

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 64
городского округа «Город Лесной»
Свердловской области

ПРИНЯТО
на педагогическом совете
протокол № 1 от 29.08.2018



УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ СОШ № 64
Е.А. Болдырев
29 / 08 / 20 18 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
«Основы робототехники»**

Направленность: естественнонаучная
Возраст обучающихся: 11-13 лет
Срок реализации программы: 1 год
Количество часов в год: 60 часов

г.Лесной

Аннотация

Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов LEGO NXT Mindstorms 9797 и компьютерной среды моделирования LEGO Mindstorms Education NXT как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на занятиях Лего-конструирования.

Данная образовательная программа носит естественнонаучную направленность.

Основная цель курса – развитие творческих способностей и формированию профессионального самоопределения подростков в процессе конструирования и проектирования.

Основными задачами курса являются:

- ознакомление с основами программирования в компьютерной среде моделирования LEGO Mindstorms Education NXT;
- развитие творческих способностей и логического мышления учащихся;
- формирование творческой личности с установкой на активное самообразование;
- ранняя ориентация на инновационные технологии и методы организация
- практической деятельности в сферах общей кибернетики и роботостроения;
- формирование навыков современного организационно-экономического мышления, обеспечивающих социальную адаптацию;
- приобретение навыков коллективного и конкурентного труда;
- организация разработок технико-технологических проектов;
- способствовать формированию умения достаточно самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей (планирование предстоящих действий, самоконтроль, умение применять полученные знания, приемы и опыт в конструировании и т. д.).
- стимулирование смекалки учащихся, находчивость, изобретательность и устойчивый интерес к поисковой творческой деятельности.

Обоснование курса

Работа с образовательными конструкторами LEGO NXT Mindstorms 9797 позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания: математика, физика, технология.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями позволяют детям в конце занятия увидеть

сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу.

Общая характеристика программы

Программа рассчитана на 1 год обучения. Продолжительность курса-30 недель, 2 ч в неделю. Всего по программе – 60 часов. Программа рассчитана для учащихся 5-6 классов. Нормы наполнения групп– 10 учащихся.

Формы организации учебно-воспитательного процесса: индивидуальная и групповая

Программа базируется на основе официального курса компании Lego Education. Программа составлена на основе авторской программы Д.Г. Копосова «Первый шаг в робототехнику»¹

В основу программы положено моделирование роботов, как прогрессивного, наглядного и одновременно практически полезного раздела – робототехники, вобравшего в себя ее передовые достижения. В программе освещены темы, интересные учащимся как теоретически, так и для самостоятельного конструирования и моделирования разнообразных роботов.

Одновременно рассматриваются принципиальные теоретические положения, лежащие в основе работы ведущих групп робототехнических систем. Такой подход предполагает сознательное и творческое усвоение закономерностей робототехники, с возможностью, их реализации в быстро меняющихся условиях, а также в продуктивном использовании в практической и опытно- конструкторской деятельности.

В процессе теоретического обучения воспитанники знакомятся с назначением, структурой и устройством роботов, с технологическими основами сборки и монтажа, основами вычислительной техники, средствами отображения информации. Программа содержит сведения по истории современной электроники, информатики и робототехники, о ведущих ученых и инженерах в этой области и их открытиях с целью воспитания интереса учащихся к профессиональной деятельности, направлениям развития и перспективам робототехники.

Программа включает проведение практикума начинающего робототехника, включающего проведение лабораторно-практических, исследовательских работ и прикладного программирования. В ходе специальных заданий воспитанники приобретают общетрудовые, специальные и профессиональные умения и навыки по сборке готовых

¹ <http://koposov.info/>

роботов, их программированию, закрепляемые в процессе разработки проекта. Содержание практических работ и виды проектов могут уточняться, в зависимости от склонностей учащихся, наличия материалов, средств и др.

Учебные занятия предусматривают особое внимание соблюдению учащимися правил безопасности труда, противопожарных мероприятий, выполнению экологических требований.

Содержание программы реализуется во взаимосвязи с предметами школьного цикла. Теоретические и практические знания по робототехнике значительно углубят знания учащихся по ряду разделов физики (статика и динамика, электрика и электроника, оптика), черчению (включая основы технического дизайна), математике и информатике.

Курс «Основы робототехники» является базовым и не предполагает наличия у обучаемых каких-либо навыков в области робототехники и программирования. Уровень подготовки учащихся может быть разным.

Методические условия реализации программы

В программе используется образовательный конструктор LEGO NXT Mindstorms 9797 и компьютерная среда моделирования LEGO Mindstorms Education NXT, как инструмент для обучения конструированию, моделированию и компьютерному управлению на занятиях.

Программа реализует различные формы работы детей на занятии: фронтальную, индивидуальную и групповую.

Первая предполагает совместные действия всех учащихся под руководством педагога. Вторая - самостоятельную работу каждого ученика. Наиболее эффективной является организация работы в парах постоянного состава.

Методы, используемые при реализации программы

- практический (работа с образовательными конструкторами LEGO NXT Mindstorms 9797 и компьютерной средой моделирования LEGO Mindstorms Education NXT);

- наглядный (фото и видеоматериалы по робототехнике, распечатки рабочих окон компьютерных программ);

- словесный (инструктажи, беседы, разъяснения);

- инновационные методы (поисково-исследовательский, проектный, игровой);

- работа с литературой (изучение специальной литературы, чертежей).

В программе применяются приемы: создание проблемной ситуации, построение алгоритма сборки модели, составления программы и т.д.

Оценка качества знаний учащихся

Способы проверки знаний обучающихся:

педагогическое наблюдение, опрос, тестирование, самостоятельная работа, анализ творческих работ, участие в соревнованиях, конкурсах, выставках и других мероприятиях.

Формы подведения итогов:

Презентация творческих работ, защита проектов, соревнования.

Критериями выполнения программы служат знания, умения и навыки обучающихся, массовость и активность участия обучающихся в мероприятиях данной направленности.

Условия реализации программы:

- обязательное посещение занятий;
- привлечение родителей и специалистов образовательного учреждения;
- соблюдение санитарно-гигиенических и иных правил безопасности при организации внеурочной работы с детьми в соответствии с планом;
- максимальное использование наглядности, технических средств и тренировочного оборудования при организации мероприятий по формированию навыков робототехники.

Ожидаемые результаты обучения

Учащиеся должны знать:

- правила техники безопасной работы с механическими устройствами;
- основные компоненты роботизированных программно- управляемых устройств;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду визуального программирования роботов в среде LEGO Mindstorms Education NXT;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов и управляемых устройств;

Учащиеся должны уметь:

- продемонстрировать технические возможности роботов;
- конструктивные особенности различных роботов;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные

знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);

- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- создавать программы на компьютере для различных роботизированных устройств, корректировать программы при необходимости;
- работать с литературой, с журналами, с каталогами, в Интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- создавать действующие модели роботов на основе конструктора LegoMindstorms; составлять алгоритмы действий для исполнителя с заданным набором команд;
- разделять обязанности при работе в малой группе, контролировать действия своей «пары», разрешать конфликты.

Тематический план курса «Основы робототехники»

Содержание курса

1. Вводное занятие (2 часа).

Введение в предмет «Робототехника». Что такое робот? Какие бывают роботы. Робот Mindstorms NXT. Современные тенденции робототехники. Презентация программы. Техника безопасности на занятиях. Правила внутреннего распорядка и поведение в коллективе. Знакомство с конструктором. Правила работы с конструктором. Сборочный конвейер. Проект «Валли». Культура производства.

2. Конструирование (4 часа).

2.1. Способы крепления деталей. Высокая башня.

Принципы конструирования NXT. Способы крепления деталей. Жесткая конструкция. Конструирование самой высокой и устойчивой башни. Высота, устойчивость.

Практическая работа: конструируем модель «Башня».

2.2. Механический манипулятор (хваталка).

Подвижная конструкция. Понятие механизма.

Практическая работа: конструируем модель «Механический манипулятор».

3. Первые модели (8 часов).

3.1. Тележки. История колеса. Одномоторная тележка.

Практическая работа: конструируем модель «Одномоторная тележка».

3.2. Тележка с автономным управлением.

Микроконтроллер. Автономное управление.

Практическая работа: конструируем модель «Тележка с автономным управлением».

3.3. Двухмоторная тележка. Полный привод.

Центр тяжести. Трехколесная тележка.

Практическая работа: конструируем модель «Двухмоторная тележка».

Практическая работа: конструируем модель «Двухмоторный вездеход».

