

СОГЛАСОВАНО

Начальник управления  
образования Лидского  
райисполкома  
\_\_\_\_\_ О.З.Тарасюк

«\_\_» декабря 2024



УТВЕРЖДАЮ

Директор ГУО «Гродненский  
областной центр технического  
творчества»

\_\_\_\_\_ И.Ф.Бочко

«\_\_» декабря 2024

### Положение

о проведении областного роботурнира,  
посвященного Дню Белорусской науки и Всемирному Дню робототехники

Областной роботурнир (далее – роботурнир), посвященный Дню Белорусской науки и Всемирному Дню робототехники проводится в соответствии с комплексной программой воспитания детей и учащейся молодежи в Гродненской области на 2021-2025 годы и планом работы государственного учреждения образования (далее – ГУО) «Гродненский областной центр технического творчества» на 2025 год.

Цель: популяризация прорывных цифровых технологий, инженерного творчества и технического образования среди детей и молодежи, налаживание и укрепление партнерских связей между образовательными организациями; содействие развитию робототехники в Гродненской области.

Задачи:

углубление знаний участников в STEM-дисциплинах с последующим их применением и проверкой в реальных соревнованиях;

реализация возможности апробации полученных знаний в решении реальных задач, повышение уровня конкуренции в выбранных дисциплинах, определение в них сильнейших участников;

создание условий для обмена опытом и информацией между участниками развитие инженерно-конструкторских навыков учащихся;

пропаганда робототехники и конструирования как учебной дисциплины; привлечение детей к инновационному, научно-техническому творчеству в области робототехники;

формирование новых знаний, умений и компетенций у молодежи в области инновационных технологий, механики и программирования;

формирование основы для осознанного выбора направления профессионального образования.

Организаторами роботурнира являются: ГУО «Гродненский областной центр технического творчества», управление образования Лидского райисполкома, ГУО «Лидский районный центр творчества детей и молодежи».

В роботурнире принимают участие районные команды учащихся.

Роботурнир проводится **7 февраля 2024** года на базе ГУО «Лидский районный центр творчества детей и молодежи» по адресу: г. Лида, ул. Советская, д. 40. Начало в 11.00.

Тел. для справок: **8 (0154) 62-28-82 (Янковская Анна Владимировна).**

Предварительные заявки на участие в роботурнире принимаются по ссылке: [https://docs.google.com/spreadsheets/d/1\\_CzFCjqD9Q4BPGN4vJDY7eu2yaeTlpWGa-uo2gvvYBI/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1_CzFCjqD9Q4BPGN4vJDY7eu2yaeTlpWGa-uo2gvvYBI/edit?usp=sharing) до **24 января 2025** г.

Команды без предварительной заявки к участию не допускаются. Состав команды - 2 человека.

При себе обязательно иметь сменную обувь, как педагогам, так и участникам; участникам – документ, подтверждающий личность (паспорт или свидетельство о рождении).

Все расходы по участию в роботурнире за счёт командующих организаций.

Роботурнир проводится в 9 номинациях. Номинация считается состоявшейся при наличии минимум 2 команд – участников, в противном случае номинация отменяется.

Для робонаборов WeDo и WeDo 2.0:

1. WeDo 6-7 лет, 8-9 лет на момент роботурнира, не старше.

Для робонаборов EV3:

2. EV3 сумо;

3. EV3 следование по линии;

4. Инженерный проект.

Для робонаборов Robbo:

5. Следование по линии Robbo

Для образовательных конструкторов (любая марка, кроме LegoWeDo и WeDo 2.0, EV3, Robbo):

6. Сумо

7. Следование по линии

8. Творческая категория

Для любых робонаборов:

9. Театр роботов

Регламенты роботурнира приведены в Приложениях 1-9 согласно номерам номинаций.

При наличии достаточного количества участников в номинациях 2 - 9 вводится деление на возрастные категории, старшую и младшую. В каждой номинации и каждой возрастной категории присуждается одно первое, два вторых и три третьих места.

**Подведение итогов:**

победители и призёры награждаются дипломами ГУО «Гродненский областной центр технического творчества».

### **Судейская коллегия:**

Сахаров А.В. – начальник группы регламента и ремонта средств наземного обслуживания и планера ТЭЧ (авиа) батальона технического обеспечения 116-й гвардейской штурмовой авиационной Радомской Краснознамённой базы, председатель жюри;

Журомская И.И. – заместитель директора по учебно – воспитательной работе ГУО «Гродненский областной центр технического творчества»;

Пищик Н.В. – методист государственного учреждения «Лидский районный учебно – методический кабинет», секретарь;

Шостко И.Ю. – заведующий государственного учреждения «Лидский районный учебно – методический кабинет»;

Купрейчик В.В. – инженер ОРС филиала «Лидские электрические сети» РУП «Гродноэнерго».

Регламент соревнований по робототехнике на платформе Lego WeDo и Lego WeDo 2.0 «Сборка и программирование роботов LEGO WeDo на скорость»

Сборка робота Lego WeDo (основной и дополнительный набор) на время по заданной инструкции. Собранный модель должна точно соответствовать инструкции и выполнять действия, предусмотренные инструкцией.

Перед началом состязания на компьютерах открыто программное LegoWeDo.

За условно отведенное время участники должны собрать и запрограммировать (привести в движение модель, осуществить простейший вывод на экран) готовую модель по предложенному судьями заданию. Для разных возрастных категорий будут сформированы разные задания.

Во время проведения соревнований никто кроме судей не должен подходить к участникам, трогать модели.

Максимальное время сборки модели не более 40 минут. По истечении этого срока судья останавливает соревнование или, если посчитает нужным, (при условии, что ни один из участников не собрал готовую модель) даст дополнительное время на выполнение задания. Дополнительное время может варьироваться от 5 до 10 минут.

После сборки модели участник должен подать знак судье (поднять руку) и запустить (по команде судьи) свою модель. Если кто-то запускает модель без команды судьи - он дисквалифицируется.

Судья вправе дисквалифицировать участника за оскорбительное поведение по отношению к другим участникам или за неаккуратное отношение к деталям конструктора.

## Регламент EV3 сумо

В поединке принимает участие робот, собранный из оригинальных деталей Lego EV3. Использование деталей, распечатанных на 3D принтере, деталей из других конструкторов запрещено.

**1. Общие положения**

Матч проводится между двумя командами. Каждая команда выставляет одного робота.

**1.1. Задание соревнований**

Роботу необходимо вытолкнуть противника с ринга. Матч продолжается, пока команда не набирает установленное количество баллов.

**1.2. Ограничения**

Команда должна удовлетворять следующим требованиям, если иное не установлено организационным комитетом конкретного мероприятия:

количество участников в команде 2 или меньше  
самому старшему участнику команды в год проведения соревнований исполняется 15 или менее лет.

**2. Требования к роботу**

Робот должен удовлетворять следующим требованиям:

ширина – не более 150 мм

длина – не более 150 мм

масса – не более 1000 г

высота – не ограничена

Робот должен осуществлять движение или любые другие действия по истечении 5 секунд после запуска программы.

Погрешность измерения массы робота определяется погрешностью измерительного прибора.

Робот может увеличиваться в размерах после начала матча, но не должен физически разделяться на части и должен оставаться единым цельным роботом в течении всего раунда. Если от робота в результате поломки отделяются детали общей массой более 2% от регламентированной максимально допустимой массы, то раунд завершается победой соперника. Измерение производится по окончанию раунда.

Робот должен быть полностью автономным; телеуправление в любом виде запрещено. Программа, управляющая движением робота, должна быть создана непосредственно участником соревнований.

