

# AutoNet 10+

Мероприятия, названные «AutoNet 10+» созданы с целью проверки качества, созданного командой адаптивного алгоритма, а также степенью владения информацией о роботе, представляемом на соревнованиях.

## Цели и задачи:

- изучение принципов распознавания образов;
- создание надежной, предсказуемой конструкции;
- умение создать алгоритм, не зависящий от конкретной конфигурации поля.

## Необходимые требования к участникам для допуска к соревнованиям:

- знание регламента;
- соблюдение дисциплины во время соревнований;
- благородный профессионализм;
- доскональное понимание конструктивных особенностей робота;
- доскональное понимание алгоритма и структуры программы;
- способность адаптировать конструкцию робота под поле;
- способность презентовать и применить фрагменты кода для решения аналогичных задач.

## Общая информация

Соревнования рекомендованы для участников со второго года обучения. В рамках подготовки к данным соревнованиям все задачи направлений «Hello, Robot!» должны быть пройдены участниками и не представлять для них труда.

Соревнования состоятся на XII Всероссийском технологическом фестивале РОБОФЕСТ-2020 по дополнительно объявленному расписанию и по объявленным категориальным правилам. Правила могут измениться. Окончательная версия правил будет опубликована на сайте фестиваля не позднее, чем за 2 недели до даты его проведения.

В период подготовки и отладки роботов, а также во время заездов в техническую и соревновательную зону **допускаются только участники соревнований без тренеров и руководителей команд.**

## Формат проведения соревнований

Соревнование состоит из 3 х этапов:

- I этап – Отборочный (заочный). Отбор участников по результатам оценки присланных Инженерных листов.
- II этап – Соревнование по компетенциям. В данном этапе проходит соревнование в индивидуальном зачете по компетенциям: программирование и конструирование (задания будут объявлены в день проведения соревнований).
- III этап – Соревновательные заезды. Выполнение задания на соревновательном поле.

## 1. Общие правила

- 1.1. Соревнования проводятся по категориям, в которых регламенты отличаются только тем, что используется разное робототехническое оборудование.
  - 1.1.1. «AutoNet 10+ LEGO»
  - 1.1.2. «AutoNet 10+ OPEN»Регламенты по используемому оборудованию описаны в пункте 5.
- 1.2. Команда – коллектив учащихся из 2 человек, под руководством тренера (наставника).
  - 1.2.1. Минимальный возраст тренера команды – 18 лет.
  - 1.2.2. Возраст участников команды 10-13 лет (включительно) на день проведения соревнований.
- 1.3. Попыткой называется выполнение роботом задания на поле после старта судьи до окончания максимального времени на попытку, полного выполнения задания или решения судьи.
- 1.4. Заездом называется совокупность попыток всех команд.
- 1.5. В день соревнований команды должны поместить робота в инспекционную область после окончания времени отладки, перед заездом. После подтверждения судьи, что роботы соответствуют всем требованиям, соревнования могут быть начаты, но если при осмотре будет найдено нарушение в конструкции робота, то судья даст 3 минуты на устранение

нарушения. Однако, если нарушение не будет устранено в течение этого времени, команда не сможет участвовать в попытке.

- 1.6. В день соревнований операторы могут настраивать робота только во время отладки, после окончания этого времени нельзя модифицировать или менять робота (например: поменять батарейки) и заменять программу. Также команды не могут просить дополнительного времени.

## **2. Судейство**

- 2.1. Организаторы оставляют за собой право вносить в правила состязаний любые изменения, уведомляя об этом участников. В том числе, изменения могут быть внесены главным судьей соревнований в день соревнования.
- 2.2. Контроль и подведение итогов осуществляется судейской коллегией в соответствии с приведенными правилами.
- 2.3. Судьи обладают всеми полномочиями на протяжении всех состязаний; все участники должны подчиняться их решениям.
- 2.4. Если появляются какие-то возражения относительно судейства, команда имеет право в устном порядке обжаловать решение судей в Оргкомитете не позднее окончания текущего заезда.
- 2.5. Переигровка может быть проведена по решению судей в случае, когда робот не смог закончить этап из-за постороннего вмешательства, либо, когда неисправность возникла по причине плохого состояния игрового поля, либо из-за ошибки, допущенной судейской коллегией. Решение принимается судьей. Фото и видео доказательства не принимаются к рассмотрению.
- 2.6. Члены команды и руководитель не должны вмешиваться в действия робота своей команды или робота соперника ни физически, ни на расстоянии.
- 2.7. Судья может закончить попытку по собственному усмотрению, если робот не сможет продолжить движение в течение 30 секунд, согласовав это с оператором.
- 2.8. Судьи оценивают не только работу робота на поле. По требованию судьи, команда должна в любой момент объяснить выбор конкретной механики робота, а также пояснить любую часть кода программы. При невозможности команды ответить на вопросы судей, команда дисквалифицируется.