4. Подключения NXT (2 часа).

Подключение электромоторов, датчиков, обмен данными между NXT и компьютером с использованием USB-кабеля и Bluetooth. Технические характеристики NXT. Память, быстродействие. Порты. Кнопки. Элементы питания. Программные среды.

5. Интерфейс NXT (2 часа).

Составление программ с использованием блока NXT. Возможности управления моторами. Датчики. Использование датчиков для управления роботом. Основные структуры программирования. Команды управления моторами в NXT Program.

Практическая работа: «Программируем без компьютера».

6. Интерфейс программной среды LEGO Mindstorms Edu NXT (2 часа).

Язык программирования NXT-G. Окно программы. Палитра команд. Рабочее поле программы. Robo Center. Командный центр. Настройка параметров команд. Мотор вперед. Мотор назад. Поворот.

Практическая работа: «Плавный поворот», «Поворот на месте».

7. Программирование (10 часов).

7.1. Циклы.

Цикл с параметром. Цикл с постусловием. Переменные. Три типа переменных.

Практическая работа: Программа «Вокруг квадрата».

7.2. Ветвление.

Ветвление. Переключатели. Режимы отражения блока «Ветвление». Параллельные ветвления.

Практическая работа: Сконструировать TriBot, написать программу, используя «Ветвление».

7.3. Алгоритмы управления (релейный регулятор, пропорциональный регулятор, пропорционально - дифференциальный регулятор).

Практическая работа: Программа с использованием П-регулятора «Робот описывает восьмерку», «Змейка».

7.4. Управление роботом через Bluetooth (использование 2-го блока NXT) - джойстик для робота.

Практическая работа: Программа «Пульт управления роботом».

7.5. Мой блок.

Конструируем собственные блоки.

Практическая работа: Программа «Мой блок».

8. Задачи для робота (10 часов).

8.1. Поворот, парковка в гараж, остановка (датчик касания).

Параллельные процессы. Использование датчика касания. Управление моторами.

Практическая работа: Программа «Парковка в гараж».

8.2. Движения по звуковому сигналу, определение уровня шума (датчик звука).

Использование датчика звука. Управление моторами. Измерение уровня шума.

Практическая работа: Программа «Активация робота звуком».

8.3. Движение вдоль линии. Один датчик света/цвета.

Использование датчика света или цвета. Измерение уровня освещенности.

Определение цвета с помощью датчика.

Практическая работа: Программа «Движение вдоль линии».

Практическая работа: Программа «Обнаружение черной линии».

8.4. Движение за рукой, используя датчик ультразвука.

Использование датчика ультразвука. Измерение расстояния.

Практическая работа: Программа «Робот-прилипала».

9. Подготовка к школьным и городским соревнованиям. Соревнования (12 часов).

Подготовка к соревнованиям. Соревнования по правилам WRO (правила Свободной категории). Классические соревнования: «Траектория. Первый шаг в робототехнику», «Кегельринг. Первый шаг в робототехнику», «Сумо. Первый шаг в робототехнику» Проведение соревнований.

10. Индивидуальные работы над проектами (6 часов).

Подготовка к итоговой проектной работе. Итоговая проектная работа. Защита проекта.

Практическая работа, свободный выбор проекта из перечня:

Обратная сторона Луны

Парковка

Пчеловод

На старт, внимание, марш!

Инстинкт самосохранения

Автоответчик

Измеритель уровня шума.

11. Подведение итогов года (2 часа).

Выставка. Презентация проекта. Подведение итогов работы за год.

Календарно-тематическое планирование

Номер занятия	Дата проведения	Тема занятия	Кол-во часов	Основные вопросы, рассматриваемые на уроках	Практическая часть	Основные понятия
1	1 неделя	1. Вводное занятие (2 часа).	2	Введение в предмет «Робототехника». Современные тенденции робототехники. Презентация программы. Техника безопасности на занятиях. Правила внутреннего распорядка и поведение в коллективе. Знакомство с конструктором. Правила работы с конструктором.	Знакомство с содержанием конструктора	Робототехника, робот, конструктор LEGO NXT Mindstorms 9797, основные элементы конструктора
2-3	2-3 недели	2. Конструирование (4 часа).	2	Способы крепления деталей. Высокая башня. Принципы конструирования NXT. Способы крепления деталей. Жесткая конструкция. Конструирование самой высокой и устойчивой башни. Высота, устойчивость	Конструируем модель «Башня».	Конструирование
			2	Механический манипулятор (хваталка). Подвижная конструкция. Понятие механизма	Конструируем модель «Механический манипулятор»	Механизмы
4-7	4-7 недели	3. Первые модели (8 часов).	2	Тележки. История колеса. Одномоторная тележка.	Конструируем модель «Одномоторная тележка».	Сервомоторы
			2	Тележка с автономным управлением. Микроконтроллер. Автономное управление.	Конструируем модель «Тележка с автономным управлением».	Микроконтроллер
			2	Двухмоторная тележка. Полный привод. Центр тяжести. Трехколесная тележка.	Конструируем модель «Двухмоторная тележка»	Полный привод Центр тяжести
			2	Двухмоторная тележка. Полный привод. Центр тяжести. Трехколесная тележка.	Конструируем модель «Двухмоторный вездеход».	Полный привод Центр тяжести

8	8 неделя	4.Подключения NXT (2 часа).	2	Подключение электромоторов, датчиков, обмен данными между NXT и компьютером с использованием USB-кабеля и Bluetooth. Технические характеристики NXT. Память, быстродействие. Порты. Кнопки. Элементы питания. Программные среды.		Интеллектуальный блок NXT. Датчики
9	9 неделя	5.Интерфейс NXT (2 часа).	2	Составление программ с использованием блока NXT. Возможности управления моторами. Датчики. Использование датчиков для управления роботом. Основные структуры программирования. Команды управления моторами в NXT Program. Практическая работа: «Программируем без компьютера».	Практическая работа: «Программируем без компьютера»	Программирование
10	10 неделя	6.Интерфейс программной среды LEGO Mindstorms Edu NXT (2 часа).	2	Язык программирования NXT-G. Окно программы. Палитра команд. Рабочее поле программы. Robo Center. Командный центр. Настройка параметров команд. Мотор вперед. Мотор назад. Поворот.	Практическая работа: «Плавный поворот», «Поворот на месте».	Язык программирования NXT-G
11-15		7. Программирование (10 часов)				
	11 неделя	7.1. Циклы.	2	Цикл с параметром. Цикл с постусловием. Переменные. Три типа переменных	Практическая работа: Программа «Вокруг квадрата».	Цикл
	12 неделя	7.2. Ветвление.	2	Ветвление. Переключатели. Режимы отражения блока «Ветвление». Параллельные ветвления.	Сконструировать TriBot, написать программу, используя «Ветвление».	Ветвление
	13 неделя	7.3. Алгоритмы управления	2	Релейный регулятор, пропорциональный регулятор, пропорционально - дифференциальный регулятор	Программа с использованием П-регулятора «Робот описывает восьмерку», «Змейка».	Алгоритм Регулятор

	14 неделя	7.4. Управление роботом через Bluetooth (использование 2-го блока NXT) - джойстик для робота.	2	Использование 2-го блока NXT - джойстик для робота.	Практическая работа: Программа «Пульт управления роботом».	
	15 неделя	7.5. Мой блок.	2	Конструируем собственные блоки	Практическая работа: Программа «Мой блок».	
16-20		8. Задачи для робота (10 часов)				
	16 неделя	8.1. Поворот, парковка в гараж, остановка (датчик касания).	2	Параллельные процессы. Использование датчика касания. Управление моторами.	Практическая работа: Программа «Парковка в гараж».	Датчик касания
	17 неделя	8.2. Движения по звуковому сигналу, определение уровня шума (датчик звука).	2	Использование датчика звука. Управление моторами. Измерение уровня шума.	Практическая работа: Программа «Активация робота звуком».	Датчик звука
	18-19 недели	8.3. Движение вдоль линии. Один датчик света/цвета.	4	Один датчик света/цвета. Использование датчика света или цвета. Измерение уровня освещенности. Определение цвета с помощью датчика.	Программа «Обнаружение черной линии». Соревнования. Движение по черной линии	Датчик света/цвета
	20 неделя	8.4. Движение за рукой, используя датчик ультразвука.	2	Использование датчика ультразвука. Измерение расстояния	Практическая работа: Программа «Робот-прилипала».	Датчик ультразвука
21-26	21-26 недели	9. Подготовка к школьным и городским соревнованиям. Соревнования. (12 часов).	4	Подготовка к соревнованиям. Соревнования по правилам WRO (правила Свободной категории). Классические соревнования: «Траектория. Первый шаг в робототехнику».	Соревнования «Траектория. Первый шаг в робототехнику».	Состязания роботов.
			4	Подготовка к соревнованиям. Соревнования по правилам WRO (правила Свободной категории). «Кегельринг. Первый шаг в робототехнику».	Соревнования. «Кегельринг. Первый шаг в робототехнику»	

