



РОБОФЕСТ
2018
ЗДЕСЬ СОБИРАЮТ БУДУЩЕЕ

РобоФест-2018

СОСТЯЗАНИЕ «ROBORACERS»

РЕГЛАМЕНТ

Регламент состязания «RoboRacers» (в рамках фестиваля «РобоФест-2018»)

1. Общие положения

- 1.1. Состязание «RoboRacers» (далее Состязание) проводится в рамках Всероссийского Молодёжного Робототехнического Фестиваля «Робофест-2018» (далее Фестиваль).
- 1.2. К участию в Состязании допускаются команды и отдельные разработчики (далее Участники), представляющие свою авторскую разработку в области робототехники. Не допускаются к участию разработки промышленного уровня и выпускаемые серийно, если объем модификаций, выполненных Участниками, не является значительным (определяется технической комиссией).
- 1.3. В рамках состязания проводятся испытания прототипов транспортных средств, оснащенных автономными системами управления – мобильными роботами (далее Robotами, БПТС, Моделями).
- 1.4. Обязательным условием участия является участие функционирующего робота в испытаниях «Город» и «Гона», определенных регламентом состязаний, а также прохождение технической инспекции перед допуском к состязаниям. Участники должны быть готовы провести демонстрацию (показательные заезды) для посетителей Фестиваля по просьбе Оргкомитета Фестиваля.
- 1.5. Участникам следует понимать, что Состязание направлено на развитие научно-технического творчества студентов, а поэтому разработки профессионального уровня могут быть отклонены Оргкомитетом или жюри конкурса, даже если в их создании принимали участие учащиеся школ и вузов. Участникам рекомендуется направить организаторам технические описания своих разработок перед состязаниями для получения предварительной оценки соответствия регламенту своих разработок.
- 1.6. В качестве роботов рассматриваются масштабные модели транспортных средств, оснащенные колёсными приводами автомобильного типа.
- 1.7. При изготовлении роботов и в их конструкции допускается использование распространённых робототехнических конструкторов и компонент (Lego Mindstorms NXT, Lego Tetrix, Bioloid, VEX и т.д.), в том числе и как сырья для изготовления деталей робота.
- 1.8. Самостоятельное изготовление шасси и двигательной установки не является обязательным условием. Участники могут использовать покупные шасси – их механику и электрические компоненты (моторы, сервоприводы и аккумуляторы). Сохранение сервисной электроники, например, контроллеров асинхронных двигателей не ограничивается напрямую, но может рассматриваться как дающее дополнительное преимущество.
- 1.9. Команды не ограничены в выборе алгоритмических языков, на которых будет написано программное обеспечение роботов, но рекомендуется использовать те, для понимания которых не требуется специализированная подготовка, чтобы судьи имели возможность провести инспекцию программного кода. Иными словами, желательно использовать распространенные в любительской робототехнике языки программирования, такие как RobotC, Wiring, Python, C, C++, C#, NXT-G и так далее.
- 1.10. Конкурс проводится в три этапа: предварительный, отборочный и соревновательный. Проекты, не допущенные к соревновательному этапу, но прошедшие техническую инспекцию (на отборочном этапе), могут быть

допущены к демонстрационным заездам, в том числе с целью участия в дополнительных номинациях Фестиваля.

- 1.11. Основным этапом является «соревновательный», по результатам которого судейская комиссия представляет список номинантов и победителей в каждой категории. Набор категорий, вид и порядок награждения победителей определяется оргкомитетом Фестиваля.

2. Задачи и цели Состязания:

- 2.1. Подготовка исследовательских групп к работе с полноразмерными транспортными средствами, подготовленными к движению реальной дорожной обстановке.
- 2.2. Подготовка и отбор команд для участия в состязании-испытании «Робокросс» и технологическом конкурсе «Зимний город».
- 2.3. Стимулирование модернизации учебных программ средних и высших учебных заведений в области наукоёмких производств, систем автоматизации и робототехники.
- 2.4. Развитие инженерного мышления у участников и умения представить результаты своей исследовательской и конструкторской работы.
- 2.5. Организация соревновательной площадки доступной для посетителей и дающей возможность продемонстрировать свои навыки в области робототехники.
- 2.6. Организация досуга и обмена опытом среди любителей робототехники.
- 2.7. Популяризация и пропаганда любительской робототехники в России.

3. Проведение Состязания.

- 3.1. Состязание проводится в рамках Ежегодного Молодёжного Всероссийского Робототехнического Фестиваля «РобоФест-2018».
- 3.2. Общие вопросы проведения Состязания подчиняются положениям по проведению Фестиваля.
- 3.3. Принимая участие в Состязаниях, участники тем самым, обязуются соблюдать как текущий регламент, так и положения по проведению Фестиваля.
- 3.4. Состязание проводится в три этапа: предварительный, отборочный и соревновательный.
- 3.5. Предварительный этап проводится до открытия Фестиваля в форме проверки и подтверждения конкурсной заявки участника Конкурса. Участникам рекомендуется заранее представить в Оргкомитет информацию (описание) своего робота, демонстрационного стенда и иллюстративных материалов с целью определения его соответствия регламенту и условиям Состязания. Хорошо подготовленный комплект материалов будет способствовать повышению общей оценки работы.
- 3.6. Отборочный проводится в формате технической инспекции и собеседования в технический день Фестиваля для подтверждения готовности участника к выполнению заданий Состязания.
- 3.7. Проекты, не допущенные к соревновательному этапу, но прошедшие техническую инспекцию (на отборочном этапе), могут быть допущены к демонстрационным заездам, в том числе с целью участия в дополнительных номинациях Фестиваля.
- 3.8. Соревновательный этап проводится в формате технических испытаний, в ходе которых робот должен выполнить определенные задания.
- 3.9. В рамках соревнований команды должны выполнить два задания: движение по трассе без препятствий (испытание «Гонка»), движение по трассе с препятствиями и маневрированием (испытание «Город»).