В конструкции робота запрещено использовать:

источники помех, способные ослеплять сенсоры робота соперника, (например, ИК-светодиоды)

устройства, отключающие или выводящие из строя электронику робота соперника

устройства для хранения жидкости, порошка, газа или других веществ для выпуска в сторону соперника

устройства, бросающие предметы в соперника

липкие вещества для улучшения сцепления робота с рингом

устройства для увеличения прижимной силы, например, вакуумные насосы и магниты

Шины и другие компоненты робота, контактирующие с рингом, не должны быть способны поднять и удерживать лист А4 плотностью 80 г/м<sup>2</sup> более, чем 2 секунды.

Роботы не должны быть способными каким-либо образом повредить ринг, других роботов или нанести травмы игрокам. Не допустимы кромки и ребра с радиусом менее 0,1 мм. Судьи или организаторы могут потребовать покрыть изоляцией слишком острые места конструкции.

В отведенное время между раундами и матчами участники имеют право на оперативное конструктивное и программное изменение робота (в том числе ремонт, замена элементов питания и проч.), если внесенные изменения не противоречат требованиям, предъявляемым к конструкции робота и не нарушают регламентов соревнований.

### **3. Описание полигона**

Полигон состоит из плоской поверхности, в центре которой размещен ринг и внешнего пространства вокруг него.

Ринг представляет собой диск черного цвета с границей в виде белой линии по периметру. Граница является частью ринга. Боковая поверхность ринга не является частью ринга.

Вокруг ринга обеспечено свободное внешнее пространство, ограниченное выступом. Выступ должен предотвращать вылет роботов за пределы полигона, обеспечивая безопасность участников и сохранность робота.

Характеристики ринга:

диаметр – 770 мм

высота – 25 мм

ширина границы – 25 мм

свободное внешнее пространство – не менее 500 мм

### **4. Порядок проведения соревнований**

Перед началом соревнований все роботы, заявленные к участию, проходят проверку на соответствие требованиям.

По усмотрению организаторов соревнований может быть организован карантин:

перед началом этапа все участники помещают роботов в специально отведенную зону карантина

во время матча операторы могут брать роботов только из зоны карантина и только по команде судьи

после окончания заезда оператор возвращает робота в зону карантина

Раунд длится до 90 секунд или пока один из роботов не наберет 1 балл.

Матч длится до 3 раундов или пока один из роботов не наберет 2 балла.

#### **4.1. Расстановка роботов**

По команде судьи операторы подходят к рингу, чтобы поставить на него роботов.

Операторы самостоятельно устанавливают роботов в противоположных квадрантах.

Каждый робот должен располагаться у границы ринга в пределах соответствующего квадранта. Проекция робота должна хотя бы частично покрывать границу ринга. После расстановки роботов перемещать нельзя.

В первом раунде очередность расстановки роботов определяется судьей методом жеребьевки. Во втором раунде очередность расстановки меняется. В третьем раунде операторы устанавливают роботов одновременно по команде судьи в течении 5 секунд. По окончании времени операторы не должны прикасаться к роботам и полигону.

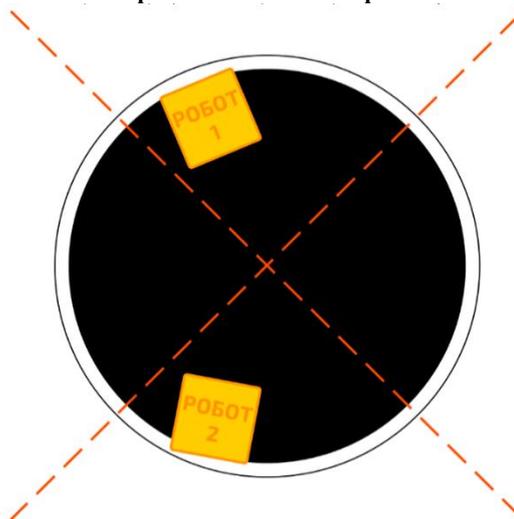


Рис. 1. Пример расположения роботов при старте

#### **4.2. Старт**

Судья анонсирует начало раунда голосом.

После того, как раунд анонсирован, операторы запускают роботов и отходят от полигона до начала движения роботов.

Раунд начинается по истечении 5-секундной задержки.

#### **4.3. Остановка и возобновление матча**

Матч и раунд останавливаются и возобновляются, когда судья объявляет об этом.

Раунд останавливается и назначается переигровка в следующих случаях:

- одним из участников получено нарушение

- роботы сцепились и не перемещаются (или кружатся на месте) более 10 секунд;
- роботы перемещаются или останавливаются не касаясь друг друга в течение 10 секунд;
- оба робота касаются пространства за пределами ринга в одно и то же время, и невозможно определить, какой робот коснулся первым;
- один из роботов начинает действовать до истечения 5 секунд после анонсирования начала раунда.

Раунд не может быть переигран более 3 раз. Если после третьей переигровки результат раунда не может быть определен, то ни одному из роботов не засчитываются баллы в этом раунде.

Участник получает два балла, а соперник объявляется проигравшим в этом матче в случае, если соперник не выставил робота на ринг на начало матча.

После объявления завершения матча команды должны незамедлительно убрать роботов с полигона.

### **5. Нарушения**

При накоплении участником двух нарушений в ходе одного матча, его сопернику присуждается 1 балл. Нарушением является:

- требование участника остановить матч без веских причин
- участник тратит более 30 секунд на подготовку к раунду с момента окончания предыдущего раунда, если судья не продлил время
- участник коснулся полигона или робота во время раунда без разрешения судьи
- участник касается робота по истечении времени установки роботов в 3 раунде
- робот начинает действовать до истечения 5 секунд после анонсирования начала раунда

### **6. Подсчет баллов**

Матч завершается и 1 балл присуждается роботу в случае, если:

- робот-соперник коснулся пространства вне ринга, включая боковую поверхность ринга
- робот продолжает движение, а робот-соперник не двигается в течение 5 секунд (робот-соперник объявляется не желающим сражаться)
- соперник коснулся робота во время матча без разрешения судьи

### **7. Порядок отбора победителя**

В раунде побеждает робот, набравший 1 балл.

Если раунд завершается истечением времени, то ни один из роботов не получает баллы.

В матче побеждает робот, набравший наибольшее количество баллов. При равенстве баллов по итогам матча объявляется ничья.

При необходимости определить победителя матча при равенстве баллов проводится дополнительный раунд. Робот, победивший в дополнительном раунде, объявляется победителем матча. Если по итогу дополнительного раунда победитель не выявлен, то судьи выбирают победителя на основании оценки тактики, агрессии и активности соперников.

Победителем соревнований объявляется команда, занявшая первое место в финальном этапе.

## EV3 следование по линии

В следовании принимает участие робот, собранный из оригинальных деталей Lego EV3. Использование деталей, распечатанных на 3D принтере, деталей из других конструкторов запрещено.

**1. Общие положения**

Заезд проводится каждой командой независимо. Команда выставляет одного робота.

**1.1. Задание соревнований**

Роботу необходимо за минимальное время преодолеть трассу по заданной траектории движения.

**1.2. Ограничения**

Команда должна удовлетворять следующим требованиям, если иное не установлено организационным комитетом конкретного мероприятия:

количество участников в команде 2 или меньше (количество руководителей не ограничено)

самому старшему участнику команды в год проведения соревнований исполняется 15 или менее лет.

**2. Требования к роботу**

Робот должен удовлетворять следующим требованиям:

длина – не более 300 мм

ширина – не более 300 мм

масса – не более 1 кг

Робот не должен нарушать установленные требования после старта заезда.

Робот должен быть полностью автономным, телеуправление в любом виде запрещено. Программа, управляющая движением робота, должна быть создана непосредственно участниками соревнований.

Конструктивное исполнение робота должно обеспечивать срабатывание системы «старт-финиш».

Шины и другие компоненты робота (в выключенном состоянии), контактирующие с полигоном, не должны быть способны поднять и удерживать лист А4 плотностью 80 г/м<sup>2</sup> более, чем 2 секунды.

Робот должен иметь кнопку запуска и остановки или пульт, позволяющий выполнять запуск/остановку дистанционно. Использование в этих целях смартфона или компьютера запрещено.