			4	Подготовка к соревнованиям. Соревнования по правилам WRO (правила Свободной категории).	Соревнования «Сумо. Первый шаг в робототехнику»	
27-29	27-29 неделя	10. Индивидуальные работы над проектами (6 часов).	6	Подготовка к итоговой проектной работе Индивидуальная работа над проектами (с использованием рабочих тетрадей). Защита проекта	Практическая работа, свободный выбор проекта из перечня: Обратная сторона Луны Парковка Пчеловод На старт, внимание, марш! Инстинкт самосохранения Автоответчик Измеритель уровня шума.	
30	30 неделя	11. Подведение итогов года (2 часа).	2	Выставка проектов		

Учебно-методическое обеспечение

1. Материально-техническое обеспечение

Занятия проводятся в учебном кабинете математики.

Инвентарь:

Стол письменный учительский-1

Стол компьютерный-1

Стол ученический-15

Кресло компьютерное-1

Стул ученический-30

Стенка кабинетная, 3 модуля-1

Доска школьная - 1

Во время проведения занятий кабинет делится на рабочие зоны, которые включают:

– учебную зону;

– тренировочную зону

Учебная зона рабочего кабинета обеспечивает место проведения теоретических и практических занятий.

Технические средства обучения.

Практические занятия проводятся с использованием ноутбуков учащихся (мобильный компьютерный класс с ноутбуками AQuarius ОС Windows XP). Рабочее место преподавателя оснащено компьютером ОС Windows XP, мультимедийным проектором Epson EB-S12, интерактивной доской SMART Board 660, документ-камерой VideoLabs. В процессе теоретической подготовки используется система опроса ActivExpression (32 пульта и ресивер), 5 комплектов ЛЕГО NXT "Команда" (оптимальный), ресурсный конструктор "ПервоРобот NXT", Поля для соревнований роботов.

На одно рабочее место приходится комплект ЛЕГО NXT "Команда" (оптимальный) + компьютер ОС Windows XP. Комплект представляет из себя оптимальный набор оборудования на основе конструктора LEGO MINDSTORMS NXT (образовательная версия) и позволяет 2 учащимся 10-18 лет (команде) создать работа способного выполнить большинство задач предлагаемых современными робототехническими соревнованиями. Комплект содержит один конструктор, набор дополнительных деталей, программное обеспечение.

Состав комплекта Комплект ЛЕГО NXT "Команда"(оптимальный)

Артикул	Наименование	Наименование (анг.)	Кол-во
9797v.95	Базовый конструктор "ПервоРобот NXT".	LEGO MINDSTORMS Education Base Set	1
8887	Блок питания 220V/9V к NXT	Transformer AC (9V)	1
9844	Датчик света к микрокомпьютеру NXT	Light Sensor	1
9847	Адаптер "Bluetooth-USB"	USB Bluetooth Dongle	1
2000077B-01B	ПервоРобот NXT 2.0. Программное обеспечение. Лицензия на 1 раб. место. Win	LEGO MINDSTORMS Education NXT Software v.2.0	1
2000077RM	ПервоРобот NXT 2.0. Руководство пользователя к программному обеспечению. CD-ROM.		1

Тренировочная и (или) игровая зона обеспечивает соблюдение режима двигательной активности и предусматривает небольшое для обучающихся и поля для проведения тренировок.

Кабинет и режим учебных занятий соответствует санитарно-эпидемиологическим требованиям (СанПиН-2010).

Так как учебные занятия предполагают использование ПК, предусмотрено соблюдение регламентированной длительности непрерывной работы на ПК и перерывов, а также соблюдение профилактических мероприятий, направленных на охрану здоровья учащихся.

Длительность работы на ПК во время учебных занятий определяется возрастом учащихся.

Непрерывная длительность работы за видеотерминалами не должна превышать:

- для учащихся II–V классов – 15 минут;
- для учащихся VI–VII классов – 20 минут.

2. Информационное обеспечение программы.

Список литературы:

1. Копосов. Д.Г. Первый шаг в робототехнику: Практикум для 5-6 классов /Д.Г. Копосов.– М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2012.-286с.
2. Копосов. Д.Г. Первый шаг в робототехнику: Рабочая тетрадь для 5-6 классов /Д.Г. Копосов.– М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2012. -88с.
3. Филлипов С.А.Робототехника для детей и родителей.- СПб: Наука, 2013.-195 с.
4. Lego Mindstorms NXT. Jesse Russell,Ronald Cohn-LENNEX Corp.2012-93 pag

Электронные информационные ресурсы:

1. www.ipo.spb.ru/journal/- Компьютерные инструменты в образовании
2. http://www.prorobot.ru/load/lego_mindstorms_nxt_2_0_9797_manual_rus.pdf
- ПервоРобот NXT Введение в робототехнику
3. <http://learning.9151394.ru/>- Лаборатория дистанционного повышения квалификации педагогов
4. www.legoeducation.com/- Образовательные решения Лего
5. <http://robotural.ru/about.>- УМРЦ программы «Робототехника: инженерно-технические кадры инновационной России»
6. <http://koposov.info/>- Начала инженерного образования в школе
7. ПервоРобот NXT 2.0- программное обеспечение.

Правила состязаний роботов:

<http://wroboto.ru/> - Международные состязания роботов

Приложение 1

**Выписка из Положения Российской робототехнической олимпиады
2014²
Общая информация**

Российская робототехническая олимпиада проводится в пяти категориях:

1	Свободная категория	сумо шагающих роботов, траектория-пазл, лабиринт
2	Основная категория.	правила основной категории созданы на основе правил Regular Category Всемирной робототехнической олимпиады (World Robot Olympiad).
3	Творческая категория.	Робототехнические проекты на темы: <ul style="list-style-type: none"> • WRO ("Роботы и Космос"), • WeDo, • РАОР ("Робот и живая природа" (на основе Arduino))
4	Футбол роботов.	Футбол роботов по регламенту RoboCup Junior Australia (RCJA) GEN II Robot Soccer
5	Роботраффик	Соревнования роботов автомобилей
5	Категория "Колледж"	Соревнования роботов на основе Tetrix и Matrix по регламенту WRO.

Состязания проводятся в следующих возрастных группах:

Свободная категория

Младшая группа - дата рождения операторов не ранее 1 января 2002 г.

Старшая группа - дата рождения операторов не ранее 1 января 1997 г. и не позже 1 января 2002 г.

- Командой является коллектив учащихся во главе с тренером, осуществляющие занятия по робототехнике (подготовку к состязаниям) в рамках образовательного учреждения или самостоятельно (семейные или дворовые команды).
- В команду может входить не более трех участников и тренера для творческой категории и не более двух участников и тренера для прочих категорий.
- Минимальный возраст тренера команды - 20 лет.

Для участия в соревнованиях каждая команда должна зарегистрироваться на официальном сайте состязаний.

Состязания проводятся в несколько этапов:

Муниципальные (окружные, городские) этапы. Проводятся в регионах, где имеется большое число команд.

Региональный этапы. Проводятся региональными оргкомитетами. Перечень региональных оргкомитетов опубликован на официальном сайте состязаний.

- Всероссийский этап.

