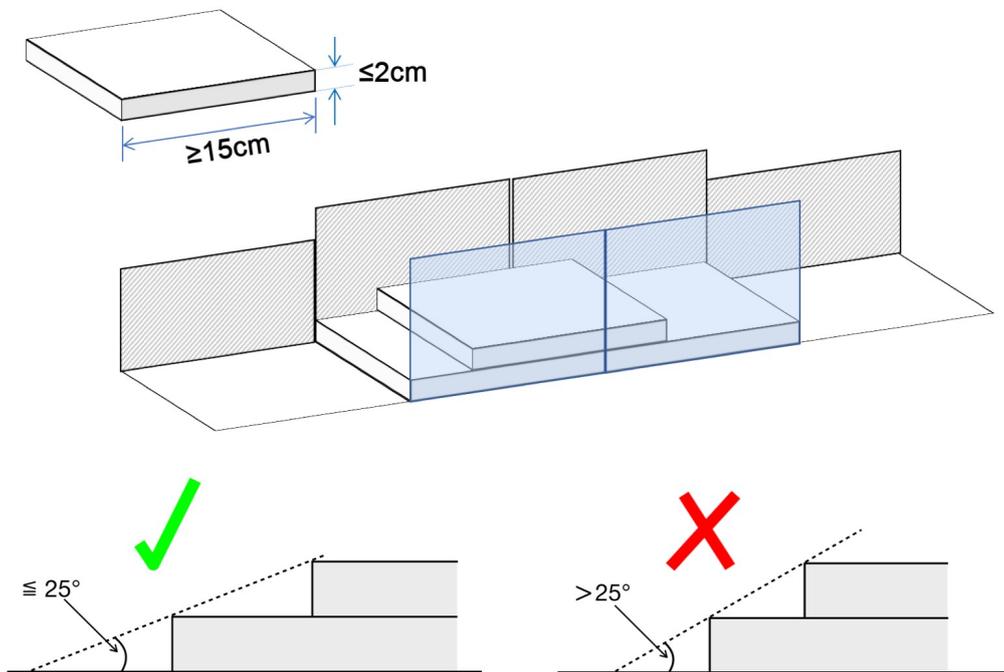
б. касаясь любой стены и на расстоянии не менее 20 см от противоположного края плитки и любых других препятствий.

Препятствия, которые были сдвинуты или опрокинуты, должны оставаться там, где они были перемещены или упали, и не будут убраны во время выполнения роботом попытки.

Ширина лестницы такая же, как и ширина проезда. Максимальная высота 2 см. Длина верхней ступени лестницы – не менее 15 см.

Наклон лестницы (т.е. угол наклона плитки к горизонтали при ее размещении на лестнице) будет менее 25 градусов за пределами опасной зоны.

Лестницы можно использовать для изменения уровня поверхности поля, подобно пандусу. Лестницы будут размещены между стенами.



### 3.5 Опасная зона

Опасная зона — это область, которая считается более сложной, чем остальная часть поля.

Опасная зона обозначена красной плиткой у входа и полностью окружена стенами.

Опасная зона не блокирует путь для прохождения всей карты. Поэтому остальную часть поля можно пройти, не заходя в Опасную зону.

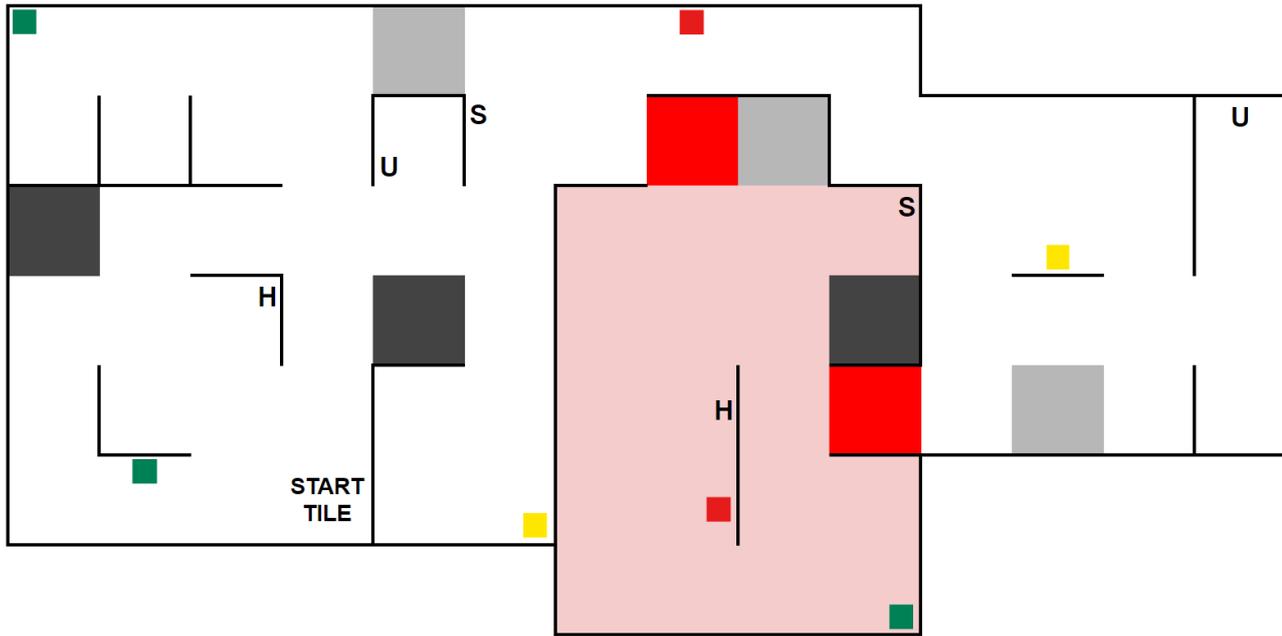
На пандусах внутри опасной зоны разрешается устанавливать «лежачие полицейские».

Мусор не закреплен на полу и имеет максимальную высоту 1 см внутри опасной зоны.

Наклон лестницы (т. е. угол наклона плитки к горизонтали при размещении на лестнице) внутри опасной зоны будет менее 30 градусов.

Лежачие полицейские крепятся к поверхности поля и имеют максимальную высоту 2 см внутри опасной зоны.

Стартовая плитка не будет находиться внутри опасной зоны.

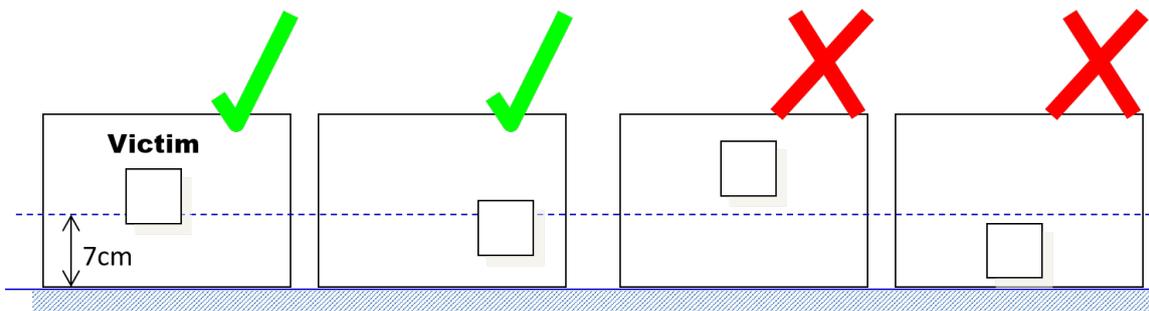


Плитки внутри опасной зоны не будут красными (за исключением входа), это сделано только в целях иллюстрации.

### 3.6 Жертвы

На поле присутствуют два типа жертв: «буквенные жертвы» и «цветовые жертвы».

Жертвы размещены на стенках лабиринта (расположены примерно на 7 см над поверхностью, см. рисунок ниже).

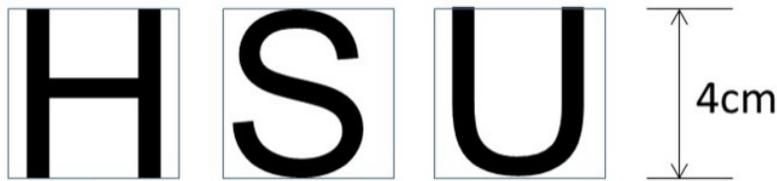


Организаторы никогда не будут размещать жертв на стенах, обращенных к черной/серебряной/синей/красной плитке, плитке с препятствиями/лежащими полицейскими/лестницами и пандусами.

На поле могут находиться объекты, внешне напоминающие жертв, но жертвами не являющиеся. Сюда входят, помимо прочего, буквы, символы или цвета, отличные от описанных в этом разделе. Такие объекты не должны идентифицироваться роботами как жертвы.

«Буквенные жертвы» — это прописные буквы, напечатанные на стенке или прикрепленные к ней. Они напечатаны черным цветом с использованием шрифта без засечек, например «Arial». Их можно вращать, а их высота составляет 4 см. Буквы обозначают состояние здоровья жертвы.

- Поврежденная жертва: H
- Стабильная жертва: S
- Неповрежденная жертва: U



«Цветовые жертвы» напечатаны на или прикреплены к стене. Их площадь составит 16 см<sup>2</sup>, не более 6 см в каждом измерении. Используются три цвета: красный, желтый и зеленый.

### 3.7 Спасательные комплекты

Спасательный комплект представляет собой необходимый комплект медицинских компонентов, который доставляется пострадавшему в результате стихийного бедствия. Он символизирует инструменты, медицинские принадлежности или устройства, используемые в процессе спасения, такие как транспондеры GPS или даже что-то простое, например, источник света.

Поскольку нам необходимо обеспечить доставку спасательного комплекта к пострадавшему, он должен оставаться рядом с пострадавшим после доставки. Например, он не может откатиться от жертвы или отскочить от нее.

Каждый спасательный комплект должен иметь минимальный размер 1 см в каждом измерении и минимальный объем 1 см<sup>3</sup> после доставки.

Робот может нести не более 12 спасательных комплектов.

Каждая команда самостоятельно обеспечивает своего робота спасательными комплектами, включая доставку спасательных комплектов на соревнования. Капитан команды несет ответственность за загрузку спасательных комплектов на своего робота и сбор их с поля с разрешения судьи после окончания попытки робота.

Процедура доставки спасательного комплекта должна быть совершенно ясно видна и понятна для судьи.

### 3.8 Условия окружающей среды

Условия окружающей среды на турнире могут отличаться от домашних. Команды должны быть готовы адаптировать своих роботов к условиям на площадке.

Освещение и магнитные условия на поле могут различаться.

На поле могут влиять магнитные поля (например, электрическая проводка и/или металлические предметы). Команды должны подготовить своих роботов к таким помехам.

На поле могут повлиять неожиданные световые помехи (например, вспышки фотокамер от зрителей). Команды должны подготовить своих роботов к таким помехам.

Оргкомитет лиги RoboCupJunior Rescue приложит все усилия, чтобы закрепить стены на поле так, чтобы удары с ними не повлияли на робота.

Все измерения в правилах имеют допуск  $\pm 10\%$ .

Объекты, обнаруженные роботом, будут отличаться от окружающей среды по цвету или форме.

## 4 Роботы

## 4.1 Термины и определения

**Инструмент:** Термин «инструмент» — это всеобъемлющее понятие, которое охватывает как аппаратные, так и программные компоненты, необходимые для работы роботов. Они могут включать физические компоненты, такие как датчики, приводы или контроллеры, а также программные элементы, такие как алгоритмы или библиотеки.

**Калибровка:** Калибровка — это процесс, в котором команда вмешивается для корректировки или точной настройки параметров инструмента.

**Разработка:** Разработка относится к деятельности, направленной на создание новых решений, технологий или систем, а также на улучшение существующих, посредством инноваций и творческого решения проблем. В этом случае, например, калибровка не считается разработкой, поскольку она подразумевает тонкую настройку или конфигурирование существующей системы без внедрения новых функций, технологических достижений или инноваций.

Инструменты разрешены, если они разработаны командой или если они не могут самостоятельно выполнить задачу или часть задачи, что позволяет роботу зарабатывать баллы, отправляя сигнал контроллеру без дальнейшей обработки (например, датчики цвета, камеры или библиотеки, необходимые для работы датчика).

Запрещены инструменты, не разработанные командой, которые могут самостоятельно выполнить задачу или часть задачи, которые позволяют роботу зарабатывать баллы, отправляя сигнал контроллеру без дальнейшей разработки (например, датчики следования за линией, камеры с искусственным интеллектом, библиотеки OCR).

## 4.2 Управление

Роботы должны управляться автономно. Использование пульта дистанционного управления, ручного управления или передача информации (с помощью внешних датчиков, кабелей, по беспроводной связи и т. д.) роботу не допускается.

Роботы должны запускаться вручную капитаном команды.

Роботы могут использовать различные алгоритмы навигации по лабиринту. Запрещен любой тип навигации по заранее записанной в память робота карте (движения, предварительно запрограммированные на основе известных местоположений или размещения объектов в поле).

Роботы не должны каким-либо образом наносить ущерб какой-либо части поля.

## 4.3 Конструкция робота

Высота робота не должна превышать 25 см.

Роботы не должны использовать датчики или устройства, позволяющих им «видеть» сквозь стены.

Любой робототехнический конструктор или готовые компоненты, доступные на рынке, могут быть использованы для создания робота при условии, что дизайн и конструкция робота в основном и в значительной степени являются оригинальной работой учащихся.

В целях безопасности в соревновании запрещено использовать роботов, таких как дроны или суда на воздушной подушке.

Командам не разрешается использовать серийно выпускаемые комплекты роботов или компоненты датчиков, специально разработанные или продаваемые для выполнения какой-либо одной основной задачи RoboCupJunior Rescue. Роботы, не соблюдающие правила, будут немедленно исключены из турнира. Если есть какие-либо сомнения, командам следует проконсультироваться со Оргкомитетом лиги перед соревнованием.

Для безопасности участников и зрителей разрешены только лазеры 1 и 2 класса. Организаторы проверят это во время инспекции. Команды, использующие лазеры, должны иметь технический паспорт лазера и представить его до соревнований и иметь возможность показать их во время соревнований.

Роботы могут получить повреждения, упав с поля, вступив в контакт с другим роботом или элементами поля. Оргкомитет не может предвидеть все потенциальные ситуации, в которых может произойти повреждение робота. Команды должны убедиться, что все активные элементы робота надлежащим образом защищены прочными материалами. Например, команды должны защищать электрические цепи от любых контактов с человеком и прямого контакта с другими роботами и элементами, размещенными на поле.

При транспортировке, перемещении или зарядке аккумуляторов настоятельно рекомендуется использовать защитные мешки. Необходимо приложить разумные усилия, чтобы роботы избегали коротких замыканий и утечек химикатов или воздуха.

Роботы должны быть оборудованы ручкой (петлей, захватом), с помощью которой их можно поднимать во время подсчета очков.

Роботы должны быть оснащены одним физическим двухпозиционным переключателем/кнопкой (за исключением кнопок, являющихся частью коммерческого контроллера), хорошо видимыми судьей, для запуска робота в начале попытки и при «Отсутствии прогресса». Процедура, выполняемая после возникновения «Отсутствия прогресса», может включать только эту кнопку и не более еще одного переключателя для отключения питания. Команда должна уведомить судью о своей процедуре «Отсутствия прогресса» перед каждым подсчетом очков, и только эту процедуру разрешается выполнять после возникновения «Отсутствия прогресса».

**Робот должен быть оснащен одним специальным светодиодом или дисплеем, предназначенным только для идентификации жертв. Светодиод или дисплей должны быть четко видны судьей.**

#### 4.4 Команда

Каждая команда может иметь на поле только одного робота.

Каждая команда должна соблюдать Общие правила RoboCupJunior в отношении количества участников и возраста каждого участника.

Каждый член команды должен уметь объяснять свою работу и выполнять определенную техническую роль.

Участник может быть зарегистрирован только в одной команде во всех лигах/сублигах RoboCupJunior.

Команда может участвовать только в одной лиге/сублиге во всех лигах/сублигах RoboCupJunior.

Члены команды могут участвовать в Rescue Line дважды (2 международных соревнования). После двух соревнований в Rescue Line они должны перейти в другую подлигу RoboCupJunior.

Наставникам/родителям не разрешается находиться рядом со студентами во время соревнований. Участники должны будут управлять собой (без присмотра или помощи наставника) в течение долгих часов на соревнованиях.

#### 4.5 Инспекция

Судейская коллегия будет тщательно проверять роботов перед началом турнира и в другое время во время соревнований, чтобы убедиться, что они соответствуют ограничениям, описанным в этих правилах.

Использование робота, похожего на робота другой команды прошлого года или текущего года, является незаконным.

Команда несет ответственность за повторную проверку своего робота в случае его модификации в любое время во время турнира.

Учащихся попросят объяснить, как работает их робот, чтобы убедиться, что его конструкция и программное обеспечение являются их собственной разработкой.

Участников спросят об их работах по подготовке. Оргкомитет лиги может попросить их ответить на опросы и принять участие в записанных на видео интервью в исследовательских целях.

Все команды должны заполнить веб-форму перед соревнованием, чтобы судьи могли лучше подготовиться к интервью. Оргкомитет предоставит инструкции по подаче формы командам как минимум за 4 недели до начала соревнований. (Примечание: это касается только международных мероприятий RoboCup)

Все команды должны предоставить свой исходный код до начала соревнований. Организаторы не будут делиться исходным кодом с другими командами без разрешения команды. Организаторы запросят разрешение при регистрации. (Примечание: это касается только международных мероприятий RoboCup)

## 4.6 Нарушения

Любые нарушения правил инспекции не позволят роботу-нарушителю участвовать в соревнованиях до тех пор, пока не будут внесены изменения и робот не пройдет инспекционную проверку.