**3. Описание полигона**

Полигон представляет собой плоскую прямоугольную поверхность белого цвета, изготовленную из произвольного материала с нанесенной на нее черной линией. Опционально литой баннер плотностью 400-500 г/м<sup>2</sup>.

Линия старта (финиша) отмечается прерывистой линией ориентированной перпендикулярно линии трассы. Она выполняется двумя отдельными полосками в цвет линии трассы, шириной 10 мм, длиной 50-

75 мм с просветом между ними в половину максимально допустимой ширины робота

Длина трассы – 15000+/-5000 мм

Размеры полигона и рисунок трассы устанавливается организаторами мероприятия.

Характеристики линии:

ширина – 15 мм

радиус кривизны – не менее 75 мм

форма - непрерывная непересекающаяся

свободное пространство - не менее 150 мм с обеих сторон

При наличии достаточного количества учащихся старшей возрастной категории вводится усложненная линия (разрывы, повороты на 90 градусов, спуск и подъем, по решению организатора)

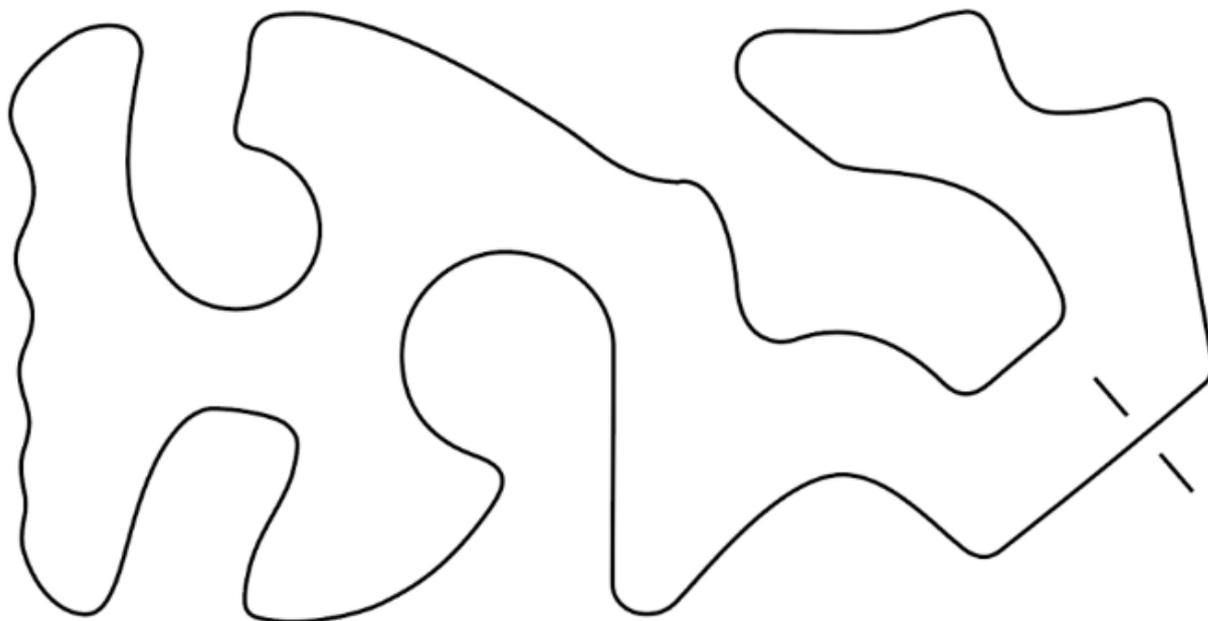


Рис. 1. Пример полигона

#### **4. Порядок проведения состязаний**

Максимально допустимое время выполнения заезда 1 минута.

Перед началом заезда робот устанавливается в зону старта так, чтобы его проекция не выходила за пределы этой зоны.

Робот стартует (финиширует) в зоне старта (финиша).

Время заезда фиксируется системой «старт-финиш» или непосредственно судьей с использованием секундомера, по усмотрению организатора соревнований. Зафиксированное время окончательно и пересмотру не подлежит.

Заезд останавливается, если закончилось время, отведенное на выполнение заезда.

Время заезда отсчитывается от момента пересечения роботом линии старта до момента пересечения роботом линии финиша. Робот считается пересекшим линию, когда его проекция пересекает линию.

Количество попыток определяется организаторами в день соревнований.

В зачёт идёт попытка с наименьшим временем заезда.

### **5. Условия дисквалификации**

Дисквалификация попытки производится в случаях:

робот действует неавтономно (осуществляется внешнее управление роботом)

во время заезда участник коснулся полигона или робота

робот покинул полигон (любая точка опоры робота коснулась поверхности за пределами полигона)

задание не выполнено за установленное время заезда

робот сошел с линии (проекция робота не находится над линией) более чем на 5 секунд

робот вернулся на линию дальше точки схода по пути следования

### **6. Порядок определения победителя**

Победителем соревнований объявляется робот, затративший на преодоление трассы наименьшее время.

Инженерный проект  
(номинация проводится дистанционно)

Тема сезона 2025 года «Будущее роботов» приглашает учащихся исследовать быстро развивающуюся область робототехники и ее потенциал для формирования нашего мира. В этом году мы призываем углубиться в передовые технологии и представить роботов, которые могли бы произвести революцию в промышленности, улучшить повседневную жизнь и решить глобальные проблемы.

**ТЕМЫ:**

**1. Роботы в управлении**

Основой более интеллектуального и футуристического города является система современных государственных процессов, которые поддерживаются современными технологиями. Роботы в управлении - это использование технологий для облегчения и поддержки лучшего планирования и принятия решений. Речь идет о большей эффективности, лидерстве сообщества, мобильной работе и постоянном совершенствовании посредством инноваций. Он включает электронное правительство, программу повышения эффективности и мобильную работу.

**2 Роботы в промышленности**

Будущие рабочие места, такие как фабрики, офисы и магазины, скорее всего, будут сильно отличаться от сегодняшних. Компьютеры и роботы уже берут на себя множество повторяющихся задач, которые выполнялись людьми в течение длительного времени. Будущее современного рабочего места связано с поиском новых путей совместной работы, общения и саморегуляции в 21 веке. Роботы в промышленности - это стандарты, цифровые услуги и меры поощрения, которые помогают и поддерживают инновационные и новые интересные идеи для рабочего места.

**3. Роботы в образовании**

Образование также быстро меняется. Некоторые вещи, которым дети должны научиться, чтобы успешно участвовать в жизни современного общества, сильно отличаются от вещей прошлого. Но способ, которым мы учимся, и инструменты, которые мы используем для обучения, также меняются. Необходимы идеи, которые расширяют возможности обучающихся и вовлекают их в образование и жизнь общества. Умное образование - это создание оптимальной образовательной среды в школах, университетах и других образовательных центрах.

Задание заключается в том, чтобы придумать инновационные идеи в сферах управления (1), рабочего места (2) и образования (3), в которых роботы играют какую-либо роль.

Команды могут выбрать одну из трех сфер (1-3), над которой они будут работать, но они также могут выбрать работу над проектом, который сфокусирован на нескольких сферах. Например, взаимодействие между новыми идеями управления и рабочим местом будущего.

### **Общие положения**

1. Команда (состав: 1-2 человека) обязана предоставить в соответствии с требованиями ссылки на следующие материалы: 1) Видеозапись защиты проекта

2) Презентация с дополнительным материалом

2. Команда должна предоставить материалы в указанные сроки через форму регистрации материалов отбора дистанционно

2.2. Требования к видеозаписи защиты проекта

2.2.1. Содержание видеозаписи должно отвечать следующим требованиям:

1) В кадре находятся докладчики и робот.

