

ВСЕРОССИЙСКИЙ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЙ ФЕСТИВАЛЬ
ROBOFEST-2021

AutoNet 18+ and elements of FIRA autonomous cars

Сезон 2020/2021

РЕГЛАМЕНТ СОРЕВНОВАНИЙ

Оглавление

1. Общие положения	3
2. Цель и задачи	3
3. Участники Соревнований.....	4
4. Программа Соревнований	4
5. Поле для Соревнований.....	5
6. Требования к роботу	7
7. Порядок проведения соревнований.....	8
8. Порядок проведения заездов.....	8
9. Задачи соревновательного направления AutoNet18+.....	9
10. Задачи соревновательного направления Fira Autonomous cars (элементы).....	10
10.1. Движение по трассе	10
10.2. Движение в городе.....	10
11. Определение победителя.....	11
12. Начисление баллов	11
13. Дисквалификация.....	12
14. Судейство.....	12
15. Ответственность участников	12
16. Протесты и обжалование решений судей	13
17. Особые положения.....	13

1. Общие положения

- 1.1. Соревнования «AutoNet18+» (далее Соревнования) являются частью Программы «Робототехника: инженерно-технические кадры инновационной России».
- 1.2. «AutoNet18+» – это соревнования мобильных робототехнических систем, осуществляющих автономное движение, в условиях, приближенных к городским.
- 1.3. Организаторы Соревнований: Фонд поддержки социальных инноваций «Вольное Дело», Программа «Робототехника» (далее Программа).
- 1.4. Информация о направлении «AutoNet18+» находится на Официальных сайтах Программы.
- 1.5. В сезоне 2020/2021гг. реализуется презентация элементов испытаний FIRA Autonomous cars, являющихся отдельным направлением робототехнических соревнований The Federation of International Sports Association (FIRA). Информация о данном соревновательном направлении доступна по адресу: <https://firaworldcup.org>
- 1.6. Соревнования проводятся в рамках XIII Всероссийского робототехнического фестиваля «ROBOFEST-2021»
- 1.6. Подавая заявку и принимая участие в Соревнованиях, гости и участники, тем самым соглашаются с данным регламентом и положением о Фестивале.
- 1.7. В сезоне 2020/2021гг. соревнования AutoNet18+, а также элементы соревнований FIRA Autonomous cars проводятся в частично удаленном режиме. Заезды реализуются на типовой платформе, управляемой программным обеспечением команд Участников.

2. Цель и задачи

- 2.1 Соревнования проводятся с целью развития у участников конструкторских навыков и практического опыта в области создания систем автономного управления транспортными средствами и разработки программного обеспечения для них, а также, подготовки исследовательских групп к работе с полноразмерными транспортными средствами, предназначенными для автономного движения в реальной дорожной обстановке.
- 2.2 Задачи Соревнований:
 - выявление, отбор и поддержка талантливой молодежи и раскрытие творческого потенциала участников;

- повышение интереса участников к практическим инженерным задачам;
- развитие у молодежи навыков практического решения инженерно-технических задач и получение опыта проектирования и реализации автономных транспортных систем;
- подготовка команд к участию в соревнованиях «РобоКросс».
- подготовка команд к участию в соревнованиях FIRA Autonomous cars.

3. Участники Соревнований

- 3.1. К соревнованиям допускаются команды, возраст участников которых не менее 18 лет (в исключительных случаях к Соревнованиям допускаются команды, возраст участников которых менее 18 лет. Однако, в этом случае в команде должен быть совершеннолетний капитан).
- 3.2. Руководителем команды может быть любой гражданин России не моложе 18 лет, который несет ответственность за участников команды (преподаватель, аспирант или студент, а также штатный сотрудник учебного заведения, родитель одного из участников команды).
- 3.3. Команда состоит максимум из 6 человек вместе с руководителем.
- 3.4. Состав команды: руководитель, капитан, участники команды. Руководитель не имеет права выполнять настройку, регулировку, программирование и прочие действия с роботом, которые должны исполняться участниками команды.
- 3.5. К Соревнованиям также допускаются команды, участники которых обучаются в разных учебных заведениях
- 3.6. Команда должна подать заявку на участие на сайте Программы.
- 3.7. Участники одной команды не могут быть одновременно участниками другой команды в направлении «AutoNet 18+».
- 3.8. Каждая команда может участвовать независимо в двух соревновательных направлениях: AutoNet18+ и FIRA Autonomous cars (элементы).

