

Регламент соревнований «AutoNet 14+»

1. Общие положения

- 1.1. Данный материал программы "Робототехника", включая макеты для полиграфической печати и непосредственно печать материалов, может быть воспроизведен (скопирован) или распространен в полном объеме только при получении предварительного согласия со стороны программы "Робототехника" (обращаться mail@russianrobotics.ru)
- 1.2. Допускается использование частей (фрагментов) материала, включая макеты для полиграфической печати и непосредственно печать материалов, при указании источника и активной ссылки на интернет-сайты программы "Робототехника" (<http://russianrobotics.ru/> и <http://robofest.ru/>), а также на автора материала. Использование материала за пределами допустимых способов и/или указанных условий приведет к нарушению авторских прав.
- 1.3. Соревнования «AutoNet 14+» (далее Соревнования) являются частью Программы «Робототехника: инженерно-технические кадры инновационной России».
- 1.4. «AutoNet 14+» – это соревнования мобильных робототехнических систем транспортировки, мониторинга и решения поставленных задач на поле.
- 1.5. Организаторы Соревнований: Фонд «Вольное Дело», Программа «Робототехника» (далее Программа).
- 1.6. Информация о направлении «AutoNet 14+» находится на Официальных сайтах Программы: <http://www.russianrobotics.ru/>, <http://russianrobofest.ru/>
- 1.7. Соревнования проводятся в рамках XI Всероссийского робототехнического фестиваля «PROFEST-2019» в марте 2019 г.
- 1.8. Подавая заявку и принимая участие в Соревнованиях, гости и участники, тем самым соглашаются с регламентами и положениями о проведении Соревнований «AutoNet 14+» и обязуются им следовать.

2. Цели и задачи

- 2.1. Соревнования проводятся с целью:
 - 2.1.1 Популяризации и развития современных технологий среди молодежи.
 - 2.1.1.1. Способствовать формированию компетенций, практических знаний и умений, необходимых современному инженеру, в том числе учитывая цели Национальной технологической инициативы.
- 2.2. Задачи соревнований:
 - 2.2.1. Развитие у молодежи навыков практического решения инженерно-технических задач и получение опыта проектирования и реализации автономных дорожных систем;
 - 2.2.2. Стимулирование интереса детей и молодежи к практическим инженерным задачам;
 - 2.2.3. Выявление, отбор и поддержка талантливой молодежи и раскрытие потенциала участников.

3. Руководство Соревнованиями

- 3.1. Организация и руководство по подготовке к Соревнованиям «AutoNet 14+», проведение и контроль осуществляет Организационный комитет Соревнований (далее Оргкомитет).
- 3.2. Оргкомитет назначается руководством Программы.

4. Участники Соревнований

- 4.1. В соревновании принимают участие любые команды, возраст участников которых не моложе 14 лет и не старше 17 лет включительно.

- 4.2. Руководителем команды может быть любой гражданин не моложе 18 лет, который несет ответственность за участников команды (преподаватель, аспирант или студент, а также штатный сотрудник учебного заведения, родитель).
- 4.3. Команда состоит максимум из 6 и минимум из 3 человек вместе с руководителем.
- 4.4. Состав команды: руководитель, капитан, оператор и запасные участники. Руководитель в заездах не участвует.
- 4.5. К участию в соревнованиях допускаются объединенные команды разных учебных заведений.
- 4.6. Команда должна подать заявку на участие на сайте <http://russianrobofest.ru/> не позднее, чем за 3 недели до начала Соревнований.
- 4.7. Одна команда может иметь не более одного робота.
- 4.8. Участники одной команды не могут быть одновременно участниками другой команды в направлении «AutoNet 14+».

5. Порядок оформления заявок

- 5.1. Подача заявок осуществляется путем отправки заполненной формы способом, указанным на официальном сайте <http://russianrobofest.ru/>.
- 5.2. Заявки должны быть оформлены в соответствии с правилами, указанными на сайте.
- 5.3. Команда должна быть готова по первому требованию выслать документ («Описание робота»), в котором предоставлено краткое описание робота с указанием основных параметров – габариты, масса, используемый в основе робототехнический набор, дополнительное оборудование, датчики, используемый язык программирования, фото робота, используется ли дистанционное отключение, описание световой и звуковой индикации при наличии. **Без данного документа команда может быть снята с регистрации.**
- 5.4. Заявки, оформленные не по правилам, и заявки, поданные позже оговоренного срока, рассматриваются только по особому решению Оргкомитета.
- 5.5. По запросу Оргкомитета команда обязана в течение 3 (трех) дней подтвердить свое участие, в обратном случае заявка снимается с рассмотрения.

6. Предмет Соревнований

- 6.1. Основная часть Соревнований предлагает командам разработать робототехническую систему, которая способна в полностью **автономном режиме** выполнить миссию, руководствуясь своей стратегией.
- 6.2. Миссия в этом сезоне заключается в подборе груза, доставке этого груза по случайно заданному перед матчем адресу и возврату в стартовую точку, соблюдая все правила дорожного движения.
- 6.3. Инженерная книга:
 - 6.3.1 Каждая команда должна быть готова предоставить экспертам документацию по процессу проектирования и изготовления своего робота в бумажном виде. Документация оформляется способом, который удобен команде и раскрывает весь процесс.
 - 6.3.2 За Инженерную книгу команде начисляется максимум 200 баллов, которые суммируются с баллами за заезды на поле и учитываются в общем зачёте.