## **3. Требования к команде**

- 3.1. Одна команда представляет на турнире только одного робота.
- 3.2. Операторы одного робота не могут быть операторами другого робота.
- 3.3. В день соревнований на каждого робота команда должна подготовить все необходимые материалы, такие как: комплект необходимых деталей и компонентов наборов конструктора, запасные батарейки или аккумуляторы и т.д., а также необходимые ноутбуки с установленным программным обеспечением.
- 3.4. В зоне состязаний (техническая зона и зона соревновательных полей) разрешается находиться только участникам команд (тренерам запрещено), членам оргкомитета, судьям, помощникам судей и волонтерам.
- 3.5. Участникам команды запрещается покидать зону соревнований без разрешения члена Оргкомитета или судьи.
- 3.6. Во время проведения соревнований запрещены любые устройства и методы коммуникации, в том числе, телефоны, флеш-карты, интернет сеть на ноутбуке. Всем, кто находится вне области состязаний, запрещено общаться с участниками. Если все же необходимо передать сообщение, то это можно сделать только при непосредственном участии члена Оргкомитета.
- 3.7. При нарушении командой пунктов 3.4, 3.5, 3.6 команда будет дисквалифицирована с соревнований.

## **4. Требования к роботу**

- 4.1. Максимальный размер робота на старте 250x250x250 мм (длина x ширина x высота). Робот может изменять свои размеры во время движения.
- 4.2. Робот должен быть автономным, т.е. не допускается дистанционное управление роботом.

- 4.3. Движение роботов начинается после команды судьи и нажатия оператором кнопки RUN робота (или другой) или с помощью датчика.
- 4.4. Роботы должны быть построены с использованием деталей, специфицированных в пункте 5 данных правил для соответствующей категории.
- 4.5. Робот должен быть собран **по образцу беспилотного автомобиля** на базе четырехколесной тележки с рулевым управлением.
- 4.6. В конструкции робота можно использовать только один микрокомпьютер или управляющий модуль.
- 4.7. Сборка робота производится участниками заранее – участники должны принести с собой готовых роботов и программы.
- 4.8. На микрокомпьютере робота должны быть отключены модули беспроводной передачи данных (Bluetooth, WiFi), загружать программы следует через кабель USB.
- 4.9. Робот, не соответствующий требованиям, не будет допущен к участию в соревнованиях, либо результат робота будет аннулирован.

## **5. Требования к используемому оборудованию**

### **5.1. Категория «AutoNet 10+ LEGO»:**

- 5.1.1. Роботы должны быть построены с использованием деталей только конструктора LEGO.
- 5.1.2. В конструкции робота можно использовать только один микрокомпьютер LEGO Mindstorms (EV3, NXT, RCX).
- 5.1.3. В конструкции робота разрешено использовать только электронные компоненты, входящие в состав наборов LEGO Mindstorms, а также датчики компании HiTechnic.
- 5.1.4. Командам не разрешается изменять любые оригинальные части (например, EV3, NXT или RCX, двигатель, датчики детали и т.д.).
- 5.1.5. В конструкции роботов нельзя использовать винты, клей, веревки или резинки для закрепления деталей между собой.

### **5.2. Категория «AutoNet 10+ OPEN»:**

- 5.2.1. Роботы могут быть сконструированы из любых деталей, входящих в состав оригинального «коробочного» робототехнического конструктора, имеющего Сертификат соответствия.
- 5.2.2. В конструкции робота может участвовать только один микроконтроллер.
- 5.2.3. Судьи имеют право не допустить к соревнованиям роботов, в конструкции которых, использованы элементы, совместимые с другими робоплатформами.
- 5.2.4. К соревнованиям не допускаются роботы, в которых использовано оборудование с нарушением заводской пайки.
- 5.2.5. Организаторы вправе разделить участников на подгруппы в зависимости от спецификации комплектующих, использованных при создании робота.

5.3. При регистрации необходимо указать оборудование, используемое при создании робота. Допускается изменение комплектации после регистрации, без изменения робоплатформы.

### **5.4. Ограничения по конструкции робота:**

- 1 мотор – задний привод;
- 1 мотор – рулевое управление;
- 2 мотора – вспомогательные;
- 2 датчика цвета (освещенности) – движение по линии;
- 1 датчик цвета – чтение штрих-кода, знаков, меток.

5.5. Изменение списка оборудования в день соревнований запрещено.

5.6. По усмотрению организаторов робот может быть допущен к соревнованиям для участия вне конкурса, если комплектующие, используемые для его создания, существенно превосходят аналоги.