Команды должны вносить изменения в робота, находясь в рамках расписания турнира, и команды не могут задерживать турнирные игры, внося изменения.

В случае, если робот не соответствует всем спецификациям (даже с модификациями), он будет дисквалифицирован из этой попытки (но не из турнира).

Во время соревнований не допускается помощь наставника.

Любое нарушение правил может быть наказано дисквалификацией из турнира или попытки или привести к потере очков по усмотрению судей, официальных лиц или Оргкомитета лиги.

## 5 Попытки

### 5.1 Тестирование перед попыткой

В случае возможности, команды будут иметь доступ к тренировочным полям для калибровки и тестирования на протяжении всего соревнования.

При наличии выделенных независимых полей для соревнований и тренировок организаторы решают, разрешено ли тестирование на полях для соревнований.

### 5.2 Люди

Команды должны назначить одного из своих участников «капитаном», а другого «со-капитаном». Только этим двум членам команды будет разрешен доступ к полям для соревнований, если только это не будет указано судьей. Только капитан может взаимодействовать с роботом во время попытки.

Капитан может перемещать робота только по указанию судьи.

Другие члены команды (и любые зрители), находящиеся в непосредственной близости от поля для соревнований, должны находиться на расстоянии не менее 150 см от поля, если другое не указано судьей.

Никому не разрешается умышленно касаться поля во время заезда робота.

Все действия по предварительному картографированию немедленно дисквалифицируют робота в раунде. Предварительное картографирование — это действия людей, предоставляющих роботу информацию о поле (например, расположение стенок, серебряных/черных/голубых/красных плиток, расположение жертв и т.д.) перед попыткой.

### 5.3 Старт попытки

У каждой команды есть максимум 8 минут на попытку. Время на попытку включает в себя время на калибровку робота и собственно заезд робота на поле.

Калибровка — это снятие показаний датчиков и изменение программы робота для учета таких показаний датчиков. Калибровка не считается предварительным картографированием.

Попытка робота на поле определяется как время, когда робот движется автономно, перемещаясь по полю, и судья записывает результаты.

Попытка начинается в назначенное время, независимо от того, присутствует ли команда или нет. Время начала попыток будет вывешено на месте проведения соревнований.

После начала попытки робота не разрешается покидать зону соревнований.

Команды могут калибровать своего робота в любом количестве мест на поле, но за счет времени на попытку. Роботам не разрешается двигаться самостоятельно во время калибровки.

Перед началом попытки судья бросает стандартный шестигранный кубик или использует другой метод случайного выбора, установленный организаторами, чтобы определить расположение черных, синих, серебряных и красных плиток. Организаторы не сообщают команде положение черных, синих, красных и серебряных плиток до начала заезда. Судьи должны убедиться, что комбинация размещений черных плиток на поле «разрешима», прежде чем робот начнет свой заезд.

Судья может изменить расположение стенок лабиринта до начала заезда робота.

Как только команда готова начать заезд робота, она должна уведомить об этом судью. Чтобы начать попытку, робот помещается на стартовую плитку маршрута, как указывает судья. После начала заезда робота дальнейшая калибровка не допускается, включая изменение кода/выбора кода.

Команды могут отказаться от калибровки робота и вместо этого немедленно начать выполнение заезда робота.

Как только робот начнет двигаться в начале попытки, судья выложит на поле черные, синие, красные и серебряные плитки.

### 5.4 Попытка

Запрещается модифицировать робота во время попытки, в том числе переустанавливать отвалившиеся детали.

Любые детали, которые робот намеренно или непреднамеренно потеряет, останутся на поле до окончания попытки. Члены команды и судьи не могут перемещать или удалять элементы с поля во время заезда робота.

Команды не могут сообщать своему роботу какую-либо информацию о поле. Предполагается, что робот сам распознает элементы поля.

Считается, что робот посетил плитку, если более половины робота находится внутри этой плитки, если смотреть сверху.

## 5.5 Отсутствие прогресса

Отсутствие прогресса происходит, когда:

- а. капитан команды заявляет об отсутствии прогресса.
- б. робот посетил черную плитку.
- в. робот посещает другую плитку, не остановившись на 5 секунд после посещения синей плитки.
- г. робот повреждает поле
- д. участник команды касается поля или своего робота без разрешения судьи.

В случае Отсутствия прогресса робот должен вернуться к последней посещенной контрольной точке (или к стартовой плитке, если он так и не достиг контрольной точки). Робота можно установить в любом направлении.

При отсутствии прогресса разрешается выполнять только процедуру «Отсутствие прогресса», объясненную судье перед стартом заезда робота.

## 5.6 Подсчет очков

Для успешной идентификации жертвы робот должен остановиться на расстоянии 15 см от жертвы и мигать специальным светодиодом или дисплеем, который хорошо виден судье, в течение полных 5 секунд, находясь в неподвижном состоянии. Интервал мигания (ВКЛ: 500 мс, ВЫКЛ: 500 мс) должен соблюдаться для успешной идентификации жертвы.

Баллы начисляются за каждую успешную идентификацию жертвы на местах.

а. Для жертв, расположенных на линейной плитке:

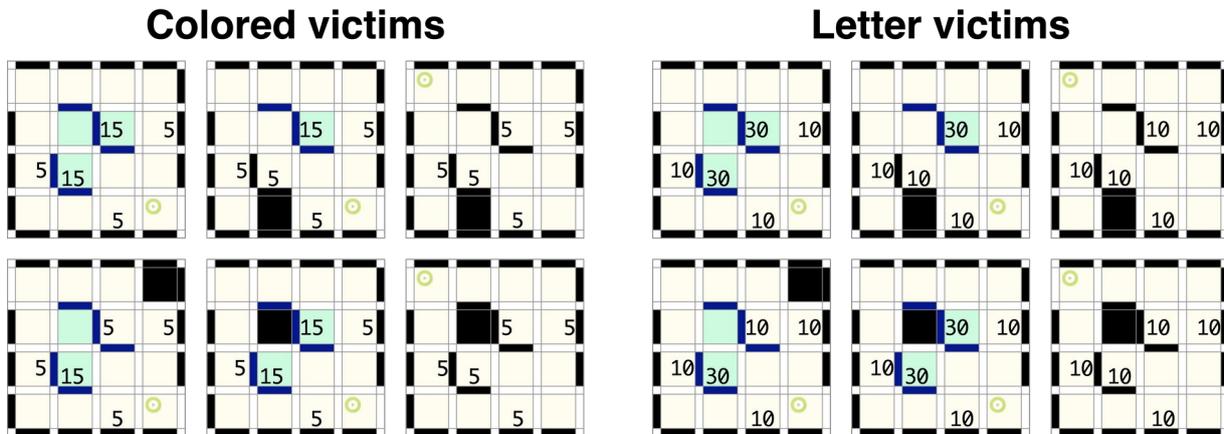
Для «цветовых жертв»: 5 баллов.

Для «буквенных жертв»: 10 баллов

б. Для жертв, расположенных на плавающих плитках:

Для «цветовых жертв»: 15 баллов.

Для «буквенных жертв»: 30 баллов



Цвета плиток на рисунке представлены только для иллюстрации. Некоторые плитки изменяются могут быть или плавающими или линейными в зависимости от соседства с черными плитками. При планировании поля Организаторы должны помнить об этом правиле, принимая решение о расположении черных плиток. Расположение плиток можно менять во время заезда робота с помощью броска кубика, чтобы поддерживать постоянное максимальное количество очков.

Для успешной доставки спасательного комплекта робот должен разместить спасательный комплект в пределах 15 см от жертвы. Точка размещения определяется расположением спасательного комплекта, когда робот полностью выходит за пределы 15 см расстояния от пострадавшего.

Баллы за доставку спасательного комплекта жертве не начисляются, если жертва не была предварительно идентифицирована.

За успешную доставку спасательного комплекта начисляется 10 баллов. Робот может набрать следующее количество очков:

- «Буквенные жертвы»:
  - Поврежденная (H): два спасательных комплекта на каждую жертву. (Максимальное количество баллов за доставку спасательного комплекта на одну жертву: 20 баллов.)
  - Стабильная (S): один спасательный комплект на каждую жертву. (Максимальное количество баллов за доставку спасательного комплекта на одну жертву: 10 баллов.)
  - Невредимый (U): ноль спасательных комплектов на одну жертву.
- «Цветовые жертвы»:
  - Красная: два спасательных комплекта на каждую жертву. (Максимальное количество баллов за доставку спасательного комплекта на одну жертву: 20 баллов.)
  - Желтая: один спасательный комплект на каждую жертву. (Максимальное количество баллов за доставку спасательного комплекта на одну жертву: 10 баллов.)
  - Зеленая: ноль спасательных комплектов на одну жертву.

Бонус «Надежность» является неотрицательным числом и состоит из количества успешных идентификаций жертв (SVI), успешных доставок спасательных комплектов (SRD) и вычета общего числа ситуаций «Отсутствие прогресса» (LoP):

$$(RELIABILITY\ BONUS) = (SVI) \times 10 + (SRD) \times 10 - (LoP) \times 10$$

Успешное прохождение лежачих полицейских. За каждую пройденную плитку с «лежащими полицейскими» роботу начисляется 5 очков.

Успешное преодоление подъема или спуска по пандусу. Роботу начисляется 10 баллов за успешное движение вверх или вниз по пандусу (т. е. робот может набрать максимум 10 баллов за каждый пандус). Робот успешно прошел через подъем/спуск, когда он перемещается от нижней к верхней плитке (или наоборот) и полностью находится внутри горизонтальной плитки, не опрокидываясь.

Успешное прохождение по лестнице. Роботу начисляется 10 баллов за прохождение лестницы вверх или вниз (т.е. робот может набрать максимум 10 баллов за прохождение лестницы в (каждом) направлении вверх или вниз). Успешная навигация означает, что робот движется снизу вверх по лестнице (или наоборот) и находится в горизонтальном положении.

Успешное прохождение контрольных точек. За каждую посещенную контрольную точку роботу начисляется 10 баллов.

«Бонус за выход». Роботу начисляется 10 очков за каждую успешно идентифицированную жертву. Условие «бонуса за выход» выполняется, когда робот возвращается на стартовую плитку. На стартовой плитке робот должен мигать (ВКЛ: 1 с, ВЫКЛ: 1 с) тем же светодиодом или дисплеем, который используется для идентификации жертвы, в течение как минимум 10 секунд.

Баллы начисляются только однократно. В случае, если робот несколько раз успешно пересекает плитку с лежащими полицейскими, на каждой плитке будет вознаграждено только одно успешное пересечение «лежащего полицейского». Тот же подход применяется ко всем остальным правилам подсчета очков.

Ошибочная идентификация. Если робот идентифицирует жертву, но находится за пределами радиуса 15 см от любой жертвы, будет вычтено 5 баллов. Этот сценарий не применяется в случае доставки пострадавшим неправильного количества спасательных комплектов. Сумма баллов никогда не опустится ниже нуля.

## 5.7 Завершение попытки

Команда может принять решение о досрочной остановке попытки в любое время. В этом случае капитан команды должен сообщить арбитру о желании команды прекратить попытку. Команде начисляются все очки, заработанные до объявления об окончании попытки. Судья остановит время в конце попытки, которое будет записано как время попытки.

Попытка заканчивается, в следующих случаях:

- а. 8 минут разрешенного на попытку времени истекают
- б. капитан команды объявляет об окончании попытки
- в. робот возвращается на стартовую плитку и награждается «Бонусом за выход»

## 6 Соревнования

В этой главе описывается структура международных соревнований RoboCupJunior Rescue. Формат соревнований и включение таких элементов, как подсчет очков по критериям, технические испытания и соревнования SuperTeam, могут различаться в местных, региональных и суперрегиональных соревнованиях. За подробностями обращайтесь к соответствующему организатору.

### 6.1 Попытки и подсчет результатов

Соревнование будет состоять из нескольких попыток, из которых худшая или несколько из них будут исключены из окончательного результата. Худшая попытка определяется по наименьшему нормализованному результату команды.

Результат для каждой попытки будет нормализован с учетом лучшей команды этой попытки:

$$(\text{NORMALIZED FIELD SCORE}) = (\text{FIELD SCORE}) / (\text{BEST FIELD SCORE})$$

Нормализованные результаты будут использоваться для расчета среднего значения. Худшая (ие) попытка(и) здесь не будут учитываться:

$$(\text{MEAN OF NORMALIZED FIELD SCORES}) = (\text{SUM OF NORMALIZED FIELD SCORES EXCLUDING OMITTED ROUNDS}) / (\text{NUMBER OF ROUNDS} - \text{NUMBER OF OMITTED ROUNDS})$$

Нормализованная оценка по рубрикам состоит из суммы нормализованных оценок по отдельным рубрикам следующим образом:

$$\begin{aligned} (\text{NORMALIZED RUBRICS SCORE}) = & \\ & 0.6 \times (\text{TDP SCORE}) / (\text{BEST TDP SCORE}) \\ & + 0.2 \times (\text{VIDEO SCORE}) / (\text{BEST VIDEO SCORE}) \\ & + 0.2 \times (\text{POSTER SCORE}) / (\text{BEST POSTER SCORE}) \end{aligned}$$

Рубрики TDP, Видео и Плаката будут доступны на веб-сайте RoboCupJunior и веб-сайте сообщества RCJ Rescue Community.

Результат Технического испытания будет нормализован с результатом лучшей команды:

$$(\text{NORMALIZED TECHNICAL CHALLENGE SCORE}) = (\text{TECHNICAL CHALLENGE SCORE}) / (\text{BEST TECHNICAL CHALLENGE SCORE})$$

Окончательный результат состоит из взвешенной суммы нормализованных баллов полевых результатов, оценки по критериям Рубрик и Технического испытания:

$$\begin{aligned} (\text{TOTAL SCORE}) = & \\ & 0.6 \times (\text{MEAN OF NORMALIZED FIELD SCORES}) \\ & + 0.2 \times (\text{NORMALIZED RUBRICS SCORE}) \\ & + 0.2 \times (\text{NORMALIZED TECHNICAL CHALLENGE SCORE}) \end{aligned}$$

В случае, если у команд будут одинаковые окончательные результаты, победитель будет определяться на основе среднего значения нормализованных результатов на поле.

## 6.2 Техническое испытание

Техническое испытание — это дополнительная часть соревнований, в которой проверяется способность команд быстро изменить поведение своего робота. Испытание состоит из одной или нескольких мини-задач, решение которых ограничено по времени.

Техническое испытание состоится после завершения подсчета очков выполнения командами основной программы.

Правила отдельных частей Технического испытания не будут объявлены до начала соревнований. У команд будет ограниченное время для подготовки к Испытанию.

Сроки выполнения этих задач будут объявлены вместе с правилами и способом подсчетом очков на собрании команды после завершения основной программы.

Правила потребуют от команд перепрограммировать своего робота, чтобы изменить его поведение. Никаких изменений в оборудовании по сравнению с основной программой выступления в лиге не потребуется.

Отведенное время будет соответствовать уровню сложности заданий.

Любые внешние контакты во время Технического испытания запрещены; лицам, не являющимся членами команды, не разрешается находиться на территории соревнования или оказывать помощь участникам дистанционно.

### **6.3 Конкурс СуперКоманд (SuperTeam Challenge)**

*SuperTeam Challenge проводится в обязательном порядке на международном финале RoboCup. При проведении региональных, национальных или суперрегиональных турниров RoboCup проведение SuperTeam Challenge зависит от организаторов.*

SuperTeam Challenge проводится независимо от основного соревнования и не влияет на индивидуальный результат команды. Имеет собственную награду и ориентирован на сотрудничество между командами.

Каждая суперкоманда будет состоять как минимум из двух команд. Команды из регионов, для которых является родным языком, не будут частью одной суперкоманды.

Правила конкурса SuperTeam Challenge будут объявлены на соревновании и требуют от команд каждой суперкоманды совместной работы.

SuperTeam Challenge потребует существенных изменений программного обеспечения и может потребовать незначительной настройки оборудования.

Командам настоятельно рекомендуется иметь с собой какое-либо коммуникационное оборудование или продумать механизм связи для этого задания.

## **7 Открытая техническая оценка**

### **7.1 Описание**

Организаторы оценят ваше техническое новшество в течение установленного периода времени. Все команды должны подготовиться к открытой демонстрации в течение этого периода времени.

Судьи будут посещать и общаться с командами. Открытая техническая оценка предназначена для непринужденной беседы в атмосфере вопросов и ответов.

Основная цель открытой технической оценки — подчеркнуть изобретательность команд. Инновационный может означать технические достижения по сравнению с существующими знаниями или необычное, простое, но умное решение существующих задач.

## 7.2 Критерии оценки

Будет использоваться стандартизированная система рубрик с упором на:

- творчество
- сообразительность
- простота
- функциональность

Ваша «работа» может включать (но не ограничиваться) один из следующих аспектов:

- b создание собственного датчика вместо готового датчика
- c создание «сенсорного модуля», состоящего из различной электроники, в результате чего получается автономный модуль, обеспечивающий определенную функциональность.
- d создание функционального, но необычного механического изобретения
- e создание нового программного алгоритма

## 7.3 Документы

Команды должны предоставить документы, поясняющие их работу. Каждое изобретение должно быть подкреплено краткой, но ясной документацией. Документы должны показывать точные шаги на пути к созданию изобретения.