- 3.10. Порядок выполнения заданий командами определяется судейской комиссией по результатам технической инспекции, собеседования с участниками и жеребьевки.
- 3.11. Результатом работы судейской комиссии является список номинантов и победителей в каждой категории. Набор конкурсных категорий, вид и порядок награждения победителей определяется оргкомитетом Фестиваля.
- 3.12. Оргкомитет Фестиваля имеет право изменения категорий и номинаций в зависимости от списка Участников и представленных проектов.

4. Участники Состязания и условия участия.

- 4.1. Участниками Состязания могут быть физические лица и команды (семейные, дворовые, школьные, студенческие и т.д.).
- 4.2. Команды могут включать в себя капитана, рядовых участников и наставника.
- 4.3. Состязание проходит в старшей возрастной группе – от 14 до 25 включительно.
- 4.4. Аспиранты и соискатели кандидатских и докторских степеней, а также преподаватели школ и вузов, равно как и лица, не обучающиеся очно, не могут входить в команды в качестве участников или капитана.
- 4.5. Возрастная группа определяется по старшему члену команды, не считая наставника.
- 4.6. Если в составе команды есть несовершеннолетние, наличие наставника (совершеннолетнего), обязательно. Наставник несёт всю ответственность за несовершеннолетних участников (Оргкомитет имеет право потребовать от Наставника письменно подтвердить ответственность за данных участников).
- 4.7. Наставник является членом команды, но не считается участником состязания. Его задача – обеспечивать организационно-правовые вопросы работы команды на конкурсе, в том числе обеспечивает регистрацию команды, получение питания и прочее. Одно физическое лицо может являться наставником для нескольких команд одновременно. О такой ситуации необходимо проинформировать Оргкомитет заранее – для решения сопутствующих организационных вопросов.
- 4.8. В технической инспекции, тренировках и испытаниях наставник участия не принимает. Желательно исключить участие наставника в подготовке и программировании робота и решении возникающих технических проблем.
- 4.9. Для участия в Состязании необходимо зарегистрироваться на официальном сайте Фестиваля не позднее, чем за 2 (две) недели до начала проведения Фестиваля. Сроки регистрации могут быть изменены Оргкомитетом, в том числе и в связи с истечением квоты на количество участников.
- 4.10. Для подтверждения участия в Состязании, участники должны пройти повторную регистрацию по прибытии на место проведения мероприятия в первый день Фестиваля.
- 4.11. Капитан команды или Наставник обязан предоставить оргкомитету средство экстренной связи, например, номер мобильного телефона, на случай решения непредвиденных вопросов, к примеру, опоздания команды на выступление.

5. Порядок проведения Состязания.

- 5.1. Состязание проводится в три этапа: предварительный, отборочный и соревновательный.
- 5.2. Предварительный этап проводится до открытия Фестиваля в форме проверки и подтверждения заявки участника.
- 5.3. Отборочный и соревновательный этапы проводятся в рамках Фестиваля в соответствии с расписанием.
 - 5.3.1. В 1-й день происходит подтверждающая регистрация участников, ранее зарегистрировавшихся на официальном сайте Фестиваля для участия в

Состязании, подготовка роботов и их тестирование. Изменение состава участников после регистрации не допускается.

- 5.3.2. После регистрации робот должен пройти техническую инспекцию и собеседование с судейской комиссией с целью выявления готовности Участников к соревновательному этапу. На собеседовании необходимо представить материалы, описывающие устройство робота (модели автомобиля), принципы построения его программного обеспечения, а также продемонстрировать его движение в автономном режиме и способы индикации режимов движения.
- 5.3.3. По результатам технической инспекции и собеседования будет принято решение о допуске Участника к участию соревновательном этапе.
- 5.3.4. По окончании технической инспекции судейская комиссия Состязания объявляет порядок проведения квалификационных заездов. Участники обязаны явиться в указанный срок для её прохождения. Квалификация проводится до основных заездов (соревновательного этапа).
- 5.3.5. Проекты, не допущенные к соревновательному этапу (в том числе по результатам квалификации), но прошедшие техническую инспекцию (на отборочном этапе), могут быть допущены к демонстрационным заездам, в том числе с целью участия в дополнительных номинациях Фестиваля.
- 5.3.6. Соревновательный этап проводится в формате заездов-испытаний, оцениваемых судейской коллегией и жюри Фестиваля, а также в режиме тренировочных и демонстрационных заездов.
- 5.4. По окончании заездов-испытаний, судейская комиссия представляет списки победителей в соответствующих номинациях.
- 5.5. Награждение победителей проводится в конце соревновательного дня.
- 5.6. Участники должны помнить, что Робот и вспомогательное оборудование размещается на площадке и убирается с площадки самими участниками в оговорённое для этого время. Команды должны следовать предписанным им срокам выполнения заданий. Команде, не явившейся к началу своей попытки, засчитывается её пропуск. Компенсация пропущенного заезда не проводится.
- 5.7. Участники также должны учитывать, что площадка Состязания может использоваться для других мероприятий Фестиваля и не создавать необоснованных помех для их проведения.

