

ВСЕРОССИЙСКИЙ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЙ ФЕСТИВАЛЬ  
ROBOFEST-2020

**AutoNet 18+**  
Сезон 2019/2020

**РЕГЛАМЕНТ СОРЕВНОВАНИЙ**

## Оглавление

1. Общие положения .....	3
2. Цель и задачи .....	3
3. Участники Соревнований.....	3
4. Программа Соревнований .....	4
5. Поле для Соревнований.....	5
6. Требования к роботу .....	7
7. Порядок проведения соревнований.....	10
8. Порядок проведения заездов.....	11
9. Задача городского движения.....	11
10. Задача движения по трассе .....	12
11. Определение победителя.....	12
12. Начисление баллов .....	12
13. Дисквалификация.....	13
14. Судейство.....	13
15. Ответственность участников .....	14
16. Протесты и обжалование решений судей .....	14
17. Особые положения.....	15

## **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 «AutoNet 18+» находится на Официальных сайтах Программы.
- 1.5. Соревнования проводятся в рамках XII Всероссийского робототехнического фестиваля «ROBOFEST-2020»
- 1.6. Подавая заявку и принимая участие в Соревнованиях, гости и участники, тем самым соглашаются с данным регламентом и положением о Фестивале.

## **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».

## **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. Одна команда может иметь только одного робота.
  - 3.8. Участники одной команды не могут быть одновременно участниками другой команды в направлении «AutoNet 18+».

#### 4. Программа Соревнований

- 4.1. Каждая команда должна представить робота, способного 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 допуска к Соревнованиям команде необходимо пройти заочную аттестацию. До 01 февраля 2020 года каждая команда должна предоставить организаторам видеотреугольник следующего содержания и следующих характеристик:
  - демонстрация перемещения робота (посредством штатных приводных систем) в режиме прохождения поворота (прямолинейное – 1 метр, поворот на 90 градусов, прямолинейное – 1 метр);
  - перемещение робота может осуществляться как в автономном режиме, так и в режиме ручного управления (от пульта/ноутбука);
  - отсутствие признаков монтажа видеотреугольника.

- разрешение видео не менее 640x480 точек. Частота кадров не менее 20 к/с.

- 4.3. Для участия в соревнованиях команда должна создать Инженерную книгу. Книга, содержащая информацию по процессу проектирования и изготовления робота, предоставляется экспертам в бумажном и электронном виде.
- 4.4. 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 проектировании и изготовлении робота. По результатам собеседования и ознакомления с Инженерной книгой команде будут начислены баллы (максимум 200 баллов), которые суммируются (по условиям п.4.5) с баллами за лучший заезд на поле и учитываются при определении победителей Соревнований.
- 4.5. 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 200 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.
- 4.6. Каждая команда должна в очном режиме подтвердить следующие компетенции: «Программирование», «Конструирование». Защита компетенций выполняется в один из дней проведения соревнований.
- 4.7. Для решение задач по программированию и конструированию команда должна использовать собственный ПК и собственное ПО.

## **5. Поле для Соревнований**

- 5.1 Схема поля для соревнований представлена на рисунке 1. Конфигурация кварталов городской зоны является ориентировочной. Окончательный вариант будет предоставлен командам не позднее чем за 2 месяца до проведения Соревнований.