Срок подачи документов намечен за 3 недели до первого дня соревнований через онлайн-форму. (Примечание: здесь перечислены требования для международного RoboCup)

Документы должны включать один документ с техническим описанием (TDP), один плакат и одно Видео. Команды должны быть готовы объяснить свою работу.

Все команды должны предоставить свои TDP до начала соревнований. TDP — это публичный документ, который будет предоставлен сообществу. Организатор соревнований попросит команду заполнить веб-форму или отправить файл PDF. Все команды должны строго следовать указаниям в веб-форме или, в случае отправки PDF-файлов, строго следовать предоставленному шаблону. Если команда не следует этим указаниям/шаблону (включая, помимо прочего, различные разделы, шрифты, размеры и длину), оценка за документ будет равна 0, и он не будет оцениваться. Шаблон для TDP и рубрики доступны на веб-сайте сообщества лиги RoboCupJunior Rescue.

Все команды должны предоставить файл Плаката до начала соревнований и принести физический Плакат на место проведения соревнований. Плакат является общедоступным документом, который будет предоставлен сообществу во время сессии презентации постеров на месте проведения соревнований. Плакат должен включать, помимо прочего: название команды, страну, лигу, описание робота, возможности робота, контроллер, используемый язык программирования, включенные датчики, метод строительства, время, затраченное на разработку, стоимость материалов и награды, полученные командой в своей стране, и т. д. Руководство по формату Плаката и рубрикам доступно на веб-сайте сообщества лиги RoboCupJunior Rescue.

Все команды должны создать и отправить Видео до начала соревнований. Видео должно быть коротким и демонстрировать работу команды. Эти Видео будут представлены во время соревнований и должны обобщать ключевые аспекты проекта команды, процесс проектирования и инновации. Руководство по формату видео и рубрикам доступно на веб-сайте сообщества лиги RoboCupJunior Rescue.

## **7.4 Обмен знаниями**

Командам рекомендуется просматривать плакаты, TDP и презентации других участников.

Команды, получившие сертификаты, должны опубликовать свои документы и презентации в Интернете, если об этом попросит Оргкомитет лиги RoboCupJunior Rescue.

## **8 Разрешение конфликтов**

### **8.1 Судья и помощник судьи**

Все решения во время игры принимаются судьей или помощником судьи, которые отвечают за поле, людей и окружающие их предметы.

Во время попыток решения, принятые судьей или помощником судьи, являются окончательными.

После окончания попытки судья попросит капитана подписать протокол. Капитанам дается максимум 1 минута, чтобы просмотреть протокол и подписать его. Подписывая протокол, капитан принимает окончательный счет от имени всей команды. В случае дополнительных разъяснений капитан команды должен написать свои комментарии в протоколе и подписать его.

### **8.2 Разъяснение правил**

Если требуется какое-либо разъяснение правил, свяжитесь с Международным Оргкомитетом лиги RoboCupJunior Rescue через форум RoboCupJunior.

При необходимости, даже во время турнира, члены Международного Оргкомитета лиги RoboCupJunior Rescue могут внести уточнение в правила.

### **8.3 Особые обстоятельства**

В случае возникновения особых обстоятельств, таких как непредвиденные проблемы или возможности робота, правила могут быть изменены председателем Оргкомитета RoboCupJunior Rescue совместно с имеющимися членами комитета даже во время турнира.

В случае, если капитаны/наставники команд не присутствуют на собраниях команд для обсуждения проблем и вытекающих из них изменений правил, описанных в 6.3.1, организаторы посчитают, что они согласились и были в курсе изменений.

## Спасатели в симуляторе RoboCupJunior Rescue Simulation

Спасатели в симуляторе RoboCupJunior Rescue Simulation - Rules 2025.

За основу взят текст с сайта RCJ Rescue Simulation (Webots-Erebus)

<https://junior.robocup.org/robocupjuniorrescue-league-simulation/>

Форум RoboCupJunior: <https://junior.forum.robocup.org/c/robocupjunior-rescue/with-new-simulation-platforms/47>

Перевод на русский язык Косаченко Сергей, ТФТЛ, Томск

### Регламент

**Возраст участников:** \*с 10 до 19 лет (на 01 июля) (на международных соревнованиях от 14 до 19 лет на 01 июля).

**Команда:** 2 человека (на международных соревнованиях до 4х).

**Роботы:** виртуальный робот (для симулятора Webots - Erebus).

**Используемое оборудование:** -

**Язык программирования:** на усмотрение команды.

#### RoboCupJunior Rescue Committee 2025

Chair Diego Garza Rodriguez	Mexico
Stefan Zauper	Austria
Csaba Aban Jr.	Hungary
Joann Patiño	Panama
Ryo Unemoto	Japan
Alexander Jeddelloh	Germany
Gonzalo Zabala	Argentina

#### Platform development team

Alfred Roberts	UK
Ricardo Morán	Argentina
Alejandro de Ugarriza	Argentina

#### RoboCupJunior Exec 2025

Roberto Bonilla	USA
Marek Šuppa	Slovakia
Marco Dankel	Germany
Margaux Edwards	Australia
Rui Baptista	Portugal
Tatiana Pazelli	Brazil
Tom Linnemann	Germany

#### Trustees representing RoboCupJunior

Luis José Lopez Lora	Mexico
Julia Maurer	USA

### Официальные ресурсы:

Официальный интернет сайт RoboCupJunior Official Website <https://junior.robocup.org>

Официальный интернет-форум RoboCupJunior Official Forum <https://junior.forum.robocup.org>

Сайт сообщества лиги спасателей RCJ Rescue Community Website <https://rescue.rcj.cloud>

Правила RoboCupJunior спасатели в симуляторе разрабатываются и проверяются Комитетом лиги спасателей RoboCupJunior. Платформа симулятора разрабатывается и поддерживается командой разработчиков платформы.

Исправления и разъяснения к правилам могут быть размещены на форуме до обновления этого документа с правилами. Команды обязаны просматривать форум, чтобы иметь полное представление о последних изменениях в правилах.

Пожалуйста, предварительно прочитайте Общие правила RoboCupJunior <https://junior.robocup.org/robocupjunior-general-rules/>, прежде чем продолжить работу с этими правилами. Правила на английском языке, опубликованные Техническим комитетом RoboCupJunior Rescue Simulation, являются единственными официальными правилами для RoboCupJunior Rescue Simulation 2025. Переведенные версии, которые могут быть опубликованы каждым региональным комитетом, являются лишь справочной информацией для людей, не говорящих по-английски, чтобы лучше понять правила. Команды обязаны прочитать и понять официальные правила.

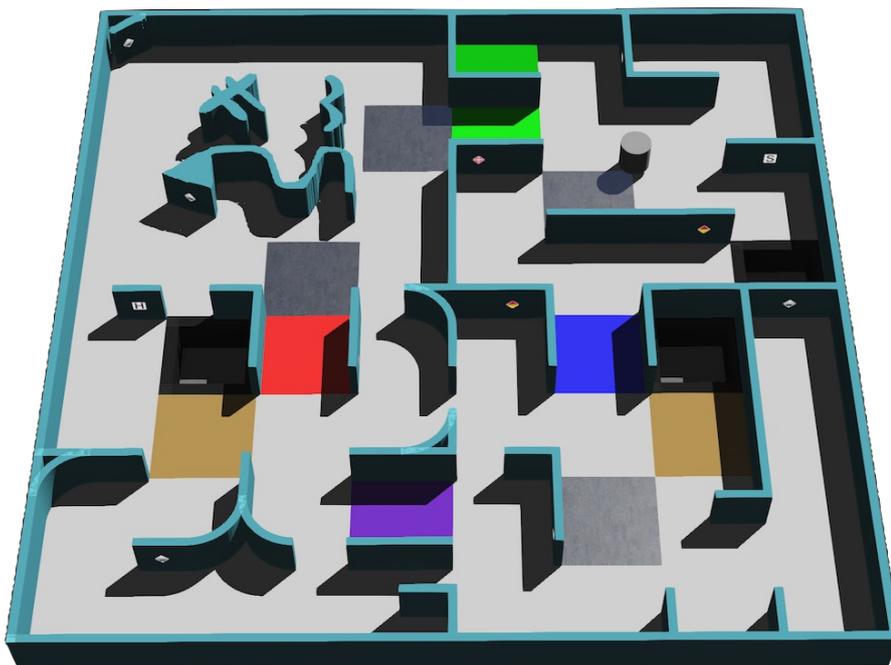
В настоящих правилах «робот» означает «виртуальный робот».

Изменения, которые относятся к региональному этапу, помечены красным цветом и «звездочкой»\*

#### **Рейтинг на региональном этапе**

Чтобы поощрять обмен информацией между участниками региональных соревнований, для подведения итогов соревнований и награждения, составляется **рейтинг "Абсолютное чемпионство"** команд, который определяется по сумме баллов, где

- 50% max. баллов за успехи в играх (в состязаниях),
- 16,6 % max. за опубликованный в сети Интернет файл «Техническое описание робота» (см.п. Файл «Техническое описание робота»),
- 16,6 % max. баллов за плакат (см.п. Файл «Плакат»),
- 16,6 % max. баллов за «Видео» (см.п. «Видео о команде и работе»).\*



## Сценарий

Спасательные команды могут использовать роботов для ориентирования в сложных, опасных и труднодоступных местах для проведения поисково-спасательных операций, чтобы минимизировать риск для людей. В этой задаче необходимо разработать автономный контроллер (программа управления) для робота, который будет искать и распознавать настенные знаки, распознавать окружающую среду в смоделированном опасном сценарии спасения. Робот должен перемещаться по сложной местности, не застревая, искать настенные знаки и сигнализировать поисковым группам людей о местонахождении настенных знаков на карте лабиринта.

## Краткое описание

В этом состязании имитируется обстановка спасательной операции, поэтому цель робота должна заключаться в том, чтобы сделать все возможное для поиска всех **настенных знаков**, одновременно перемещаясь по территории и картографируя ее, то есть нанося на карту неизвестные пространства. Есть четыре области. Области с 1 по 3 состоят из плиток, напоминающих лабиринт. Область 4 (необязательная область) не состоит из плиток, и командам предлагается изучить и применить интересные алгоритмы одновременной ориентации на местности и построению карты.

Если робот застрял где-либо на арене, его можно перезапустить на последней посещенной контрольной точке **или со стартовой плитки, если робот не достиг ни одной контрольной точки.**

### 1 Общие правила Международного чемпионата RoboCup 2025

Данные правила применяются к международному финалу чемпионата RoboCupJunior. Региональные, суперрегиональные и местные турниры могут иметь вариации или адаптации к этим правилам в соответствии с их конкретными потребностями соревнований. Важно проконсультироваться с организаторами турниров, в которых вы участвуете, чтобы подтвердить, какие именно правила будут использоваться.

Если команды не уверены в каких-либо аспектах общих правил или конкретных правил Лиги, им рекомендуется обратиться за разъяснениями на официальный форум RoboCup Junior: <https://junior.forum.robocup.org/>

#### 1.1 Требования к команде

##### 1.1.1 Количество участников

1.1.1.1 **Минимальный размер команды:** Команда должна состоять как минимум из 2 человек.

1.1.1.2 **Максимальный размер команды:**

- Лиги Футбол роботов и Роботы-спасатели: 4 человека
- Шоу с роботами: 5 человек

1.1.1.3 **Общие участники и роботы:** Ни один член команды или робот(-ы) не могут выступать за другие команды.

##### 1.1.2 Требования к возрасту участников

1.1.2.1 Возраст участников команды должен быть от 14 до 19 лет по состоянию на 1 июля текущего года (для чемпионата RoboCup Россия: от 10 до 19 лет на 1 июля текущего года)

##### 1.1.3 Участники команды

1.1.3.1 «Начинающие» (Entry) Лиги: Entry лиги участников RoboCupJunior и другие «младшие» подлиги (где минимальный возраст участников может

варьироваться) не проводятся на международных соревнованиях, но представлены во многих регионах и суперрегиональных турнирах.

- 1.1.3.2 Технические роли: каждый член команды должен иметь определенную техническую роль (механик/разработчик, электротехник/конструктор сенсоров, программист и т. д.) и должен быть в состоянии объяснить свою роль во время технического судейства.

## 1.2 Требования к роботам

### 1.2.1 Коммуникации роботов

- 1.2.1.1 Разрешается связь: связь между роботами во время игры разрешена, если она использует частоту 2,4 ГГц, а ее выходная мощность ни при каких обстоятельствах не превышает 100 мВт EIRP.
- 1.2.1.2 Ответственность: Команды сами несут ответственность за обеспечение связи между роботами. Доступность частот радиодиапазона не гарантируется.
- 1.2.1.3 Коммуникация между компонентами: Коммуникация между компонентами одного робота разрешена в соответствии с общими правилами.
- 1.2.1.4 Особенности лиги: каждая лига RoboCup может изменять правила связи между роботами, чтобы они соответствовали ее конкретным требованиям.

### 1.2.2 Требования к электробезопасности

- 1.2.2.1 Электропитание:
- Роботы не должны питаться от электросети.
  - Максимально допустимое напряжение: 48 В постоянного тока или 25 В переменного тока (среднеквадратичное значение).
  - Напряжение должно легко измеряться во время инспекции, а точки измерения должны быть закрыты для обеспечения безопасности или спроектированы с учетом мер безопасности.
- 1.2.2.2 Безопасность аккумуляторов:
- Литиевые аккумуляторы должны храниться в защитных чехлах, а процесс зарядки должен контролироваться членами команды в зонах соревнований.
  - Команды должны соблюдать протоколы безопасности, включая правила обращения с возгоранием аккумуляторов и эвакуации.
- 1.2.2.3 Проектирование безопасного робота:
- Питание роботов: безопасные батареи, безопасная проводка и наличие функции аварийной остановки.
  - Механическая безопасность: отсутствие острых краев, точек заземления или других опасностей. Исполнительные механизмы должны соответствовать размеру и функциям робота.
  - Опасное поведение: команды должны сообщать о потенциально опасном поведении робота не позднее, чем за две недели до мероприятия.

## 1.3 Документация и обмен знаниями

### 1.3.1 Плакат команды

- 1.3.1.1 Назначение: Плакаты являются инструментом для обмена проектами роботов и идеями с судьями, командами и общественностью. Плакаты будут вывешены в общественных зонах соревнований на месте проведения, а цифровые копии или фотографии будут опубликованы RCJ после соревнований.
- 1.3.1.2 Размер: Плакаты не должны быть больше формата A1 (60 x 84 см).
- 1.3.1.3 Содержание: Плакаты должны обобщать проектную документацию и описывать возможности робота в увлекательном формате.

### 1.3.2 Видео с техническим описанием (см. документацию лиги)

- 1.3.2.1 Содержание:
- Демонстрация роботов: Показ полностью функциональных роботизированных

систем для освещения технических аспектов.

- Процесс разработки: Объяснение выбора конструкции и подходов к решению проблем в команде.
- Презентация: Четкая и качественная, с объяснением инновационных или необычных методов.
- Инновации и устойчивое развитие: Освещение новых технологий и устойчивых практик.

1.3.2.2 Представление: В рекомендациях будут указаны продолжительность видео и сроки подачи для каждой лиги.

### 1.3.3 Обмен знаниями

1.3.3.1 Распространение: Материалы, представленные командами в рамках подачи документации, будут опубликованы в репозиториях GitHub для лиги <https://github.com/robocup-junior>

1.3.3.2 Авторское право: Команды должны указывать авторов используемых ресурсов и соблюдать правила лицензирования. Основное внимание следует уделять личностному росту и обучению.

### 1.3.4 Борьба с плагиатом

1.3.4.1 Использование чужого кода: командам разрешено использовать чужой код, но необходимо указывать авторов оригинала.

1.3.4.2 Приоритет обучения: командам следует отдавать приоритет обучению, а не использованию готовых решений других. Всегда обращайтесь внимание на правила лицензирования.

### 1.3.5 Спецификация материалов (для международного финала RCJ)

1.3.5.1 Представление: Команды должны предоставить спецификацию материалов, в которой перечислены основные используемые компоненты и материалы.

1.3.5.2 Детализация: Спецификация материалов должна включать:

- Название/описание компонента (например, номер детали).
- Поставщик/источник компонента (включая печатные платы/обработанные компоненты).
- Статус (новый/повторно используемый).
- Комплект или изготовленный на заказ.
- Цена.

1.3.5.3 Шаблон: Стандартизированный шаблон спецификации материалов будет предоставлен вместе с документацией лиги для международного соревнования.

## 1.4 Поведение участников

### 1.4.1 Поведение

1.4.1.1 Все участники должны вести себя прилично, быть внимательными и вежливыми, особенно по отношению к другим участникам, волонтерам, судьям и организаторам всех юниорских и высших лиг, а также к принимающей стороне.

### 1.4.2 Наставничество, спонсорство и повторное использование компонентов

1.4.2.1 Поддержка со стороны других команд, наставников, учителей, родителей, спонсоров, интернет-сообществ и т. д. является основной частью того, как команды учатся и растут. Для обеспечения честной конкуренции и максимального обучения требуется, чтобы никакая поддержка, которую они получают, не выполняла работу по конкуренции за команду. Хорошим показателем является способность команды объяснить не только то, что делают компоненты их роботов, но и то, как они это делают.