² <http://wroboto.ru/rules/polozenye/>

Общие правила Свободной категории

Порядок проведения

1. Попыткой называется выполнение роботом задания на поле после старта судьи и до окончания максимального времени на попытку, полного выполнения задания или решения судьи (в сумо попытка называется поединком, поединок состоит из минимум 3-х схваток).
2. Раундом называется совокупность всех попыток всех команд.
3. Свободная категория состоит из 2-х или 3-х раундов и времени сборки и отладки: время отладки перед первым раундом равняется 120 минутам, время отладки перед вторым раундом равняется 60 минутам
4. При ранжировании учитывается результат попытки с самым большим числом очков из всех попыток (не сумма). Если команды имеют одинаковое число очков, то будет приниматься во внимание результат следующей по успешности попытки каждой команды. Если и в этом случае у команд будет одинаковое количество очков, то будет учитываться время, потребовавшееся команде для завершения лучшей попытки.
5. Операторы могут настраивать робота только во время отладки.
6. В свободной категории разрешается не разбирать робота перед состязанием.
7. Команды должны поместить робота в область «карантина» после окончания времени отладки. После подтверждения судьи, что роботы соответствуют всем требованиям, соревнования могут быть начаты.
8. Если при осмотре будет найдено нарушение в конструкции робота, то судья даст 3 минуты на устранение нарушения. Однако если нарушение не будет устранено в течение этого времени, команда не сможет участвовать в данном раунде.
9. После окончания времени отладки и после помещения робота в «карантин» нельзя модифицировать или менять роботов (например: загрузить программу, поменять батарейки). Также команды не могут просить дополнительного времени.
10. По окончании раунда дается время на настройку. Участники смогут забрать роботов назад в область сборки, чтобы улучшить работу робота и провести испытания. После окончания времени отладки участники должны поместить робота назад, в область «карантина». После того, как судья повторно подтвердит, что робот отвечает всем требованиям, робот будет допущен к участию в следующем раунде.
11. Непосредственно при попытке в зоне состязаний могут находиться только судьи и операторы робота, участвующего в данной попытке.
12. Перед началом попытки робот должен быть выключен и расположен в зоне старта. Далее судья дает сигнал для включения робота и выбора программы (но не для запуска). В случае если запуск программы сразу приводит робота в движение, тогда для запуска программы надо ожидать сигнала судьи.
13. В случае если запуск программы не приводит робота сразу в движение, команда может запустить программу до сигнала судьи на старт, но после этого влиять на поведение робота нельзя. Единственное исключение из этого правила: команда может выполнить только одно действие с роботом, если в качестве сигнала для старта робота используются датчики. Судья должен следить за процедурой запуска робота, и только после согласия судьи стартовый сигнал может быть подан.
14. Во время попытки, оператор может один раз перезапустить робота по своему усмотрению. Для этого, необходимо сообщить судье о перезапуске робота не позже 10 секунд после старта попытки.

Требования к команде

1. Операторы одного робота не могут быть операторами другого робота.
2. В основной категории не могут участвовать члены команды, участвующие в творческой и свободной категориях.
3. В день соревнований на каждого робота команда должна подготовить:
 - Портативный компьютер (оргкомитет не будет выдавать компьютеры на соревнованиях, но каждая команда будет обеспечена электрической розеткой 220 В).
 - Все необходимые материалы, такие как: робот, диск с программами, запас необходимых деталей, запасные батарейки или аккумуляторы и т.д.
4. Во время всего дня проведения состязаний запрещается использовать ИК-пульты к RCX и устройства, их заменяющие. Если будет обнаружено злонамеренное использование таких устройств, уличенная команда будет дисквалифицирована и выдворена с состязаний.

Требования к роботу

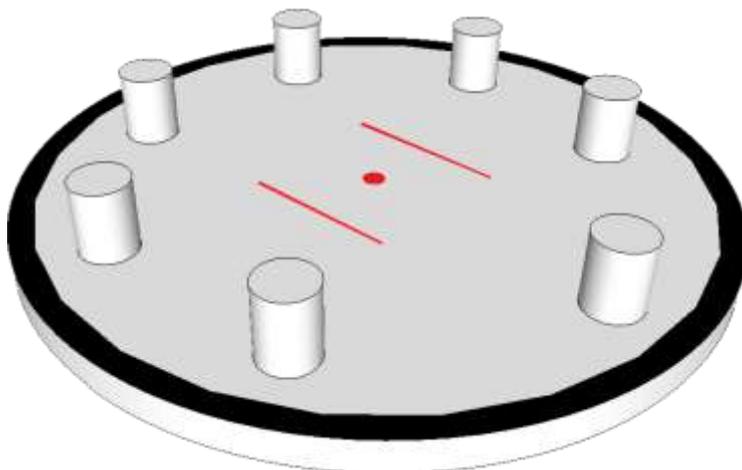
1. На роботов не накладывается ограничений на использование каких-либо комплектующих, кроме запрещённых правилами конкретного состязания. В свободной категории могут использоваться роботы на любой элементной базе (не обязательно на базе LEGO конструкторов)
2. Во время всего заезда размер робота не должен превышать 250x250x250 мм.
3. Робот должен быть автономным.
4. Перед матчем роботы проверяются на габариты.

Судейство

1. Оргкомитет оставляют за собой право вносить в правила состязаний любые изменения, если эти изменения не дают преимуществ одной из команд.
2. Контроль и подведение итогов осуществляется судейской коллегией в соответствии с приведенными правилами.
3. Судьи обладают всеми полномочиями на протяжении всех состязаний; все участники должны подчиняться их решениям.
4. Судья может использовать дополнительные раунды для разъяснения спорных ситуаций.
5. Если появляются какие-то возражения относительно судейства, команда имеет право в устном порядке обжаловать решение судей в Оргкомитете не позднее окончания текущего раунда.
6. Переигровка раунда может быть проведена по решению судей в случае, если в работу робота было постороннее вмешательство, либо когда неисправность возникла по причине плохого состояния игрового поля, либо из-за ошибки, допущенной судейской коллегией.
7. Члены команды и руководитель не должны вмешиваться в действия робота своей команды или робота соперника ни физически, ни на расстоянии. Вмешательство ведет к немедленной дисквалификации.

Кегельринг. Первый шаг в робототехнику.

В этом состязании, участникам необходимо подготовить автономного робота, способного выталкивать кегли за пределы ринга.



1. Условия состязания

1.1. Цель состязания - вытолкнуть кегли из белой зоны ринга.

1.2. Время останавливается и попытка заканчивается, если:

- Робот полностью выйдет за черную линию круга более чем на 3 сек. (если используется поле в виде подиума, то съезд засчитывается, если любая часть робота касается поверхности вне подиума).
- Оператор касается робота или кегли.
- Все кегли находятся вне ринга.

2. Поле

2.1. Белый круг диаметром 1 м с чёрной границей толщиной в 5 см.

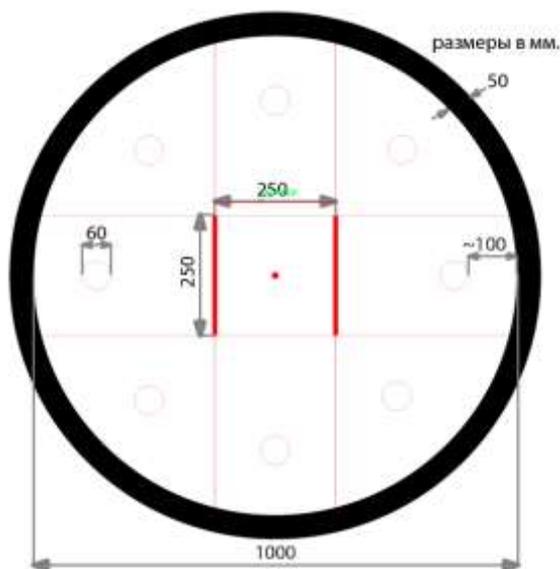
2.2. Красной точкой отмечен центр круга.

2.3. Поле может быть в виде подиума высотой 10 -20 мм.

2.4. Кегли представляют собой пустые алюминиевые банки для напитков 0.33 л.



2.5. Внутри ринга равномерно расставляется 8 кеглей. Кегли устанавливаются на расстоянии 5-15 см от чёрной границы ринга. Расстановка кеглей одина для участников на протяжении всего раунда.



3. Робот

3.1. На роботов не накладывается ограничений на использование каких либо комплектующих, кроме запрещённых правилами.

- 3.2. Во время всей попытки размер робота не должен превышать 250x250x250 мм.
- 3.3. Робот должен быть автономным.
- 3.4. Перед началом раундов роботы проверяются на габариты.
- 3.5. Конструктивные запреты:

- запрещено использование приспособлений для выталкивания кеглей (механических, пневматических, вибрационных, акустических и др.). Робот должен выталкивать кегли исключительно своим корпусом

- запрещено использование каких-либо клейких приспособлений на колесах и корпусе робота.

- запрещено использовать конструкции, которые могут причинить физический ущерб рингу или кеглям.

Роботы, нарушающие вышеперечисленные запреты будут дисквалифицированы на всё время состязаний.

4. Проведение Соревнований.

4.1. Соревнования состоят не менее чем из двух раундов (точное число определяется оргкомитетом).

4.2. Каждый раунд состоит из серии попыток всех роботов, допущенных к соревнованиям.

4.3. Перед первым раундом и между раундами команды могут настраивать своего робота.