7. Программа Соревнований

- 7.1. Соревнования состоят из нескольких этапов:

1 день	2 день	3 день	4 день
Размещение и регистрация участников,	Технический допуск Оценка компетенций	Проведение первого раунда зачетных заездов	Проведение финальных заездов Проведение

прибывших на Соревнования, подготовка робота			заездов за «Приз жюри»
	Проведение квалификационных заездов	Проведение второго и третьего раундов зачетных заездов. Собеседование с командами	Награждение
Тестирование, пробные заезды Технический допуск	Тренировочные заезды на поле. Оценка инженерных книг		Упаковка оборудования, уборка территории

7.2. Оргкомитет вправе изменить программу, известив об этом участников на официальном сайте не позднее, чем за 2 (две) недели до начала Соревнований.

8. Способ управления роботом

- 8.1. Робот должен быть полностью автономным, то есть получать команды только от заранее запрограммированных инструкций.
- 8.2. Командам запрещено изменять поведение роботов с пульта управления либо иным другим действием. За любые попытки дистанционного управления роботом команда будет дисквалифицирована.
- 8.3. В случае разрешения судьей повторной попытки при заезде, один человек из команды может вернуть робота в исходное положение, не создавая помех роботу другой команды, и снова запустить автономную программу выполнения.
- 8.4. По истечении 5 минут от начала матча робот должен автоматически отключить программу выполнения и остановиться, даже в случае предоставления повторной попытки запуска.
- 8.5. Разрешается использовать дистанционную кнопку отключения питания робота по окончании матча. В случае использования дистанционной кнопки отключения питания робота, необходимо оснастить робота **дополнительной** световой индикацией «Экстренное отключение» (не может использоваться при распознавании адреса), кнопку дистанционного отключения робота разместить на видном месте для судей.

9. Требования к роботу

9.1 Требования к безопасности

Несмотря на то, что поощряется значительная свобода творчества в правилах конструирования роботов, команды должны заранее предусмотреть все последствия выбора того или иного конструкторского решения. При выборе конструкции робота и стратегии своей игры ответьте на следующие вопросы. Если ответ на любой из этих вопросов окажется положительным, возможно такой подход запрещён правилами:

- Может ли это повредить или сломать другого робота?
- Может ли это повредить игровое поле?
- Может ли это поранить участника или судью?
- Запрещено ли это существующими правилами?

<A1> Каждый робот должен полностью пройти техосмотр для допуска к соревнованиям. Данный техосмотр проводится для того, чтобы можно было убедиться, что робот соответствует всем правилам и нормам. Формуляр техосмотра робота будет выдан команде в первый день соревнований.

<A2> Любая конфигурация робота должна пройти техосмотр перед её использованием в соревнованиях:

- Если в конструкцию робота были внесены существенные изменения после первоначальной инспекции, он должен пройти повторный техосмотр для допуска к соревнованиям.
- Судья имеет право потребовать повторный техосмотр робота. В этом случае робот не допускается к соревнованиям до тех пор, пока он не пройдет повторный техосмотр.

Отказ от повторного техосмотра робота ведет к дисквалификации команды.

<A3> Запрещены к использованию следующие типы механизмов и компонентов:

- Могущие потенциально повредить элементы игрового поля.
- Могущие потенциально повредить или опрокинуть других роботов в ходе соревнований.
- Содержащие вредные для здоровья вещества, например, ртутные переключатели или свинец-содержащие детали.
- Могущие вызвать излишний риск запутывания роботов.
- Содержащие острые грани и углы.
- Содержащие жидкие или гелеобразные материалы.
- Содержащие материалы, которые, высвободившись, могут привести к задержкам в игре (например, шарики шарикоподшипников, зерна кофе и и.п.).
- Конструкция которых предусматривает электрическое заземление шасси робота на игровое поле.

<A4> Максимальный размер робота для участия в матчах – 45 см в ширину, 45 см в длину и 60 см в высоту. В качестве официального инструмента для определения соответствия размеров робота этому правилу будет использован измерительный короб. Чтобы пройти техосмотр, робот должен поместиться в данном коробе и не оказывать усилия на стороны или верхнюю часть короба. Размеры робота могут меняться от исходных значений в сторону увеличения после начала матча. Минимальный размер – 30см x 30см x 30см.

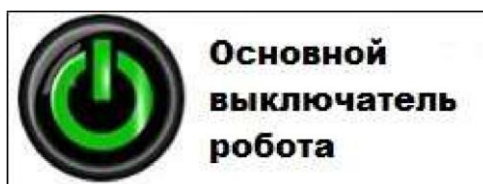
<A5> Во время нахождения в измерительном коробе конструкция робота должна обеспечить ему поддержку следующим образом:

- Механическим способом в режиме выключенного питания. Любые ограничители исходного размера (например, стяжки, резинки, и т.п.) **ДОЛЖНЫ** оставаться прикрепленными к роботу в течение всего матча.
- Программа инициализации робота в автономном режиме, которая может устанавливать сервомоторы робота в исходное состояние при включении питания. Если программа инициализации включает сервомоторы робота при включении питания, на роботе должна содержаться об этом информация. Поместите на роботе наклейку, вблизи основного выключателя питания, если сервомоторы получают команду на включение в процессе инициализации:



<A6> Требования к основному выключателю питания:

В любой конфигурации робота Переключатель основного питания робота **ДОЛЖЕН** быть расположен в **легкодоступном месте и быть видимым для персонала соревнований**. Основной переключатель питания робота должен быть отмечен соответствующей наклейкой, размещенной рядом с ним. Приклейте наклейку (“Основной выключатель робота”) на робота рядом с выключателем.



<A7> Аккумуляторы ДОЛЖНЫ быть надежно закреплены на работе таким образом, чтобы они не могли вступить в прямой контакт с другими роботами на игровом поле.