### 1.4.3 Помощь на площадке

1.4.3.1 Командам разрешено получать помощь только от других команд во время соревнований. С этой целью только членам команд разрешено находиться в рабочей зоне, за исключением случаев временного разрешения организатора. Всем остальным запрещено прикасаться к роботам или их коду, особенно для ремонта, изменений, программирования.

#### **1.4.4 Нарушения**

1.4.4.1 Команды, которые неоднократно ведут себя неприемлемым образом, могут быть дисквалифицированы с турнира и им может быть предложено покинуть место проведения мероприятия.

## **2 Кодекс поведения**

### **2.1 Дух соревнований**

2.1.1 Ожидается, что все участники состязаний, включая наставников, разделяют цели и идеалы, изложенные в миссии RoboCupJunior.

2.1.2 Волонтеры, судьи и организаторы соревнований будут действовать, руководствуясь духом состязаний, чтобы состязания прошли на высоком уровне, честно и, что самое важное, позитивно.

2.1.3 **Важно не то, выиграл ты или проиграл, а то, сколько нового ты узнал!**

### **2.2 Честная игра**

2.2.1 Роботы, которые преднамеренно или неоднократно наносят ущерб полю, будут дисквалифицированы.

2.2.2 Люди, которые умышленно создают помехи симуляции спасения, включая симулятор, сервер или компьютеры, будут дисквалифицированы.

2.2.3 Ожидается, что целью всех участников является честная игра.

### **2.3 Поведение**

2.3.1 Каждой команде следует ознакомиться с последней версией регламента на сайте RoboCupJunior перед началом состязаний, а также с дополнительными разъяснениями/исправлениями Технического комитета на официальном форуме RoboCupJunior Rescue перед соревнованиями.

2.3.2 \* Участникам не следует забывать о других людях и роботах при передвижении по месту проведения состязаний.

2.3.3 \* Участникам запрещено заходить в зону подготовки других команд без приглашения.

2.3.4 Команды несут ответственность за то, чтобы вовремя ознакомиться с организационной информацией (расписание состязаний, встреч, объявлений и т.д.) во время состязаний. Актуальная информация будет предоставлена на информационных стойках (досках объявлений) и (по возможности) на сайте местной организации проводящей состязания и/или сайте RoboCupJunior.

2.3.5 Участники и их сопровождающие, которые нарушают указанные в настоящем параграфе нормы поведения, могут быть удалены с территории проведения состязаний и/или дисквалифицированы от участия в соревнованиях.

2.3.6 Эти правила будут применяться в равной степени ко всем участникам по усмотрению судей, организаторов или представителей правоохранительных органов.

2.3.7 Командам следует прибыть в место проведения состязаний заранее и без опозданий, чтобы не пропустить регистрацию, жеребьевку, интервью, собрания капитанов и наставников и т.д.

### **2.4 Наставники**

- 2.4.1 Взрослым запрещено находиться в зоне подготовки участников.
- 2.4.2 Наставникам запрещено участвовать в программировании робота как до, так и во время проведения состязаний.
- 2.4.3 Вмешательство наставника в роботов или в решения судей сначала приведет к предупреждению. Если такое поведение повторится, то команде грозит исключение из турнира.
- 2.4.4 Роботы должны быть полностью самостоятельной работой участников команды. Если во время состязаний будут выявлены идентичные роботы, они могут быть подвергнуты повторной технической инспекции.

## 2.5 Этика и честь

- 2.5.1 На соревнованиях не допустимы мошенничество и умышленные нарушения правил в любой форме, в том числе:
- а) запрещена работа наставников над программным обеспечением, электронным оснащением или конструкцией робота во время проведения состязаний;
  - б) запрещено непосредственное участие более опытных команд в работе по созданию роботов для менее опытных команд, существенно выходящее за рамки обычного совета. За это команда рискует быть дисквалифицированной.
- 2.5.2 Организаторы состязаний оставляют за собой право отозвать у команды врученную награду, если после церемонии награждения будут доказаны факты мошенничества со стороны команды.
- 2.5.3 Если становится очевидным, что наставник команды преднамеренно вмешивается в создание и разработку робота, умышленно нарушает кодекс поведения на состязаниях, то он может быть отстранён от последующего участия в состязаниях RoboCupJunior.
- 2.5.4 Команды, нарушающие кодекс чести состязаний, могут быть дисквалифицированы от участия в турнире. Отдельные участники команд также могут быть отстранены от дальнейшего участия в турнире.
- 2.5.5 В случае незначительного нарушения командой кодекса чести, ей может быть вынесено предупреждение. За серьезное нарушение или при повторном нарушении кодекса чести команда может быть немедленно дисквалифицирована с соревнований без предупреждений.

## 2.6 Обмен знаниями

- 2.6.1 Дух соревнований RoboCup предполагает, что любыми технологическими и учебными разработками следует делиться с другими участниками соревнований. Это способствует развитию миссии RoboCupJunior как образовательной инициативы.
- 2.6.2 Любые разработки могут быть опубликованы участниками на сайте RoboCupJunior после соревнований.
- 2.6.3 Участникам настоятельно рекомендуется задавать вопросы другим командам и участвовать в обсуждениях, чтобы развивать культуру исследовательского любопытства и пытливости ума в области науки и техники.
- 2.6.4 Для общих вопросов и дискуссий следует использовать форум RoboCupJunior. Напротив, сервер Discord для конкретной платформы следует использовать для технических вопросов, касающихся платформы.

## 3 Поле

### 3.1 Платформа симулятора

- 3.1.1 Мы будем запускать игры на платформе Webots <https://cyberbotics.com> .  
Руководство по установке: вики-страница платформы <https://erebus.rcj.cloud/docs/> .
- 3.1.2 Команды должны создать программы для решения задач лабиринта.

3.1.3 В зависимости от соревнований игры могут проводиться одним из ниже перечисленных способов. Организатор заранее уведомит команды о том, как будут проходить игры на соревнованиях. Ответственность за подготовку к участию в играх в установленном порядке лежит на командах.

а. Организаторы проведут игры по клиент-серверной модели и предоставят один разъем RJ-45 для подключения команд к игровому серверу. Команды должны подготовить компьютер и сетевой кабель для запуска своих программ. Документация есть на странице Remote Controller (Удаленное управление) <https://erebus.rcj.cloud/docs/tutorials/remotecontroller/>

б. Организаторы будут запускать и записывать игры на компьютере, подготовленном организатором. Они соберут все программы команд для симулятора перед записью соревнований. Записи будут использоваться в ходе соревнований и демонстрироваться во время соревнований. Командам необходимо подготовить соответствующий документ, поясняющий, как запустить их программу на компьютере организатора.

в. Игра будет запускаться в среде симуляции, подготовленной в облачной среде. Командам необходимо будет предоставить Docker файл или образ, который будет запускаться в облачной среде в соответствии с предоставленной документацией. Документация есть на странице erebus-dockerfiles <https://github.com/robocup-junior/erebus-dockerfiles>

3.1.4 Командам рекомендуется разрабатывать свои миры для симулятора и загружать их на форум, чтобы можно было делиться ими.

3.1.5 На соревнованиях будут использоваться следующие конфигурации OpenGL, если организатор не сделает дальнейших объявлений:

- Ambient Occlusion: Low
- Texture Quality: Low
- Max Texture Filtering: 4
- Shadow: Disabled
- Anti-aliasing: Disabled

## 3.2 Описание

3.2.1 Поле может быть разделено на четыре отдельные области с разными типами стен, по которым робот может перемещаться.

3.2.2 Все области соединены проходом шириной в одну стандартную плитку. Пол этого прохода будет отмечен цветом.

3.2.3 Макет поля будет состоять из набора плиток с горизонтальным полом, стеной по периметру и стенами внутри поля.

3.2.4 Области, через которые робот физически не может пройти, проемы шириной меньше ширины робота не будут содержать настенные знаки.

3.2.5 Обратите внимание, что для Зоны 4 курс робота может потребовать диагонального движения. Действия робота не выровнены по сторонам света (север, восток, юг или запад).

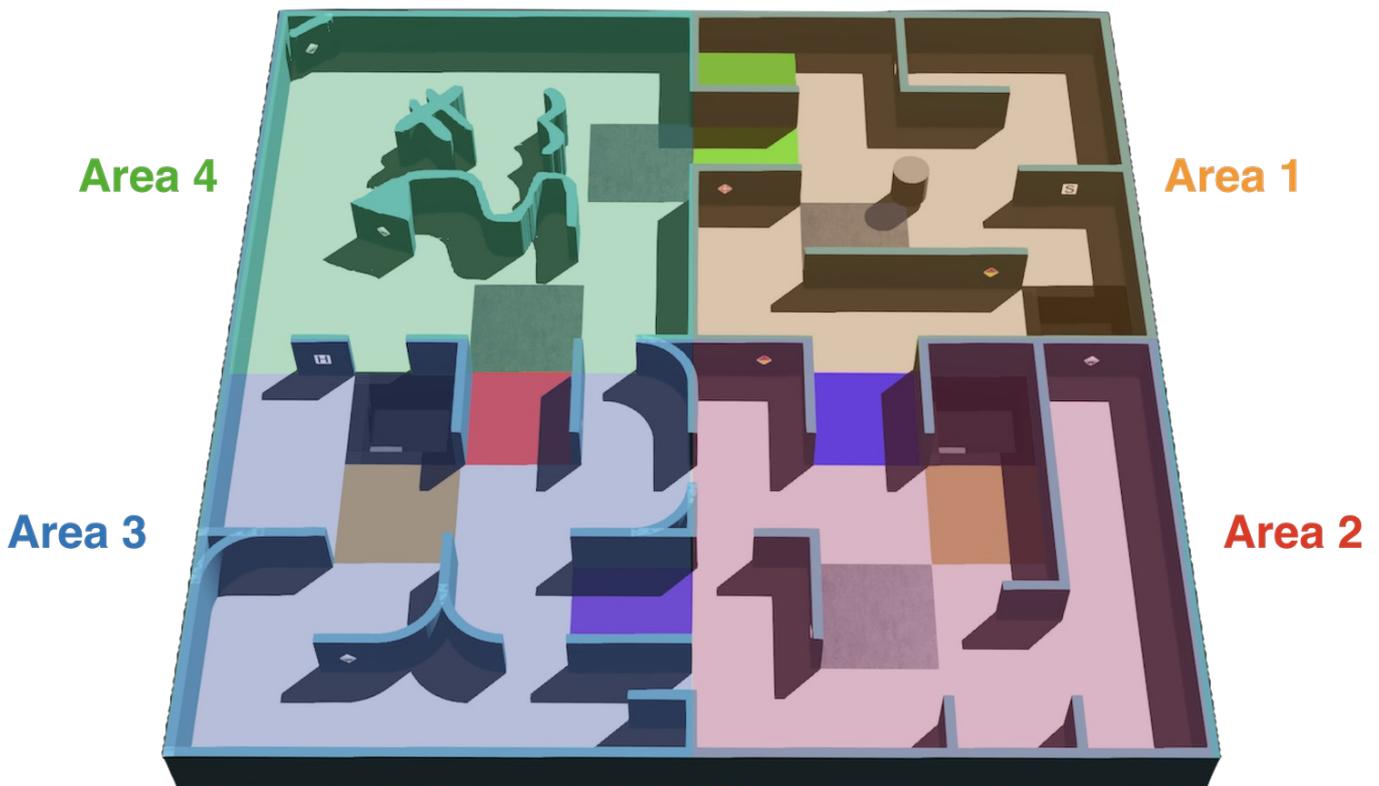
## 3.3 Плитки, Зоны и стены

3.3.1 Поле разделено на плитки размером 12 см на 12 см. Плитки — это не физические структуры, а скорее концепция того, как генерируется поле. Для областей 2 и 3 могут применяться четверти плиток, когда каждая плитка делится на четыре квадрата 6 см на 6 см.

3.3.2 Стены будут иметь толщину 1 см и высоту 6 см.

- Зона 1: Стены размещаются по краям каждой плитки.

- Зона 2: Стены можно размещать по краям каждой четверти плитки.
- Зона 3: Стены могут быть размещены по краям каждой четверти плитки. Организаторы могут скруглить прямой (90-градусов) угол в четверть круга.
- Зона 4: планировка этой области не основана на системе плиток, то есть стены и препятствия размещаются не в соответствии с сеткой (т. е. произвольно).
  - Внутри этой области будут находиться различные объекты, например коробки. Обратите внимание, что эти объекты не будут различаться по высоте (в контексте робота). В конце концов, поскольку стены могут принимать любую форму, между объектами и стенами нет реального различия.



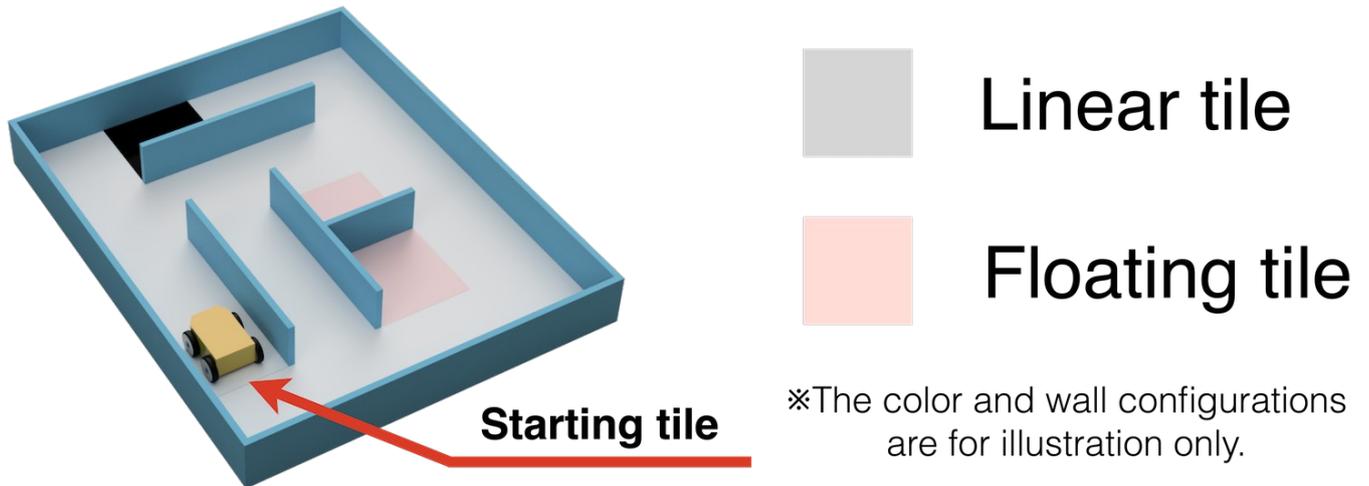
3.3.3 Дорожки для робота должны быть не менее ширины самого робота и могут выходить в проемы, более просторные, чем дорожки.

3.3.4 Проходы, соединяющие Зоны (например, 1 → 2, 3 → 4), будут иметь цветовую маркировку. Каждый проход состоит из одной плитки стандартной ширины и должен иметь две стороны, окруженные стеной, чтобы плитка имела однозначный вход и выход.

3.3.5 Одна из крайних плиток в Зоне 1 — это стартовая плитка, с которой робот должен начать заезд.

3.3.6 Плитки, которые ведут к начальной плитке, последовательно следующей за крайней левой или самой правой стеной, называются «линейными плитками». Плитки, которые НЕ ведут к стартовой плитке, последовательно следующей за крайней левой или самой правой стеной, называются «плавающими плитками». Понятие четверти плитки при этом не учитывается.

3.3.7 Черные дыры будут влиять на определение типа плитки (линейная или плавающая), поскольку их можно считать виртуальными стенами.



### 3.4 Границы между Зонами

	Area 1	Area 2	Area 3	Area 4
Area 1		Blue	Yellow	Green
Area 2	Blue		Purple	Orange
Area 3	Yellow	Purple		Red
Area 4	Green	Orange	Red	

※The actual color tones will follow the platform implementation.

#### 3.4.1 Цвета соединительных плиток следующие:

- Между зонами 1 и 2: синий.
- Между зонами 2 и 3: фиолетовый
- Между зонами 3 и 4: красный
- Между зонами 4 и 1: зеленый

### 3.5 Контрольные точки

3.5.1 Серебряные плитки на поле представляют контрольные точки.

3.5.2 Серебряные плитки могут размещаться случайным образом по всему полю.

3.5.3 Зона 4 будет содержать контрольные точки сразу после прохода в Зону.

### 3.6 Болото, препятствия и ямы

3.6.1 Все эти помехи могут размещены в случайных местах поля со следующими ограничениями.

3.6.2 Болото:

а. Цвет коричневый.

б. Пока робот находится на этой плитке, время моделирования тратится в 5 раз

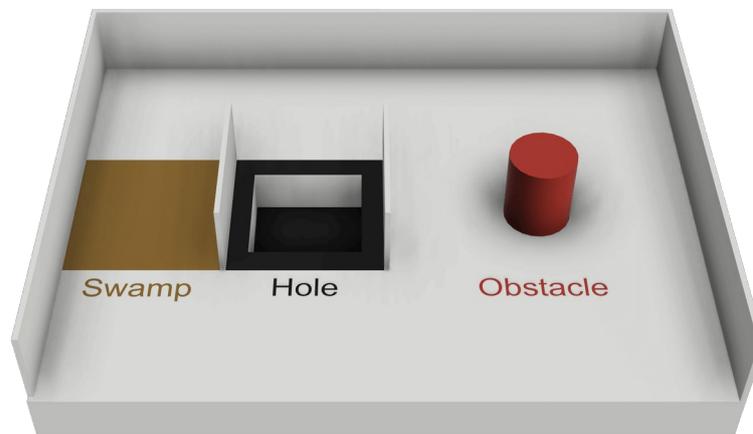
быстрее обычного.