## **6. Требования к программе**

- 6.1. Автономная работа робота осуществляется под управлением программы, написанной в среде программирования, загруженной в микроконтроллер.
- 6.2. Программа должна быть разбита на модули, каждый модуль должен соответствовать одному заданию. Для удобства, рекомендуется снабжать модули комментариями.

6.3. Соответствие программы данным требованиям будет проверяться членами судейской коллегии.

## 7. Требования к полю

7.1. Игровое поле представляет собой баннер с нанесенным рисунком.

7.2. Точный вид и конфигурация баннера поля не сообщаются заранее. Для тренировок предоставляется поле, состоящее из всех необходимых для тренировки элементов, но оно может отличаться от соревновательного.

7.3. Игровое поле имеет размер не более 3000x3000 мм.

## 8. Описание задания

8.1. Беспилотный автомобиль на базе четырехколесной тележки с **рулевым управлением** должен доставить «товар», проехав по траектории, имитирующей небольшой населенный пункт. Допускаются только роботы с автомобильной кинематикой. «Автомобильной» считается кинематика, содержащая два управляемых (поворотных) колеса на одной оси и два колеса на другой оси (не могут быть поворотными).

8.2. В начале выполнения задания робот получает информацию, представленную в виде штрих-кода, в котором зашифрованы «товар» и «адрес» дома, в который нужно его доставить. Финиш робота фиксируется остановкой робота в зоне «СТАРТ/ФИНИШ».

8.3. Штрих-код, расположен сразу после зоны «СТАРТ/ФИНИШ» с правой стороны на расстоянии 10 см от линии траектории и представляет собой последовательность белых и черных полос шириной не менее 15 мм каждая. Штрих-код распечатан на листе формата А5. Начальная часть штрих-кода является калибровочной комбинацией: черная–белая–черная полосы. Далее расположены 9 полос, которые представляют собой ТРИ 3-х битных двоичных числа: черная полоса – 1, белая – 0. Полученных ТРИ десятичных числа являются кодом «товара» и «адресом»: номер улицы и номер дома. Чтение каждого 3-х битного двоичного числа начинается с младшего разряда. (см. Приложение 1)

Код «товар» определяется цветом. Возможные варианты цветов: красный, желтый, синий, зеленый, белый, черный, серый. Соответствие кода цвету определяется в день соревновательных заездов.

Нумерация улиц определяется в первый (тренировочный) день соревнований. Нумерация домов определяется кодом, который соответствует определенному цвету. Нумерация домов имеет традиционное деление на четную и нечетную стороны улицы.

8.4. «Товар» представляет собой кубик со стороной размером 50 мм. Цвет кубика не имеет значения. «Товар» размещается в зоне «СКЛАД» в центре цветной метки. Метка представляет собой квадрат со стороной 100 мм.

8.5. Траектория представляет собой полосу черного цвета, шириной 40 мм. Элементы траектории: прямые линии, плавные повороты, перекрестки (см Приложение 2).

8.6. Каждый перекресток оборудован дорожным знаком, влияющим на прохождение роботом маршрута. Все знаки относятся к категориям: предписывающие или запрещающие. Знаки не направляют робота к заданной цели, они предписывают правило проезда конкретного перекрестка. Расстановка знаков осуществляется непосредственно перед заездом, одинаково для всех участников. Знаки размещаются на одинаковом расстоянии вне зависимости от перекрестка. Знак представляет собой цветную метку размером 40x40 мм, **размещенную на подставке** (см. Приложение 3). Знак расположен перпендикулярно движению робота.

## 9. Определение победителя

9.1. При выполнении соревновательного задания начисляются баллы. Система оценки объявляется участникам в день соревновательных заездов.

9.2. Соревнование по компетенциям проходит в индивидуальном зачете: программирование и конструирование. Система оценки объявляется участникам в день соревнований при объявлении задания.

9.3. Победители соревновательного направления определяются по следующим номинациям:

- соревнование на поле (отдельно «AutoNet10+LEGO» и «AutoNet10+OPEN»);
- компетенция программирование;
- компетенция конструирование.

Пример штрих-кода

		Калибровочная комбинация	
	0	Код «товара»	На примере закодировано число $110_2$ , что соответствует десятичному числу 6. Таким образом робот должен забрать «товар» №6.
	1		
	2		
	0	Номер улицы	На примере закодировано число $010_2$ , что соответствует десятичному числу 2. Таким образом робот должен доехать до улицы №2.
	1		
	2		
	0	Номер дома	На примере закодировано число $101_2$ , что соответствует десятичному числу 5. Таким образом робот должен доехать до дома №5.
	1		
	2		

Примеры перекрестков



Пример цветových кодов знаков

Движение налево	Движение прямо или направо	Движение без остановки запрещено	Движение прямо запрещено

Полный перечень знаков и их цветовой код будет объявлен в день соревнований.

Пример подставки дорожного знака



Пример тренировочного поля для самоподготовки