<A8> НЕОБХОДИМО установить на работе приспособление, позволяющее роботу надежно нести в ходе всего матча один флажок (номер стартовой позиции – 1, 2, 3 или 4), предоставляемый организаторами соревнований. Чтобы четко определять номер стартовой позиции, флажок ДОЛЖЕН быть установлен в верхней части робота и быть легко видимым в ходе всего матча. Древко флажка обычно представляет собой соломинку для питья с приблизительными размерами внешнего диаметра 0,635 см, внутреннего диаметра 0,5 см и высотой 20,955 см, полотно флажка – квадратной формы высотой 10 см и шириной 12 см. Эти размеры могут меняться. Запрещается использовать приспособления, могущие повредить древко флажка.

<A9> На работе ДОЛЖЕН быть помещен легко читаемый номер команды (только цифры, напр., 1234).

–Судьи, рефери и ведущие должны иметь возможность легко идентифицировать робота по номеру команды.

–Номер команды должен быть виден, по крайней мере, с двух противоположных сторон робота (угол обзора – 180 градусов).

–Цифры должны быть минимум 7 см в высоту и 1 см в толщину и быть контрастными по отношению к фону.

–Номера команд должны выдерживать суровые условия матчей.

<A10> Энергия для роботов, участвующих в соревнованиях, (т.е. хранимая роботом на момент начала матча) должна поступать из следующих источников:

–Электрическая энергия, хранимая в разрешенных аккумуляторах;

–Изменение центра тяжести робота.

<A11> Робот должен иметь четкое обозначение передней части в виде черного круга диаметром 5 см.

9.2 Требования к деталям и материалам конструкции робота

<B1> Командам разрешается использовать в основе своих роботов конструкторы TETRIX, MATRIX, VEX, LEGO, ТРИК. В случае использования в качестве базы другого конструктора – необходимо уведомить организаторов заранее.

<B2> Командам разрешается использовать готовые коммерческие изделия (ГКИ) для сборки своих роботов, но со следующими ограничениями:

–Разрешены все исходные материалы при условии, что они легкодоступны для большинства команд.

Примеры разрешенных исходных материалов:

- Листовые материалы;
- Экструдированные профили;
- Металлы, пластик, дерево, резина;
- Магниты.

–Разрешены все обработанные материалы при условии, что они легкодоступны для большинства команд.

Примеры разрешенных обработанных материалов:

- Перфорированные и текстурированные листы;
- Детали, созданные инъекцией в матрицу;
- Напечатанные на 3D принтере;
- Кабели, шнуры, бечевки, нити;

- Пружины всех типов, включая сжатия, растяжения, кручения, хирургические.

–Высокопрофильные колеса, и шипованные колеса, которые могут повредить покрытие игрового поля, **запрещены**.

–Исходные материалы и разрешенные ГКИ можно модифицировать (сверлить, разрезать, красить и т.п.) при условии, что соблюдаются правила безопасности (<А3>).

<Б3> Сварка, пайка и использование любого крепежа разрешены при сборке робота.

<Б4> Особые требования на используемые датчики и электрические компоненты не предъявляются. Команды должны обеспечить использование электрических и электронных компонентов робота в соответствии с требованиями производителя.

<Б5> Можно модифицировать электрические и электронные устройства для повышения их эксплуатационных характеристик; запрещены их внутренние модификации и такие, которые могут повлиять на безопасность их использования.

<Б6> Настоятельно рекомендуется подключать аккумуляторную батарею к модулям робота через общий выключатель питания.

<Б7> При наличии предохранителей, запрещается устанавливать предохранители с номинальным током, превышающим указанный производителем; запрещено устанавливать «жучки» вместо предохранителей. Номинальный ток предохранителей не должен превышать номинального тока предохранителей, установленных возле аккумулятора питания. При необходимости разрешается замена на предохранители с меньшим номинальным током.

<Б8> Запрещено использовать внешние источники питания и трансформаторы напряжения.

9.3 Требования к программному обеспечению робота

<В1> Разрешается использовать любой язык программирования.

<В2> После запуска робота на точке СТАРТ, робот должен перейти в режим «Ожидания адреса», то есть должен быть неподвижен до момента появления адреса в установленном месте за исключением инициализации для установки сервоприводов в исходное положение. Эта демонстрация происходит во время прохождения Квалификации. Нарушение данного правила не позволяет пройти Квалификацию и команда не может быть допущена до соревнований. Если подобное нарушение проявляется в момент проведения соревнований, после прохождения Квалификации, команда снимается с Матча.

<В3> По истечении 5 минут (с момента появления адреса в начале матча) робот должен автоматически отключить программу выполнения и остановиться. Нарушение данного правила не позволяет пройти Квалификацию и команда не может быть допущена до соревнований. Если подобное нарушение проявляется в момент проведения соревнований, после прохождения Квалификации, команда штрафует (подробнее в разделе «Начисление баллов и штрафы»).

10. Описание полигона

10.1. Командам предоставляется техническая зона для подготовки роботов к заездам, и поле для проведения Матчей (игровое поле). Также командам может быть предоставлено тренировочное поле, которое будет доступно всем командам.

10.2. Игровое поле – часть зоны соревнований, включающая в себя поле размером 7х7м и все игровые элементы, описанные ниже (п.10.3). Ограждение игрового поля отсутствует.

Покрытие игрового поля - баннерная ткань с напечатанной дорожной разметкой, которая размещается на твёрдой поверхности.