### 3.6.3 Препятствия:

- а. Может крепиться к полу.
- б. Может быть любой формы, в том числе прямоугольной, пирамидальной, сферической или цилиндрической.
- в. Цвет препятствия не определен.
- д. Препятствия влияют на ширину проезда.

### 3.6.4 Ямы:

- а. Края отверстий окрашены в черный цвет и будут находиться на расстоянии 1,5 см от соседних плиток.
- б. Робот должен избегать ям.

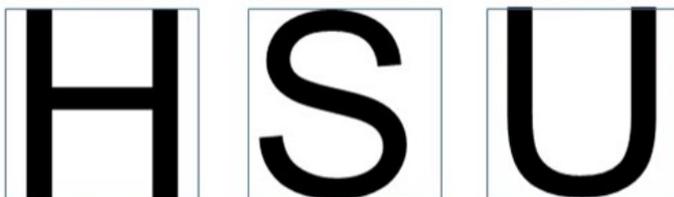


## 3.7 Настенные знаки

3.7.1 Существует два типа настенных знаков — буквы-жертвы и знаки опасности.

3.7.2 Настенные знаки представляют собой изображение размером 2x2 см, размещенное в любом месте стены (включая изогнутые поверхности). Однако их не размещают в проходах, соединяющих Зоны.

3.7.3 буквы-жертвы — это заглавные буквы, напечатанные на стене или прикрепленные к ней. Они напечатаны черным шрифтом без засечек, например «Arial». Буквы обозначают состояние здоровья жертвы.



а. Пострадавшая жертва: H

б. Стабильная жертва: S

в. Невредимая жертва: U

3.7.4 Знаки опасности взяты с веб-сайта RoboCup Rescue League

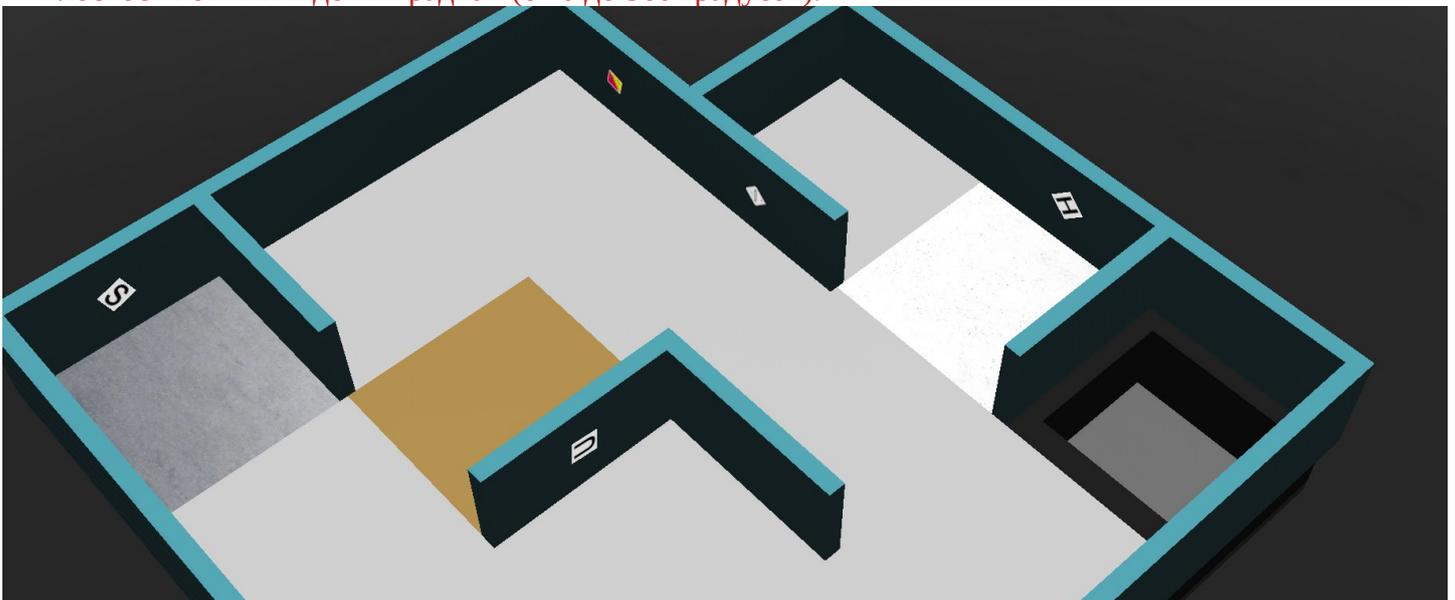
<https://rrl.robocup.org/forms-guides-labels/>, из которых будут использоваться четыре:

- Горючий газ [F]

- Яд [P]
- Едкое вещество [C]
- Органический пероксид [O]



3.7.5 Каждая буква «жертвы» и знак опасности могут быть повернуты в вертикальной плоскости от  $-Pi$  и до  $Pi$  радиан (от 0 до 360 градусов).



## 4 Роботы

### 4.1 Термины и определения

4.1.1 Инструмент: Термин «инструмент» — это всеобъемлющее понятие, которое охватывает программные компоненты, необходимые для работы роботов. Они могут включать программные элементы, такие как алгоритмы или библиотеки.

4.1.2 Калибровка: Калибровка относится к процессу, в котором команда вмешивается для корректировки или точной настройки параметров инструмента.

4.1.3 Разработка: Разработка относится к действиям, направленным на создание новых решений, технологий или систем, а также на улучшение существующих посредством инноваций и творческого решения проблем. В этом случае, например, калибровка не считается разработкой, поскольку она включает в себя тонкую настройку или конфигурирование существующей системы без внедрения новых функций, технологических достижений или инноваций.

4.1.4 Инструменты разрешены, если они разрабатываются командой или когда они не могут самостоятельно выполнить задачу или часть задачи, которая позволяет роботу зарабатывать баллы, отправляя сигнал контроллеру без дальнейшей разработки (например, библиотеки, необходимые для работы датчика, библиотеки обработки изображений общего назначения, такие как OpenCV).

4.1.5 Запрещены инструменты, не разработанные командой, способные самостоятельно выполнить задачу или часть задачи, позволяющие роботу зарабатывать баллы, отправляя сигнал контроллеру без дальнейшей разработки (например, библиотеки OCR, предварительно обученная модель ИИ для распознавания объектов).

#### 4.2 Конструкция

4.2.1 Организаторы предоставляют модель робота, используемую на каждой платформе.

4.2.2 Используя инструмент настройки робота, команды могут самостоятельно настраивать аппаратное обеспечение своего робота (расположение датчиков, типы датчиков, расположение колес и т. д.).

4.2.3 Вводится максимальная сумма бюджета. Каждый **компонент** стоит определенную сумму, которую команды могут просмотреть в инструменте настройки робота. Верхняя граница бюджета равна 3000. Также введены ограничения на количество **компонентов**, которые можно просмотреть с помощью того же инструмента настройки робота.

#### 4.3 Сенсоры

4.3.1 Робот имеет следующие датчики.

а. Датчик местоположения GPS для определения нахождения робота на поле

б. Датчик цвета для определения цвета пола

в. Датчики расстояния для измерения расстояния до окружающих стен

д. RGB-камеры для поиска букв-жертв и знаков об опасности, определения цвета пола и многое другое!

е. LiDAR для измерения расстояния до окружающих стен или препятствий.

ф. Дополнительно имеется возможность использования сенсоров инерциальных измерительных модулей (IMU): гироскопического и акселерометра.

4.3.2 Комитет лиги спасатели RoboCupJunior создаст симуляционный мир и робота с шумом. это похоже на реальный уровень шума. Команды должны убедиться, что их программы устойчивы к этому шуму. Организаторы не будут изменять уровень шума во время симуляции соревнований.

#### 4.4 Управление

4.4.1 Роботы должны работать автономно.

4.4.2 Судья запускает роботов.

4.4.3 Роботам разрешено использовать различные алгоритмы навигации по лабиринту. Запрещен любой предварительный ввод роботу информации о расположении объектов на поле (заранее predetermined движения на основе известного местоположения или размещения объектов на поле).

#### 4.5 Команда

4.5.1 В каждой команде должно быть от 2 до 4 участников.

4.5.2 Участник может быть зарегистрирован только в одной команде во всех лигах RoboCupJunior.

4.5.3 Каждой команде разрешено принять участие только в одном состязании одной лиги/подлиги RoboCupJunior.

4.5.4 Каждый член команды должен будет объяснить свою работу и техническую роль в команде и рассказать о вкладе, который он внёс в создание робота.

4.5.5 Все члены команды должны быть соответствующего возраста, как указано в Общих правилах RoboCupJunior.

4.5.6 Наставникам и родителям не разрешается находиться вместе с участниками во время соревнований. Участникам будет необходимо работать самостоятельно (без присмотра или помощи наставников) на протяжении всего времени соревнований.

#### 4.6 Проверка роботов (Инспекция)

4.6.1 Участники обязательно спросят, как работают их программы, чтобы убедиться, что программы написаны ими самостоятельно.

4.6.2 Судьи будут спрашивать участников о процессе подготовки, а также могут попросить участвовать в опросе или пройти интервью под видеозапись (для исследовательских целей).

4.6.3 Каждая команда должна будет заполнить специальную интернет-анкету. Анкета позволяет судьям лучше подготовиться к интервью. Инструкции по заполнению анкеты будут предоставлены командам не позднее, чем за 4 недели до соревнований.

4.6.4 Все команды должны предоставить исходный код и документы до начала соревнований. Организаторы с согласия команды опубликуют их в Интернете после соревнований, чтобы другие команды могли черпать вдохновение и учиться у них.

#### 4.7 Нарушения

4.7.1 **Если робот или программа команды нарушает правила, команде** следует учитывать, что все модификации робота должны производиться во время, отведенное на это в расписании соревнований. Команды не могут опаздывать или переносить время заездов по причине внесения модификаций.

4.7.2 На протяжении всех соревнований не допускается никакая помощь участникам со стороны наставников (см. раздел 2 Кодекс поведения).

4.7.3 Любое нарушение правил может быть наказано дисквалификацией с соревнований или с одного раунда либо потерей баллов по решению судей, официальных лиц или организационного комитета.

### 5 Игра

#### 5.1 Тренировочные заезды

5.1.1 Когда это возможно, участники будут иметь доступ к платформе симулятора для выполнения тренировочных заездов, калибровки, тестирования и настройки на протяжении всего соревнования.

5.1.2 В случае, если для тренировочных заездов предусмотрен отдельный симулятор, возможность использовать соревновательный симулятор для тренировочных заездов остаётся на усмотрение организаторов соревнований.

#### 5.2 Люди

5.2.1 Каждая команда должна выбрать одного из своих участников в качестве капитана, и ещё одного в качестве его помощника. Только капитаны и их помощники имеют право входить в зону соревнований, где расположен симулятор (если иного не будет указано судьями).

5.2.2 Судья выполняет все операции в среде симулятора во время заезда, такие как запуск заезда и управление, LoP или остановка игры в любое время.

5.2.3 Никому не разрешается умышленно прикасаться к платформе симулятора во время заезда.

#### 5.3 Перед заездами

5.3.1 Организаторы заранее будут объявлять способы участия в играх, которые будут различаться в зависимости от того, как будут проводиться соревнования. Ответственность за проверку и отслеживание объявлений лежит на команде.

5.3.2 Несоблюдение требований объявлений, намеренное или непреднамеренное, приведет к вычету очков в размере от 20% до 100% из счета в этой игре. Процент будет определен

организатором на основе справедливости между командами и на протяжении всего соревнования. Командам не будет разрешено комментировать это решение.

5.3.3 Если команда по какой-либо причине не сможет участвовать в текущем заезде, то счет за заезд составит -50 баллов.

5.3.4 Организаторы будут раскрывать соревновательный мир симулятора для каждого раунда непосредственно перед заездами.

5.3.5 Никакие изменения или обновления программы после окончания времени предоставления компьютера с программой не допускаются.

5.3.6 Заезд начинается в назначенное время, независимо от того, присутствует ли команда или нет. Время начала будет вывешено на месте проведения.

5.3.7 Запрещается предварительное составление карты поля или местонахождения жертвы. Действия по предварительному картографированию приведут к немедленной дисквалификации робота в раунде.

## 5.4 Заезд

5.4.1 Команда, у которой подошла очередь заезда, должна ждать своей очереди возле игровой площадки. Судьи дают на подготовку максимум 2 минуты.

5.4.2 Заезд будет запускать судья.

5.4.3 Команда не может прикасаться к игровому оборудованию после начала заезда по любой причине.

5.4.4 Допустимое время заезда составляет 8 минут в симуляторе времени. Поскольку это симуляция, то будет разрешена дополнительная минута реального времени. Таким образом, судьи остановят контроллер, когда истечет 10 минут реального времени.

5.4.5 «Посещенная плитка» означает, что центр робота находится внутри нее. Система управления игрой определяет это автоматически.

## 5.5 Отсутствие прогресса «a Lack of Progress» (LoP)

5.5.1 Отсутствие прогресса «a Lack of Progress» (LoP) возникает, когда:

а. Робот провалился в яму.

б. Робот находится в фиксированном месте в течение 20 секунд и более (определяется автоматически).

в. Судья определяет, что робот не полностью статичен, но заикнулся в последовательности повторяющихся движений. Судья может вручную кнопкой запустить ситуацию отсутствия прогресса.

д. Робот может запустить ситуацию отсутствия прогресса автономно.

е. В любых других случаях решение о ситуации отсутствия прогресса принимается капитаном команды, но окончательное решение должен принять судья.

5.5.2 Если возникает ситуация отсутствия прогресса, то робот должен вернуться к последней посещенной контрольной точке (или к стартовой плитке, если он еще не достиг контрольной точки). Робот может быть установлен в любом направлении. Для определения посещенной плитки (см. 5.4.5).

5.5.3 При возникновении ситуации отсутствия прогресса платформа симулятора отправит роботу букву «L».

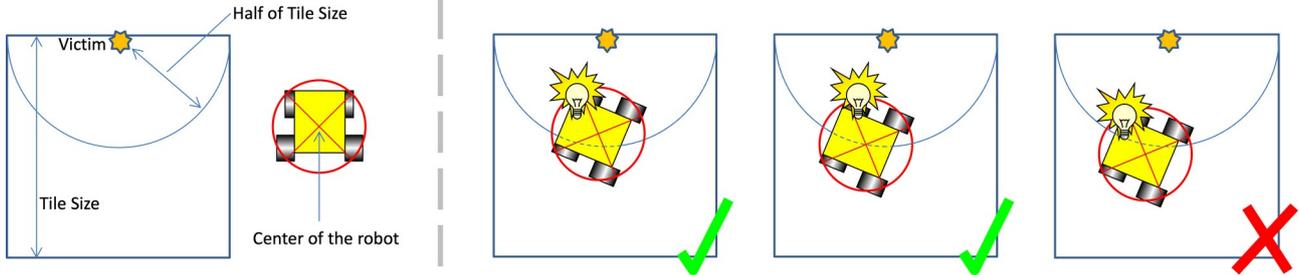
## 5.6 Подсчет очков

5.6.1 Для опознания жертвы робот должен остановиться около жертвы **на как минимум 1 секунду**. После этого времени он должен отправить команду платформе симулятора с типом жертвы в определенном для платформы симулятора формате.

5.6.2 Идентификация жертвы будет засчитана успешной, если во время передачи роботом команды об идентификации жертвы расстояние от центра робота до местоположения жертвы

будет меньше или равно половине плитки.

5.6.3 Настенный токен идентификации (ТИ). Баллы начисляются за каждую успешную



идентификацию токена на поле.

а. Для настенных токенов идентификации жертв и знаков опасности, расположенных на плитке на **линейной стене** в Зонах с 1й по 3ю:

- 1) Жертва: 5 баллов
- 2) Знак опасности: 10 баллов

б. Для настенных токенов идентификации, расположенных на плитке на **плавающей стене** в Зонах с 1й по 3ю и всех настенных токенов в Зоне 4:

- 1) Жертва: 15 баллов
- 2) Знак опасности: 30 баллов

Floating tile   
  Linear tile   
  Black hole   
  Starting tile   
 <sup>5</sup>/<sub>15</sub> Letter victims   
 <sup>10</sup>/<sub>30</sub> Hazmat signs

**Letter victims**

**Hazmat signs**


5.6.4 Идентификация типа настенного токена (ТТ). Дополнительные баллы начисляются, если был правильно указан тип жертвы или знак опасного вещества..

- а. Жертва: 10 баллов
- б. Знак опасности: 20 баллов

5.6.5 Неправильная идентификация настенного токена (ТМИ). Неправильная идентификация приведет к вычету 5 баллов. При этом общая сумма баллов никогда не должна быть меньше нуля.

Следующее считается ошибочной идентификацией:

а. Робот определяет местоположение настенного жетона, которое находится на расстоянии более половины размера плитки от истинного положения.

б. Робот распознает настенный жетон там, где его нет.

в. Робот идентифицирует жертву как опасность и наоборот.

5.6.6 Успешное посещение контрольной точки (Checkpoint Negotiation - «CN»). За каждую посещенную контрольную точку роботу начисляется 10 баллов. См. 5.4 для определения посещенной плитки.