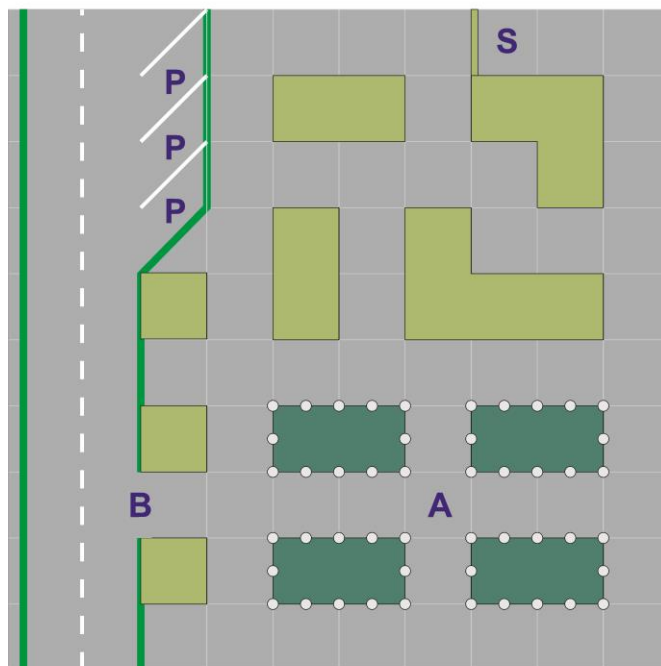


Рисунок 1 – Схема игрового поля (буквы S, A, B, P на покрытии поля отсутствуют)

**S** – зона старта;

**A** – центральная площадь. Ограждения на площади выполнены в виде столбиков с цепочками. Газоны площади могут содержать различные декоративные элементы, в том числе и схожие цветом со знаками;

**Участок S-B** – зона городских кварталов. Имеет ограждение. Робот должен самостоятельно выбирать направление движения, выполняя, при необходимости, требования светофора и знаков:

**B** – выезд на трассу;

**Участок B-P** – зона скоростного движения (трасса). Не имеет ограждения. На трассе возможно появление препятствий (имитация транспортных средств);

**P** – парковка. Для успешного финиширования робот должен запарковаться в одно из свободных парковочных мест

## 5.2 Используемые знаки дорожного движения

Проезд запрещен	
Движение только прямо	

Движение только направо	
Движение только налево	
Движение прямо или направо	
Движение прямо или налево	

5.3 Знаки устанавливаются справа по ходу движения робота. Нижняя граница знака находится на высоте 70 см.

5.4 Перед светофором 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 50 см.

5.6 Игровое поле имеет размер ~20x20 метров. Ширина проездов городской зоны (ячейка сетки) – 2 метра.

## 6. Требования к роботу

6.1. Робот должен быть полностью автономным. Управление оборудованием и приводами робота должно осуществляться бортовой системой без участия членов команды. Любые программные или аппаратные модули, входящие в состав системы управления, должны располагаться на борту робота.

6.2. Командам запрещено изменять режимы работы или поведение роботов с пульта управления либо иным другим способом во время выполнения роботом заезда.

6.3. К заездам допускаются только роботы осуществляющие перемещение посредством автомобильной кинематики. «Автомобильной» считается кинематика, содержащая два управляемых (поворотных) колеса на одной оси и два колеса на другой оси (не могут быть поворотными).

- 6.4. Требования к безопасности робота. Несмотря на то, что приветствуется свобода технического творчества, команды должны заранее понимать все последствия выбора того или иного конструкторского решения. При выборе конструкции робота и стратегии его поведения должно учитываться следующее:
- робот не должен представлять опасности для людей;
  - робот должен соответствовать требованиям безопасности, приведенным в данном регламенте Соревнований.
- 6.5. Запрещены к использованию следующие типы механизмов и компонентов:
- способные повредить покрытие или элементы игрового поля;
  - содержащие вредные для здоровья вещества, например, ртутные переключатели или свинец-содержащие детали;
  - содержащие острые грани и углы, представляющие опасность для участников команды, судей или зрителей;
  - содержащие жидкие или гелеобразные материалы;
  - двигатели внутреннего сгорания;
- 6.6. Требования к конструкции робота. Максимальный размер робота для участия в матчах – 1500 мм в длину, 1000 мм в ширину и 700 мм в высоту. В качестве официального инструмента для определения соответствия размеров робота будет использован измерительный короб. Чтобы пройти техосмотр, робот должен поместиться в данном коробе и не оказывать усилия на стороны короба. В процессе измерений робот должен находиться в том же положении, что и на старте. Размеры робота могут меняться после начала матча.

При нахождении в измерительном коробе робот и его система управления должны находиться в штатном режиме, соответствующем ожиданию в зоне старта начала заезда.