4.4. До начала раунда команды должны поместить своих роботов в область «карантина».

После подтверждения судьи, что роботы соответствуют всем требованиям, раунд может быть начат.

4.5. 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 состязании.

4.6. После помещения робота в «карантин» нельзя модифицировать или менять роботов (например: загрузить программу, поменять батарейки) до конца раунда.

4.7. Перед стартом попытки оператор робота может исправить расстановку банок, если их расположение не соответствует правилам. Будьте внимательны, после начала попытки не принимаются претензии по расстановке банок перед попыткой.

4.8. После объявления судьи о начале попытки, робот выставляется в центре ринга, так что бы его проекция на поле закрывала красную точку в центре ринга.*

4.9. Направление начала движения робота определяется оператором команды.

4.10. После сигнала на запуск робота оператор запускает программу.

4.11. Кегля считается вытолкнутой, если никакая ее часть не находится внутри белого круга, ограниченного линией.

4.12. Один раз покинувшая пределы ринга кегля считается вытолкнутой и может быть снята с ринга в случае обратного закатывания.

4.13. Максимальная продолжительность попытки составляет 60 секунд*, по истечении этого времени попытка останавливается и робот получит то количество очков, которое заработает за это время.

5. Судейство

5.1. Оргкомитет оставляет за собой право вносить в правила состязаний любые изменения, если эти изменения не дают преимуществ одной из команд.

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

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

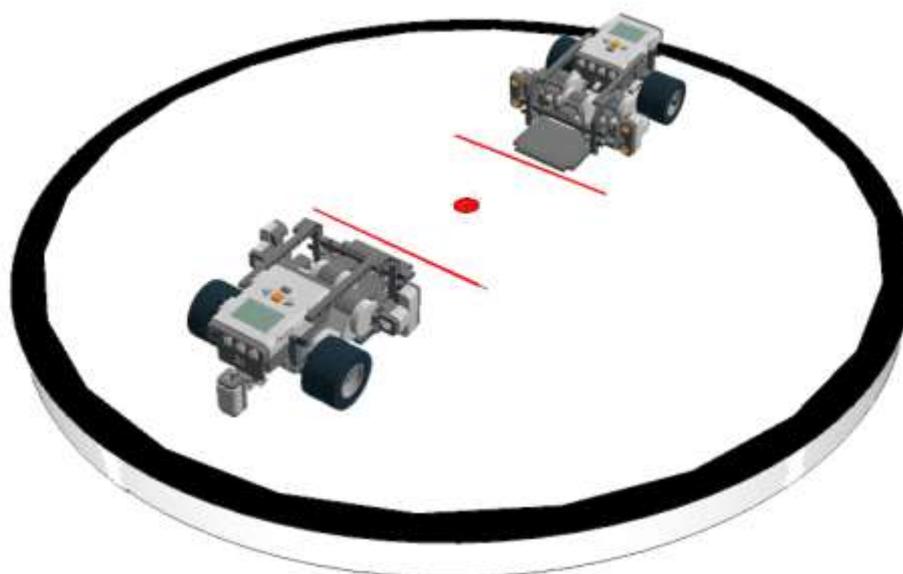
- 5.4. Судья может использовать дополнительные попытки для разъяснения спорных ситуаций.
- 5.5. Если появляются какие-то возражения относительно судейства, команда имеет право в устном порядке обжаловать решение судей на поле у главного судьи или в Оргкомитете, не позднее окончания текущего раунда.
- 5.6. Переигровка может быть проведена по решению судей в случае, если робот не смог закончить этап из-за постороннего вмешательства, либо когда неисправность возникла по причине плохого состояния игрового поля, либо из-за ошибки, допущенной судейской коллегией.
- 5.7. Члены команды и руководитель не должны вмешиваться в действия робота своей команды или робота соперника ни физически, ни на расстоянии. Вмешательство ведет к немедленной дисквалификации.
- 5.8. Судья может закончить состязание по собственному усмотрению, если робот не сможет продолжить движение в течение 20 секунд.

6. Правила отбора победителя

- 6.1. За каждую выбитую банку, роботу начисляется один балл.
- 6.2. При ранжировании учитывается результат попытки с самым большим числом очков из всех попыток (не сумма). Если команды имеют одинаковое число очков, то будет приниматься во внимание количество очков всех других попыток. Если и в этом случае у команд будет одинаковое количество очков, то будет учитываться время, потребовавшееся команде для завершения лучшей попытки.

Сумо. Первый шаг в робототехнику.

В этом состязании участникам необходимо подготовить автономного робота, способного наиболее эффективно выталкивать робота-противника за пределы черной линии ринга. Роботы должны проехать прямо и столкнуться друг с другом, после столкновения роботы могут маневрировать по рингу как угодно.



1. Условия состязания

- 1.1. Состязание проходит между двумя роботами. Цель состязания - вытолкнуть робота-противника за черную линию ринга.

1.2. Роботы должны проехать прямо и столкнуться друг с другом, после столкновения роботы могут маневрировать по рингу как угодно.

1.3. Если любая часть робота касается поля за пределами черной линии, роботу засчитывается проигрыш в поединке (если используется поле в виде подиума, то проигрыш засчитывается, если любая часть робота касается поверхности вне подиума).

1.4. Если по окончании схватки ни один робот не будет вытолкнут за пределы круга, то выигравшим поединок считается робот, находящийся ближе всего к центру круга.

1.5. Если победитель не может быть определен способами, описанными выше, решение о победе или переигровке принимает судья состязания.

1.6. Во время схваток участники команд не должны касаться роботов.

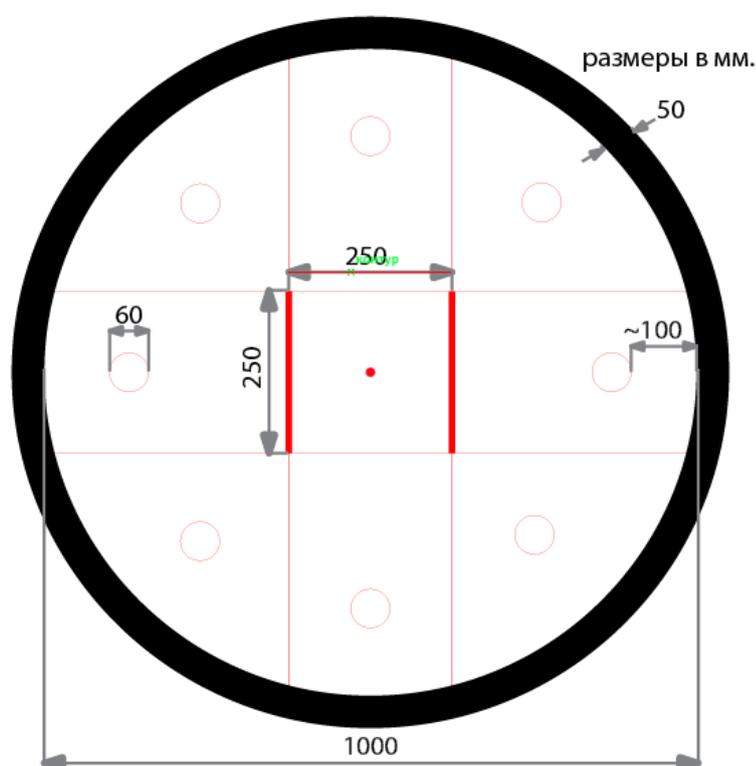
2. Поле

2.1. Белый круг диаметром 1 м с чёрной каёмкой толщиной в 5 см.

2.2. В круге красными полосками отмечены стартовые зоны роботов.

2.3. Красной точкой отмечен центр круга.

2.4. Поле может быть в виде подиума высотой 10-20 мм.