5.6.7 Отсутствие прогресса (LoP). Каждая ситуация отсутствия прогресса приведет к вычиту 5 баллов. При этом общая сумма баллов никогда не должна быть меньше нуля.

5.6.8 Коэффициенты Зоны (Area multipliers - «AM»).

а. Баллы за TI, TT и CN, полученные в каждой из четырех областей, будут умножены на уникальный множитель. Множители равны 1, 1.25, 1.5 и 2 для Зон 1, 2, 3 и 4 соответственно.

5.6.9 Бонус за успешный выход (Exit Bonus - «EB»). Робот получит дополнительные 10% от общей суммы баллов в качестве бонуса за выход, если: он сможет идентифицировать хотя бы одну жертву и вернуться на стартовую клетку, отправив команду «выход» платформе симулятора для завершения заезда.

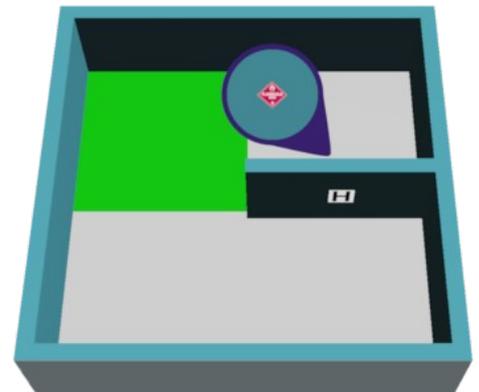
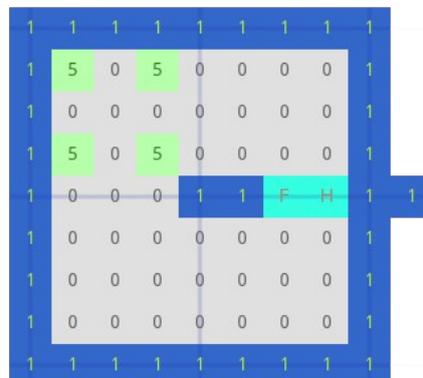
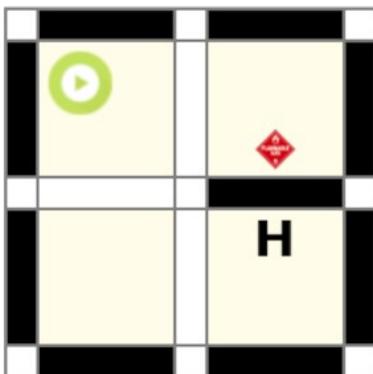
5.6.10 Бонус за картографию (Mapping bonus - «MB»).

А. Робот может в любой момент отправить матрицу с картой лабиринта. Карта лабиринта должна быть закодирована в установленном формате. Карта предназначена для кодирования геометрии окружающей среды, расположения ключевых элементов, таких как ямы и настенные токены. Бонус за картографию представляет собой множитель от 1 до 2.

Б. Для Зон 1, 2 и 3:

1). Каждая четверть плитки и окружающие ее ребра и вершины будут представлены ячейкой (значением).

2) Стены отмечены цифрой «1»; отверстия как «2»; болото как «3»; контрольные точки как «4»; стартовая плитка как «5»; соединительная плитка с Зоны 1 до Зоны 2 как «b», соединительная плитка с Зоны 1 до Зоны 3 как «y», соединительная плитка с Зоны 1 до Зоны 4 как «g», соединительная плитка с Зоны 2 до Зоны 3 как «r», соединительная плитка с Зоны 2 до Зоны 4 как «o», с Зоны 3 до Зоны 4 как «t»; настенные токены в качестве соответствующего кода токена (H,S,U,F,P,C,O), а любые другие плитки/ребра/вершины должны быть обозначены «0».



3) Для изогнутых стен в Зоне 3 вершина должна быть представлена «0».

4) Присутствие настенного токена должно быть отмечено на ячейке, обозначающей

соответствующую стенку. Организаторы должны объединить запись, если на стене несколько токенов, их символы должны быть объединены в порядке, основанном на абсолютных позициях обоих жетонов на карте: сначала сверху вниз, затем слева направо.

5) Организаторы могут хранить карту при любом повороте, если он кратен  $90^\circ$ .

6) Организаторы проверят правильность представленной матрицы карты по сравнению с матрицей, представляющей реальную карту (матрица реальной карты).

а Организаторы будут использовать стартовую плитку для выравнивания матриц двух карт. Два значения сравниваются для каждой ненулевой записи как в реальной, так и в представленной матрицах карт.

б Если два значения совпадают, то количество правильных значений увеличивается. В противном случае увеличивается количество ошибок.

в **Правильность** представленной карты определяется отношением количества правильных значений к сумме количества правильных значений и количества ошибок.

г Организаторы рассчитают правильность каждой возможной ориентации представленной матрицы карты, совмещенной с реальной матрицей карты. Будет использовано максимальное значение.

7) Множитель бонуса за картографию (МВ) будет равен **правильность + 1**.

8) Неоднозначные крайние случаи будут отмечены в официальной документации. При выявлении новых крайних случаев, которые не были определены, свяжитесь с Международным комитетом лиги спасателей RoboCupJunior <https://junior.robocup.org/community/> или с командой разработчиков платформы симулятора <https://erebus.rcj.cloud/community/>

9) Способ передачи матрицы карты описан в документации <https://erebus.rcj.cloud/docs/tutorials/emitter-and-receiver/map-bonus/> и примерах программ, находящихся в релизах платформы симулятора.

В. Для Зоны 4

1) Просто заполните элементы области 4 символом «\*». Включая границу Зоны 4.



$$\text{Field Score} = \left( \sum_{i=1}^4 (\text{TI}_i + \text{TT}_i + \text{CN}_i) \cdot \text{AM}_i - \text{TMI}_i - \text{LOP}_i \right) \cdot \text{EB} \cdot \text{MB}$$

Например:

- TI Wall Token Identification
- TT Wall Token Type Identification
- CN Checkpoint Negotiation
- VMI Wall Token Misidentification
- LOP Lack Of Progress
- EB Exit Bonus
- MB Map Bonus

The multipliers are 1, 1.25, 1.5 and 2 for areas 1, 2, 3 and 4 respectively

score ea.	AM	TI				TT		CN	Sum-VI, TT, CN	TMI	LOP	Sum-TMI & LOP
		5	10	15	30	10	20	10		-5	-5	
Area 1	1	2	4	0	0	2	3	1	140	1	2	-15
Area 2	1.25	1	1	3	2	4	3	1	287.5	0	1	-5
Area 3	1.5	2	2	4	3	6	3	1	465	2	1	-15
Area 4	2	1	1	1	1	2	2	1	260	0	2	-10
									1152.5			-45
												Sub-total for TI, TT, CN 1152.50
												Sub-total TMI & LOP -45.00
												1107.50
									With 10% EB		1107.5 x 1.1	1218.25
									With MB (assuming all correct)		1218.25 x 2	2436.5

### 5.7 Завершение заезда

5.7.1 Команда может остановить заезд досрочно в любое время. В этом случае капитан команды должен сообщить судье о желании команды завершить заезд. Команде начисляются все баллы, заработанные до объявления об окончании заезда.

5.7.2 Заезд заканчивается, когда:

- а. Время истекает (симулированное время или реальное время, в зависимости от того, что наступит раньше. См. раздел 5.4 «Начало игры»).
- б. Робот отправляет команду «выход» (exit) платформе симулятора.
- в. Капитан команды объявляет об окончании заезда. В зависимости от способа реализации игры это может не применяться.

## 6 Соревнование

В этой главе описывается структура международного соревнования RoboCupJunior Rescue. Формат соревнований и включение таких элементов, как подсчет очков по критериям, технические задания и суперкомандное задание, могут различаться в местных, региональных и суперрегиональных соревнованиях. За подробностями обращайтесь к соответствующему организатору.

### 6.1 Раунды и подсчет баллов

- 6.1.1 Соревнование будет состоять из нескольких туров, из которых худший один или несколько будут исключены из окончательного подсчета баллов. Худший раунд определяется по наименьшему нормализованному результату команды.
- 6.1.2 Баллы игроков в каждом раунде будут нормализованы с учетом баллов лучшей команды этого раунда:

$$(\text{NORMALIZED FIELD SCORE}) = (\text{FIELD SCORE}) / (\text{BEST FIELD SCORE})$$

- 6.1.3 Нормализованные баллы за прохождения поля будут использоваться для расчета среднего значения. Худший раунд(ы) здесь учитываться не будут:

$$(\text{MEAN OF NORMALIZED FIELD SCORES}) = (\text{SUM OF NORMALIZED FIELD SCORES EXCLUDING OMITTED ROUNDS}) / (\text{NUMBER OF ROUNDS} - \text{NUMBER OF OMITTED ROUNDS})$$

- 6.1.4 Нормализованный балл по рубрикам состоит из суммы нормализованных баллов по отдельным рубрикам следующим образом:

$$\begin{aligned} (\text{NORMALIZED RUBRICS SCORE}) = & \\ & 0.6 \times (\text{TDP SCORE}) / (\text{BEST TDP SCORE}) \\ & + 0.2 \times (\text{VIDEO SCORE}) / (\text{BEST VIDEO SCORE}) \\ & + 0.2 \times (\text{POSTER SCORE}) / (\text{BEST POSTER SCORE}) \end{aligned}$$

- 6.1.5 Критерии оценки для TDP, Видео и Постера будут доступны на веб-сайте RoboCupJunior и веб-сайте RCJ Rescue Community.

- 6.1.6 Результат технического задания будет нормализован с результатом лучшей команды:

$$(\text{NORMALIZED TECHNICAL CHALLENGE SCORE}) = (\text{TECHNICAL CHALLENGE SCORE}) / (\text{BEST TECHNICAL CHALLENGE SCORE})$$

- 6.1.7 Окончательный результат складывается из взвешенной суммы нормализованных баллов за прохождения поля, рубрик и Технических вызовов:

$$\begin{aligned} (\text{TOTAL SCORE}) = & \\ & 0.6 \times (\text{MEAN OF NORMALIZED FIELD SCORES}) \\ & + 0.2 \times (\text{NORMALIZED RUBRICS SCORE}) \\ & + 0.2 \times (\text{NORMALIZED TECHNICAL CHALLENGE SCORE}) \end{aligned}$$

- 6.1.8 При равных результатах победитель будет определяться на основе среднего значения нормализованных полевых баллов.

## 6.2 Технические вызовы (Technical Challenge)

- 6.2.1 Технические вызовы — это дополнительная часть соревнований, в которой будет проверяться способность каждой команды быстро изменять поведение своего робота. Она состоит из одной или нескольких мини-задач, на решение которых отводится ограниченное время.

6.2.1.1 Технические вызовы состоятся после окончания зачетных заездов.

6.2.1.2 Правила отдельных частей Технических вызовов не будут объявлены до начала соревнований. У команд будет ограниченное время на подготовку к испытанию.

6.2.1.3 Сроки выполнения этих заданий будут объявлены вместе с правилами и подсчетом очков на собрании команды после подсчета очков.

6.2.1.4 Правила потребуют от команд перепрограммировать своего робота, чтобы изменить его поведение и самого робота.

6.2.1.5 Отведенное время будет соответствовать уровню сложности заданий.

6.2.1.6 Любой внешний контакт во время Технических вызовов запрещен; Лицам, не являющимся членами команды, не разрешается находиться на территории соревнований или оказывать участникам удаленную помощь.

## 6.3 Состязание суперкоманд (SuperTeam Challenge)

6.3.1 Соревнование суперкоманд проводится независимо от основного соревнования и не повлияет на индивидуальный результат команды. Он имеет свою собственную награду и ориентирован на сотрудничество между командами.

6.3.1.1 Каждая Суперкоманда будет состоять как минимум из двух команд. Команды из регионов, в которых говорят на одном языке, не будут входить в одну и ту же Суперкоманду.

6.3.1.2 Правила SuperTeam Challenge будут объявлены на соревновании и потребуют от команд каждой SuperTeam работать сообща.

6.3.1.3 SuperTeam Challenge потребует существенных изменений в программном обеспечении.

## 7 Открытое техническое оценивание

### 7.1 Описание

7.1.1 Ваши технические инновации будут оцениваться в течение определенного времени. Команды должны подготовиться к открытому техническому показу в специально отведенное для этого расписанием состязаний время.

7.1.2 Во время открытого технического оценивания судьи будут общаться с командами. Предполагается, что открытая техническая оценка будет проходить в атмосфере обычной беседы «вопрос-ответ».

7.1.3 Основная цель открытого технического оценивания состоит в том, чтобы выявить изобретательность и инновации. Под инновациями понимается техническое достижение, технический прогресс по сравнению с существующими знаниями или неординарные, простые но умные и изящные решения существующих задач.

### 7.2 Критерии оценки

7.2.1 Будет использоваться стандартная система критериев оценивания с акцентом на:

- а) творчество
- б) изобретательность
- в) простота
- г) функциональность

7.2.2 Работа команды, которая будет оценена как инновация, может включать в себя такие результаты (но не ограничивается только ими) как:

- а) создание нового оригинального программного алгоритма для решения задачи
- б) создание индивидуальной структуры робота с помощью инструмента настройки робота Erebus <https://robot.erebus.rcj.cloud/>

### 7.3 Документация

7.3.1 Командам нужно будет предоставить краткие, но содержательные и ясные документальные описания их роботов. Документы должны точно показывать пошаговое создание инновационного изобретения.

7.3.2 Крайний срок подачи документов – за 3 недели до первого дня соревнования через онлайн-форму.

7.3.3 Материалы должны включать в себя техническое описание (TDP), плакат и видео. Команды должны быть готовы объяснить результаты своей работы.

7.3.4 Все команды должны предоставить свои TDP до начала соревнований. TDP — это публичный документ, который будет предоставлен сообществу. Организатор конкурса попросит команду заполнить веб-форму или предоставить PDF-файл. Все команды должны строго следовать указаниям в веб-форме или, в случае подачи PDF-файла, строго следовать предоставленному шаблону. Если команда не следует данному руководству/шаблону (включая, помимо прочего, различные разделы, шрифты, размеры и длину), оценка за документ будет равна 0, и он не будет оцениваться. Шаблон TDP и критерии оценки доступны на веб-сайте сообщества спасателей RoboCupJunior.

7.3.5 [...]

7.3.6 Все команды должны предоставить файл постера до начала соревнований и принести печатный постер на место проведения соревнований. Плакат представляет собой общедоступный документ, который будет представлен сообществу во время презентации плаката на месте проведения конкурса. Плакат должен включать, помимо прочего, следующее: название команды, страну, лигу, описание робота, возможности робота, контроллер, используемый язык программирования, включенные датчики, метод строительства, время, затраченное на разработку, стоимость материалов, награды, полученные командой в своей стране, и т. д. Руководство по формату плаката и критериям доступно на веб-сайте сообщества спасателей RoboCupJunior.

7.3.7 Все команды должны создать и предоставить видео до начала соревнований. Видео должно быть коротким и демонстрировать работу команды. Эти видеоролики будут представлены во время конкурса и должны обобщать ключевые аспекты проекта команды, процесс проектирования и инновации. Руководство по формату видео и правилам доступны на веб-сайте сообщества спасателей RoboCupJunior.

## 7.4 Обмен

7.4.1 Командам рекомендуется просматривать плакаты, технические описания (TDP) и презентации других участников.

7.4.2 Команды, награждённые сертификатами, должны будут для обмена знаниями опубликовать их описания в Интернете по просьбе организаторов.

## 8 Разрешение конфликтов

### 8.1 Судьи и помощники судей

8.1.1 Все решения во время состязания, принятые судьями и/или их помощниками, являются окончательными.

8.1.2 После завершения заезда судья попросит подписать капитана выступающей команды протокол с баллами. Капитану будет предоставлена одна минута на ознакомление с баллами в протоколе и подписать его. Подписывая протокол, капитан соглашается от имени всей команды, что баллы внесены в протокол верно. В случае, если капитан команды не согласен с выставленными баллами, он должен оставить в протоколе соответствующий комментарий и подписать его.

### 8.2 Разъяснение правил

8.2.1 В случае, если требуется разъяснение положений настоящего регламента, необходимо связаться с Международным техническим комитетом лиги RoboCupJunior <https://junior.robotcup.org/community/> через форум <https://junior.forum.robotcup.org/c/robotcupjunior-rescue>.

8.2.2 В случае, если разъяснение правил необходимо во время состязаний, оно может быть сделано членами International RoboCupJunior Rescue Committee <https://junior.robotcup.org/community/>, **организационного комитета состязаний**.

### 8.3 Особые обстоятельства

8.3.1 В случае особых обстоятельств, таких как непредвиденные сбои в работе роботов или выявление у них особых возможностей, правила могут быть модифицированы председателем организационного комитета состязаний RoboCupJunior Rescue при согласовании этих изменений с техническим комитетом состязаний, даже во время состязаний.

8.3.2 Если капитан или наставник команды не приняли участия в собрании по обсуждению изменений правил, описанных в п.1, то будет считаться, что тем самым они осведомлены и выразили согласие с изменениями.

8.3.3 Текущее состояние и поведение среды моделирования во время соревнования будут считаться верным. Сюда входят ошибки, которые можно отнести к багам, или поведение, отклоняющееся от правил, при условии, что они одинаковы для всех команд. Если вы заметили какое-либо странное поведение во время тестирования перед соревнованиями, свяжитесь с нами через форум RoboCupJunior.

8.3.4 В случае непредвиденных проблем Организаторы сделают все возможное, чтобы не навредить команде.