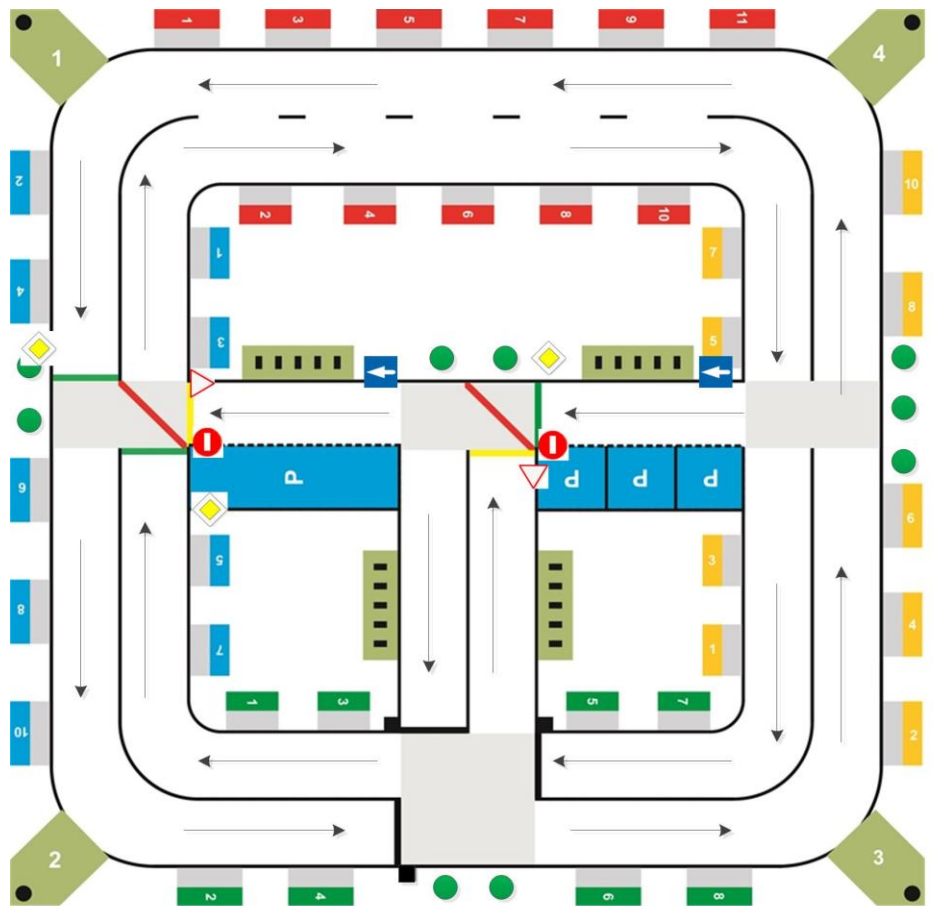
10.3. На поле присутствуют следующие игровые зоны и элементы (см. Рисунок 3 – Игровое поле):

- Зона Старта-финиша (позиции 1, 2, 3 и 4 в углах поля) – пространство, отделенное визуально другим цветом, из которого стартует и в которое финиширует робот. Ширина зоны старта-финиша 0,5 м, длина около 0,8 м..
- Точка забора груза (Склад) (зоны с точками для грузов в средней части поля) - пространство, расположенное справа от дороги по ходу движения, отделенное визуально другим цветом, из которого роботу необходимо забрать груз. Размер Склада 0,9 м на 0,3 м.
- Груз представляет собой деревянный брусок размером 50x50x100 мм. В каждой Точке забора груза находится по 5 (пять) брусков.
- Поле состоит из нескольких улиц, на каждой из которых есть дома. Улицы называются Зеленая, Желтая, Красная, Синяя. Дома имеют номера, состоящие из одной или двух цифр (10, 11). Номер дома - квадрат размером 0,2x0,2 м определенного цвета с белой цифрой (цифрами) на нем. Номер дома расположен в правом верхнем углу дома. По одной стороне улицы идут четные номера домов, по противоположной стороне – нечетные.
- Размер обычного дома (на внешнем периметре – дома №№ 1,3,5,7,9,11 на Красной улице, №№ 2,4,6,8,10 на Синей и Желтой улицах, №№ 2,4,6,8 на Зеленой улице) 0,5x0,15x0,5 м, размер домов, расположенных на внутренних периметрах, (№№ 2,4,6,8,10 на Красной улице, №№ 1,3, 5,7 на Синей и Желтой улицах, домов №№ 1,3,5,7 на Зеленой улице) – 0,4x0,15x0,5 м. Расстояние между домами не менее 0,30 м.
- Перед каждым домом есть Подъезд (зона разгрузки), длиной равной длине дома (0,5м или 0,4м соответственно) и шириной 0,15 м (пространство, отделенное визуально другим цветом).
- Дороги по типу движения делятся на одностороннюю (состоит из одной полосы для движения робота) и двухсторонние (состоят из двух полос для движения робота).
- Ширина одной полосы – 0,5 м. Ширина двухполосной дороги – 1 м.
- Движение правостороннее.
- Проезжая часть (дороги) разделена на полосы линиями горизонтальной разметки (тонкие черные линии), движение роботов должно осуществляться строго по обозначенным полосам.
- Край проезжей части – это граница между полосой движения (белый цвет) и крайней линией разметки (черный цвет).
- Считывание адреса выполняется в Зонах Старта-Финиша. Адрес для каждого робота (случайно сгенерированный программой и выведенный зрителям на экран телевизора) выдается командам. Адрес представляет собой квадрат размером 0,2x0,2 м определенного цвета с белой цифрой (цифрами) на нем.
- На поле есть 4 (четыре) перекрестка – один регулируется светофором, два регулируются знаками дорожного движения и один нерегулируемый.
- Участок дороги от 4 к 1 позиции старта имеет прерывистую разметку и допускает выполнение роботом разворота на данном участке;
- Светофор (3 шт.) представляет собой 2 круглые секции (красного сверху и зеленого снизу цвета) диаметром 8-12 см каждая, прикрепленные к основанию. Верхний край светофора на высоте 0,5 м. Боковой край сигнала светофора проекция на край проезжей части.
- На границе перекрестка и полосы движения располагается СТОП-линия (поперечная черная линия) толщиной не менее 5 см.
- Знаки дорожного движения (согласно нумерации ПДД РФ):
 - Знак 2.4 «Уступи дорогу» - 2шт.,
 - Знак 2.1 «Главная дорога» - 3шт.,
 - Знак 3.1 «Въезд запрещен» - 2шт.,
 - Знак 5.5 «Одностороннее движение» - 2шт.;