Программа инициализации робота в состояние готовности к старту может устанавливать сервомоторы робота в исходное положение при включении питания. Если это приводит к перемещениям звеньев робота, то на нем должна размещаться предупредительная надпись вблизи основного выключателя питания. Поместите на роботе наклейку с текстом «Осторожно - при включении робот может двигаться».





- 6.7. Требования к основному выключателю питания. В любой конструкции робота переключатель основного питания **ДОЛЖЕН** быть расположен в *легкодоступном месте и быть видимым для судей и участников соревнований*. Основной переключатель питания робота должен быть отмечен соответствующей наклейкой, размещенной рядом с ним. Приклейте наклейку (“Основной выключатель робота”) рядом с выключателем.



- 6.8. Аккумуляторы должны быть надежно закреплены на роботе.
- 6.9. На роботе **ДОЛЖНО** быть размещено легко читаемое наименование робота (или команды).
- 6.10. Командам разрешается использовать в конструкции своих роботов любые системы управления и узлы, в том числе конструкторов TETRIX, MATRIX, VEX, LEGO, ТРИК. Особые требования к используемым датчикам и электрическим компонентам не предъявляются.
- 6.11. Запрещена модификации электрических и электронных устройств, которые могут повлиять на безопасность их использования.
- 6.12. Настоятельно рекомендуется подключать аккумуляторную батарею к модулям робота через общий выключатель питания.
- 6.13. Запрещено использовать внешние (не установленные на роботе) источники питания и трансформатор напряжения.
- 6.14. Использование источников света разрешено, однако запрещены устройства, обладающие мощным сфокусированным излучением, представляющим опасность для глаз человека.
- 6.15. Командам запрещается проводить любые ходовые испытания в техзонах, используя любой способ управления роботом. Все испытания необходимо проводить только на поле во время тренировок.
- 6.16. Использование сварки на территории технических зон запрещено.
- 6.17. Требования к программному обеспечению робота
- Разрешается использовать любой язык программирования.
  - После запуска робота в стартовой зоне, он должен в течение 5 секунд оставаться без движения, а затем начать движение из зоны старта в зону парковки.

- По истечению 4 минут с момента старта робот должен автоматически отключить все приводы и остановиться, даже если он не достиг парковки.

## **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 роботов в зону карантина. После помещения робота в карантин команда не имеет право производить какие-либо манипуляции с роботом или его программным обеспечением до окончания заезда.
- 7.3. После помещения всех роботов в зону карантина, судьи изменяют расположение дорожных знаков, светофора и случайных препятствий на поле.
- 7.4. Команда устанавливает робота на стартовую позицию и запускает его по сигналу судьи. Робот должен решить поставленные задачи в каждой зоне соревнований, самостоятельно перемещаясь от зоны старта до парковки, следуя указаниям знаков и соблюдая сигналы светофора.
- 7.5. Если робот оказался в ситуации, когда продолжение заезда невозможно, то команда сигнализирует судье об этом поднятой рукой и фразой «РЕСТАРТ». С разрешения судьи производится повторный запуск робота от стартовой позиции или от предусмотренных точек рестарта (выезд на трассу). 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.
- 7.6. Команда может выполнять рестарты в пределах отведённого на заезд времени.
- 7.7. Рестарт производится с точки, предшествующей началу текущей зоны или предыдущих зон.
- 7.8. Использование рестарта в качестве инструмента для предотвращения неизбежного нарушения правил не допускается. В данном случае штрафные баллы за очевидное нарушение будут начислены.
- 7.9. Между заездами командам даётся время на отладку роботов и тренировочные заезды.
- 7.10. В случае возникновения опасной ситуации робот должен быть выключен, путем нажатия аварийной кнопки (основной кнопки выключения). Данная процедура может быть выполнена судьёй, если сложилась опасная ситуация.

