Роботраффик: Региональный отборочный этап 2016 (Нижегородская область)

*Правила всероссийского этапа состязаний можно посмотреть здесь*[*Общие правила Олимпиады*](http://robolymp.ru/season-2016/rules-and-regulations/obshchie-pravila-olimpiady/)*.*

Конкурсные категории:

* A. Движение по модели городского транспортного движения с соблюдением правил дорожного движения (далее - ПДД).
* B. Движение с максимальной скоростью по гоночной трассе.
* C. Конкурс инженерных предложений по повышению безопасности транспортного движения.
* D. Тест по правилам ПДД.
* E. Категория года. Параллельная парковка.

Общие положения

Победители определяются отдельно по категориям A, B, C, D и E согласно правилам данной категории среди всех участников.
Победителем соревнований объявляется команда, получившая наибольший результат по сумме зачетных баллов во всех категориях соревнований (A, B, C, D и E).
Победитель определяется отдельно среди школьников и среди студентов.
Зачетные баллы в отдельных категориях вычисляются по формуле:

**((количество команд + 1) - место команды) \* коэффициент категории**

Коэффициенты категорий:

* категория А – 2;
* категория B – 1,5;
* категория C – 1;
* категория D – 1;
* категория E – 1.

Команда, снятая с соревнований за неспортивное поведение решением судейской коллегии в любой из категорий, не участвует в абсолютном зачёте.
Организаторы оставляют за собой право вносить изменения в правила соревнований.

Участники

Соревнования проводятся в 2-х возрастных группах:

1. Школьники;
2. Студенты и учащиеся СПО.

Внимание! Магистры и аспиранты не могут участвовать в соревнованиях в категории "Студенты и учащиеся СПО".

Регламент проведения заездов

* «Автономный режим» – свойство транспортного средства (далее - ТС), выражающееся в способности функционировать в течение заезда независимо, без помощи каких-либо вспомогательных внешних систем, за исключением интерактивных устройств, являющихся неотъемлемой частью моделей трасс категорий А, В, Е.
* Команда имеет право производить любые действия со своим ТС до соревнований и во время тренировочных заездов, направленные на повышение результативности робота и не противоречащие настоящим правилам.
* В случае поломки ТС команда имеет право заменить отдельные детали. Запрещается заменять ТС полностью.
* За 10 минут до начала заездов объявляется Карантин. Во время карантина каждая команда должна поместить ТС в специально отведенное для этого место в выключенном состоянии. Если по техническим причинам, ТС должно оставаться во включенном состоянии, то команда должна предусмотреть подставку для ТС, исключающую возможность самопроизвольного перемещения ТС.
* Каждая команда имеет по 2 попытки в категориях A, B и E.
* В категориях A, B и E учитывается лучший результат из 2-х попыток.
* В случае если одна из попыток провалена, учитывается результат другой попытки. Если провалены обе попытки, команда занимает последнее место в данной категории. При наличии нескольких команд проваливших обе попытки, все они занимают последнее место в данной категории.
* В случае выхода из строя ТС одной из команд по вине ТС соперника пострадавшей стороне предоставляется время на ремонт и возможность провести заезд.

Регламент проведения тренировок

* Тренировочные заезды проводятся в соответствии с расписанием.
* Право на тренировочный заезд предоставляется в порядке общей очереди. Для попытки отводится не более 2-х минут.

Оборудование

Оборудование **для проведения** соревнований предоставляется организаторами:

* Полe "Город";
* Поле "Параллельная парковка";
* Светофоры (стартовый, для перекрёстка) - каждый сигнал светофора или их сочетание сопровождается передачей уникального кода навстречу движению ТС в ИК-диапазоне по протоколу **IR 38 kHz (NEC)**;

Оборудование **для участия** в соревнованиях команда изготавливает самостоятельно из приобретенных комплектующих.

* Транспортное средство – модель колёсного ТС, приводимого в движение электродвигателем, с рулевым управлением способом поворота управляемых колёс, управляемая микроконтроллером в автономном режиме (обязательное условие).

К участию в соревнованиях допускаются модели ТС размеры которых:

* длина не более 460 мм,
* ширина не более 225 мм,
* база не менее 240 мм,
* колея не менее 160 мм.

Штрафные баллы за конструкцию модели начисляются в **категории** **A**:

* Неиспользование принципа Аккермана в рулевом управлении – 10 баллов.
* Отсутствие дифференциала в трансмиссии – 5 баллов.
* Отсутствие механической регулировки рулевого управления – 3 балла.
* Отсутствие механической регулировки колёс (сход-развал) – 3 балла.
* Начисляется 3 балла, но не более, если в модели отсутствуют амортизаторы, рессоры, независимая подвеска колёс, или есть два и более несвязанных механически валов с которых передаются крутящие моменты на трансмиссию(и).