6. Конструкция роботов, техническая инспекция и допуск к заездам-испытаниям.

- 6.1. Легенда Состязания заключается в том, что команда является проектной группой, которая по заказу автопроизводителя готовит автомобиль с возможностью автономного движения. Однако учитывая формат Состязания, участники готовят масштабную модель транспортного средства, с использованием только электрических источников энергии и двигателей. Подготовленные автомобили (модели) участвуют в испытаниях за право продолжить разработки при поддержке автопроизводителя.
- 6.2. Состязания включают техническую инспекцию разработки, квалификационные заезды и два испытания: движение по дороге общего пользования (Город), скоростное движение по трассе (Гонка).
- 6.3. За прохождение каждого очного этапа Состязания команде начисляется определенное количество баллов. За нарушения команда получает штрафные баллы. Сумма баллов определяет результат команды в Состязании.
- 6.4. В рамках Состязания роботом считается автономное мобильное транспортное средство, управляемое автоматически и дистанционно оператором,

предназначенное для решения задач, определенных регламентом состязаний, для которого характерно:

- Наличие двух степеней свободы перемещения самого робота (движение вперед-назад и поворот) на базе четырехколёсной тележки автомобильного типа. С целью упрощения судейства все Роботы должны быть строго четырехколесными, то есть постоянно опираться на поверхность трассы четырьмя колесами.
- Для выполнения любых движений робота должны использоваться только электрические двигатели (коллекторные, бесколлекторные, сервоприводы), получающие энергию от размещенной на шасси аккумуляторной батареи. Другие типы энергетических установок не допускаются.
- Не допускается использование гусеничного, шнекового или иного типа привода кроме колёсного. Использование омни и механум-колёс также не допускается.
- Шаровые опоры (колеса) не допускаются.
- Подкатные колёса со свободной вертикальной осью не допускаются.
- Танковый привод (синхронный привод колес по одному борту) не допускается. Также не допускается дифференциальный принцип руления роботом за счёт разности скоростей вращения ведущих колес.
- Для изменения направления движения должен использоваться поворот управляемых колёс вокруг вертикальной оси. Поворот управляемых колес должен осуществляться отдельным (серво)мотором или другим приводом.
- Поверхность колес, соприкасающаяся с трассой, должна быть покрыта резиной или иным схожим по характеристикам материалом, не повреждающим трассу и обеспечивающим достаточное сцепление (аналогично автомобильным шинам). Допускается касание поля только этой поверхностью.
- Движение должно осуществляться только за счёт сцепления (трения) колес с поверхностью поля. Колеса не должны наносить повреждения поверхности поля. Использование существенного скольжения колес для реализации различных видов движения, например, поворота, не допускается. Умышленная пробуксовка и скольжение колес является основанием для дисквалификации.
- Применение свободного дифференциала на ведущей оси, равно как и применение принципа Аккермана в рулевой системе приветствуется, поскольку снижает риск повреждения поля.
- Основной рекомендованной конфигурацией является шасси с передними управляемыми (не тяговыми) и двумя задними ведущими колесами. Допускаются конфигурации с задними управляемыми колесами и полноуправляемые шасси (все колеса поворачиваются вокруг вертикальной оси).
- Реализация привода на управляемой оси допускается только при наличии свободного межколесного дифференциала в приводе данной оси.
- Полноприводные шасси допускаются только при наличии трех свободных дифференциалов – двух межколесных и одного межосевого.
- Допускается использование отдельных моторов на каждое колесо неуправляемой оси.
- Допускается использование привода только на одно колесо неуправляемой оси.

- Допускается жесткая связь (без дифференциала) колес ведущей неуправляемой оси. Однако судьи могут провести отклонить конструкцию, если обнаружится чрезмерная степень повреждения поверхности поля.
- Никакие элементы активной аэродинамики (винты, крылья, аэродинамические рули и прочее) не могут использоваться, если они не являются декоративными. Допускаются статичные антикрылья гоночных машин и прочие подобные элементы – не влияющие на характер движения модели автомобиля.
- Допускается наличие подвижных элементов конструкции, которые не участвуют в основном перемещении робота, при условии отсутствия их контакта с поверхностью поля и реквизитом (например, разрешается вращающийся дальномер).
- Размеры робота определяются характеристиками поля и не должны превышать 400 мм в длину и 240 мм в ширину. Вертикальный размер робота не регламентируется специально, но командам рекомендуется придерживаться принципов разумности конструкции автотранспортного средства. В процессе выполнения заданий Состязания робот не должен существенно изменять свои размеры.
- Приветствуется имитация во внешнем виде Робота внешности какого-либо существующего автомобиля-прототипа с условием модификации из-за необходимости выполнения заданий Состязания.
- Габариты робота засчитываются по самым удалённым частям элементов его конструкции, при этом для фиксации результатов прохождения испытаний учитывается только минимальный выпуклый многоугольник (База), образованный точками касания опорными колёсами робота поверхности поля.
- Устройство, заявляемое Участниками, должно оснащаться программной системой управления на базе микроконтроллера или компьютера, которая и должна контролировать движения робота. При этом функции контроля выполнения задания (запуск, аварийная остановка) должны осуществляться оператором через дистанционный пульт управления. Для избежания недоразумений командам рекомендуется разработать «соревновательный» пульт управления с двумя кнопками «старт» и «стоп» и переключателем задания (парковка, город, гонка), который и будет использоваться во время испытаний.
- Активные элементы электрической схемы в числе датчики, видеокамеры, процессоры должны размещаться в пределах Базы автомобиля и отстоять от поверхности поля не менее чем на 10 мм. Однако при размещении выключателей, аккумуляторов, антенн, проводов и пассивных компонент датчиков команды могут отступать от этого правила. Например, система технического зрения может использовать зеркало, размещенное вне пределов Базы.
- На роботе должна быть размещена световая индикация режима движения. Обязательным является использование ходовых огней (белых) и задних габаритных фар (красных), а также сигналов поворота (оранжевых или желтых). Также должна присутствовать различимая сигнализация (индикация) режима управления – должны чётко различаться режимы:
 - выключен – робот не может быть включен или выключен дистанционно, поэтому данный режим индикации является «техническим»;