4. Программа Соревнований

- 4.1. Каждая команда должна удаленным образом предоставить программное обеспечение для типовой робототехнической платформы (далее - робот). Судейской коллегией осуществляется загрузка программного обеспечения в робота и запуск робота. Робот

должен в полностью **автономном режиме** перемещаться с соблюдением правил дорожного движения в условиях, приближенным к городским. Соревнования предусматривают решение роботом задач движения с учетом элементов дорожной разметки, правильного реагирования на знаки светофора и дорожного движения, планирования траектории собственного движения из зоны старта в зону финиша. При этом расположение некоторых дорожных знаков и светофора заранее неизвестно.

- 4.2. Для участия в соревнованиях команда должна создать Инженерную книгу. Книга, содержащая информацию по процессу разработки и отладки программного обеспечения для типовой платформы, предоставляется экспертам в электронном виде (удаленным образом).
- 4.3. Содержание и оформление Инженерной книги оценивается экспертами. После ознакомления с Инженерной книгой, эксперты проводят собеседование с участниками каждой команды для уточнения их компетентности и обоснованности решений, принятых командой при разработке программного обеспечения. По результатам собеседования и ознакомления с Инженерной книгой команде будут начислены баллы (максимум 100 баллов), которые суммируются (по условиям п.4.4) с баллами за лучший заезд на поле и учитываются при определении победителей Соревнований.
- 4.4. Несмотря на количество баллов за инженерную книгу, для вычисления общих зачетных баллов команды будет применено условие: баллы за инженерную книгу не могут превышать баллов за лучший заезд команды. Иными словами, если команда получила 100 баллов за инженерную книгу, но робот в лучшем заезде набрал 50 баллов, то результат команды будет 100 баллов (50 – заезд, 50 – инженерная книга). В случае объявления отдельной номинации за инженерную книгу, при распределении мест в данной номинации учитываются полные баллы за инженерную книгу.
- 4.5. Каждая команда должна в удаленном режиме подтвердить компетенцию «Программирование». Защита компетенции выполняется в один из дней проведения соревнований, посредством платформы ZOOM.
- 4.6. Для решение задач по программированию команда должна использовать собственный ПК и собственное ПО.

5. Поле для Соревнований

5.1 Схема поля для соревнований представлена на рисунке 1.