Команда при создании ТС может использовать в конструкции ТС любые самодельные или готовые узлы и детали.

Правила соревнований по категориям и подсчёт очков

**Категория А. Движение по модели городского транспортного движения с соблюдением ПДД**

*Техническая задача:* создать автономное роботизированное транспортное средство, способное самостоятельно передвигаться, являясь частью модели городского транспортного движения, соблюдая ПДД. ТС должно двигаться, соблюдая безопасную дистанцию, в соответствии с разметкой "дороги", дорожными знаками, сигналами светофоров, а также учитывать текущую ситуацию на "дороге" и возможных «пешеходов».

Во время проведения заезда два ТС автономно и одновременно движутся встречно-параллельными курсами по модели городского уличного движения.

**Условия проведения:**

Время заезда – 3 мин 30 сек.

"Начало движения" ТС в заезде – после включения зеленого сигнала стартового светофора ТС должно начать движение в течение 10 секунд. По истечении 10 секунд включается красный сигнал.

Начало отсчета времени – момент включения зеленого сигнала стартового светофора.

За время заезда ТС должно проехать не менее 3-х "кругов", за это команде начисляется 180 баллов. Если до окончания заезда ТС не удалось проехать 3 "круга" – "Попытка провалена".

**Примечание** **:** Началом круга считается место выезда со стартовой прямой на главную трассу. Подсчет кругов сверх трёх осуществляется по "четвертям" круга.

"Окончание заезда" в фиксируется по следующим событиям:

* истечение 3 минут – максимальное время выполнения задания;
* неспособность обоих участвующих в заезде ТС продолжать движение более 30 секунд подряд;
* невозможность продолжения заезда по техническим причинам;
* по решению судьи.

Для идентификации ТС во время заезда команда должна иметь с собой два флажка (красный и синий) с названием команды. В соответствии с жеребьевкой один из флажков устанавливается на ТС. После первого заезда команды меняются стартовыми площадками.

Каждая команда имеет 2 попытки, в зачет принимается лучшая из них.

На поле может находиться только один представитель от каждой команды во время проведения заезда.

Категорически запрещается менять конструкцию модели городского уличного движения – менять расположение знаков, светофоров и иных приспособлений, настраивая их «под себя». Нарушение этого правила влечет снятие команды с соревнований в данной категории.

**За нарушение правил дорожного движения начисляются штрафные баллы:**

* Представитель команды может помочь ТС во время заезда сдвинуться с места не ранее, чем через 5 секунд после неоправданной дорожной ситуацией остановки, за что начисляется 5 штрафных баллов за каждый акт помощи.
* Действия ТС одной из участвующих в заезде команд привели к выходу из строя\* ТС соперника или модели городского транспортного движения – команда виновник наказывается штрафом «Попытка провалена».

**Примечание** **:** «выход из строя» ТС – неспособность ТС двигаться или ориентироваться в пространстве, в результате чего пришлось остановить заезд; «выход из строя» модели городского транспортного движения – изменение, в результате наезда ТС, положения устройств модели городского транспортного движения, повлёкшее за собой необходимость остановки заезда.

* Проезд стоп-линии на запрещающие сигналы светофора – 15 баллов за каждый факт нарушения.
* Если ТС не остановилось на стоп-линии возле знака "Движение без остановки запрещено" (далее - знак Стоп) на 5 секунд, то команде начисляется 15 штрафных баллов.
* Неоправданная дорожной ситуацией остановка более 5 секунд за пределами перекрестка – 4 балла за каждый факт остановки.
* Неоправданная дорожной ситуацией остановка на перекрёстке – 5 баллов за каждый факт остановки.
* Столкновение с другим автомобилем за пределами перекрестка – 5 баллов виновнику аварии за каждый факт столкновения.
* Столкновение с другим автомобилем на перекрёстке – 7 баллов за каждый факт столкновения.
* Наезд на пешехода – 15 баллов.
* Фальстарт – 3 балла за каждый. Заезд обоих ТС начинается заново. Допускается не более 2-х случаев одним ТС в одном заезде. После третьего случая – "Попытка провалена".
* Отсутствие корпуса на ТС – 3 балла.
* Выезд на встречную полосу движения – 10 баллов за каждый факт нарушения.
* Выезд на тротуар – 10 баллов за каждый факт нарушения.