- включен в режиме ожидания старта – робот ожидает команды начала движения в автономном режиме, которая отдаётся с пульта управления;
 - включен в режиме телеуправления;
 - включен в режиме автономного движения – робот выполняет задание;
 - остановлен в режиме автономного движения – робот самостоятельно остановился, сигнализируя о завершении задания;
 - остановлен принудительно – робот остановлен оператором, в том числе «аварийной» кнопкой на пульте, за исключением остановок при маневрировании в телеуправляемом режиме;
 - «авария», ошибка или отказ в компонентах робота или его программном обеспечении.
- Дополнительные методы индикации должны быть отличимы от связанных с режимом управления и должны использоваться параллельно с ними.
 - На роботе должен быть размещён переключатель для демонстрации режимов сигнализации (для технической инспекции робота).
 - Техническое (и дизайнерское) решение по индикации режимов управления и движения, а также по дополнительной индикации учитывается судьями при выставлении оценок за прохождение технической инспекции.
- 6.5. Во время выполнения заданий Квалификации и заездов-испытаний соревновательного дня робот должен функционировать исключительно в автономном режиме. В данной ситуации допустима только однонаправленная передача данных от соревновательного пульта, использование которого должно контролироваться судьями (следят за использованием в рамках регламента).
- 6.6. Техническая инспекция предполагает анализ судейской комиссией конструкции робота и функционирования программного обеспечения. В частности, команды должны подтвердить автономность робота и продемонстрировать запуск и остановку робота с пульта управления. Судьи могут просить продемонстрировать автономное движение робота по трассе или выполнение задачи «Парковка».
- 6.7. По результатам технической инспекции судьи принимают решение о допуске команды к квалификации. Допуск определяется обеспечением требований Состязания и оценкой готовности команды к выполнению заданий, допуск не связан с количеством набранных баллов.
- 6.8. Допуск к квалификации означает также разрешение на проведение тренировок на поле в установленном порядке, а также разрешение на проведение демонстрационных заездов.
- 6.9. Квалификационные заезды проводятся после окончания технической инспекции для команд, имеющих допуск к квалификации. Результаты квалификации определяют список Участников, допущенных к выполнению основных заданий Состязания: «Гонка» и «Город».
- 6.10. Во время квалификации каждая команда выполняет две попытки преодолеть один круг по трассе (трек на Поле) в конфигурации «Гонка» за время, меньше установленного. Лимит времени выбирается как утроенное расчётное время движения по данной трассе робота рекомендуемой конструкции.
- 6.11. Набранные в Квалификации баллы определяют порядок старта команд в испытаниях (задачах) соревновательного дня. Команда-победитель первой определяет свою стартовую позицию (номер), затем определяется команда, занявшая второе место и так далее.

- 6.12. После окончания Квалификации для прошедших её команд может быть проведена ещё одна тренировочная сессия, после чего отборочный день считается законченным и роботы должны быть сданы в камеру хранения Фестиваля.
- 6.13. Командам следует учитывать, что судьи могут потребовать предъявить доказательства «соблюдения духа соревновательности», то есть отсутствия использования технических решений, не учтенных регламентом, ставящих противников в заведомо проигрышные условия.

7. Порядок прохождения испытаний.