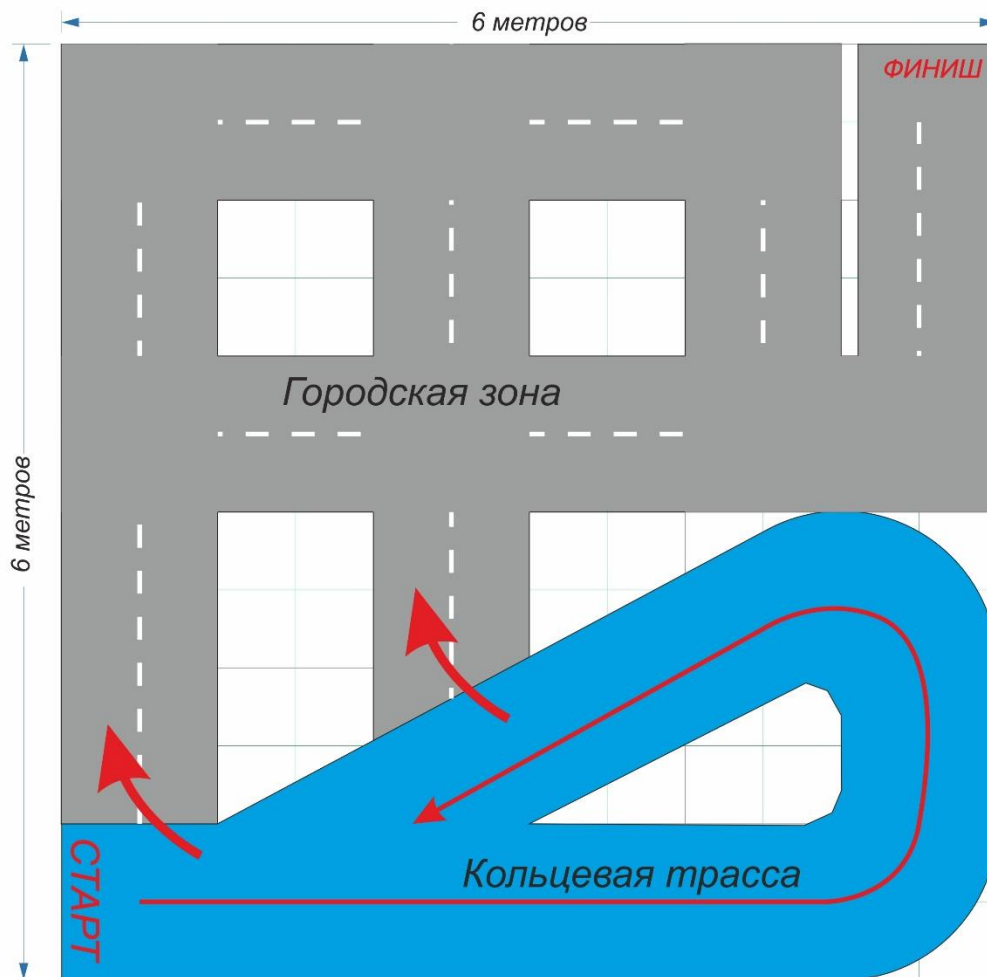


Рисунок 1 – Схема игрового поля


СТАРТ – зона старта;

Кольцевая трасса – зона скоростного движения. Является дорогой двустороннего движения. Не имеет ограждения. На трассе возможно появление препятствий (имитация транспортных средств);

Городская зона – зона жилых кварталов. Имеет ограждение. Робот должен самостоятельно выбирать направление движения, выполняя, при необходимости, требования светофора и знаков, а также требования элементов правил FIRA Autonomous cars. В городе возможно появление препятствий (имитация транспортных средств);

Финиш – финальная точка траектории для соревнований AutoNet18+

5.2 Используемые знаки дорожного движения

Проезд запрещен	
-----------------	---

Движение только прямо	
Движение только направо	
Движение только налево	
Движение прямо или направо (только АН18)	
Движение прямо или налево (только АН18)	

5.3 Знаки устанавливаются справа по ходу движения робота. Нижняя граница знака находится на высоте 10-15 см от поверхности поля.

5.4 Перед светофором (и сопутствующим пешеходным переходом «Зебра») располагается СТОП-линия, (поперечная белая линия) шириной не менее 5 см. Робот обязан остановиться перед СТОП-линией. Робот может продолжить движение только после включения зеленого сигнала светофора.

5.5 На игровом поле возможно появление препятствий, имитирующих транспортные средства. Препятствия являются статическими и имеют размер по ширине не более 300 мм.

5.6 Игровое поле имеет размер ~6х6 метров. Ширина проездов городской зоны (ячейка сетки), а также трассы – 1 метр (по 0,5 м на каждое направление движения).

6. Требования к роботу

6.1 В сезоне 2020/2021 используется типовая робототехническая платформа (робот);

6.2 Требования к конструкции робота. Максимальный размер робота для участия в матчах – 550 мм в длину, 300 мм в ширину, без ограничений по высоте.

6.3 Требования к программному обеспечению робота:

- Разрешается использовать любой язык программирования для написания собственных программных модулей;

- После запуска робота в стартовой зоне, он должен в течение 5 секунд оставаться без движения, а затем начать движение из зоны старта в зону финиша.