2.2.2. Изготовление видеозаписи должно отвечать следующим требованиям:

1) Название файла: «город\_фамилия» (например, вороново\_иванов.avi)

2) Длительность ролика: 5 минут ( $\pm 30$  секунд)

3) Не допускаются монтаж, аудиовставки, любые спецэффекты. Весь видеоролик должен быть снят одним дублем. Крупные планы допустимы для демонстрации частей проекта вблизи.

4) Качества видео: не менее 1280×720 пикселей в формате HD

5) Видеозапись должна быть размещена на хостинге youtube.com в ограниченном доступе (только по ссылке). Видеозапись должна быть доступна по уникальной ссылке. Видеозаписи, доступные по одной и той же ссылке, к рассмотрению не принимаются (например, собранные в одном хранилище или плейлисте)

2.3. Презентация с дополнительным материалом (на русском языке) Содержание презентации должно отвечать следующим требованиям: 1) Презентация может содержать любые материалы, на которые команда будет ссылаться во время представления. **Обязательно** должны присутствовать **формулы, блок-схемы, элементы кода, чертежи, фотографии** важных узлов конструкции, иллюстрации. Оформление презентации должно отвечать следующим требованиям:

Название файла: «город\_фамилия» (например, вороново\_иванов.pdf)

Допустимые форматы (в порядке предпочтения): pdf, pptx, ppt.

## РЕГЛАМЕНТ проведения соревнований по компетенции «ROBBO»

### 1. Общие положения

«Следование по линии ROBBO» - это соревнование образовательных роботов (Робоплатформ) на скорость по заданной траектории (трассе).

#### 1.1. Задание соревнований

Задача роботов - за установленное количество кругов и минимальное время пройти трассу от места старта до места финиша.

Прохождение трассы - это движение робота по линии таким образом, чтобы в любой момент времени проекция робота находилась на линии трассы. Время прохождения трассы - это время между пересечением роботом линии старта до момента пересечения линии финиша.

#### 1.2. Ограничения

Команда должна удовлетворять следующим требованиям, если иное не установлено организационным комитетом конкретного мероприятия:

- количество участников в команде - 2;
- возраст участников - от 8 до 12 лет включительно на день проведения соревнований.

### 2. Требования к роботу

К соревнованиям допускаются робототехнические конструкторы производства компании ROBBO в базовой комплектации - Робоплатформа и/или ScratchDuino. Датчики, навесное и иное оборудование, не входящее в базовый комплект поставки образовательного набора, использовать ЗАПРЕЩЕНО. Допускается использование деталей ручного изготовления или напечатанных на 3D принтере. Использование таких деталей не должно влиять на ходовые качества робота.

Робот может быть полностью автономным, т.е. действовать самостоятельно, без участия компьютера, либо не автономным, т.е. действовать под управлением компьютера.

Допускается один из двух способов подключения робота к компьютеру: проводной (через кабель USB) или беспроводной (посредством Bluetooth соединения).

Использование дистанционного управления роботом во время движения по трассе запрещено за исключением запуска и остановки робота. Робот не должен загрязнять и/или повреждать трассу.

В случае автономного движения робота элементы питания, могут быть любого производителя и номинала.

В конструкции роботов запрещено использование активных устройств, влияющих на ходовые качества роботов, таких как вентиляторы, импеллеры и т.п.

Максимальная ширина робота 250 мм, длина - 250 мм. Высота робота не более 250мм. Масса робота не более 1000г.

#### **4. Параметры трассы**

Трасса - замкнутая черная линия на белом поле.

Поле - прямоугольная плоская поверхность из белого материала.

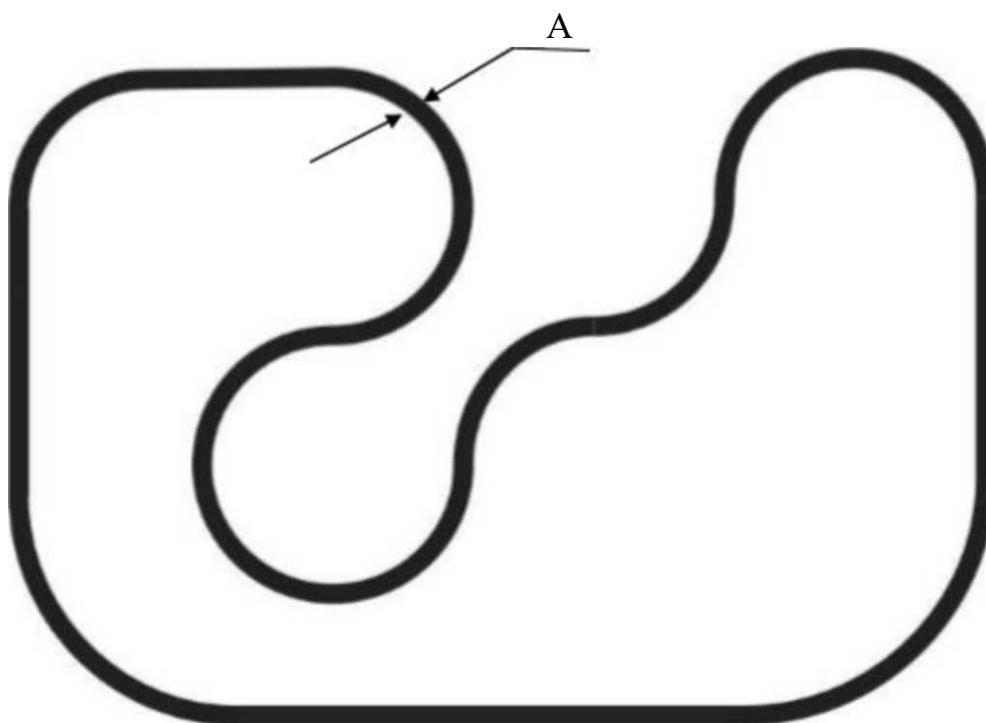
Ширина черной линии - 30 мм (допускается типографская погрешность 2 мм в обе стороны).

Длина линии от 5 до 15 м.

Линия не имеет разрывов и препятствий, но может иметь самопересечения и повороты под прямым углом.

Старт и финиш совмещены между собой и выделены с помощью поперечных линий.

Примерный вид трассы представлен на рис.1.  $A = 30$  мм



*Рис. 1. Примерный вид трассы.*

#### **5. Порядок проведения соревнований**

Перед началом соревнований роботы проходят техническую инспекцию на соответствие требованиям настоящего регламента.

Время прохождения трассы измеряется системой электронного хронометража или судьей вручную с помощью секундомера.

Выбор места старта и/или направления движения определяется судьей перед каждой попыткой случайным образом.

##### **5.1. Процедура старта:**

участник устанавливает робота на расстоянии не более 250мм от линии старта. Робот должен находиться на поверхности трассы и оставаться неподвижным. Робот стартует (начинает движение) только по команде судьи.

## **5.2. Требования к прохождению трассы:**

количество кругов - 1, максимальное время прохождения - 120 с.

Попытка прохождения трассы считается завершенной если:

- робот полностью прошел трассу;
- закончилось время, отведенное на прохождение трассы;
- робот был дисквалифицирован согласно п. 5.3. настоящего

Регламента.

## **5.3. Условия дисквалификации:**

- движением робота управляет оператор;
- во время прохождения трассы участник команды коснулся робота;
- робот сошел с трассы (никакая часть робота или его проекции не находятся на линии);
- робот загрязняет и/или повреждает трассу;
- участник умышленно затягивает старт.

## **6. Правила определения победителя**

Количество попыток определяется организатором соревнований. В зачет принимается время лучшей попытки.

Победителем объявляется команда, полностью прошедшая трассу за наименьшее время.

### **Общие положения**

1. Команда – коллектив учащихся во главе с тренером, осуществляющие занятия по робототехнике (подготовку к состязаниям) в рамках образовательного учреждения.

2. Максимальное количество членов команды не более 2. Возраст участников до 18 лет. Каждого робота должен представлять участник команды (оператор).