- 7.1. В начале каждого соревновательного дня команда получает своего Робота из камеры хранения и начинает тренировку перед предстоящими испытаниями. Исключением является день регистрации, на которую команда может явиться с Роботом (не нужно предварительно сдавать робота на хранение).
- 7.2. В течение соревновательного дня представитель оргкомитета Фестиваля может просить команды провести демонстрационные заезды.
- 7.3. В рамках соревновательных дней проводится несколько испытаний (заданий), которые оцениваются независимо. Порядок следования испытаний в расписании дня определяется судейской коллегией совместно с Оргкомитетом Фестиваля.
- 7.4. Выполнение заездов-испытаний проводится только участниками команды. Вмешательство в презентацию тренеров, наставников, сопровождающих и прочих лиц, не допускается.
- 7.5. Команды должны предусмотреть наличие у них достаточного количества запасных аккумуляторов и зарядных устройств для нормального функционирования роботов.
- 7.6. Участники должны помнить, что Робот и вспомогательное оборудование размещается на площадке Состязания и убирается с площадки самими участниками в оговорённое для этого время. Участники не вправе требовать помощи со стороны обслуживающего персонала и волонтеров Фестиваля для установки и демонтажа каких-либо конструкций.
- 7.7. В течение конкурсного дня члены судейской комиссии могут рабочие места Участников, чтобы составить своё впечатление об уровне проектов.
- 7.8. Члены Оргкомитета Фестиваля, судьи и специально назначенные Оргкомитетом лица имеют право вести видеосъемку и фотографирование в рамках мероприятий Конкурса.
- 7.9. Мнение гостей и посетителей Фестиваля может учитываться при определении победителей специальных номинаций.

8. Содержание испытаний:

8.1. Испытание «Город»

- 8.1.1. Испытание ориентировано на перемещение роботизированного транспортного средства в условиях, имитирующих городское движение, требующих преодоления перекрёстков, реакцию на сигналы светофоров, объезд препятствий и возможные обгоны.
- 8.1.2. При движении робот должен соблюдать правила дорожного движения. В рамках Испытания движение принимается правосторонним.
- 8.1.3. Движение выполняется на время из точки старта в точку финиша по «городской конфигурации трассы». В зависимости от размещения дорожных знаков и искусственных препятствий перемещение должно выполняться по одному из возможных маршрутов.
- 8.1.4. Трасса является кольцевой, предполагающей несколько проездов через точку контроля времени. Общая дистанция заезда (протяженности маршрута) может

- быть сокращена по совокупным результатам предварительных (тренировочных) заездов. Если Робот в силу неверного маневра покидает маршрут, но не покидает пределов дороги (продолжает движение в неверном направлении), то отсчёт дистанции заезда останавливается в данной точке до возврата Робота на верный маршрут (с проездом данной точки) без остановки времени.
- 8.1.5. При необходимости команда может объявить «рестарт», вручную переместив робота на одну из ранее преодоленных промежуточных стартовых позиций по ходу движения Робота и заново запустив программу управления Роботом. При этом остановка времени заезда не выполняется.
- 8.1.6. Основным заданием Испытания является адресная доставка товара в указанную парковочную зону с выполнением манёвра параллельной парковки. Код зоны задаётся цветом отдельного табло в зоне старта.
- 8.1.7. Дополнительным заданием Испытания является обязательное изменение трассы путём установки знаков обязательного поворота на перекрёстках. Знаки устанавливаются таким образом, чтобы образовался альтернативный кольцевой маршрут (траектория). Знаки размещаются на своих местах в во время проезда роботом зоны старта-финиша и сохраняют своё положение до окончания круга. Изменение маршрута действует один круг, номер круга выбирается судьями и не сообщается команде
- 8.1.8. На трассе будут размещены несколько препятствий, как на полосе попутного, так и встречного движения. Формально полагается, что все препятствия – это движущиеся автомобили, поэтому при преодолении препятствий нужно следовать правилам обгона.
- 8.1.9. Робот должен начинать обгон не ранее одного метра от препятствия и возвращаться на свою полосу не далее одного метра.
- 8.1.10. Робот должен избежать столкновения со всеми препятствиями.
- 8.1.11. Некоторые препятствия будут движущимися. Движущиеся препятствия не покидают своей полосы движения.
- 8.1.12. При проезде перекрёстка робот должен руководствоваться правилом стоп-линии, которая означает въезд с второстепенной дороги. То есть в зависимости от направления въезда на перекрёсток робот должен выполнять предписание терминов «Главная и дорога» или «Второстепенная дорога». При движении с второстепенной дороги робот должен уступить дорогу движущемуся препятствию, если оно находится на расстоянии менее одной своей длины от перекрестка (остановка робота должна осуществляться до стоп-линии).
- 8.1.13. В соревновании учитывается общее время прохождения трассы.
- 8.1.14. Время рассчитывается «с хода» от момента пересечения старт-финишной линии. Общее движение после команды «Старт!» робот начинает из специального стартового кармана.
- 8.1.15. В ходе заезда робот должен проехать три круга по кольцевой трассе сложной формы с самопересечениями.
- 8.1.16. Робот не может (не имеет права) двигаться по линиям разметки продолжительное время.
- 8.1.17. Выезд робота всеми колесами за пределы ограничивающих линий трассы считается нарушением.
- 8.1.18. После выезда за пределы трассы робот должен вернуться на правильную траекторию.
- 8.1.19. Штрафные баллы за выезд начисляются с учётом расстояния между точками выезда и въезда через ограничивающую линию.

- 8.1.20. После окончания заезда робот должен самостоятельно остановиться с индикацией об окончании попытки.
- 8.1.21. Если робот после правильного выполнения задания был остановлен командой принудительно (например, переведен режим «остановлен принудительно» или отключен), то к результату команды добавляется установленное штрафное время (20 секунд). При равенстве результата с другой командой, такой результат оценивается как «худший из двух».