7. Порядок проведения соревнований

- 7.1. Команды должны четко соблюдать требования судей и график проведения соревнований.
- 7.2. В назначенное судьями время все команды помещают программное обеспечение в облачное хранилище (виртуальный Карантин).
- 7.3. Соревнования AutoNet18+ и FIRA Autonomous cars (элементы) проводятся на одном поле, но в разное время.
- 7.4. Судьи изменяют расположение дорожных знаков, светофора и случайных препятствий на поле.
- 7.5. Судья осуществляет прошивку робота устанавливает робота на стартовую позицию и запускает его. Робот должен решить поставленные задачи в каждой зоне соревнований, самостоятельно перемещаясь от зоны старта до парковки, следуя указаниям знаков и соблюдая сигналы светофора.
- 7.6. Если робот оказался в ситуации, когда продолжение заезда невозможно, то команда сигнализирует судье об этом фразой «РЕСТАРТ». С разрешения главного судьи производится повторный запуск робота от стартовой позиции или от предусмотренных точек рестарта (выезд с трассы). При этом команде зачисляются штрафные баллы за рестарт. На своё усмотрение участник команды в случае остановки робота на поле может известить судью о том, что заезд закончен, в этом случае набранные баллы сохраняются.
- 7.7. Команда может выполнять рестарты в пределах отведённого на заезд времени.
- 7.8. Рестарт производится с точки, предшествующей началу текущей зоны или предыдущих зон.
- 7.9. Использование рестарта в качестве инструмента для предотвращения неизбежного нарушения правил не допускается. В данном случае штрафные баллы за очевидное нарушение будут начислены.
- 7.10. Между заездами командам даётся время на доработку программного обеспечения.

8. Порядок проведения заездов.

- 8.1. Процесс записи программного обеспечения в типовую платформу подробно рассматривается в технической документации на типовую платформу
- 8.2. Задачами, автономно решаемыми роботом в соревнованиях являются:
 - движение «в условиях города» с выполнением требований знаков и светофора;
 - движение по трассе.Робот должен самостоятельно переходить от выполнения одного задания к другому.
- 8.3. Каждая команда выполняет не менее трех зачетных заездов в порядке очереди, которая определяется судьями.
- 8.4. На каждый заезд отводится 3 минуты.
- 8.5. Движение робота может осуществляться только по «проезжей части» соответствующих зон поля.
- 8.6. Отсчет общего времени выполняется от момента подачи судьей команды «Старт» до момента успешной парковки робота или до окончания времени заезда.
- 8.7. Движение робота на всех участках должно выполняться с учетом дорожных знаков (см. п.10) и разметки.
- 8.8. В процессе выполнения заезда остановка перед любой СТОП - линией не должна сопровождаться нависанием или наездом на СТОП-линию.

9. Задачи соревновательного направления AutoNet18+

9.1. Движение по трассе

- Трасса представляет из себя двухполосную дорогу двустороннего движения.
- В процессе движения робот не должен выезжать за ограничительную линию проезжей части.
- Для успешного завершения задачи движения робот должен преодолеть один полный круг трассы (от старта, до первого или второго выезда)

9.2. Движение в городской зоне

- Расположение кварталов является постоянным на все заезды.
- Траектория движения выбирается роботом самостоятельно.
- В процессе движения робот должен выполнять требования знаков и светофора (расположение меняется).

- Для успешного выполнения задачи робот должен полностью въехать в зону финиша
- Корректность выполнения требования знака оценивается в момент выезда робота с перекрестка (если знак устанавливал режим движения на перекрестке).
- Для корректного выполнения требований светофора робот должен остановиться перед СТОП-линией светофора (если горит красный свет), дождаться зеленого света и продолжить движение.
- Баллы за корректное выполнение требований знака и светофора начисляются единоразово (за исключением рестарта). Штраф за нарушение требований знака или светофора начисляется при каждом нарушении.

10. Задачи соревновательного направления Fira Autonomous cars (элементы)

10.1. Движение по трассе

- Для успешного завершения задачи движения робот должен преодолеть пять полных кругов трассы, проезжая через контрольные пункты (условные точки на трассе)
- Движение возможно в разном направлении с соблюдением своей полосы движения
- Если робот наезжает на какое-либо препятствие внутри или за пределами трассы - текущий заезд считается завершенным

10.2. Движение в городе

- Для успешного выполнения задачи робот должен преодолеть все контрольные пункты (условные точки игрового поля), выполняя требования знаков, светофора и разметки
- Корректность выполнения требования знака оценивается в момент выезда робота с перекрестка (если знак устанавливал режим движения на перекрестке)
- Для корректного выполнения требований светофора робот должен остановиться перед СТОП-линией светофора (если горит красный свет), дождаться зеленого света и продолжить движение.
- Баллы за корректное выполнение требований знака и светофора начисляются единоразово (за исключением рестарта). Штраф за нарушение требований знака или светофора начисляется при каждом нарушении
- Для упрощения процесса распознавания знаков будет применена система маркирования знаков специальными метками (аналог QR-кодов)

- Если робот наезжает на какое-либо препятствие внутри или за пределами дороги - текущий заезд считается завершенным

11. Определение победителя

- 12.1. Судьями выполняется подсчет баллов, набранных каждым роботом в заезде.
- 12.2. Победитель определяется по сумме баллов лучшего заезда, Инженерной книги, и подтверждения компетенций.
- 12.3. Оргкомитет может назначать дополнительные номинации за инженерную книгу.