## Шоу с роботами RoboCupJunior OnStage

RoboCupJunior OnStage - Rules 2025.

За основу взят текст с сайта RoboCupJunior <https://junior.robocup.org/rcj-onstage/>

Перевод С. В. Косаченко

### Регламент

#### Возраст участников:

- младшая возрастная группа Primary до 14 лет (на 01 июля)\*,
- старшая возрастная группа Secondary от 14 до 19 лет (на 01 июля).

**Команда:** от 2 до 5 человек.

**Роботы:** автономные роботы.

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

**Язык программирования:** на усмотрение команды.

Изменения, которые относятся к региональному этапу, помечены красным цветом и «звездочкой»\*

#### Рейтинг на региональном этапе

Чтобы поощрять обмен информацией между участниками региональных соревнований, для подведения итогов соревнований и награждения, составляется **рейтинг "Абсолютное чемпионство"** команд, который определяется по сумме баллов, где

- 50% max. баллов за успехи в играх (в состязаниях),
- 16,6 % max. за опубликованный в сети Интернет файл «Техническое описание робота» (см.п. Файл «Техническое описание робота»),
- 16,6 % max. баллов за плакат (см.п. Файл «Плакат»),
- 16,6 % max. баллов за «Видео» (см.п. «Видео о команде и роботе»).\*

## ROBOCUP JUNIOR ONSTAGE - RULES 2025

### Шоу с роботами правила сезона 2025

#### Разработчики

##### Оргкомитет лиги RCJ OnStage 2025

- f Christian Häußler, Germany (CHAIR)
- g Nicky Hughes, UK
- h Mauricio Gutierrez, Mexico
- i Olivier Marty, France
- j Thundluck Sereevoravitgul, Thailand
- k Oscar Shijie Song, Brazil

## Перевод и адаптация на русский язык

- Казанцева Ольга, Президентский ФМЛ №239, Санкт-Петербург
- Кефер Виктория, АНО «Инженерный спецназ», Красноярск
- Шандаров Евгений, ТУСУР, Томск

В этом документе представлены официальные правила лиги RCJ OnStage для сезона 2025 года.

Команды должны ознакомиться со всеми страницами этих правил. В Правила внесены изменения с целью углубления и расширения образовательного вклада благодаря участию в RoboCup Junior. Основное внимание уделено развивающимся технологиям, доступным в настоящее время.

Оригинальные международные правила (на английском языке) имеют приоритет над любыми переводами. Настоящие правила являются официальными правилами Федерации RoboCup.

Правила, протоколы и все формы документации можно загрузить с официального сайта RoboCupJunior (<https://junior.robocup.org>). Каждая команда обязана проверить последнюю версию этих документов до начала соревнований, поскольку изменения могут быть внесены в любой момент. Командам рекомендуется детально изучить все документы.

## Форум RoboCupJunior

При возникновении вопросов, касающихся правил или порядка проведения соревнований можно обратиться на официальный форум RoboCupJunior (<https://junior.forum.robocup.org/>), чтобы связаться с Оргкомитетом лиги OnStage. Все официальные сообщения Оргкомитета будут публиковаться на форуме в течение соревновательного сезона.

## Официальный сайт сообщества лиги OnStage

Ресурсы для участия в лиге OnStage можно найти на сайте сообщества OnStage: <https://robocup-junior.github.io/onstage>

## YouTube-канал лиги RoboCupJunior OnStage

Примеры хороших выступлений и документации можно найти на официальном канале лиги RoboCupJunior OnStage на YouTube (<https://www.youtube.com/@rcjonstage>).

## Введение

Лига RoboCupJunior OnStage приглашает команды школьников и студентов проектировать, создавать и программировать творческих автономных физических роботов. Цель команды состоит в том, чтобы создать на сцене роботизированное представление, в котором используется широкий спектр технологий для привлечения аудитории. Шоу может быть реализовано в различных форматах, таких как танец, рассказ истории, театральная постановка или художественная инсталляция. В представлении может быть использована музыка, но это не является обязательным. Приветствуется творческий, инновационный подход команд как в разработке роботов, так и в постановке самого представления.

В представлении должны использоваться инновационные технологии или применяться традиционные технологии новыми инновационными способами, которые ранее не применялись в выступлениях OnStage, при этом повышая ценность представления. Инновации должны быть

обоснованы четкими доказательствами тестирования, исследований и разработок и могут послужить источником вдохновения для будущих конкурсантов.

Представление на сцене в лиге OnStage должно демонстрировать реализацию и интеграцию роботизированных **Особенностей** таким образом, чтобы они визуально улучшали или повышали ценность и вносили вклад в выбранную для представления тему или историю. Более подробную информацию о выборе **Особенностей** можно найти в Разделе «Обзор судейства».

Во время международного конкурса RoboCupJunior OnStage команды также принимают участие в конкурсе SuperTeam Challenge. SuperTeam Challenge — это роботизированное представление, созданное группой из двух или более сотрудничающих команд из разных регионов. Суперкоманды тратят небольшой отведенный им промежуток времени на совместное создание представления на сцене. Более подробная информация будет опубликована перед началом соревнований International RoboCupJunior на официальном сайте.

## Общие правила

Дополнительные ограничения и требования см. в общих правилах RoboCupJunior (<https://junior.robocup.org/robocupjunior-general-rules/>).

## 1 Обзор судейства и оценивания

Все команды оцениваются по следующим критериям: Плакат технического описания (Technical Description Poster), Видео технической демонстрации (Technical Demonstration Video), Техническое интервью (Technical Interview) и Выступление на сцене (OnStage Performance).

Команды должны выделить четыре **Особенности** своих роботов, которые они представят судьям. Задайте себе следующий вопрос: «Что, по нашему мнению, является лучшим: интеграция систем и датчиков, электромеханическая конструкция, взаимодействие между роботами и/или человеком или программное решение, реализованные на наших роботах?»

### Почему/чем наш проект выделяется среди проектов других команд?

Основанием для выбора **Особенностей** может быть то, как выбранные **Особенности** могут быть применены для улучшения качества представления на сцене. Примерами таких **Особенностей** могут быть:

- способы передвижения роботов,
- способы обнаружения или уклонения от объекта или человека,
- способы взаимодействия человека, робота и/или реквизита и декораций,
- способы манипулирования объектами,
- реализация визуального или аудио распознавания человека, роботов, декораций,
- способы реализации локализации и навигации роботов на сцене.

Команды должны описать четыре выбранные **Особенности** и обосновать их выбор на Плакате технического описания и в Видео технической демонстрации (Technical Demonstration Video), а затем продемонстрировать во время Выступления на сцене (OnStage Performance). Кроме того, команды должны продемонстрировать свое понимание функционирования своих систем на Техническом интервью.

Более подробную информацию о выборе **Особенностей** можно найти в статье «Как выбрать Особенности для вашего OnStage шоу»

([https://robocup-junior.github.io/onstage/resources/teams/how to features.html](https://robocup-junior.github.io/onstage/resources/teams/how%20to%20features.html)).

По вопросам выбора **Особенностей**, пожалуйста, не стесняйтесь обращаться к Оргкомитету лиги OnStage на форуме RoboCup Junior.

## 2 Общие положения

Ответственность за соответствие квалификационных требований к участникам несет участвующая команда и региональные представители. Требования заключаются в следующем:

## 2.1 Участники команды

В каждой команде должно быть от 2 до 5 участников. Каждый участник должен выполнять техническую роль в команде, например, электроника, механика, программное обеспечение и т. д. Участник может присоединиться только к одной команде и только одной лиге RoboCup Junior.

## 2.2 Возраст

Для международного турнира RoboCup все участники команды должны быть в возрасте от 14 до 19 лет (возраст на 1 июля текущего года). Для региональных и национальных турниров возраст участников должен быть от 10 до 19 лет включительно.

## 2.3 Общие правила лиг RoboCup Junior

Все команды RoboCupJunior OnStage также должны соблюдать Общие правила RoboCupJunior, которые можно найти по адресу: <https://junior.robotcup.org/robotcupjunior-general-rules/>.

## 2.4 Подлинность и оригинальность

Команды, которые, по мнению судей, сознательно создали дубликаты роботов, костюмов или исполнительских движений (дублирование музыки разрешено) другой команды, будут подвергнуты штрафам. Это относится к любому предыдущему выступлению в лиге RoboCupJunior Dance или OnStage. В случае возникновения сомнений по поводу подлинности и оригинальности, команда должна предоставить судьям четкое документальное подтверждение своей подготовки и о том, как они пришли к своей идее.

Команды должны сообщить судьям, если роботы уже были использованы в соревнованиях в предыдущие годы. Чтобы быть оцененными, команды должны быть готовы предоставить информацию о том, насколько существенные изменения произошли между соревнованиями, что свидетельствует о постоянном развитии студентами технологий своих роботов и разработок. Команды должны указать, какие новые возможности и функции были реализованы, и предоставить документацию, подтверждающую их утверждения.

## 3 Выступление на сцене (40% вклада в оценку) (OnStage Performance)

Выступление на сцене — это возможность продемонстрировать конструкцию и технические возможности роботов посредством выступления или сценического представления. Например, это может быть магическое шоу, театральное представление, рассказ, комедийное шоу, танец или художественная инсталляция. Команды поощряются к творчеству, новаторству и риску при использовании технологий и материалов при создании своих представлений.

Команды представят «живое» выступление на сцене, по итогам которого будут выставлены оценки судей. Команды представят и продемонстрируют четыре **Особенности**, которые будут оценены, и более высокие оценки будут присуждены за интеграцию этих **Особенностей** и ценность, которую они добавляют к представлению Выступлению на сцене. Для получения более подробной информации об этом см. «Лист оценки Выступления на сцене». Команды должны продемонстрировать оригинальность, креативность и новаторство на протяжении всего выступления. Ожидается, что все команды-участницы выступят наилучшим образом.

### 3.1 Выступление на сцене

Команды имеют возможность выступить перед судьями до двух раз.

Продолжительность представления должна быть не менее 1 минуты 30 секунд.

У каждой команды есть, в общей сложности, семь минут на сцене. Это время включает в себя подготовку сцены, вступление и собственно представление, включая любые повторные старты, произошедшие по вине команды, а также время на сбор оборудования и декораций и уборку сцены. Таймер останавливается только тогда, когда вся сцена очищена после выступления.

Когда команда приглашается к выходу на сцену, один из судей RoboCupJunior запускает таймер.

Если лимит времени превышен по не зависящим от команды обстоятельствам (например, проблемы с запуском музыки), штрафные баллы присуждаться не будут. Окончательно решение по штрафным баллам за превышение времени остается за Судьями.

Команды должны ожидать приглашения на сцену, находясь рядом с ней. Запуск музыкального сопровождения и/или аудио-визуальной презентации для Выступления осуществляется техническим специалистом, назначенным судьями RoboCup Junior.

На международном турнире RoboCup выступление команды не будет транслироваться в прямом эфире для всеобщего обозрения. Записи будут отредактированы и опубликованы на YouTube-канале RoboCupJunior OnStage. У команд есть возможность попросить не публиковать запись своего выступления, если они того пожелают.

Командам настоятельно рекомендуется использовать время, пока они настраиваются на сцене, чтобы представить зрителям идею своего шоу и обозначить выбранные **Особенности** своих роботов.

Команды должны четко обозначить голосом начало своего Выступления обратным отсчетом «3-2-1».

Команды должны четко обозначить момент окончания своего Выступления после его завершения (например, все участники выходят на переднюю часть сцены / благодарят публику за внимание / . . .).

### 3.2 Перезапуски

Команды могут возобновить свое Выступление, если это необходимо, по согласованию с судьями. Количество перезапусков, разрешенных в течение попытки, не ограничено.

Команда может возобновить выступление, не выходя на сцену и предоставив судьям четкий обратный отсчет (3-2-1).

Очки и штрафы сбрасываются до 0 после того, как команда запросила рестарт. Штрафы за каждый рестарт будут применяться в конце выступления в соответствии с протоколом.

Команда должна покинуть сцену после того, как время ее пребывания на сцене истечет.

### 3.3 Музыка и презентация

Команды могут использовать музыку или видео для дополнения своего Выступления. Если команда использует музыку, защищенную авторским правом, она должна соблюдать Закон об авторском праве региона, в котором проводится мероприятие.

Командам рекомендуется сопроводить свое Выступление визуальной или мультимедийной презентацией. Это может быть видеоролик, анимация, слайд-шоу и пр. Важно, чтобы презентация была создана командой самостоятельно.

Взаимодействие между роботами и экраном, на котором демонстрируется презентация разрешено и приветствуется.

Во время выступления на сцене командам предоставляется проектор и экран или светодиодный экран. Организаторы не могут гарантировать расположение, размеры и тип экрана.

На сцене будут доступны кабель HDMI и 3,5 мм AUX разъем, с помощью которых ноутбук или другое устройство можно подключить к устройству отображения. Длина кабеля заранее не известна.

Если в Выступлении используется музыка, команды должны предоставить файл с ней. Предпочтительным способом предоставления является размещение звукового или видеофайла на карте памяти в виде файла MP3/MP4. На карте памяти должно быть четко указано название команды, и на ней должны храниться только необходимые файлы. Очень важно, чтобы музыка была передана звукооператору или официальному представителю RoboCupJunior до начала выступления. Командам рекомендуется принести несколько копий исходного аудиофайла.

### 3.4 Сцена

Размер площадки для выступлений представляет собой прямоугольную площадку 5x4 метра (м) для роботов стороной 5 метров к судьям.

По краю сцены размером 5x4 метра проходит линия. См. Приложение.

Поверхность пола сцены должна быть выполнена из ровного (неглянцевого) белого материала, например, из окрашенного МДФ (прессованного древесного волокна). Несмотря на то, что стыки на полу будут делаться максимально плотно и ровно, команды должны подготовить своих роботов так, чтобы они могли преодолевать неровности поверхности до 5 мм. Организаторы приложат все усилия для того, чтобы сделать сцену идеально ровной и плоской, тем не менее, это может оказаться невозможным, и команды должны быть готовы справиться с этими сложностями.

Команды должны подготовиться к калибровке своих роботов в зависимости от условий освещения на объекте.

Команды, использующие датчики компаса, должны понимать, что металлические компоненты сцены могут повлиять на показания такого датчика. Команды должны подготовиться к калибровке таких датчиков.

### 3.5 Роботы

Роботы должны работать автономно.

Ноутбуки, мобильные телефоны, планшеты, Raspberry Pi и другие подобные устройства могут использоваться в качестве контроллеров роботов.

Команды должны построить своего собственного робота, а не пользоваться инструкциями, которые прилагаются к готовым наборам, например конструкторам. Важно, чтобы команды самостоятельно разрабатывали внешний вид своего робота. Если команда хочет использовать известного персонажа в качестве образа для своего робота, ей следует обратить внимание на авторские права персонажа.

Команда может использовать в своем представлении любое количество роботов. Роботы могут быть любого размера. Однако использование нескольких роботов не обязательно приводит к получению более высоких баллов. Роботы большего размера не будут оценены судьями выше чем роботы меньшего размера.

### 3.6 Коммуникации и локализация

Командам рекомендуется проектировать своих роботов так, чтобы они поддерживали функции коммуникаций. Приветствуется, если роботы могут общаться друг с другом во время представления. Предлагаемые и разрешенные протоколы связи: инфракрасный (ИК), Bluetooth (LE и классический), ZigBee, RFID.

Связь между устройствами на сцене и устройствами за ее пределами запрещена.

Команда несет ответственность за то, чтобы ее коммуникационные модули не мешали работе роботов других команд во время тренировок или выступлений.

Команды должны быть готовы к сбоям в протоколах связи и недоступности Wi-Fi (как указано в общих правилах) до и во время подготовки и выступления на сцене.

Любые маяки или маркеры для системы локализации робота должны быть размещены в пределах сцены.

### 3.7 Сценарий

Интерактивные декорации и прочий реквизит с функцией интерактивности можно использовать для повышения качества представления на сцене.

Виды декораций и реквизита, которые считаются «интерактивными», обладают или обеспечивают следующие возможности:

- реквизит и декорации взаимодействуют с роботами с помощью датчиков (расположенные на роботах или на декорациях),
- реквизит и декорации взаимодействует с роботами через системы коммуникаций.

Роботы могут «воспринимать» статические декорации и реквизиты для выполнения определенной задачи или запускать действие, в зависимости от расположения реквизита в определенной зоне выступления на сцене.

Не рекомендуется использовать статический реквизит, который не является неотъемлемой частью шоу, поскольку основное внимание в представлении должно быть уделено роботам.

### 3.8 Автономность роботов и взаимодействие

Роботы могут быть запущены вручную при контакте с человеком, взаимодействии с датчиком или с помощью дистанционного управления в начале представления.

Во время выступления запрещается дистанционное управление роботом, в том числе с помощью нажатия кнопок (в том числе клавиатуры или телефонных приложений) или с помощью аналогичных взаимодействий с сенсорными переключателями (touch-like sensors). Сенсорные переключатели (touch-like sensors) определяются как пассивные датчики, выполняющие единственную логическую функцию, в ответ на действие человека.

Люди, напрямую воздействующие на датчики в ходе представления, чтобы вызвать определенное действие, не будут высоко вознаграждены.

Для динамического изменения поведения робота должно использоваться интеллектуальное взаимодействие. Роботы, которые взаимодействуют с окружающей средой и реагируют соответствующим образом, получают более высокие оценки судей. Приветствуется «естественное» взаимодействие человека и робота с использованием датчиков, реагирующих на человеческие жесты, выражение лица (мимику), звук (голос) или приближение.