3. Оператором называется член команды, которому поручено включать и останавливать робота во время попытки или поединка. Во время попытки или поединка только оператору соревнующейся команды разрешено находиться на территории возле игрового поля.

4. До начала каждого тура все роботы проходят технический контроль.

### **Ход соревнования**

1. Соревнование состоит из двух этапов: - отладка; - поединки роботов.

2. Время отладки робота 20 минут.

3. Команды должны поместить робота в зону карантина после окончания времени отладки. После подтверждения судьи, что роботы соответствуют всем требованиям, поединки могут быть начаты.

4. Если при осмотре будет найдено нарушение в конструкции робота, то судья дает 3 минуты на устранение нарушения. Однако если нарушение не будет устранено в течение этого времени, команда не сможет участвовать в соревновании.

5. Во время соревнования участникам разрешено забирать робота из карантина для доработки. Участник должен вернуть робота в карантин до начала следующего раунда.

### **Условия соревнования**

1. Ринг

1.1. Диаметр ринга - 77 см.

1.2. Высота ринга – от 1 см. и выше.

1.3. Цвет ринга - черный.

1.4. Цвет ограничительной линии (линия Tawara) - белый.

1.5. Ширина ограничительной линии Tawara - 2,5 см.

1.6. В центре ринга могут быть нанесены две параллельных линии Shikiri коричневого цвета.

1.7. Ширина линий Shikiri - 1 см.

1.8. Длина линий Shikiri - 10 см.

1.9. Расстояние между линиями Shikiri - 10 см.

1.10. Поле располагается на ровной горизонтальной поверхности. Размер поверхности (основание) должно быть достаточно для исключения

случайного падения роботов с высоты. Допускается расположить поле непосредственно на полу.

## 2. Робот

### 2.1. Требования к роботу

2.1.1. Робот может состоять из любых деталей, кроме деталей LEGO.

2.1.2. Робот должен быть автономным.

2.1.3. Предельные габариты робота: Ширина – 10 см, Длина – 10 см, Высота – 10 см.

2.1.4. Допускается использование подвижных конструкций, которые в процессе своего перемещения не выходят за первоначальные габариты корпуса робота, и не причиняют намеренных механических повреждений роботу соперника.

2.1.5. Масса робота не более 500 гр.

2.1.6. Робот должен быть оснащён пусковой кнопкой «Старт». После нажатия кнопки «Старт» робот должен оставаться на месте в течение 5 секунд и по истечении задержки имеет право переходить к активным действиям. Примечание: Под активным действием понимается начало движения робота (в т.ч. – разворот).

### 2.2. Конструктивные запреты

2.2.1. Запрещено использование каких-либо клейких приспособлений на колёсах и корпусе робота.

2.2.2. Запрещено создание помех для датчиков робота соперника и электронного оборудования.

2.2.3. Запрещается подача команд роботу по каналу Bluetooth, с помощью ИК – лучей, а также любого другого средства дистанционной связи;

2.2.4. Запрещено использование приспособлений, бросающих что-либо в робота соперника или запутывающих его.

2.2.5. Запрещено использование подвижных конструкций, вызывающих намеренное зацепление между роботами или намеренное создание помех вращению колес или гусениц робота соперника.

2.2.6. Запрещено использовать жидкие, порошковые и воздушные вещества, в качестве оружия против робота соперника.

2.2.7. Запрещено использовать конструкции, которые могут причинить физический ущерб рингу. Роботы, нарушающие вышеперечисленные запреты, снимаются с соревнования.

### 2.3. Изменение в конструкции робота

2.3.1. Участники имеют право на оперативное конструктивное изменение робота между турами и поединками (в т.ч. – ремонт, замена элементов питания и прочее), если внесённые изменения не противоречат требованиям, предъявляемых к конструкции робота и не нарушают регламент соревнований.

2.3.2. Если участник забирает из карантина робота на доработку, то чтобы продолжить соревнование и вернуть робота в карантин, он должен пройти технический контроль (соответствие робота требованиям п.2).

### 3. Поединок

#### 3.1. Перед началом поединка

3.1.1. Перед началом поединка и между турами судья имеет право проверить характеристики робота на предмет соответствия п.2 настоящего приложения. В случае обнаружения нарушения требования п.2 команде присуждается поражение в поединке. Если роботы обеих команд не соответствуют техническим требованиям, обоим роботам присуждается проигрыш в поединке.

#### 3.2. Начало поединка

3.2.1. Непосредственно в поединке участвуют судьи и операторы роботов – по одному из каждой команды.

3.2.2. Чистое игровое время одного поединка - 60 секунд, за исключением специального решения судьи. В игровое время не входят технические задержки и игровые паузы.

3.2.3. Каждый робот соревнуется за получение зачетных очков, дающихся судьями за выталкивание соперника за пределы ринга.

3.2.4. О начале поединка объявляет судья, после чего участники ждут команду судьи о старте.

3.2.5. При получении этой команды операторы одновременно нажимают пусковые кнопки, расположенные на роботах, и немедленно покидают внешнюю область вокруг ринга.

3.2.6. Ширина свободной зоны вокруг ринга должна быть не менее 1 м. Это делается для того, чтобы не создавать помехи роботам. Присутствие членов команды в свободной зоне во время поединка начисляется штраф команде – нарушителя.

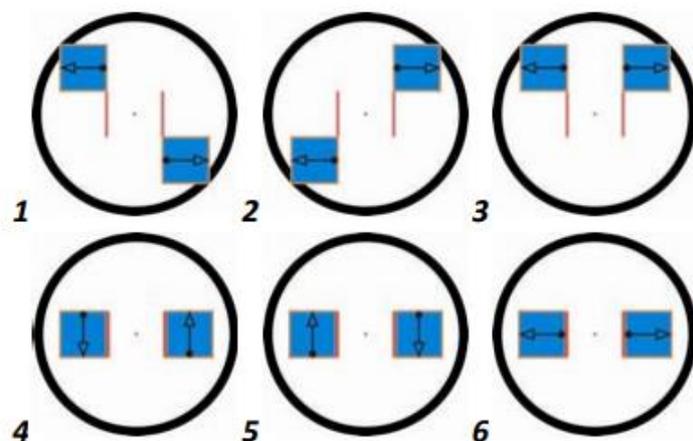
3.2.7. Роботам разрешено начинать активные действия спустя 5 секунд после нажатия пусковой кнопки и звукового сигнала.

3.2.8. Участники после объявления команд в течение 1 минуты должны подойти к судье на старте.

3.2.9. Участникам дается 1 минута на подготовку к поединку, после чего они должны сигнализировать готовность поднятием руки вверх.

#### 3.3. Расстановка роботов

3.3.1. Перед началом каждого поединка судья методом жеребьевки определяет расстановку роботов. Примеры расстановки роботов приведены ниже.



### 3.4. Фальстарт

3.4.1. Если робот начинает движение во время пятисекундного обратного отсчёта и до подачи звукового сигнала, это считается фальстартом.

3.4.2. Фальстартом также считается нажатие оператором пусковой кнопки до получения команды судьи «Старт».

3.4.3. За фальстарт участник получает штраф, после чего роботы вновь устанавливаются на стартовые позиции.

### 3.5. Остановка поединка

3.5.1. Поединок останавливается и возобновляется только после того, как судья объявляет об этом.

3.5.2. Поединок может быть остановлен и снова начат судьей после того, как:

- оба робота сцепились и остановились на одном месте более чем на 5 секунд, без каких-либо новых действий с их стороны. Если происходят какие-то новые действия со стороны любого из роботов, судья может увеличить время поединка до 30 секунд.

- роботы остановились более чем на 5 секунд без какого-либо контакта между собой или двигаются по рингу без контакта между собой. В этом случае судья может увеличить время остановки поединка до 30 секунд.

- оба робота одновременно оказались снаружи ринга, и нет возможности определить, кто это сделал первым. В этом случае поединок переигрывается.