8.2. *Испытание «Гонка»*

- 8.2.1. Испытание предполагает подготовку робота к скоростному движению в пределах обозначенной трассы (без учёта полосы движения, перекрёстков и прочего).
- 8.2.2. Трасса является кольцевой, предполагающей трехкратный проезд полного круга. Отсчёт времени ведется с использованием фотофиниша (при возможности), используется стартовый светофор (красный).
- 8.2.3. Основным заданием Испытания является преодоление предложенной трассы за минимальное время.
- 8.2.4. Движение по трассе выполняется в заданную сторону без учёта полос движения. Дорожные знаки не используются. При необходимости задать направление поворота на перекрестках и примыканиях используются временные препятствия и линии временной разметки (желтые или оранжевые).
- 8.2.5. Время рассчитывается «с хода» от момента пересечения старт-финишной линии. Общее движение после команды «Старт!» робот начинает из специального стартового кармана.
- 8.2.6. Если ни одной из команд не удастся преодолеть всю трассу за отведенное время попытки, то для определения победителя будет использовано количество пройденных контрольных точек (промежуточных стартов) на дистанции.
- 8.2.7. При общем равенстве баллов лучшее время учитывается при выборе победителя, равно как и наибольшая пройденная дистанция (при ограничении по лимиту времени).
- 8.2.8. Все препятствия и разрывы граничных полос удаляются (по возможности).
- 8.2.9. Пересечение роботом осевой линии разметки и других элементов трассы (за исключением ограничивающих линий по краям трассы) не учитывается. То есть робот может использовать всю ширину трассы для построения оптимальной траектории.
- 8.2.10. На трассе могут быть установлены дополнительные элементы – поребрики, барьеры и мостики, для изменения конфигурации трассы или влияния на траекторию прохождения отдельных участков трассы.
- 8.2.11. Вне пределов трассы возможна установка декоративных элементов, в том числе имитирующих архитектурные решения известных гоночных трасс.
- 8.2.12. Выезд робота всеми колесами за пределы ограничивающих линий трассы считается нарушением.
- 8.2.13. После выезда за пределы трассы робот должен вернуться на правильную траекторию.
- 8.2.14. Штрафные баллы за выезд начисляются с учётом расстояния между точками выезда и въезда через ограничивающую линию.
- 8.2.15. После окончания заезда робот должен самостоятельно остановиться с индикацией об окончании попытки.

- 8.2.16. Если робот после правильного выполнения задания был остановлен командой принудительно (например, переведен режим «остановлен принудительно» или отключен), то к результату команды добавляется установленное штрафное время (10 секунд). При равенстве результата с другой командой, такой результат оценивается как «худший из двух».
- 8.2.17. Для повышения медиаэффекта командам может быть разрешено сменить кузовные элементы робота, в том числе удалить или добавить дополнительные датчики, а также переместить видеокамеры. При этом техническая начинка должна остаться неизменной.

9. Порядок начисления очков за испытания-заезды.

- 9.1. В ходовых испытаниях-заездах («Город» и «Гонка») основная часть очков начисляется по автоспортивной системе – победитель (имеющий минимальное время) получает 200 баллов, следующие – 180, 160, 140, 120, 100. Последующие участники получают баллы с шагом в 10.
- 9.2. В испытании «Гонка» ещё 100 баллов получает участник, закончивший заезд (три круга). Участники, не закончившие заезд, получают баллы в зависимости от пройденной дистанции: один круг – 20 баллов, два круга – 50 баллов.
- 9.3. В испытании «Город» в дополнение оценке за время баллы за правильное выполнение элементов задания начисляется до 50 баллов за каждое: полная дистанция – 50 баллов, объезд неподвижных препятствий (всех) – 50 баллов, проезд перекрестков – 50 баллов, выполнение предписаний знаков (всех) – 50 баллов, преодоление подвижных препятствий (всех) – 50 баллов.
- 9.4. Также в испытании «Город» за правильное детектирование парковочной зоны начисляется в 25 баллов и 25 баллов дается за верный маневр параллельной парковки.
- 9.5. Во всех испытаниях могут быть начислены штрафные баллы, которые суммируются в итоговую оценку.
- 9.6. Итоговая сумма баллов (оценка) за испытание не может быть меньше нуля.

10. Судейство.

- 10.1. К судейству Состязания допускаются судьи, утверждённые Организационным Комитетом Фестиваля.
- 10.2. Не допускается вмешательство в работу судей со стороны кого бы то ни было.
- 10.3. Решение судей по Состязанию является окончательным.

11. Работа судей и оценка выполнения заданий (выступлений Участников).

- 11.1. Оценка проекта проводится членами судейской коллегии (комитета) по балльной системе. Максимальное количество баллов, которые может получить команда – 1000 (Одна тысяча). Оцениваются как сами роботы, так и выступление Участников. Баллы за прохождение технической инспекции и прохождение заездов-испытаний назначаются отдельно.
- 11.2. Оценка проводится по следующим критериям:
- 11.2.1. Техническая подготовка и представление проекта – до 100 баллов.
- 11.2.2. Выполнение заданий квалификации – до 100 баллов.
- 11.2.3. Испытание «Город» (адресная доставка) – до 500 баллов.
- 11.2.4. Испытание-заезд «Гонка» (скоростное движение по трассе) – до 300.
- 11.3. В случае если степень авторства Участника в проекте представляет сомнения для судей, то они могут использовать понижающие коэффициенты для снижения суммарной оценки. То есть полностью авторские разработки имеют

преимущество перед проектами, воспроизводящими чужие работы, пусть даже уровень технического исполнения будет значительно выше.