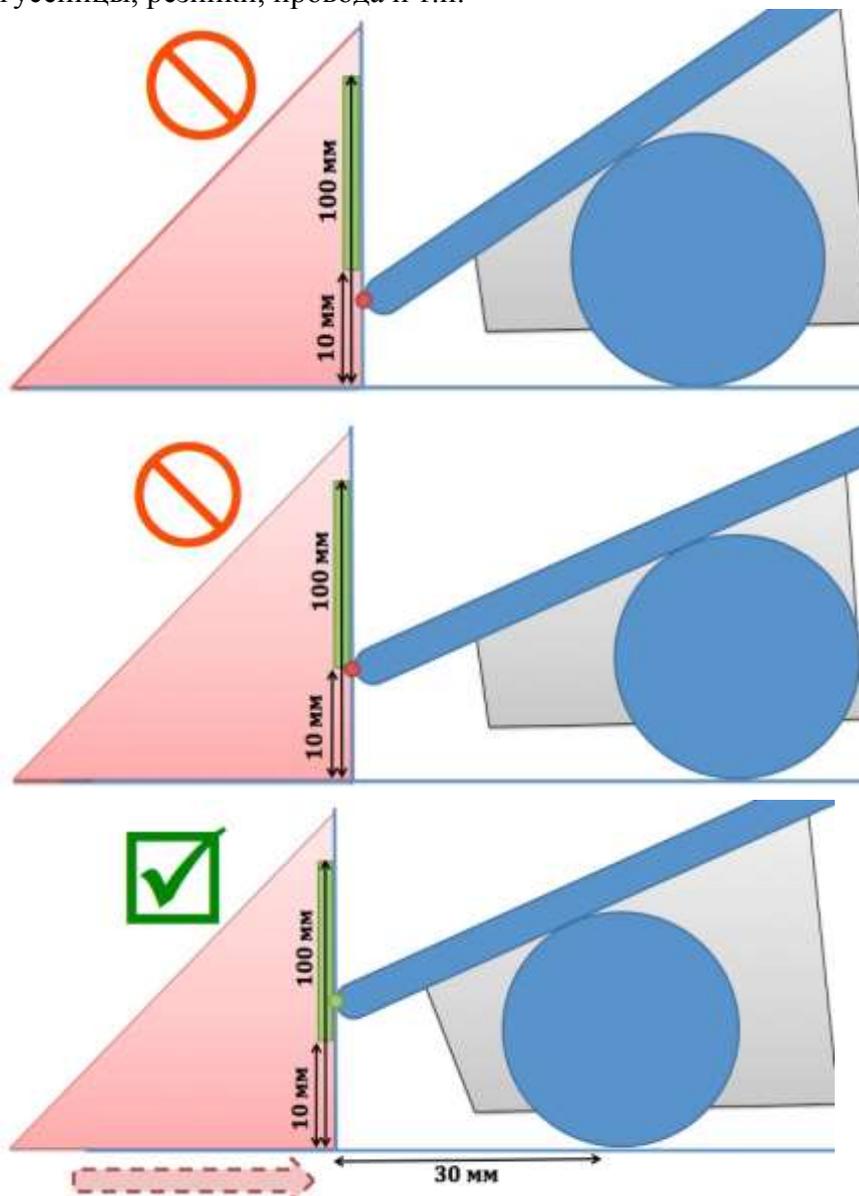
3. Робот

3.1. На роботов не накладывается ограничений на использование каких либо комплектующих, кроме тех, которые запрещены существующими правилами.*

3.2. Во всё время состязаний:

- Размер робота не должен превышать 250x250x250 мм.
- Вес робота не должен превышать 1 кг.

3.3. Перед началом раунда робот должен удовлетворять условию: вертикальная поверхность подведённая с любой стороны робота, должна касаться робота в любой точке не ниже 1 см и не выше 10 см. Причем точка (и) касания не должна выйти за указанные пределы при перемещении вертикальной пластины в сторону робота вместе с роботом не менее чем на 3 см. (поверхность на которой стоит робот - ЛДСП). Точка касания фиксируется с любой частью робота, в том числе: колёса, гусеницы, резинки, провода и т.п.



3.4. Робот должен быть автономным.

3.5. Робот, по мнению судей, намеренно повреждающий или пачкающий других роботов, или как-либо повреждающий или загрязняющий покрытие поля, будет дисквалифицирован на всё время состязаний.

3.6. Перед раундом роботы проверяются на габариты, вес, и расстояние деталей до поля.

3.7. Конструктивные запреты:

- Запрещено использование каких-либо клейких приспособлений на колесах и корпусе робота.
- Запрещено использование каких-либо смазок на открытых поверхностях робота.
- Запрещено использование каких-либо приспособлений, дающих роботу повышенную устойчивость, например, создающих вакуумную среду.

- Запрещено создание помех для ИК и других датчиков робота-соперника, а также помех для электронного оборудования.
- Запрещено использовать приспособления, бросающие что-либо в робота-соперника.
- Запрещено использовать жидкие, порошковые и газовые вещества в качестве оружия против робота-соперника.
- Запрещено использовать легковоспламеняющиеся вещества.
- Запрещено использовать конструкции, которые могут причинить физический ущерб рингу или роботу-сопернику.

Роботы, нарушающие вышеперечисленные запреты снимаются с соревнований.

3.8. Между раундами разрешено изменять конструкцию и программу роботов.

3.9. В каждой схватке разрешено запускать разные программы, загруженные в робота.

3.10. Спор между участником и судьёй по пунктам правил 3.x во время проверки робота, всегда решается не в пользу участника.

4. Проведение соревнований.

4.1. Соревнования состоят из серии Поединков (попыток). Поединок определяет из двух участвующих в нём роботов наиболее сильного. Поединок состоит из 3 схваток по 30 секунд. Схватки проводятся подряд.

4.2. Соревнования состоят не менее чем из двух раундов (точное число определяется оргкомитетом). Раунд - это совокупность всех поединков в которых участвует каждый робот минимум 1 раз.

4.3. Перед первым раундом и между раундами команды могут настраивать своего робота.

4.4. До начала раунда команды должны поместить своих роботов в область «карантина». После подтверждения судьи, что роботы соответствуют всем требованиям, соревнования могут быть начаты.

4.5. 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 состязании.

4.6. После помещения робота в «карантин» нельзя модифицировать (например: загрузить программу, поменять батарейки) или менять роботов, до конца раунда.

4.7. После объявления судьи о начале раунда, роботы выставляются операторами перед красными линиями.

4.8. Когда роботы установлены на стартовые позиции, судья спрашивает о готовности операторов, если оба оператора готовы запустить робота, то судья даёт сигнал на запуск роботов.

4.9. После сигнала на запуск роботов операторы запускают программу.

4.10. Роботы должны проехать прямо и столкнуться друг с другом, после столкновения роботы могут маневрировать по рингу как угодно. Время от начала схватки до столкновения роботов не должно превышать 5 сек.

4.11. Если роботы не сталкиваются в течение 5 секунд после начала схватки, то робот из-за которого, по мнению судьи, не происходит столкновения считается проигравшим в схватке.

4.12. Если роботы едут прямо и не успевают столкнуться за 5 секунд, то робот находящийся дальше от центра поля считается проигравшим в схватке.

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

4.14. После запуска роботов операторы должны отойти от поля более чем на 0,5 метра в течение 5 секунд.

4.15. Поединок выигрывает робот, выигравший наибольшее количество раундов. Судья может использовать дополнительную схватку для разъяснения спорных ситуаций.

4.16. Схватка проигрывается роботом если:

- Одна из частей робота коснулась зоны за чёрной границей ринга.

- Если робот находится дальше от центра ринга, чем робот противника. В случае если время схватки истекло и не один из роботов не вышел за границы ринга.

6. Судейство

6.1. Оргкомитет оставляют за собой право вносить в правила состязаний любые изменения, если эти изменения не дают преимуществ одной из команд.

6.2. Контроль и подведение итогов осуществляется судейской коллегией в соответствии с приведенными правилами.

6.3. Судьи обладают всеми полномочиями на протяжении всех состязаний; все участники должны подчиняться их решениям.

6.4. Судья может использовать дополнительные попытки (схватки) для разъяснения спорных ситуаций.

6.5. Если появляются какие-то возражения относительно судейства, команда имеет право в устном порядке обжаловать решение судей в Оргкомитете не позднее окончания текущего раунда.

6.6. Переигровка схватки может быть проведена по решению судей в случае, если в работу робота было постороннее вмешательство, либо когда неисправность возникла по причине плохого состояния игрового поля, либо из-за ошибки, допущенной судейской коллегией.

6.7. Члены команды и руководитель не должны вмешиваться в действия робота своей команды или робота соперника ни физически, ни на расстоянии. Вмешательство ведет к немедленной дисквалификации.

7. Правила отбора победителя

7.1. По решению оргкомитета, ранжирование роботов может проходить по разным системам в зависимости от количества участников и регламента мероприятия, в рамках которого проводится соревнование. Рекомендуемая система:

- Первый раунд, в котором участвуют все участники по "олимпийской системе с двойным выбыванием" до определения 2-4 финалистов. Участники группируются в пары по очереди: первый со вторым, третий с четвертым и т.д. Проигравший в паре не выбывает из соревнований, а перемещается в нижнюю сетку, где проводится еще один поединок, и только проиграв два раза, робот выбывает из дальнейшей борьбы.