- Представляют собой белый треугольник (равносторонний треугольник с длиной сторон 250мм), желтый ромб (200x200мм), красный круг (диаметр 200мм) и синий квадрат (200x200мм) соответственно, прикрепленные к основанию;
- Верхний край дорожного знака устанавливается на высоте 500 мм;
- Вертикальная ось знака на расстоянии 100-250 мм перпендикулярно от края проезжей части.
- Для каждого знака предусмотрена специальная линия разметки, дублирующая его действие:
 - Линия Зеленого цвета дублирует действие знака «Главная дорога» (разрешен проезд, имеется преимущество в проезде по перекрестку перед другим роботом).
 - Линия Желтого цвета дублирует действие знака «Уступи дорогу» (разрешен проезд, нет преимущества в проезде по перекрестку перед другим роботом, пропускает другого робота, приближающегося справа).
 - Линия Красного цвета дублирует действие знака «Въезд запрещен». На поле используется для создания следующих условий проезда: 1) красная после желтой - поворот направо запрещен; 2) красная после зеленой – проезд прямо, направо и налево разрешен.
- Ширина линий соответствует ширине СТОП-линии.
- Зона разворота – пространство отделенное визуально серым цветом, в котором разрешен разворот робота.
- Слева от односторонней дороги Поля расположены две Зоны Парковки, отделенные визуально другим цветом, обозначенные буквой «Р». Размеры Зон парковки составляют 1600x500 мм. Зона Перпендикулярной Парковки дополнительно разделена на 3 секции черными линиями шириной не менее 25 мм, каждая секция шириной не менее 500 мм. Зона Параллельной Парковки обозначена только буквой «Р».
- Деревья диаметром 200мм и высотой не более 350 мм.



Рисунок 1 - Пример расположения элементов в 2015 г.



Размеры поля 7x7 м
 Ширина одной полосы 0,5 м
 Толщина полос разметки 25 мм
 Толщина СТОП-линии 50 мм
 Ширина двухполосной дороги 1,075м (2 полосы + 3 линии разметки)
 Размеры домов на внешнем периметре 0,5x0,15 м (20 домов)
 Размеры домов 1,3,5,7 на Синей и Желтой улицах, 1,3,5,7 на Зеленой улице и 2,4,6,8,10 на Красной улице 0,4x0,15 м (17 домов)
 Ширина зон разгрузки/доставки 0,15м
 Длина зон разгрузки/доставки соответствует длине дома (0,5 и 0,4м)
 Параметры зоны старта-финиша 0,5x0,5 м



Рисунок 2 – Игровое поле AutoNet 14+

11. Допуск к Матчам

- 11.1. Команда допускается к Матчам, если она прошла Квалификацию (подробнее п.12).
- 11.2. Перед допуском команды к Квалификации необходимо пройти осмотр робота на полное соответствие п.9 настоящего регламента (Технический допуск).
- 11.3. По результатам проверки робота заполняется протокол «Технический Допуск» и подписывается судьей и капитаном команды. Робот получает специальную наклейку, свидетельствующую судье о прохождении этой командой Технического допуска.
- 11.4. Команде также необходимо пройти Собеседование с судьями, после прохождения которого команда получает вторую специальную наклейку.
- 11.5. Каждой команде выделяется не более десяти минут на собеседование. Собеседование проводится в технической зоне параллельно с заездами на поле.
- 11.6. На собеседование необходимо принести робота и распечатанный документ «Описание робота» (прикрепленный при регистрации команды к заявке), дополненный описанием стратегии игры и крупными блок-схемами алгоритма. По итогам собеседования команда получает баллы, которые в дальнейшем могут быть использованы в качестве одного из критериев определения Абсолютного победителя.
- 11.7. Также при вынесении решений по дополнительным номинациям – рассматриваются материалы документа «Описание робота», стратегия и поведение на поле, надежность и многие другие параметры.

12. Квалификационные заезды

- 12.1. После прохождения Технического допуска и Собеседования с судьями, каждая команда проходит Квалификационные заезды.
- 12.2. Количество Квалификационных заездов ограничивается только по времени (после определённого времени, указанного в расписании – квалификация больше не принимается). Квалификация проводится в порядке живой очереди между командами. Но при повторной попытке прохождения Квалификации приоритет отдается командам, проходившим квалификацию менее 2 раз.
- 12.3. Квалификационный заезд проводится для каждой команды отдельно (один робот на поле).
- 12.4. Квалификационный заезд включает в себя следующее задание:
 - a. Команда устанавливает робота в зону Старта-финиша, включает программу выполнения и отходит от робота;
 - b. Робот дожидается появления адреса в зоне Считывания адреса, сигнализирует о том, что адрес «распознан» и начинает движение по полю, согласно своей полосе движения, в течение 5 секунд;
 - c. По окончании времени робот должен остановиться.
- 12.5. Задание считается выполненным и команда допускается до Матчей после первого выполнения требований п.12.4.
- 12.6. Сигнализация о том, что адрес «распознан» и робот готов начать движение может быть световой, звуковой или демонстрационной (удаленная передача данных о распознавании на монитор для судей). В случае использования световой и звуковой индикации распознавания, она должна быть четко различима при любом уровне освещённости и уровне шума, продолжительной настолько, чтобы судьи успели зафиксировать факт распознавания, а так же не должна включаться от удара или непосредственного соприкосновения с объектом. В случае использования демонстрационной индикации, данные о распознанном адресе могут передаваться в любом формате, заранее согласованном с судьями, информация может носить разный характер – передавать картинку адреса с дополнительной информацией в виде распознанного цвета и цифры, одну только дополнительную информацию о цвете и номере дома.