- у одного из роботов произошло отделение конструктивного элемента, который может помешать проведению поединка. В этом случае отделившаяся деталь убирается с ринга и поединок продолжается.

3.5.3. Во всех этих случаях судья может назначить, как приостановку поединка, так и его переигровку.

3.5.4. Время между поединками не должно превышать 1-ой минуты, и может быть увеличено только по решению судьи.

## 4. Штрафы и дисквалификация

4.1. В ходе соревнования команды могут получить не более пяти штрафов. 4.2. За каждый штраф снимается минус 1 балл.

4.3. Пятый штраф означает дисквалификацию команды с соревнования

4.4. Штрафы могут быть присуждены в следующих случаях:

1. Кто-либо из операторов нарушил пределы свободной зоны во время раунда.

2. Робот начал движение раньше истечения 5 секунд после команды о начале раунда (технический фальстарт).

3. Фальстарт оператора робота (оператор нажал стартовую кнопку раньше команды судьи).

4. Высказаны требования об остановке поединка без веских на то оснований.

5. Задержано начало поединка дольше, чем на 1 минуту без особого распоряжения судьи.

6. Во время поединка выявлены несоответствия робота п.2. настоящего приложения.

7. Некорректное поведение участников.

8. Если команда не вышла на поединок, а так же не успела подготовить робота в течение 1 минуты.

5. Судейство

5.1. Судейская коллегия оставляет за собой право вносить в правила состязания любые изменения, если эти изменения не дают преимущество одной из команд.

5.2. Контроль и подведение итогов осуществляется судейской коллегией в соответствии с приведёнными правилами.

5.3. Судьи обладают всеми полномочиями на протяжении всех состязаний, все участники должны подчиняться их решениям.

5.4. Судья может использовать дополнительные поединки для разъяснения спорных ситуаций.

5.5. Если появляются какие-то возражения относительно судейства, команда имеет право в устном порядке обжаловать решение судьи не позднее окончания текущего тура.

6. Проведение соревнования

6.1. Победные очки

6.1.1. Очко (победа в поединке) дается в следующих случаях:

1. Робот соперника вытеснен за пределы ринга (робот касается какой-либо своей частью поля за пределами ринга).

2. Робот соперника самостоятельно покинул ринг.

3. При покидании ринга обоих роботов, выигравшем в поединке считается тот робот, который покинул ринг вторым.

4. Если по истечении времени ни один робот не будет вытолкнут за пределы ринга, то выигравшим поединок считается робот, находящийся ближе всего к центру поля.

6.1.2. Побеждает команда, набравшая 2 очка.

6.2. Ход соревнования

6.2.1. Все команды, участвующие в соревновании, делятся на группы по 3-5 команд в каждой группе (в зависимости от количества участников). В случае, если будет заявлено на участие в данной категории 5 и менее команд, формируется одна группа со всеми участниками.

6.2.2. За победу в поединке начисляется 1 очко, за поражение – 0 очков. После окончания всех туров команды занимают места в своей группе по количеству набранных очков. В случае равенства очков более высокое место занимает команда, у которой будут лучше следующие показатели:

- Лучшая разница выигранных и проигранных раундов
- Меньшее количество побед в раундах, в которых роботы не покинули пределы ринга
- Победитель в матче между двумя командами, у которых одинаковая позиция по предыдущим критериям
- Победа над наиболее сильным противником, определяемым по командам с наиболее высоким рейтингом в своей группе
- Отсутствие технических поражений в случае равенства всех показателей назначается поединок за место в группе по общим правилам.

6.2.3. В своей группе каждая из команд проводит по одному поединку с остальными командами своей группы.

6.2.4. В следующую стадию из группового турнира проходят команды, занявшие 1-ое и 2-ое места в своих группах. Если количество прошедших команд кратно 4-ем, то после группового этапа начинается стадия «плей-офф» (поединки на вылет), иначе, из вышедших команд формируется одна группа из 6 команд и проводятся игры по правилам группового турнира и команды, занявшие 1-ое и 2-ое места выходят в финал, занявшие 3-ье и 4-ое места выходят в матч за 3-ье место.

6.2.5. В соревновании с одной группой в следующую стадию проходят команды, занявшие 1-ое, 2-ое, 3-ье и 4-ое места.

6.2.6. В зависимости от количества вышедших в плей-офф команд определяется стадия начала турнира (1/2 финала в случае выхода 4 команд; 1/4 финала в случае выхода 8 команд; 1/8 финала в случае выхода 16 команд).

6.2.7. Пары в плей-офф определяются по следующему принципу: победитель группы 1 и занявший второе место в группе 2; победитель группы 2 и занявший второе место в группе 1; и т.д. В случае с одной группой – команда, занявшая 1-ое место встречается с командой, занявшей 4-ое место и команда, занявшая 3-ье место встречается с командой, занявшей 2-ое место.

6.2.8. Команда, проигравшая поединок в плей-офф выбывает с турнира, победившая выходит в следующую стадию, где проводит поединок с победителем другой пары. Победители стадии 1/2 финала

выходят в финал, где разыграют 1-ое и 2-ое места в турнире, проигравшие команды выходят в поединок за 3-ье место, где разыграют 3-ье и 4-ое места в турнире.

## Следование по линии образовательные конструкторы

**1. Общие положения**

1.1. Прохождение трассы – это движение робота по линии таким образом, чтобы в любой момент времени проекция робота находилась на линии.

1.2. Время прохождения трассы – это время между пересечением роботом линии старта до момента пересечения линии финиша.

**2. Состав команды**

2.1. Команда состоит из тренера и не более чем из 2-х участников (возраст участников до 18 лет).

2.2. Возраст участников не ограничен, возраст тренера – старше 18 лет.

**3. Требования к роботам**

3.1. До приезда на соревнование команда должна собрать робота, способного функционировать автономно. Использование дистанционного управления роботом во время движения по трассе запрещено за исключением запуска и остановки робота.

3.2. Робот может быть выполнен на произвольной платформе. Максимальные размеры робота 300 мм \* 300 мм \* 1000 г (ширина \* длина \* масса), высота – не ограничена.

3.3. В конструкции роботов не запрещено использование активных устройств для улучшения сцепления с трассой, таких как вентиляторы, импеллеры и т.п. Робот не должен загрязнять и (или) повреждать трассу.

3.4. Перед началом соревнований роботы проходят проверку на соответствие требованиям настоящего Регламента.

**4. Параметры трассы**

4.1. Трасса – замкнутая чёрная линия на белом поле. Поле – прямоугольная плоская поверхность из белого материала.

4.2. Ширина чёрной линии – 15 мм, длина – от 10 до 18 м. Линия не имеет разрывов и препятствий, но может иметь самопересечения и повороты под прямым углом. Расстояние между участками соседних линий – не менее 200 мм. Расстояние от центра линии до края поля – не менее 150 мм. Старт и финиш совмещены и выделены с помощью поперечных линий.

**5. Порядок проведения соревнований**

5.1. Время прохождения трассы измеряется системой электронного хронометража или судьей вручную с помощью секундомера.

5.2. Процедура старта: участник устанавливает робота перед стартовой линией. Робот должен оставаться неподвижным. Робот стартует по команде судьи. Робот должен преодолеть стартовую линию в течение 1 (одной) секунды.

5.3. Попытка прохождения трассы считается завершенной если:  
робот полностью прошел трассу;  
закончилось время, отведенное на прохождение трассы;  
робот был дисквалифицирован, согласно п. 5.4 настоящего Регламента.

5.4. Условия дисквалификации:  
робот действует не автономно;  
во время прохождения трассы участник команды коснулся робота;  
робот сошел с трассы (никакая часть робота или его проекции не находятся на линии);  
робот загрязняет и (или) повреждает трассу.

5.5. На прохождение трассы каждой команде дается три попытки. В зачет принимается время лучшей попытки.