- Второй раунд проводится также как и первый (т.о. у каждой команды будет минимум 4 поединка).

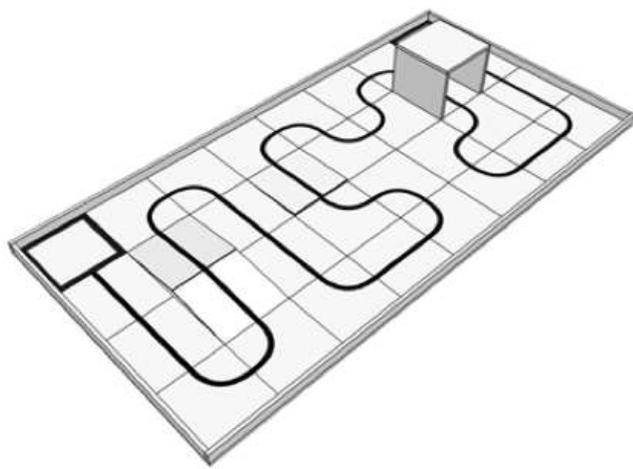
- В финале участвуют все финалисты предыдущих раундов и соревнуются по системе каждый с каждым.

- Ранжирование проводится по количеству выигранных поединков, но в начале финала считается, что все финалисты равны. В спорных ситуациях проводятся дополнительные поединки (схватки).

** отмеченные пункты регламента могут быть отменены или изменены оргкомитетом конкретного этапа соревнований.*

Траектория. Первый шаг в робототехнику.

В этом состязании участникам необходимо подготовить автономного робота, способного проехать от зоны старта до зоны финиша по траектории, составленной из типовых элементов, преодолевая препятствия.



1. Условия состязания

1.1. Робот должен набрать максимальное количество очков, двигаясь по черной линии

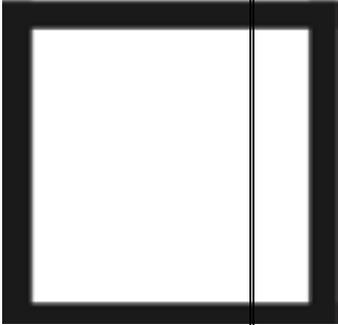
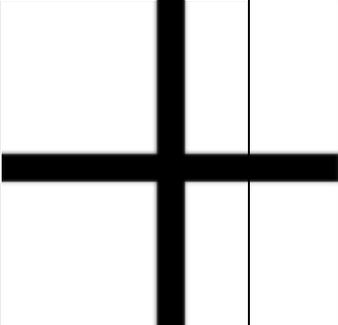
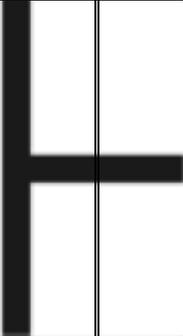
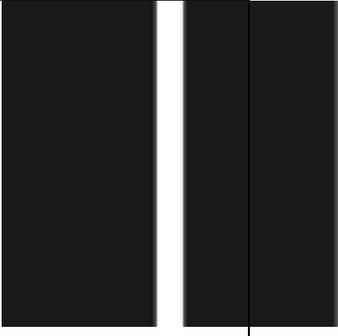
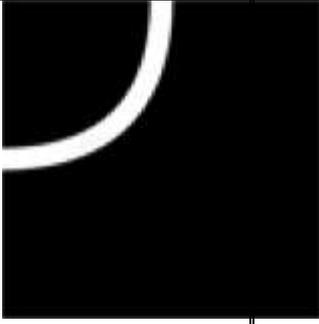
траектории от зоны старта до зоны финиша.
 1.2. Во время проведения попытки участники команд не должны касаться роботов.
 1.3. Если во время попытки робот съедет с черной линии, т.е. окажется всеми колесами или другими деталями, соприкасающимися с полем, с одной стороны линии, то попытка остановится (за исключением мест заранее оговоренных оргкомитетом) и робот получит очки, заработанные до этого момента.
 1.4. Если во время попытки робот станет двигаться неконтролируемо или не сможет продолжить движение в течение 20 секунд, то получит очки, заработанные до этого момента.

2. Поле

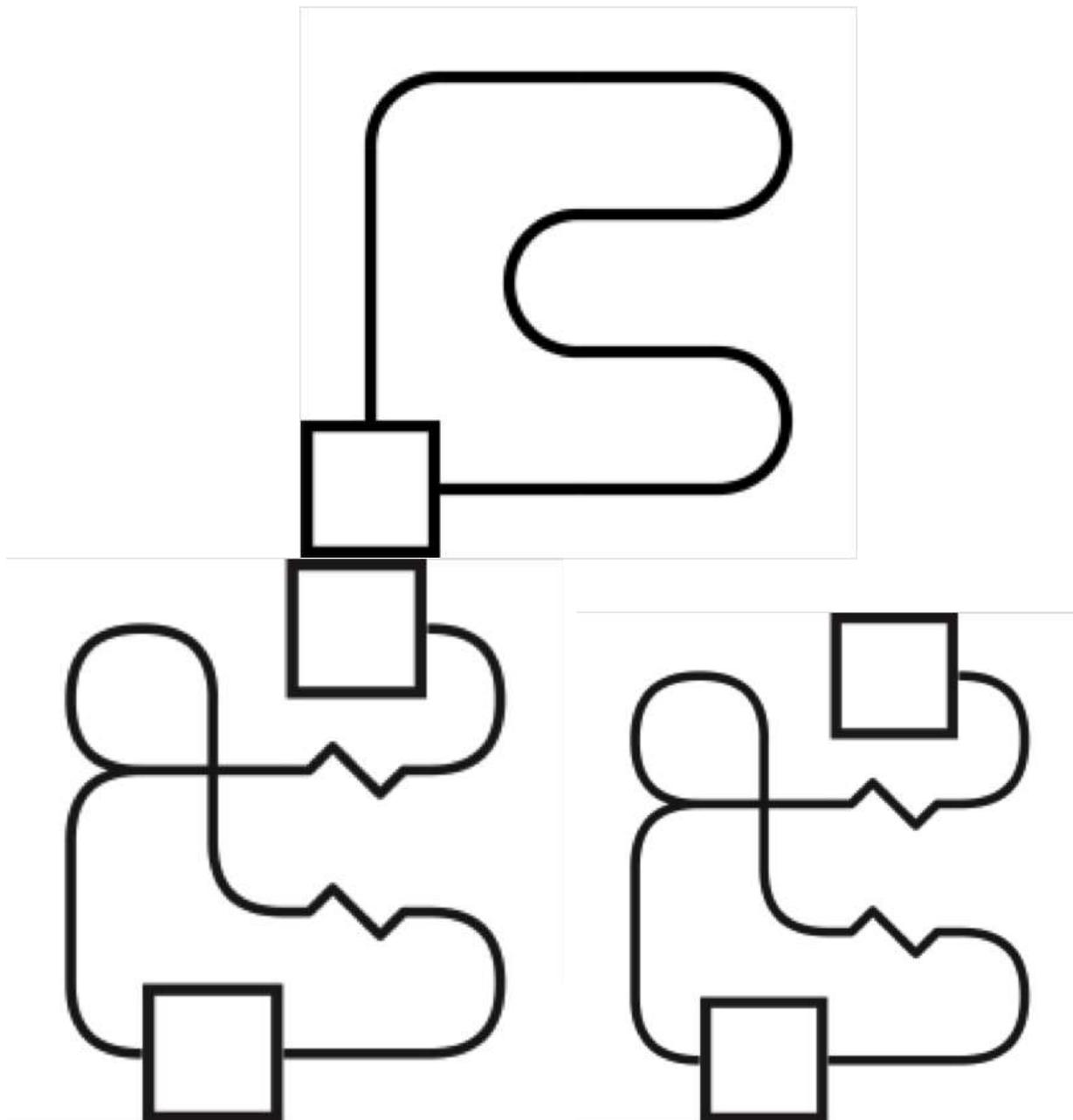
2.1. Поле состоит из секций 300 x 300 мм, на которых отмечена траектория, по которой должен следовать робот.

2.2. Траектория может отмечаться чёрной линией на белом фоне, либо белой линией на чёрном фоне. Ширина линии 25 мм.