12.7. При прохождении Квалификационных заездов команда может по желанию продемонстрировать использование технического зрения. За демонстрацию технического зрения команда получает сразу до начала всех Матчей 600 или 1000 баллов. Демонстрация может производиться как в статике (600 баллов), так и в динамике (1000 баллов). Процедура демонстрации технического зрения подразумевает отображение на ноутбуке, подключенному к роботу, или на мониторе для судей (при варианте с удаленной передачей данных) информации о распознанном цвете и номере дома.

13. Ход испытаний ТС

- 13.1. Испытания роботов проводится в несколько раундов. В первом раунде каждая команда выполняет по 4 (четыре) заезда на поле (стартуя с каждой позиции Старта-финиша по очереди) для выполнения Миссии.
- 13.2. Основное задание заезда состоит в том, чтобы робот начал движение (стартовал) из зоны Старта-финиша после получения Адреса в Зоне «Считывания адреса» и, распознав его (согласно п.12.6.), проехал, соблюдая правила дорожного движения (предписания знаков, светофора, движения по полосам, разметки), до любой Точки забора груза; взял груз (любым удобным способом, не повреждая его); доставил (выгрузил в Зоне разгрузки перед домой) по полученному ранее Адресу, при этом просигнализовав о том, что «найден нужный адрес» (согласно п.14.13), и вернулся в свою Зону Старта-Финиша.
- 13.3. В ходе Матча команды могут выполнять также Дополнительное задание соревнований, заключающееся в выполнении автономной парковки робота в Зонах Парковки. В Зоне перпендикулярной парковки робот должен въехать в одну секцию Зоны полностью, т.е. не нарушая внешних границ Зоны и секции, и остановиться, при этом робот должен стоять перпендикулярно направлению движения. В Зоне Параллельной парковки робот должен въехать в Зону в любом ее месте и остановиться, не нарушая внешних границ Зоны, при этом робот должен стоять параллельно направлению движения. После остановки робот должен дать звуковой или световой сигнал. Стоянка робота в зоне парковки должна быть не менее 5 (пяти) секунд, чтобы судья успел зафиксировать успешное или неуспешное выполнение парковки. Перед началом матча команда должна проинформировать судей, что их робот будет выполнять парковку.
- 13.4. Движение задним ходом запрещено за исключением выполнения въезда или выезда из перпендикулярной парковки.
- 13.5. Перед знаком «Уступи дорогу» робот должен остановиться у Стоп-линии и, если путь свободен, продолжить свое движение.
- 13.6. При появлении на пути робота Светофора робот должен оценить цвет, который горит:
 - Красный цвет – запрещает въезд на перекресток.
 - Зеленый сигнал – разрешает въезд на перекресток.
 - Если не горит не один из сигналов – запрещен въезд на перекресток без специального разрешения судьи.
 - В выключенном состоянии сигнала допускается слабый остаточный красный или зеленый цвет светофильтра сигнала светофора.
 - При возникновении неисправности светофора во время заезда – заезд останавливается судьей и назначается повторный заезд без работающих светофоров, если неисправность светофора нельзя восстановить в краткий срок.
 - При повороте налево или развороте по зеленому сигналу светофора (регулируемый перекресток) робот обязан уступить дорогу другому роботу, движущемуся со встречного направления прямо или направо.
 - При включении разрешающего сигнала светофора робот обязан уступить дорогу роботу, завершающему движение через перекресток.

- 13.7. Знак «Въезд запрещен» означает, что дальнейшее движение в данном направлении запрещено.
- 13.8. Появившийся на пути знак «Главная дорога» дает преимущество роботу при пересечении перекрестка.
- 13.9. Знак «Одностороннее движение» говорит о том, что дальше дорога сужается до одной полосы и движение в обратном направлении запрещено.
- 13.10. На перекрестке неравнозначных дорог робот, движущийся по второстепенной дороге, должен уступить дорогу роботу, приближающемуся по главной дороге, независимо от направления их дальнейшего движения.
- 13.11. В случае, когда главная дорога на перекрестке меняет направление, роботы, движущиеся по главной дороге, должны руководствоваться между собой правилами проезда перекрестков равнозначных дорог. Этими же правилами должны руководствоваться роботы, движущиеся по второстепенным дорогам.
- 13.12. На перекрестке равнозначных дорог без светофора робот обязан уступить дорогу другому роботу, который приближается справа.
- 13.13. Если робот не может определить приоритеты по очередности движения через перекресток, он должен считать, что находится на второстепенной дороге.
- 13.14. Во время выполнения заезда ведется отсчет времени – см. раздел **«Процедура выполнения заездов»**.
- 13.15. В каждом Матче рядом со своей Зоной Старта-финиша от команды может находиться 2 (два) участника.
- 13.16. Члены команды не могут изменять положение робота и вообще трогать его после появления на экране случайного Адреса.
- 13.17. Не допускается использование неавтономного режима.
- 13.18. Робот считается покинувшим зону Старт-финиш, когда он пересек стартовую линию и все части робота оказались на полосе движения.
- 13.19. Робот может осуществлять разворот только в зоне Разворота, а также на участке Дороги между Зонами старта-финиша №4 и №1. Разворотом считается маневр робота, выполненный по поверхности поля, для изменения направления движения на противоположное. Подъем робота над полем для выполнения разворота не допускается. Очки за разворот начисляются только в том случае, если разворот осуществлен в Зоне разворота. Участок Дороги между Зонами старта-финиша №4 и №1 не считается Зоной разворота, поэтому очки за разворот на данном участке не начисляются.
- 13.20. Робот считается находящимся в точке, обозначающей завершение задания в зоне Старта-финиша, когда все его части оказались в пространстве зоны Старта-финиша после нахождения робота на полосе движения.
- 13.21. Необходимо помнить, что на поле одновременно проходят заезды для двух роботов, поэтому на маршруте робота может присутствовать преграда в виде другого участника дорожного движения (другого робота), которую необходимо миновать (не столкнуться).
- 13.22. Если роботы все-таки столкнулись и не могут самостоятельно освободиться, судья принимает решение или возвращения обоих роботов на стартовые позиции и выдачи нового адреса или растаскивания роботов на небольшое расстояние друг от друга.
- 13.23. Судья имеет право дать команду на остановку робота в случае возникновения опасной ситуации.
- 13.24. Начисление баллов премирования и штрафов производится согласно разделу **«Начисление баллов, штрафы и дисквалификация»**.