5.6. Победителем объявляется команда, потратившая на прохождение трассы наименьшее время.

Творческая категория  
(Номинация проводится дистанционно)

### 1.1. Описание задания

Понятие робота (роботов) в творческом робототехническом проекте: робот должен обязательно обладать тремя основными составляющими: механической, электронной, алгоритмической, которые взаимосвязаны и каждая из которых играет существенную роль в функционировании всего проекта.

С учетом сказанного роботом считается автоматическое устройство с обратной связью, действующее по заложенной в него программе, способное самостоятельно взаимодействовать с окружающей средой и реагировать на ее изменения.

Взаимодействие с окружающей средой должно обязательно вызывать реакции робота: движение его частей, перемещение его самого в пространстве, перемещение роботом других объектов.

Взаимодействие должно предполагать способность робота анализировать показания датчиков, реагировать на величину возмущающего воздействия, формировать команды для исполнительных механизмов в зависимости от показаний датчиков.

Взаимодействие должно поддерживаться алгоритмами управления, логика работы которых зависит от окружающей среды и не является реализацией прямого программного управления.

К участию в творческой категории допускается любой проект, соответствующий принятому определению, в противном случае проект может быть отклонен на этапе регистрации или получить ноль баллов при оценке судьями.

Оценка проекта производится судьями по критериям, установленным настоящим регламентом.

При выявлении судьями плагиата с присвоением себе авторства участники могут получить штрафные баллы от судей вплоть до дисквалификации.

### 1.2. Ограничения

Команда должна удовлетворять следующим требованиям, если иное не установлено организационным комитетом конкретного мероприятия:

количество участников в команде 3 или меньше (количество руководителей не ограничено)

возраст участников ограничен Возрастными категориями соревнований:

«Младшая» - к участию допускаются команды, в которых самому старшему участнику в год проведения соревнований исполняется 12 или менее лет;

«Средняя» - к участию допускаются команды, в которых самому старшему участнику в год проведения соревнований исполняется от 13 до 15 лет;

«Старшая» - к участию допускаются команды, в которых самому старшему участнику в год проведения соревнований исполняется от 16 до 19 лет.

## **2. Требования к проекту**

Обязательный либо ограничивающий список используемых деталей данными соревнованиями не предусмотрен.

Проект должен отвечать требованиям пожарной и электробезопасности, соответствовать санитарным правилам, нормам и гигиеническим нормативам, установленным на день проведения соревнований.

Проект может быть выполнен группой участников при помощи сторонних лиц. Однако участники фестиваля обязаны указать свою часть работы, а также ту часть работы, которая выполнена при помощи сторонних лиц.

## **3. Требования к предоставляемым материалам**

При регистрации каждая команда предоставляет следующие материалы проекта

описание;

фотографию;

видеоролик;

подробное описание (пояснительную записку);

плакат;

презентацию для предпоказа.

Обязательность предоставления тех или иных материалов устанавливает оргкомитет мероприятия в зависимости от статуса соревнований, их продолжительности и количества участников.

Требуемые материалы проекта должны быть приложены к заявке в срок до окончания регистрации, если иное не указано организаторами.

Организаторы вправе отказать в регистрации команды, материалы которой недостаточно информативны (видео из фотографий и скриншотов без демонстрации работающего проекта, пояснительная записка, не содержащая значимой информации о проекте и т. п.)

### **3.1. Описание**

Описание проекта должно содержать не менее 500 символов. В описании необходимо указать, на базе какой платформы собран проект, описать его конструкцию, рассказать, в чем уникальность работа и каково его предназначение.

### **3.2. Фотография**

На фотографии должен быть изображен реальный проект, размещенный по центру снимка, занимающий большую часть фотографии и находящийся в фокусе.

### 3.3. Видеоролик

На видео должна быть представлена устная презентация проекта и продемонстрирована его работоспособность. В видео должен быть фрагмент, содержащий лист формата А4 или другой носитель (например, доска с надписью), на котором отчетливо видны название команды и дата съемки. Длительность видео не должна превышать пять с половиной минут.

Требования к видеозаписи

Содержание видеозаписи должно отвечать следующим требованиям:

1) В кадре находятся докладчики и робот.

Изготовление видеозаписи должно отвечать следующим требованиям:

1) Название файла: «город\_фамилия» (например, вороново\_иванов.avi)

2) Длительность ролика: 5 минут ( $\pm$  30 секунд)

3) Не допускаются монтаж, аудиовставки, любые спецэффекты. Весь видеоролик должен быть снят одним дублем. Крупные планы допустимы для демонстрации частей проекта вблизи.

4) Качества видео: не менее 1280×720 пикселей в формате HD

5) Видеозапись должна быть размещена на хостинге [youtube.com](https://www.youtube.com) в ограниченном доступе (только по ссылке). Видеозапись должна быть доступна по уникальной ссылке. Видеозаписи, доступные по одной и той же ссылке, к рассмотрению не принимаются (например, собранные в одном хранилище или плейлисте)

### 3.4. Подробное описание

Подробное описание может включать в себя:

указание платформы, на которой собран проект;

**функциональные схемы;**

описание конструкции;

**описание алгоритмов;**

рассказ о предназначении робота;

историю создания проекта;

фотографии;

прочие сведения, имеющие непосредственное отношение к проекту.

### 3.5. Плакат

Участники самостоятельно подготавливают плакат.

Макет должен быть предоставлен при регистрации в формате PDF с плотностью не менее 72 пикс/дюйм. Размер плаката - не менее 1200x800 мм, ориентация - книжная.

Плакат должен содержать следующую информацию:

название проекта;

**основные тезисы;**

изображение базовой конструкции;

**функциональную схему.**

### 3.6. Презентация для предпоказа

Основная цель предпоказа - в ходе краткого выступления (продолжительностью не более 1 минуты) заинтересовать зрителей проектом Презентация для предпоказа должна отвечать следующим требованиям:

формат презентации .pdf;

соотношение сторон слайдов презентации 16:9;

количество слайдов не более 3;

отсутствует анимация, видео, аудио.

### 4. Судейская оценка проектов

Работа каждой команды оценивается судьями по критериям, приведенным в перечне. Каждый судья оценивает проект независимо.

Критерии судейской оценки:

Идея/3

в проекте отсутствует идея, не обозначена цель проекта, не понятен смысл реализации проекта - 0 баллов

реализация проекта соответствует заявленной идеи

идея проекта базируется на общечеловеческих вечных ценностях

идея оригинальна, является новаторской

Новизна/3

не проведено сравнение с аналогами или аналогичные проекты уже представлялись другими авторами на соревнованиях, в интернете или отсутствует робототехническое содержание новизны - 0 баллов

проект имеет значимые схемотехнические отличия от аналогов, представленных ранее

проект имеет значимые алгоритмические отличия от аналогов, представленных ранее

проект имеет значимые конструктивные отличия от аналогов, представленных ранее

Конструкторская сложность / 5+1

логически связанные механические составляющие в проекте имеют менее 2-х степеней подвижности (рабочий орган - захват, сварочный аппарат и т.п. - не добавляет степени подвижности) - 0 баллов

в проекте есть свободно двигающийся робот или механизм (несколько механизмов), обеспечивающих 2 степени подвижности

в проекте используется несколько механизмов разного принципа действия, в каждом из которых не менее двух степеней подвижности, функционирующих совместно и согласовано

количество степеней подвижности рабочего органа более 4

присутствует рабочий орган в виде захвата, обеспечивающий перемещение объектов на плоскости и в пространстве

используются сложные механические решения, с несколькими кинематическими группами, гибкими механизмами, сложными и/или нестандартными кинематическими парами и пр.

### Электронная сложность / 5+1

в проекте используется только стандартный контроллер из робототехнического конструктора и менее двух стандартных датчиков - 0 баллов

используется 2 и более датчиков (не учитываются датчики, которые предполагают использование руки при срабатывании, например, нажатие на кнопку, приближение ладони и пр.)