- 11.4. Участники соревнований имеют право информирования судей об известных им проблемах с авторством работ их соперников.
- 11.5. Итоговое количество баллов за проект рассчитывается как арифметическая сумма баллов за этапы состязания и штрафных баллов.

12. Определение победителя.

- 12.1. Победитель определяется по наибольшему количеству баллов, набранных во время Состязания.
- 12.2. Остальные места определяются в порядке уменьшения количества набранных баллов.
- 12.3. При равном количестве набранных баллов у двух или более участников, для них назначается дополнительное испытание, проводимое в одну попытку. Победителю испытания начисляются дополнительные 0,5 балла (при двух участников), или меньшее количество (при большем количестве участников).
- 12.4. Награждение проводится для трех первых мест.
- 12.5. Судейская коллегия может назначить дополнительные номинации за лучшее выполнение отдельных критериев судейской коллегии.

13. Ответственность.

- 13.1. Участники отвечают за безопасность представленного проекта.
- 13.2. Частные лица несут ответственность сами за себя и за поведение сопровождающих лиц.
- 13.3. Команды несут ответственность за своих членов, официальных лиц и сопровождающих лиц.
- 13.4. Если участники Состязания не обеспечили своевременное прибытие и размещение проекта на отведённой площадке, то после начала Конкурса такой проект к участию не допускается.
- 13.5. Проект может быть снят с Состязания за несоблюдение правил поведения на массовых мероприятиях, которые в частности отражены в положении по проведению Фестиваля. Правила поведения обязаны соблюдать как участники соревнования, так и зрители.
- 13.6. Организаторы Фестиваля и судьи не несут ответственность за поломки моделей проектов и роботов возникшие во время проведения Фестиваля и в частности Состязания.

14. Награждение.

- 14.1. Награждение победителей проводится в конце соревновательного дня.
- 14.2. Участники награждаются дипломами.
- 14.3. Победители награждаются дипломами и медалями или кубками.

15. Финансирование.

- 15.1. Команды и физические лица, участвующие в Состязании, сами несут все расходы необходимые для участия, изготовления проекта, доставки, пересылки проекта или документации, тиражированию иллюстративных материалов и прочим расходам.
- 15.2. Расходы команд по питанию, размещению и оплате проезда к месту проведения Состязания и обратно несут командирующие организации.

Приложение А

Элементы дорожной разметки

Схема нанесения дорожной разметки для участка трассы без пересечений полос.

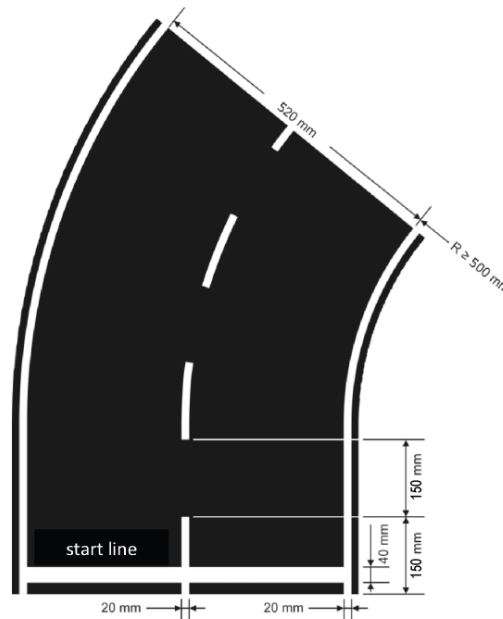


Рисунок 1. Основные элементы дорожного полотна

А.1. Общая ширина трассы – 520 мм. Вне трассы могут находиться элементы поля, ограничивающие выезд автомобиля за пределы трассы или выполняющие какие-либо иные функции. Например, на линии финиша может располагаться система контроля времени по пересечению светового луча (фотофиниш).

А.2. На трассе могут располагаться технологические стыки, обусловленные технологией крепления элементов поля.

А.3. Типовая ширина полосы движения – 250 мм. В зависимости от конфигурации трассы ширина полосы может меняться в некоторых пределах, как правило, в сторону расширения полосы движения.

А.4. Во всех случаях считается, что движение является правосторонним, то есть полосой попутного движения является правая полоса движения.

А.5. В некоторых случаях прерывистая линия разделения полос движения сменяется на сплошную. В таких случаях, если не оговорено иное, автомобиль должен двигаться справа от разделительной линии.

А.6. Поверхность трассы выполняется из темного (черного) материала, разметка на трассе наносится светлым (белым) цветом. Вне пределов трассы (за ограничивающими линиями) цвет поля может быть любым. В том числе может быть нанесён рисунок с имитацией вида местности.

А.7. Нанесение элементов трассы и разметки может выполняться типографским способом, краской или наклеиванием цветной плёнки. Материалы и цвета подбираются для условий рассеянной освещенности в видимом диапазоне светового спектра. Организаторы не гарантируют различение элементов трассы в инфракрасном или ультрафиолетовом диапазоне спектра. Участникам также не рекомендуется использовать подсветку трассы, поскольку различимость элементов трассы в отраженном свете яркого точечного источника также не гарантируется.