## **8. Порядок проведения заездов.**

- 8.1. Команда допускается к заездам, если робот команды прошел технический контроль. Технический контроль выполняется судьями. По результатам технического контроля работа судьей заполняется протокол, который подписывается им и капитаном команды.
- 8.2. По решению судьи, команде может быть предложено повторно пройти технический контроль робота. Отказ команды от повторного контроля приведет к дисквалификации команды.
- 8.3. Роботы команд участвуют в тренировочных и зачетных заездах:
  - 8.3.1. Тренировочные заезды выполняются командами самостоятельно, по предварительному разрешению судьи.
  - 8.3.2. Количество тренировочных заездов ограничивается временем, которое судьи могут предоставить командам.
  - 8.3.3. Порядок тренировочных заездов определяется командами самостоятельно. При необходимости последовательность может быть назначена судьей соревнований.
  - 8.3.4. Зачетные заезды выполняются строго по расписанию
- 8.4. Задачами, автономно решаемыми роботом в соревнованиях являются:
  - движение «в условиях города» с выполнением требований знаков и светофора;
  - движение по трассе и парковка.Робот должен самостоятельно переходить от выполнения одного задания к другому.
- 8.5. Каждая команда выполняет не менее трех зачетных заездов в порядке очереди, которая определяется судьями.
- 8.6. На каждый заезд отводится 4 минуты.
- 8.7. Движение робота может осуществляться только по «проезжей части» соответствующих зон поля.
- 8.8. Отсчет общего времени выполняется от момента подачи судьей команды «Старт» до момента успешной парковки робота или до окончания четырех минут.
- 8.9. Движение робота на всех участках должно выполняться с учетом дорожных знаков (см. п.10).
- 8.10. В процессе выполнения заезда остановка перед любой СТОП - линией не должна сопровождаться нависанием или наездом на СТОП-линию.

## **9. Задача городского движения**

- 10.1. Задача городского движения включает в себя перемещение робота по кварталам и площади.
- 10.2. Расположение кварталов является постоянным на все заезды.
- 10.3. Робот начинает заезд из зоны старта.
- 10.4. Траектория движения выбирается роботом самостоятельно.
- 10.5. В процессе движения робот должен выполнять требования знаков и светофора.
- 10.6. Для успешного выполнения задачи робот должен полностью выехать на трассу из городской зоны.
- 10.7. Корректность выполнения требования знака оценивается в момент выезда робота с перекрестка (если знак устанавливал режим движения на перекрестке).
- 10.8. Для корректного выполнения требований светофора робот должен остановиться перед СТОП-линией светофора (если горит красный свет), дождаться зеленого света и продолжить движение.
- 10.9. 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. Задача движения по трассе**

- 9.4. Трасса представляет из себя двухполосную дорогу одностороннего движения.
- 9.5. В процессе движения робот не должен выезжать за ограничительную линию проезжей части.
- 9.6. Для успешного завершения задачи движения робот должен осуществить парковку в одно из свободных парковочных мест.

## **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.

Действие	Баллы
<b>Премирование</b>	
Робот полностью выехал из зоны старта	10
Корректное выполнение требований знака	50
Полный выезд на трассу	100
Выполнение требований светофора	100
Корректная парковка	100
<b>Штрафы</b>	
Выезд за пределы трассы	-50
Нарушение требования знака	-80
Столкновение с любыми элементами игрового поля (исключение – кварталы в городской зоне)	-50
Нарушение требований светофора	-100
Рестарт	-50
Прочие штрафы	-10

13.2. **Итоговые** баллы заезда определяются как сумма всех баллов, полученных во время заезда.

### 13. Дисквалификация

Судьи могут *дисквалифицировать* команду если:

- Робот систематически совершает действия, которые относятся к категории опасных (портит покрытие пола, разрушает поле, портит игровые элементы).
- Робот сломался и не может совершать дальнейшие заезды. Баллы заработанные до этого момента могут быть учтены.
- Команда использует любую систему управления Роботом, кроме Автономной.
- Команда ведет себя неприемлемым образом, нарушая общие нормы и правила или/и положения Соревнований.
- Неработоспособность аварийной кнопки во время заезда.

### 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.