12. Начисление баллов

13.1. Начисление баллов в заезде AutoNet18+:

Действие	Баллы
Премирование	
Робот полностью выехал из зоны старта	10
Корректное выполнение требований знака	50
Полный выезд с трассы	50
Выполнение требований светофора	100
Финиширование	150
Штрафы	
Выезд за пределы трассы	-50
Нарушение требования знака	-50
Столкновение с любыми элементами игрового поля (исключение – кварталы в городской зоне)	-50
Нарушение требований светофора	-100
Рестарт	-50
Прочие штрафы	-10

13.1. Начисление баллов в заезде Fira Autonomous cars:

Действие	Баллы
Премирование	
Прохождение контрольного пункта (город)	60
Штрафы	
Нарушение требований знака или светофора	-30
Столкновение с любыми элементами игрового поля	завершение заезда
Движение по встречной полосе	-20 (один раз между перекрестками)

13. Дисквалификация

Судьи могут *дисквалифицировать* команду если:

- Команда использует любую систему управления Роботом, кроме Автономной.
- Команда ведет себя неприемлемым образом, нарушая общие нормы и правила или/и положения Соревнований.
- Команда не выполняет требования судейской коллегии.

14. Судейство

- 15.1. Судьи назначаются Оргкомитетом.
- 15.2. Запрещается вмешательство в действия судьи.
- 15.3. Главный судья Соревнований назначается Оргкомитетом из числа судейской бригады. На него возлагается руководство действиями судей и принятие решения в спорных вопросах. Решение главного судьи окончательно и обжалованию не подлежит.
- 15.4. По результатам каждого заезда судьями оформляется протокол заезда, который подписывается судьей и капитаном команды.

15. Ответственность участников

- 16.1. Руководители и члены команд несут ответственность за работа своей команды и не имеют права вмешиваться в действия судьи.
- 16.2. Руководители и члены команд несут ответственность за поведение своих зрителей, официальных лиц, членов клубов, если таковые имеются.

- 16.3. В случае если команда не обеспечит своевременное прибытие робота для участия в заезде без уважительных причин, команда может быть снята с соревнований.
- 16.4. Если заезд по решению главного судьи был прекращен из-за недисциплинированного поведения команды, то этой команде засчитывается техническое поражение, а команда по решению главного судьи может быть дисквалифицирована.
- 16.5. За грубые нарушения данного Регламента команда может быть дисквалифицирована.
- 16.6. Организаторы соревнований не несут ответственность за поломки робота, возникающие в ходе соревнований, а также любого ущерба, нанесенного роботу или любому другому оборудованию команд.

16. Протесты и обжалование решений судей

- 17.1. Команды имеют право подать протест на факты (действия или бездействия), связанные с несоблюдением Регламента соревнований.
- 17.2. Команды имеют право подать протест на качество судейства заезда.
- 17.3. Протест должен быть подан руководителем команды не позднее 10 минут после окончания заезда и **иметь обоснование**. Протесты подаются в **письменной форме** Главному судье и рассматриваются им в ходе проведения соревнований.
- 17.4. Протесты, не поданные в отведенное время, не рассматриваются.
- 17.5. Обстоятельства, на которые имеется ссылка в протесте, должны быть подкреплены **доказательствами**. Доказательствами являются: видеозапись; запись в Протоколе соревнований и иные документы, способствующие объективному и полному изучению обстоятельств.

17. Особые положения

- 18.1. Организаторы могут вносить изменения в правила проведения Соревнований, заранее известив об этом участников. Связь с участниками поддерживается через форум на официальном сайте. Информация, публикуемая на форуме, считается донесенной до участников.
- 18.2. Во всех вопросах, не относящихся к правилам Соревнований участники руководствуются Положением о Фестивале, которое размещается на официальном сайте Фестиваля.