2.3. Траектория может состоять из следующих секций:

Простой квадрат	Прямая линия	Перекрёсток
		
Ответвление	Кривая	Инверсная прямая
		
Инверсный гладкий поворот	Пустая секция	
		Скачать макеты секций для печати

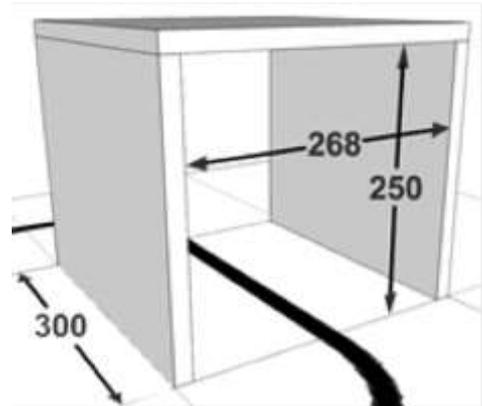
Примеры траекторий:



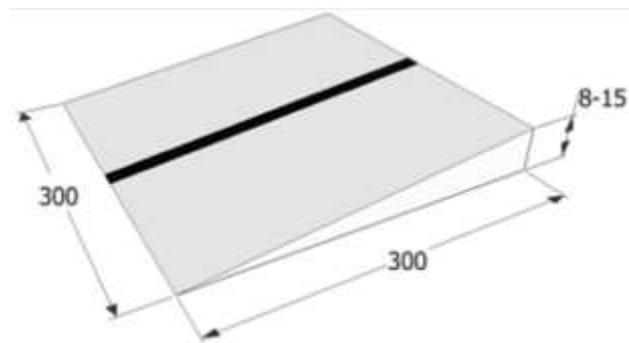


Банка. Пустая алюминиевая банка для газированных напитков 0.33 л. Банка стоит на траектории, робот должен объехать банку не коснувшись.

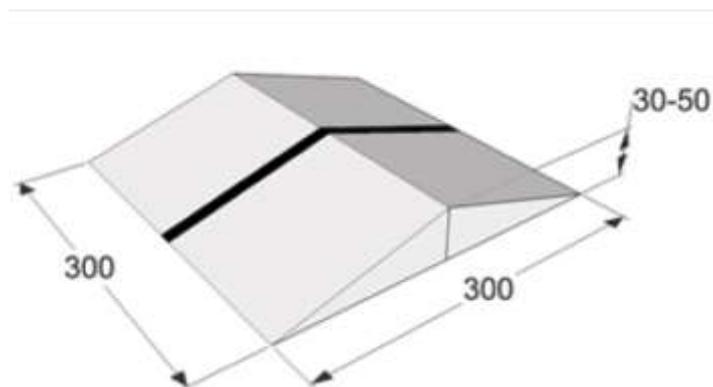
Тоннель. Размер проёма 268 мм шириной, 250 мм высотой и 300 мм длиной. Толщина стенок 16мм. Цвет поверхностей белый. Тоннель прикреплен к поверхности поля.



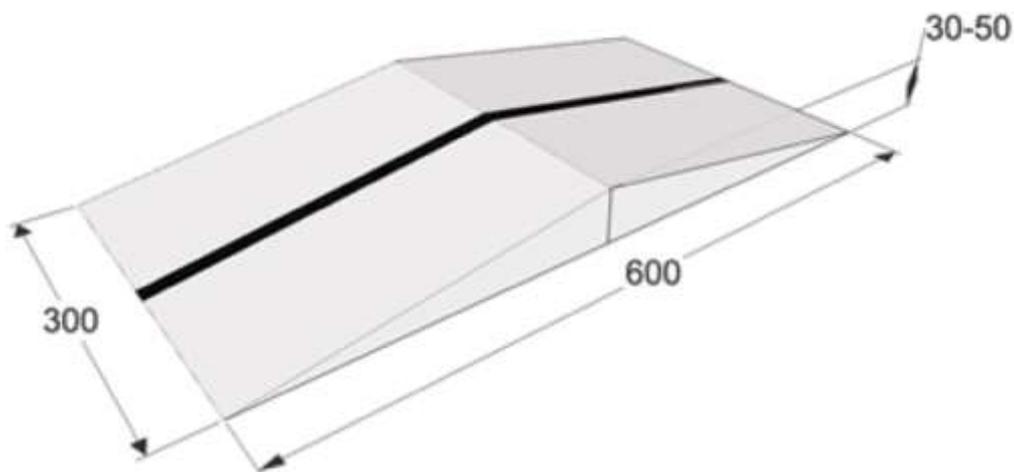
Трамплин. Размер 300x300 мм. Подъем может быть высотой 30 – 50 мм. Цвет поверхности белый с черной линией посередине. Трамплин прикреплен к поверхности поля.



Маленькая горка. Размер горки: 300 мм шириной, 300 мм длиной и 30~50 мм высотой. Основной цвет поверхности белый. Горка прикреплена к поверхности поля.



Большая горка. Размер горки: 300 мм шириной, 600 мм длиной и 30~50 мм высотой. Основной цвет поверхности белый. Горка прикреплена к поверхности поля.



3. Робот

3.1. На роботов не накладывается ограничений на использование каких либо комплектующих, кроме тех, которые могут как-то повредить поверхность поля.*

3.2. Максимальные размеры робота 250x250x250 мм.

3.3. Во время попытки робот может менять свои размеры, но исключительно без вмешательства человека.

3.4. Робот должен быть автономным.

3.5. Робот, по мнению судей, как-либо повреждающий покрытие поля, будет дисквалифицирован на всё время состязаний.

3.6. Перед началом раунда роботы проверяются на габариты.

4. Проведение Соревнований.

4.1. Соревнования состоят не менее чем из двух раундов (точное число определяется оргкомитетом).

4.2. Каждый раунд состоит из серии попыток всех роботов, допущенных к соревнованиям.

4.3. Перед первым раундом и между раундами команды могут настраивать своего робота.

4.4. До начала раунда команды должны поместить своих роботов в область «карантина»*. После подтверждения судьи, что роботы соответствуют всем требованиям, соревнования могут быть начаты

4.5. 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 состязании.

4.6. После помещения робота в «карантин» нельзя модифицировать или менять роботов (например: загрузить программу, поменять батарейки) до конца раунда.*

4.7. В начале попытки робот выставляется в зоне старта так, чтобы все касающиеся поля части робота находились внутри стартовой зоны.

4.8. По команде судьи отдаётся сигнал на старт, при этом оператор должен запустить робота.

4.9. Конфигурация поля будет одна и та же для всех роботов, участвующих в текущем раунде.

4.10. В каждом раунде конфигурация поля может меняться.*

4.11. Оператор может попросить судью о досрочной остановке времени, громко сказав: «СТОП» и подняв руку. В этом случае будут засчитаны те очки, который робот заработал до этого момента.

4.12. Максимальная продолжительность попытки составляет 2 минуты*, по истечении этого времени попытка останавливается и робот получит то количество очков, которое заработает за это время.

5. Судейство

5.1. Оргкомитет оставляет за собой право вносить в правила состязаний любые изменения, если эти изменения не дают преимуществ одной из команд.

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

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

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

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

5.6. Переигровка может быть проведена по решению судей в случае, если робот не смог закончить этап из-за постороннего вмешательства, либо когда неисправность возникла по причине плохого состояния игрового поля, либо из-за ошибки, допущенной судейской коллегией.

5.7. Члены команды и руководитель не должны вмешиваться в действия робота своей команды или робота соперника ни физически, ни на расстоянии.

Вмешательство ведет к немедленной дисквалификации.

5.8. Судья может закончить попытку по собственному усмотрению, если робот не сможет продолжить движение в течение 20 секунд.

5.9. Система ранжирования предусматривает бальную оценку выполнения задания. При этом баллы в попытке даются за полное пересечение определённых зон. В таком случае в первую очередь оценивается количество заработанных баллов, а попытки роботов с одинаковыми лучшими баллами, оцениваются по времени затраченному на выполнение задания.

6. Правила отбора победителя

6.1. За проезд через секцию или преодоление дополнительного элемента робот зарабатывает очки:

- элемент с фрагментом траектории – 10 очков.
- дополнительный элемент – 10 очков. (Оргкомитет может изменить количество очков за секции и элементы, а также методику подсчёта).

6.2. Очки за секцию или элемент начисляются, только если секция или элемент преодолены полностью.

6.3. При ранжировании учитывается результат попытки с самым большим числом очков из всех попыток (не сумма). Если команды имеют одинаковое число очков, то будет приниматься во внимание количество очков всех других попыток. Если и в этом случае у команд будет одинаковое количество очков, то будет учитываться время, потребовавшееся команде для завершения лучшей попытки.