**Примечание**: Если в результате наезда на пешехода ТС покинуло свою полосу, оно может быть возвращено на трассу для продолжения движения.

**Определение победителей**

Результат команды в заезде определяется следующим образом: **180 минус сумма штрафных баллов.**

Выигрывает команда с лучшим результатом.

В случае равного результата, выигрывает ТС, которое преодолело большее число "кругов".

**Примечание**: Началом круга считается место выезда со стартовой полосы на главную трассу. Подсчет кругов сверх трёх осуществляется по "четвертям" круга.

**Категория B. Движение с максимальной скоростью по гоночной трассе.**

*Техническая задача:* создать автономное роботизированное транспортное средство, способное за наименьшее время преодолеть трассу, не покидая свою полосу движения ( 1 полный круг по трассе «Город»)

**Условия проведения**

ТС, находясь в зоне старта, ожидает разрешающего сигнала светофора для начала движения.

Если ТС стартовало не дожидаясь стартового сигнала – фальстарт. Заезд обоих ТС начинается заново. Допускается не более 2-х случаев фальстарта одним ТС в одном заезде. После третьего случая – "Попытка провалена".

Выезд на "чужую" полосу движения или выезд на тротуар – "Попытка провалена".

**Определение победителей**

Выигрывает команда, показавшая наименьшее время (с точностью до десятых).

Если команды имеют одинаковые показатели времени – для них назначается дополнительный заезд.

**Категория C. Творческий конкурс "Система контроля скорости на участке трассы".**

В 2016 году конкурс проводится очно.

Из-за несоблюдения скоростного режима происходит большинство дорожно-транспортных происшествий.

Конкурс представляет собой презентацию-защиту собственной идеи контроля  скорости транспортного средства на участке трассы. Объект контроля - автомобиль, участвующий в категории А (при необходимости автомобиль может быть модернизирован).

Защита проекта должна состоять из следующих частей:

* Аппаратное обеспечение проекта;
* Схема  размещения оборудования на модели трассы городского движения.
* Принцип работы системы;
* Оценка затрат на реализацию проекта.

**Критерии оценки:**

* Оригинальность идеи.
* Понимание проблемы и предлагаемого решения.
* Наличие электронных материалов, поддерживающих презентацию и включающих дополнительные материалы (схемы, чертежи, программы, если необходимо).
* Совершенство программного алгоритма, если таковой необходим.
* Выразительность выступления.

Каждый критерий оценивается по 5-балльной шкале.

В случае, если команда реализует проект на практике и сможет продемонстрировать работу на участке трассы, получает дополнительно 15 баллов.

Выигрывает команда с наибольшим количеством баллов. Если две или более команд наберут одинаковое количество баллов, решение о победителе принимает судейская бригада.

**Категория D. Тест по правилам ПДД**

*Задача:* Необходимо ответить на 20 вопросов из следующих разделов Правил дорожного движения Российской Федерации (в редакции Постановления Правительства РФ № 1423 от 19.12.2014):

* Общие положения;
* Общие обязанности водителей;
* Обязанности пешеходов;
* Сигналы светофора и регулировщика;
* Проезд перекрестков;
* Дорожные знаки

**Определение победителей:**

* За правильный ответ начисляется - 2 балла.
* Выигрывает команда, набравшая наибольшее количество баллов.
* Если несколько команд наберут одинаковое количество баллов, выигрывает команда, которая затратила наименьшее время.

**Категория Е.**Параллельная парковка

*Техническая задача*: создать автономное роботизированное транспортное средство, способное самостоятельно провести процедуру парковки в случае наличия свободного места в зоне парковки.



**Условия проведения**

Время заезда - 2 минуты.

ТС, находясь в зоне старта, ожидает разрешающего сигнала светофора для начала движения.

Если ТС стартовало не дожидаясь стартового сигнала – фальстарт. Заезд начинается заново. Допускается не более 2-х случаев фальстарта в одном заезде. После третьего случая – «Попытка провалена».

В парковочной зоне стоят несколько макетов автомобилей, расстояние между запаркованными автомобилями - от 0 до 40 см. Вариант размещения автомобилей выбирается путём жеребьёвки.

Двигаясь вдоль парковочной зоны ТС должно определить место, достаточное для парковки, и занять это место.

Место для парковки от 100 до 120 см.

Расстояние от центра линии движения (направляющая линия) до края парковочной зоны (макетов автомобилей) - от 20 до 40 см. Точное значение расстояния выбирается методом жеребьёвки для всех участников.

Ширина линии движения (направляющая линия) и стартовой линии - 5 см. Ширина финишной линии 7,5 см.