Крайне приветствуется взаимодействие между роботами в процессе представления. Роботам могут физически «касаться» друг друга и/или взаимодействовать через датчики и проводную/беспроводную связь.

Все взаимодействия роботов должны быть видны судьям на протяжении всего выступления. Это включает в себя первоначальный ручной запуск каждого робота.

Для получения разъяснения относительно требований правил в части взаимодействия роботов должны быть направлены в Оргкомитет лиги до начала соревнований, чтобы убедиться, что такие типы взаимодействий разрешены.

### 3.9 Люди на сцене

Участники команды могут выступать со своими роботами на сцене во время выступления. В этом случае нужно проследить чтобы люди на сцене не помешали увидеть судьям и зрителям ключевые особенности и компоненты своих роботов и их действий на сцене.

Чтобы внимание судей и зрителей к роботам, люди на сцене должны следовать основным принципам актерского мастерства (не загораживать обзор, не стоять спиной к публике) и вести себя на сцене профессионально.

### **3.10 Штрафные баллы**

Список штрафных баллов приведен в листах оценивания.

Все движения или взаимодействия роботов, которые происходят за пределами зоны выступления, не будут учитываться для подсчета очков, но не будут приводить к начислению штрафных баллов.

Напоминаем командам, что люди, управляющие представлением с помощью датчиков касания (touch-based sensors), будут считаться взаимодействием с дистанционным управлением и, следовательно, будут считаться незапланированным человеческим взаимодействием во время выступления.

Командам, использующих роботов предыдущих сезонов RoboCup Junior без какого-либо уведомления судей, будут начислены штрафные баллы.

### **3.11 Подготовка к выступлению на сцене**

Команда должна самостоятельно убедиться, что предоставленная ими музыка и/или видео/презентация воспроизводятся верно перед их первой попыткой Выступления на сцене, в контакте с Оргкомитетом лиги OnStage.

В зависимости от конфигурации сцены и звуковой системы в зале возможно, что человек, запускающий робота, не сможет увидеть момент, когда член Оргкомитета лиги OnStage запускает источник звука, и наоборот. Команды должны быть готовы к таким условиям.

### **3.12 Тренировки на сцене**

Основная сцена доступна для тренировок команд. Из соображений справедливости по отношению ко всем командам, которые могут пожелать потренироваться, для резервирования сцены на короткое время тренировки используется лист бронирования. Пожалуйста, относитесь с уважением к выделенному времени.

Каждая команда, которая тренируется на главной сцене, несет ответственность за ее уборку после использования. Сцена должна быть полностью очищена для следующей команды, желающей ее использовать. Команда, которая выходит на главную сцену непосредственно перед началом судейства Выступления, должна уйти и очистить сцену как минимум за 10 минут до начала судейства.

### **3.13 Содержание представления**

Выступление на сцене не должны включать в себя элементы насилия, военных действий, угроз или криминальных элементов. Сюда входят неуместные или оскорбительные слова (включая музыку) и/или изображения.

Участников просят тщательно обдумать формулировки и сообщения, передаваемые в любом аспекте их выступления. То, что кажется приемлемым для одной группы, может быть оскорбительным для друзей из другой страны или культуры.

Команде, чье выступление может быть сочтено неподходящим для какой-либо конкретной группы, будет предложено изменить свое выступление, прежде чем ей будет разрешено продолжить участие в соревновании. Команды, желающие уточнить тему своего выступления или элементы своего выступления, могут связаться с Оргкомитетом лиги OnStage перед соревнованием. Если команда не удалит неприемлемый контент, она будет привлечена к дисциплинарной ответственности.

### 3.14 Безопасность и электропитание

Команды должны знать о правильном обращении с батареями питания для обеспечения безопасности.

Литиевые батареи необходимо транспортировать или перемещать в защитных чехлах/пакетах

Команды должны проектировать своего робота с учетом требований безопасности.

Учитывая размер и возможности роботов, командам следует:

- предусмотреть управление питанием — безопасная прокладка кабелей и подключение аккумуляторов с возможностью аварийной остановки;
- исключить риски электромеханической системы — открытые точки соединения проводов, утечки, острые края, опасность зацепить и/или споткнуться о кабели и провода, использование несоответствующих приводов.

Участники должны проектировать своих роботов таким образом, чтобы они могли легко переносить их самостоятельно. Вес роботов должен быть таким, чтобы члены команды могли легко его нести и поднимать на сцену.

Роботы с летными способностями, такие как дроны, должны находиться внутри защитной сетки или быть привязанными к объекту, вес которого превышает максимальную грузоподъемность дронов. Страховочный трос или сетка должны быть изготовлены из материала, который не может быть поврежден роторами дронов и не позволяет дрону в любой момент покинуть пределы сцены. На площадке запрещено использование свободно летающих роботов. Любая команда, планирующая использовать летающего робота, должна проконсультироваться с Оргкомитетом лиги OnStage перед приездом на соревнование.

В целях защиты участников и соблюдения правил охраны труда и техники безопасности в программе представления не должно быть ничего, что можно было бы расценить как снаряд, взрывы, дым или пламя, использование воды или любых других опасных веществ (в случае сомнений свяжитесь с Оргкомитетом лиги через форум).

Команда, программа выступления которой включает любую ситуацию, которая может быть сочтена опасной, в том числе возможность повреждения сцены, должна представить отчет с изложением содержания своего выступления в Оргкомитет лиги за две недели до соревнований. Оргкомитет также может запросить дополнительные разъяснения и демонстрацию действия перед сценическим представлением. Команды, не соответствующие этому правилу, не могут быть допущены к показу своего номера.

## 4 Техническое интервью (30% вклада в общий результат)

Техническое интервью — это непосредственное общение команды с судьями, в котором все роботы и программы оцениваются по техническим критериям. Креативные и инновационные технические **Особенности**, выбранные командой, будут вознаграждены более высокими баллами. Судьи заинтересованы в том, чтобы определить понимание учащимися робототехнических технологий, которые они использовали. Команды должны показать подлинность и оригинальность в отношении своих роботов и представления в этом интервью.

## 4.1 Проведение интервью

У всех команд будет до 20 минут Технического интервью во время соревнований. Формат интервью: встреча с судьями в отдельной комнате на месте проведения мероприятия.

Интервью будут оценивать не менее двух представителей Оргкомитета лиги, которые перед этим уже оценили Плакат команды.

При судействе интервью используется специальный Оценочный лист Технического интервью. Настоятельно рекомендуется, чтобы команды ознакомились с листом оценки перед интервью.

Команды должны принести с собой на интервью все робототехнические системы, участвующие в представлении, с документацией по их работе в удобном для просмотра формате. Сюда входят любые программы, проекты CAD/CAM, проекты печатных плат или электрические схемы. Каждый член команды должен быть готов ответить на вопросы о технических аспектах своего участия в проектировании, конструировании и программировании роботов.

## 4.2 Подготовка

Команды обязаны предоставить программное обеспечение всех своих роботов вместе с технической документацией до начала мероприятия.

При необходимости файлы могут быть изменены между их подачей и соревнованием.

Ожидается, что исходный код программного обеспечения будет документирован и будет содержать комментарии, объясняющие основное назначение его функций/методов.

Командам будет необходимо уточнить, какой сторонний код и/или библиотеки использовались для работы их ПО и почему.

## 4.3 Переводчик

На международных турнирах RoboCup Технические интервью проходят на английском языке. Если командам требуется переводчик, они должны сообщить об этом представителям Оргкомитета лиги OnStage до начала мероприятия, чтобы обеспечить наличие переводчиков.

Командам с переводчиком не предоставляется дополнительное время на проведение интервью.

## 4.4 Второе техническое интервью

Если судьи сочтут это необходимым, командам может быть предложено пройти второе Техническое интервью.

## 5 Техническая документация OnStage (30% вклада в общий результат)

### 5.1 Видео Технической демонстрации (15% вклада в общий результат)

Команды должны представить Видео Технической демонстрации, чтобы показать возможности своих роботов. Цель Технической демонстрации — показать насколько хорошо команда интегрировала свои разработки в сфере робототехники в превосходное представление на сцене. Они должны продемонстрировать и описать возможности своих роботов, такие как взаимодействие с людьми или друг с другом с использованием механизмов, сенсорных систем и алгоритмов, разработанных командой.

Максимальная продолжительность видео 6 минут. Если видео длиннее 6 минут, оно будет сокращено до этого времени для оценки.

Роботы должны быть представлены без костюмов, а ключевые **Особенности** используемых технологий должны быть видны зрителям.

Команда должна объяснить, как разрабатывались технические **Особенности**, преодолевались трудности и интегрировались используемые технологии. Команды также должны предоставить примеры решений возникших во время разработки проекта проблем/вопросов.

Команды также должны будут указать выбранные ими четыре **Особенности**, за которые они хотят получить оценки во время Выступления на сцене (см. Обзор).

Видеомонтаж разрешен и должен использоваться для создания технически привлекательной и информативной демонстрации всех роботов. Команды могут включить в видео субтитры.

Активное участие в Технической демонстрации всех членов команды крайне желательно.

Техническая демонстрация будет оцениваться в соответствии с Оценочным листом Технической демонстрации.

Демонстрация должна быть записана в видео, а видеофайл должен быть загружен или передан в срок, установленный Оргкомитетом лиги. (Примечание: при проведении региональных, Национальных и суперрегиональных турниров RoboCup сроки и порядок предоставления видео может быть иным)

## 5.2 Плакат технического описания (15% вклада в общий результат)

Каждая команда должна представить Плакат с техническим описанием в срок, установленный Оргкомитетом лиги, то есть до первого выступления на соревнованиях. Цель плаката — объяснить используемые технологии, особо выделить четыре выбранные **Особенности**, а также продемонстрировать программное и аппаратное обеспечение роботов. Плакаты должны быть выполнены в интересном и увлекательном формате, так как их увидят не только судьи, но и другие команды, а также посетители.

Команды должны предоставить цифровую копию своего плаката в формате PDF (размер не более 10Мб).

Разделы, которые полезно включить в постер:

- название команды и регион,
- аннотация/резюме/описание представления,
- аннотированные иллюстрации
- системные схемы разрабатываемых систем и роботов на разных этапах
- коммуникации роботов (примеры могут включать: схему сетевого соединения, покомпонентные изображения роботов, . . . )
- блок-схема представления на сцене (робот А запускает робота В, робот В связывается с роботом С...)
- объяснение используемых инновационных робототехнических технологий
- описание **Особенностей**, которые следует оценивать во время выступления
- QR-коды для репозиторий, видео или веб-сайтов команд

Оргкомитет определит место размещения плакатов команд чтобы они были доступны для ознакомления другим командам и зрителям.

## 5.3 Спецификация использованных материалов и компонентов

Каждой команде будет предложено заполнить список материалов, включая все основные компоненты и материалы, до начала мероприятия.

Список должен включать следующее:

- Название/Описание (например, артикул, заводской номер, . . .)
- Происхождение компонента/материала
- Является ли компонент новым или использовался ранее?
- Является ли составной частью комплекта или был разработан командой?
- Цена компонента

Командам будет предоставлен шаблон, который необходимо использовать для подготовки Спецификации.

## 6 Судейство

### 6.1 Критерии оценки

Критерии судейства и распределение баллов приведены в соответствующих Оценочных листах.

Команды должны ознакомиться с Оценочными листами, чтобы убедиться, что они готовят свои материалы в соответствии с критериями судейства.

### 6.2 Подсчет итогового результата

Общий балл каждой команды рассчитывается путем суммирования баллов за Техническое интервью, Техническую демонстрацию и Выступление на сцене.

Если состоялось более одной попытки Выступления на сцене, будет использована наивысшая оценка.

### 6.3. Судейская коллегия

Выступление на сцене будет оцениваться коллегией, состоящей не менее чем из трех членов Оргкомитета. По крайней мере, один из этих судей также судил Техническое интервью и Техническую документацию.

Для Международного RoboCup судейская коллегия должна состоять из представителей каждого суперрегиона и, по возможности, выбираться из широкого круга регионов.

Для РобоКап Россия судейство осуществляется Оргкомитетом лиги OnStage, куда приглашаются представители как можно более широкого круга регионов.

## 7 Отзывы

RoboCupJunior — образовательный проект. Важно, чтобы члены команды учились на своем опыте работы с RCJ, чтобы у них была возможность совершенствоваться.

Отзывы и уведомления о штрафных баллах будут предоставлены после первого выступления, чтобы команды могли лучше подготовиться ко второму выступлению.

Окончательный рейтинг, включающий все команды и их подсчет очков, не будет предоставлен командам. Команды получают свой приблизительный рейтинг и индивидуальные баллы за Техническое интервью, Выступление, Видео Технической демонстрации и Плакат Технического описания.

Отзывы не будут приниматься в качестве доказательства для обсуждения позиций, решений или результатов соревнований с судьями.

## 8 Кодекс чести

### 8.1 Дух РобоКап

Ожидается, что все участники, студенты и наставники будут уважать миссию, ценности и цели RoboCupJunior.

Важно не то, выиграете вы или проиграете, а то, сколько вы узнаете. Если вы не воспользуетесь этой возможностью для сотрудничества со студентами и наставниками со всего мира, вы упустите возможность учиться на протяжении всей жизни. Помните, что это уникальный момент!

## **8.2 Честная игра**

Ожидается, что целью всех команд является участие в честном и чистом соревновании.

Люди, которые могут умышленно создавать помехи роботам, работе роботов и/или наносить ущерб сцене, будут привлечены к дисциплинарной ответственности. Это будет решаться Оргкомитетом лиги и официальными лицами RoboCupJunior.

Помните, что помогать товарищам и демонстрировать дружбу и сотрудничество — это дух RoboCupJunior, а также это помогает делать мир лучше.

Участникам предлагается помогать друг другу.

## **8.3 Поведение**

Все поведение на соревнованиях должно носить сдержанный характер. Ожидается, что каждый участник будет вести себя уважительно по отношению друг к другу.

Участникам не разрешается входить в командные зоны других лиг или других команд, если только они не получили специального приглашения от членов других команд. К участникам, которые ведут себя плохо, могут быть применены дисциплинарные меры.

Непунктуальная команда будет оштрафована. Если команда повторит непунктуальное поведение, ей грозит дисциплинарное взыскание.

## **8.4 Официальные лица RoboCupJunior**

Официальные лица будут действовать в духе мероприятия.

Официальные лица RoboCupJunior не должны иметь тесных отношений ни с одной из команд в лиге, которую они судят.

## **8.5 Наставники**

Каждая команда должна иметь наставника, чтобы помочь с общением между командой и способствовать их обучению. Наставник получает сообщения от Оргкомитета в преддверии и во время соревнований по адресу электронной почты, который использовался для их регистрации.

Наставникам (определяемым как учителя, родители, сопровождающие, переводчики или любые другие взрослые, не являющиеся членами команды) не разрешается находиться в рабочей зоне учащихся, за исключением случаев, когда они помогают переносить оборудование в зону или из нее в дни прибытия и отъезда.

Если возникает проблема, которая выходит за рамки возможностей команды и явно выходит за пределы разумного уровня способностей учащегося для ремонта, наставники могут запросить помощь у Оргкомитета лиги, включая поддержку под наблюдением для проведения ремонта.

Наставникам не разрешается устанавливать оборудование на сцене, так как это должно быть обязанностью членов команды. Команды должны проектировать всех роботов и любое дополнительное оборудование так, чтобы их переносили только члены команды.

Дисциплинарные меры будут приняты, если будет обнаружено, что наставник ремонтирует, собирает и/или программирует робота(ов) и/или руководит хореографией. В этом случае судьи могут усомниться в оригинальности команды, а командам может грозить штрафные очки или дисквалификация.

## **9 Дополнительная информация**

### **9.1 Обмен знаниями**

Все участники должны понимать, что мероприятия RoboCup Junior с богатыми технологическими и учебными разработками должны быть доступны другим участникам.

Материалы команд могут быть опубликованы на медиаплатформах RoboCupJunior во время мероприятия.

Обмен информацией способствует реализации миссии RoboCup Junior как образовательной инициативы.

### **9.2 Разъяснение правил**

Если необходимы какие-либо разъяснения правил, свяжитесь с Международным комитетом лиги RoboCupJunior OnStage, используя Форум (<https://junior.forum.robocup.org>). Как только запрос будет опубликован на этом форуме, члены Оргкомитета лиги OnStage ответят вам как можно скорее.

При необходимости, даже во время соревнований, разъяснения правил могут быть сделаны членами Оргкомитета лиги RoboCupJunior OnStage.

### **9.3 Получение информации перед и в течение мероприятия**

Команды самостоятельно несут ответственность за проверку обновленной информации по лиге во время мероприятия. Способы связи во время мероприятия будут объявлены зарегистрированным наставникам по электронной почте до начала соревнований.

Командам настоятельно рекомендуется перед соревнованием посетить форум RoboCupJunior, на котором представлена информация о соревновании.

### **9.4 Особые обстоятельства**

В случае возникновения особых обстоятельств, таких как непредвиденные проблемы или поломки робота, настоящие правила могут быть изменены председателем комитета RoboCupJunior OnStage League совместно с имеющимися членами комитета, если это необходимо, даже во время соревнований.

Если кто-либо из руководителей/наставников команд не присутствует на собраниях команды для обсуждения проблем и связанных с ними изменений правил, они соглашаются на изменения правил и не имеют права оспаривать их в дальнейшем.

## **Приложение А**