14. Процедура выполнения заездов

- 14.1. После прохождения Квалификации формируется расписание Матчей, с указанием номера Матча и команд, участвующих в нем. Также в расписании указывается позиция для Старта каждой команды (1,2,3 или 4).

- 14.2. В рамках жесткого дефицита времени на Фестивале, команды должны четко соблюдать требования расписания и следить за проходящим Матчем. Приносить роботов в зону команды за один Матч до своего Матча.
- 14.3. В целях обеспечения безопасности, перед любым стартом команда обязана проверять самостоятельно работоспособность аварийной кнопки (основной кнопки выключения).
- 14.4. В ходе выполнения заездов командой может быть организована удаленная демонстрация распознанных Адресов, Знаков, цвета светофора, груза на монитор судей, за что начисляется дополнительные 1000 баллов.
- 14.5. На проведение одного Матча отводится 5 минут.
- 14.6. Перерыв между Матчами не может составлять более 5 минут. За это время Судьи подсчитывают баллы, отыгравшие команды (после разрешения судьи) убирают своих роботов с поля, а вновь прибывшие команды приводят своего робота в рабочее положение (запускают программу выполнения и отходят от робота). Робот должен находиться в режиме Ожидания Адреса и не двигаться, за исключением инициализации.
- 14.7. Движение робота в очередной попытке (не более 5 раз за МАТЧ) должно всякий раз начинаться из режима Ожидания Адреса.
- 14.8. После появления на мониторе для зрителей (участников) случайно выпавших адресов для каждой команды операторы каждой из команд получают в руки табличку с адресом. Оператор имеет право располагать карточку с адресом относительно робота любым образом, за исключением закрепления на роботе, с целью распознавания роботом адреса. После старта робота оператор обязан положить карточку с адресом. После этого начинается отсчет времени заезда.
- 14.9. Отсчет времени заканчивается после пересечения роботом зоны Старта-финиша, обозначенной визуально, всеми своими частями, если до этого робот полностью выехал из зоны Старт-финиш после появления Адреса.
- 14.10. Повторные попытки в рамках одного Матча разрешаются в количестве **не более 5 раз** на каждую команду, **отсчет времени при этом продолжается от момента первого Старта**. За каждую новую попытку команда получает **штрафные баллы**. Набранные до этого **игровые баллы аннулируются**. При возвращении робота в исходную позицию и получении нового адреса команда не должна мешать движению робота команды-соперника в заезде и выполнению миссии. При этом Груз не возвращается в зону Склада.
- 14.11. Если робот команды соперника препятствует роботу другой команды в течении 5 секунд (например, стоит на дороге), судья дает распоряжение команде препятствующего робота – взять повторную попытку или убрать робота в зону Старта – финиша, начислив этой команде штраф за блокировку. В случае если робот соперника препятствует роботу другой команды в связи с тем, что «нашел нужный адрес», но не может продолжить дальнейшее движение в свою зону Старта-финиша, судья дает распоряжение команде препятствующего робота – убрать робота в зону Старта, не начисляя штрафных баллов.
- 14.12. В случае возникновения опасной ситуации робот должен быть выключен, путем нажатия аварийной кнопки (основной кнопки выключения или дистанционного отключения питания робота).
- 14.13. Дом считается найденным (робот «нашел нужный адрес»), если робот остановился около него и произвел Световую или Звуковую индикацию. Требования к Световой и Звуковой индикации такие же, как в п.12.6.

15. Определение победителя

- 15.1. В первом раунде турнира участвуют все команды. Результаты заездов суммируются. Выстраивается рейтинг команд по убыванию.
- 15.2. В том случае если в турнире участвует 16 и более команд, первые 12 команд рейтинга проходят во второй раунд соревнований. Во втором раунде каждая команда выполняет по два заезда с разных точек старта. Право выбора точки старта предоставляется командам. Если в одном матче две команды выбрали одну точку старта,

- преимущественное право выбора предоставляется команде с более высоким рейтингом. По итогам заездов второго раунда составляется рейтинг, баллы за оба заезда суммируются. При этом баллы, полученные в первом раунде, не учитываются в сумме.
- 15.3. Первые 8 команд рейтинга проходят в третий раунд соревнований. Заезды третьего раунда проводятся по той же схеме, что и во втором раунде. По итогам третьего раунда составляется рейтинг команд, по итогам которого первые 4 команды выходят в финал турнира.
- 15.4. Финальные заезды проводятся по той же схеме, что и заезды второго и третьего раундов.
- 15.5. Победитель определяется по сумме баллов набранных в Финальных Матчах.
- 15.6. Абсолютный победитель определяется по сумме баллов, набранных в Финальных Матчах, а также баллов за Инженерную книгу, Собеседование и оценку Компетенций (см. раздел 16).
- 15.7. Оргкомитет может назначать дополнительные номинации, такие как «Приз жюри», «Системный подход» (обоснована конструкция робота, чёткая стратегия поведения робота на поле), «Интеллект» (предприняты нестандартные и интересные ходы и решения при написании программного кода, использованы датчики, есть система распознавания образов).
- 15.8. В случае если в турнире участвует менее 16 команд, после первого раунда далее проходят 8 первых команд рейтинга.
- 15.9. Команды, не вошедшие в Топ-12 или Топ-8 команд рейтинга, разыгрывают «Приз жюри». Процедура заездов за «Приз жюри» определяется в день соревнований.