Размеры парковочной зоны: длина -  не менее  4,5 м., ширина - 30 см.

Ширина тротуара 15 см.

Если в течение отведённого на попытку времени ТС завершило парковку остановкой и в зоне парковки находится хотя бы одно колесо  полностью (в вертикальной проекции), начисляется 120 очков.

**За нарушение "правил парковки" начисляются штрафные баллы:**

* Если по окончании 2-х минут модель ТС не закончила движение (не остановилась) - 20 баллов;
* Если по окончании движения хотя бы одно из колёс ТС частично или полностью наехало на тротуар (жёлтая полоса, контроль в вертикальной проекции) - 20 баллов;
* Столкновение/касание со стоящим на парковке автомобилем  - 10 баллов за каждый факт;
* Наезд на тротуар во время маневров – 5 баллов за каждый факт;
* За каждый полный сантиметр ТС, выступающий на проезжую часть - 5 баллов.

**Примечание**: измеряется расстояние от самой дальней точки корпуса до края парковочной зоны.

Если по окончании движения ни одно колесо полностью не находится в зоне парковки - "Попытка провалена".

**Определение победителей**

Результат команды в заезде определяется следующим образом: **120 минус сумма штрафных баллов**.

Выигрывает команда с лучшим результатом.

В случае равного результата, побеждает ТС, которое завершило попытку быстрее.

Техническая информация

* Макет поля с трассой модели городской дороги с перекрёстком.



* Макет поля с трассой модели городской дороги.c зоной для парковки

****

**Коды состояния передаваемые интерактивными устройствами по протоколу IR 38 kHz (NEC)**

Частота передачи 38 kHz, частота следования сигналов – 10-30 Гц

|  |  |
| --- | --- |
| **Сигналы светофора или их сочетание, дорожные знаки** | **Передаваемый код** |
|  Красный | 0x00 |
|  Красный с жёлтым | 0x01 |
|  Жёлтый | 0x04 |
|  Зелёный | 0x02 |
|  Зелёный мигающий | 0x03 |
| *Не используются* |   |
|  Пешеходный переход | 0x05 |
|  Stop | 0x06 |

Передающий ИК светодиод 940nm 100ма



Приёмник ИК VS1838



Для приёма и передачи сигнала используется библиотека IRRemote
<https://github.com/z3t0/Arduino-IRremote>

### Общие положения для состязаний «Роботрафик» согласно правилам Всероссийской Робототехнической Олимпиады

### 1. Требования к участникам

1.1. Принадлежность участника к возрастной группе в рамках категории «Роботраффик» определяется по тому, является ли участник школьником или студентом СПО/ВПО.

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

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

1.4. При несоблюдении указанных требований к участникам команда не будет допущена к участию в состязании.

### 2. Требования к команде

2.1. Состязание предполагает работу участников в командах. Под командой понимаются группа лиц (школьники, студенты, члены дворовых и семейных команд), осуществляющих подготовку к состязанию под руководством тренера.

2.2. Команда состоит из 1-2 участников.

2.3. Участник может принимать участие в составе только одной команды.

2.4. При несоблюдении требований к команде команда не будет допущена до участия в состязании.

### 3. Требования к тренеру команды

3.1. В качестве тренера команд могут выступать только лица, родившиеся не позднее 31 декабря 1998 года (т.е. исполняется не менее 18 лет в текущем году).

3.2. Тренером не может быть обучающийся организаций общего образования.

3.3. Каждую команду может представлять только один тренер.

3.4. Тренер может одновременно руководить более чем одной командой.

3.5. Тренер может осуществлять подготовку, инструктирование и консультирование команды исключительно до начала состязаний.

3.6. При несоблюдении указанных требований к тренеру команды команда не будет допущена до участия в состязании.

### 4. Общие требования к материалам, оборудованию и программному обеспечению

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

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

4.3. Ограничений на материалы и оборудование, используемых командой, нет. Однако допустимо использовать только безопасное оборудование – не причиняющее ущерба материалам и оборудованию команд, полю и реквизиту состязания, зоне состязания и людям. Если робот каким-либо образом будет повреждать покрытие поля во время состязания, то он будет дисквалифицирован на весь период проведения состязания.

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

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

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

4.7. Команда, которая не соблюдает требования к материалам и оборудованию, может быть не допущена к участию в состязании.

### 5. Общие условия проведения состязаний

5.1. Тренеры не допускаются в зону состязания для инструктирования или консультирования участников команд в течение состязания.

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

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

### 6. Во время состязаний запрещено

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

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

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

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

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