Схема нанесения дорожной разметки участка с пересечением полос движения

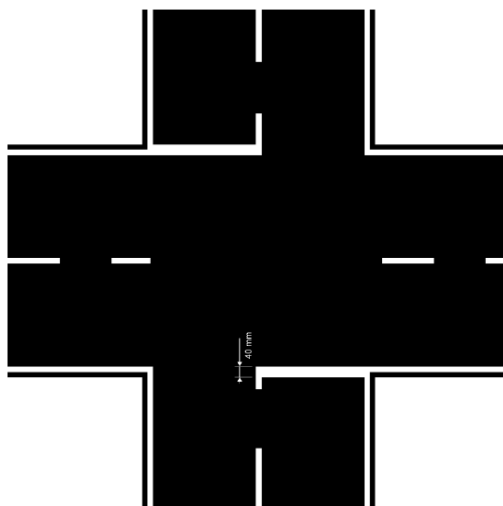


Рисунок 2. Перекресток

А.8. Перекресток может представлять собой пересечение главной и второстепенной дороги, если на второстепенной нанесены стоп-линии, либо пересечение равнозначных дорог – если стоп-линии нанесены при подъезде со всех направлений.

А.9. Проезд перекрестка при въезде с второстепенной или равнозначной дороги должен выполняться по правилу правой помехи.

А.10. Автомобиль не должен выезжать на перекресток, если он занят каким-либо препятствием.

А.11. При необходимости остановка автомобиля должна осуществляться строго до стоп-линии при её наличии, либо перед воображаемой линией, соединяющей ограничивающие линии трассы поперечного направления. Никакая часть автомобиля не должна нависать над стоп-линией, если автомобиль выполняет остановку.

А.12. Объезд препятствия или обгон по полосе встречного движения на перекрестке запрещен.

Примерная схема трассы

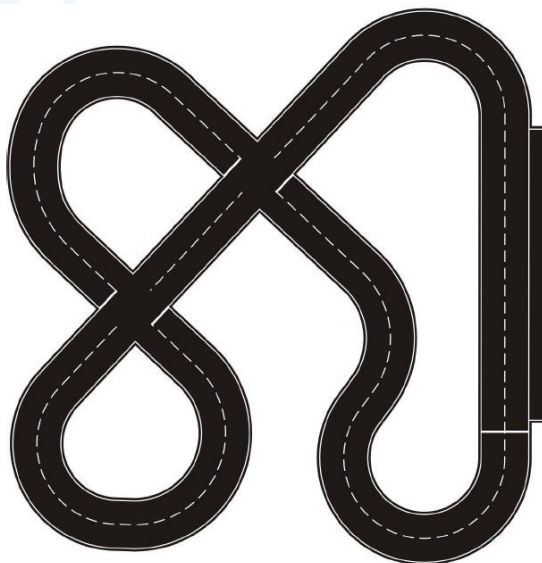


Рисунок 3. Возможная схема трассы

А.13. Конфигурация трассы может быть изменена перед началом отборочного этапа Состязания.

А.14. Расположение препятствий, как неподвижных, так и подвижных может меняться от заезда к заезду.

Препятствия

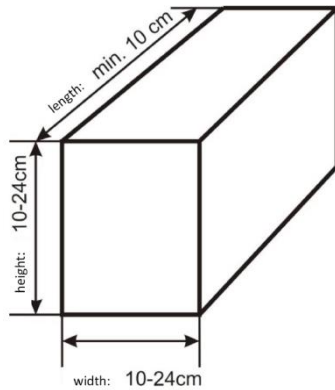


Рисунок 4. Схематическое изображения «препятствия»

А.15. Препятствие представляет собой параллелепипед белого цвета (короб), выполненного из плотного материала (гофрокартон). При это Препятствие является достаточно легким, чтобы столкновение с ним не было фатальным для робота.

А.16. Как правило, за касание роботом препятствия начисляются штрафные баллы.

А.17. Подвижное Препятствие представляет собой радиоуправляемую платформу, на которой размещен защитный короб.

Схема зоны разгрузки

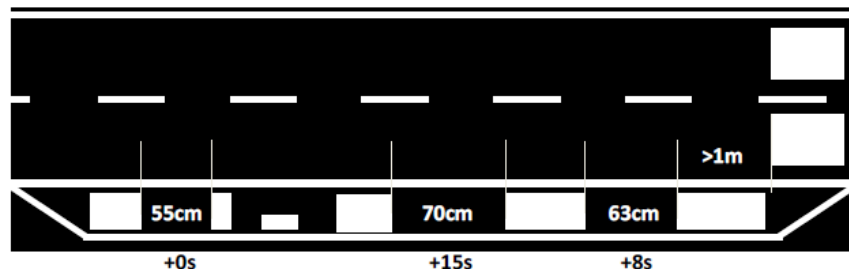


Рисунок 5. Возможное расположение элементов зоны разгрузки в испытании «доставка товара». На схеме робот въезжает в зону разгрузки (парковки) слева.

А.18. Финальная остановка робота для разгрузки должна выполняться методом параллельной парковки. Робот должен двигаться по правой стороне вдоль зоны парковки. Разрешенные зоны парковки (парковочные карманы) задаются неподвижными Препятствиями и кодами. Выезд с «парковки» может быть заблокирован препятствиями на обеих полосах движения.

А.19. Время выполнения парковочного манёвра не учитывается, но установленный лимит времени на выполнение заезда не должен превышать.