используется 4 и более датчиков различного типа (2 типа и более) (не учитываются датчики, которые предполагают использование руки при срабатывании, например, нажатие на кнопку, приближение ладони и пр.)

используется нетиповое подключение датчиков

используются другие аппаратные платформы, микроконтроллеры, одноплатные компьютеры, пЛИСы и пр.

используются электронные компоненты собственной разработки (в том числе датчики)

### Кибернетическая сложность / 9+1

все управление разомкнуто или сведено к единичному релейному регулированию - 0 баллов

несколько совместно работающих релейных регуляторов и/или есть другие регуляторы

осуществляется непрерывное управление аналоговой физической величиной (током, скоростью или положением вала двигателей) с использованием обратной связи

в системе управления присутствуют линейные регуляторы (П, ПИ, ПД, ПИД и др.)

в системе управления присутствуют нелинейные регуляторы (кубические, адаптивные и др.)

производится фильтрация показаний датчиков и отсеивание шумов

расчет управляющего воздействия производится на основе комплексного анализа показаний нескольких датчиков разных типов

использованы сложные математические алгоритмы (имитационное моделирование, прогнозирование, расчет необходимых траекторий, SLAM, элементы компьютерного зрения и пр.)

использованы методы синтеза и настройки регуляторов, аналитический расчет

в системе управления используется нечеткая логика, применены методы машинного обучения, искусственный интеллект

### Качество программирования / 9+1

алгоритм имеет линейную структуру, использованы только команды действия и ожидания, прямое управление; алгоритм более сложный, но участники не могут объяснить его - 0 баллов

использованы базовые алгоритмические структуры (ветвление, цикл, подпрограмма)

программа обрабатывает первичную измерительную информацию и передает ее в систему управления

в структуре программы использованы массивы  
использованы операции с векторами и/или матрицами и/или комплексными числами

в проекте представлена структура состояний системы, используется абстракция конечных автоматов

подключены и аргументировано использованы сторонние библиотеки

написаны свои библиотеки, повышающие эффективность работы системы или объяснена другая цель

код программы снабжен исчерпывающими комментариями

в проекте разработан дружелюбный интерфейс связи с пользователем, параметры системы можно изменять, не перезапуская программу

Работоспособность/ 6+1

участники не смогли продемонстрировать работоспособность или отсутствует робототехническая составляющая - 0 баллов

участники продемонстрировали автономную работу одного узла проекта

участники продемонстрировали автономную работу нескольких узлов проекта

автономная работа проекта продемонстрирована частично

дemonстрирована полностью автономная и слаженная работа всех заявленных частей проекта: механической, электронной и алгоритмической при демонстрации автономного поведения робота не было сбоев

после кратковременной настройки проект готов к повторному запуску

Технологии /7+1

добавлены детали «ручной работы», изготовленные авторами проекта

есть детали собственной разработки, изготовленные на 3D-принтере, лазерном резчике

есть детали собственной разработки, изготовленные на фрезерном, токарном станках

используются более сложные и трудоемкие технологии (например, литье силикона)

детали аккуратны, использована постобработка

существенная часть конструкции создана в САПР, представлены виртуальные модели

использованы технологии компьютерного моделирования

Защита, презентация проекта / 3+1

защита проведена

раскрыта и убедительно защищена робототехническая суть проекта  
Эстетика / 3

проект сделан аккуратно

проект оформлен эстетично, все элементы дизайна хорошо  
сочетаются с функционалом проекта

есть декорации, сценарий, элементы, поддерживающие сценарий

## Театр роботов

Номинация проводится дистанционно и очно. О допуске к очному выступлению команду Организатор уведомляет за 2 дня до выступления.

Театр роботов приглашает команды учащихся 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.

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., что должно быть обосновано.

Возраст участников. Конкурс проводится с делением на возрастные категории: до 10 лет включительно, от 11 до 13 лет включительно, и от 14 до 19 лет включительно.

В представлении должны использоваться инновационные технологии или применяться традиционные технологии новыми инновационными способами, которые ранее не применялись в выступлениях, 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 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.

На конкурс представляется:

1. Плакат технического описания (Technical Description Poster),
2. Видео технической демонстрации (Technical Demonstration Video),
3. Выступление на сцене (OnStage Performance) в записи либо очно после приглашения Организаторов.

Команды должны выделить четыре Особенности своих роботов, которые они представят судьям и отразить их в плакате. 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?»

Основанием для выбора Особенности может быть то, как выбранные Особенности могут быть применены для улучшения качества представления на сцене. Примерами таких Особенности 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.

Выступление на сцене (40% вклада в оценку)

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, и снимают его на видео.

Требования к видеозаписи

Содержание видеозаписи должно отвечать следующим требованиям:

1) В кадре находятся докладчики и робот.

Изготовление видеозаписи должно отвечать следующим требованиям:

1) Название файла: «город\_фамилия» (например, вороново\_иванов.avi)

2) Не допускаются монтаж, аудио вставки, любые спецэффекты. Весь видеоролик должен быть снят одним дублем. Крупные планы допустимы для демонстрации частей проекта вблизи.

3) Качества видео: не менее 1280×720 пикселей в формате HD

4) Видеозапись должна быть размещена на хостинге youtube.com в ограниченном доступе (только по ссылке). Видеозапись должна быть доступна по уникальной ссылке. Видеозаписи, доступные по одной и той

же ссылке, к рассмотрению не принимаются (например, собранные в одном хранилище или плейлисте)

Команды представляют и демонстрируют четыре Особенности, которые будут оценены, и более высокие оценки будут присуждены за интеграцию этих Особенности и ценность, которую они добавляют к представлению Выступлению на сцене. Команды должны демонстрировать оригинальность, креативность и новаторство на протяжении всего выступления.

Команды имеют возможность выступить очно 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 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.

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 / . . .).

#### Перезапуски

Команды могут возобновить свое Выступление, если это необходимо, по согласованию с судьями. Количество перезапусков, разрешенных в течение попытки, не ограничено. Штрафные баллы будут вычтены из общего результата.

Команда должна покинуть сцену после того, как время ее пребывания на сцене истечет.

#### 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 сопровождать 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 телевизор, мультиборд. Организаторы не могут гарантировать расположение, размеры и тип экрана.

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.

#### Сцена

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.

#### 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.

#### 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.

Ни одной команде не разрешается использовать другие радиочастотные (РЧ) сигналы (например, Wi-Fi или Z-волны), поскольку это может мешать работе роботов в других лигах RoboCup.

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.

#### 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,
- 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.

#### 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 датчиками. Сенсоры определяются как пассивные датчики, если они имеют единственную логическую функцию, зависящую от действий 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.

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 загромождать обзор, не стоять спиной к публике) и вести себя на сцене профессионально.

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, будут считаться взаимодействием с дистанционным управлением и, следовательно, будут считаться незапланированным человеческим взаимодействием во время выступления.

Содержание представления

Выступление на сцене не должно 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. Если команда не удалит неприемлемый контент, она будет привлечена к дисциплинарной ответственности.

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.

Техническая документация OnStage (30% вклада в общий результат)

Видео Технической демонстрации (15% вклада в общий результат)

Команды должны представить видео записанной 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 5 минут. Если видео длиннее 5 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.

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).

Размер плаката должен быть не больше А1 (60 x 84 см).

Разделы, которые полезно включить в постер:

- a) название команды и регион,
  - b) аннотация/резюме/описание представления,
  - c) аннотированные иллюстрации
  - d) **системные схемы** разрабатываемых систем и роботов на разных этапах
  - e) объяснение используемых **инновационных робототехнических технологий**
  - f) описание **Особенностей**, которые следует оценивать во время выступления
  - g) QR-коды для репозиторий, видео или веб-сайтов команд
- Оргкомитет определит место размещения плакатов команд.

### 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