16. Компетенции

- 16.1. С сезона 2018-2019 гг в рамках Турнира AutoNet 14+ введено новое направление оценки уровня команд – компетенции. В рамках соревнования AutoNet 14+ реализуются две компетенции – «Конструирование» и «Программирование».
- 16.2. Компетенция «Программирование» заключается в способности членов команды участвовать в разработке алгоритмического и программного обеспечения для решения прикладных задач с применением информационно-коммуникационных технологий и средств алгоритмизации, выбирать основные и вспомогательные средства и методы для разработки алгоритмов и моделирования процессов.

Участник команды должен:

Знать:

- общие принципы построения, описания, записи и основы доказательства правильности алгоритмов (верификации алгоритмов);
- основные алгоритмические конструкции;
- основные требования, предъявляемые к алгоритмам и к составлению блок-схем алгоритмов;
- подход к формированию множества решений поставленной прикладной задачи;

Уметь:

- проектировать простые программные алгоритмы, строить логически правильные и эффективные программы;
- эффективно применять типовые средства и инструменты алгоритмизации;
- аналитически оценивать степень точности, надежности и достоверности получаемого по исполнению алгоритма результата;
- осуществлять оптимизацию и упрощение построенного алгоритма в процессе разработки без потери надежности;
- предлагать различные варианты решения задачи и оценивать их эффективность;

Владеть:

- навыками использования основных инструментов и средств алгоритмизации;

- навыками применения элементов анализа степени точности, надежности и эффективности вариантов решений задачи, алгоритмов и отдельных действий;
- навыками проектирования простых программных алгоритмов;
- навыками оформления результатов решения задачи и принятия соответствующих решений.

16.3. Компетенция «Конструирование» заключается в способности участников команды разрабатывать и проектировать конструкторские решения, разрабатывать схемы различных видов (кинематические, структурные, принципиальные), использовать инженерный опыт и стандартные типы механизмов и машин, производить простые проектировочные расчеты разрабатываемых приспособлений для различных прикладных задач в области конструирования и проектирования.

Участник команды должен:

Знать:

- Основные законы физики (механики): законы Ньютона, закон сохранения энергии;
- Методы разработки принципиальных, структурных и кинематических схем проектируемых механизмов;
- подход к формированию множества решений проектной задачи на конструкторском уровне;
- основные типы передач, используемых в механизмах, их сферу применения и методы проектирования;
- специальную терминологию, характеризующую узлы и компоненты проектируемых механизмов;
- методы построения эскизов, чертежей и технических рисунков стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений;

Уметь:

- Разрабатывать принципиальные, структурные и кинематические схемы проектируемых устройств, механизмов и приводов;
- выбирать эффективные исполнительные механизмы, определять простейшие неисправности, составлять спецификации;
- изображать на схемах используемые типы передач;
- применять специальную общепринятую терминологию для описания решения задачи;

Владеть:

- навыками выбора аналогов и прототипа конструкций при их проектировании;
- навыками проектирования типовых изделий, деталей и механизмов;
- навыками проведения простых проектировочных расчетов (передаточное отношение, момент, мощность, скорость и пр.) различных типов передач;
- навыками составления рекомендаций по использованию предложенного конструкторского решения (рабочие характеристики, безопасность, режимы работы и т.д.);
- навыками оформления результатов решения задачи и принятия соответствующих решений.

16.4. В оценке компетенций может участвовать только один участник команды на одну компетенцию.

16.5. Участие в оценке компетенций не является обязательным для команд.

16.6. Максимальное количество баллов за оценку компетенций составляет 250 баллов на одну компетенцию.

17. Начисление баллов, штрафы и дисквалификация

17.1. Начисление баллов в Матче происходит по следующей схеме:

Действие	Баллы
Премирование (П)	
Робот полностью покинул зону Старта-финиша (считается один раз за матч)	100
Преодоление перекрестка (робот полностью преодолел зону перекрестка) регулируемому светофором (считается не более двух раз за матч)	500
Преодоление перекрестка регулируемому знаками (считается не более трех раз за матч)	300
Разворот выполнен в Зоне разворота (считается не более двух раз за матч)	100
Взят груз (полностью вынесен с территории Склада)	400 за каждый (не более трех грузов)
Найден дом с точной цифрой в адресе, но другим цветом	900
Найден дом с точным цветом в адресе, но другой цифрой	500
Найден точный адрес	1400
Груз доставлен (полностью или частично располагается в зоне доставки и не касается робота)	200 за каждый
Робот в своей Зоне Старта-финиша (возврат в Зону Старта-финиша)	300
Производится удаленная демонстрация распознанной информации на монитор судей во время матча	1000
Робот продемонстрировал во время Квалификационных заездов используемую систему технического зрения (учитывается при первом Матче)	600 (при демонстрации в статике) 1000 (при демонстрации в динамике)
Выполнение перпендикулярной парковки (не более одного раза за матч)	300
Выполнение параллельной парковки (не более одного раза за матч)	300
Штрафы (Ш)	
Движение не по своей полосе (робот полностью или частично движется не по своей полосе, в том числе движение по тротуару). Штраф за каждые 5 секунд	- 200
Блокировка другого робота	- 500

Столкновение с другим роботом (начисляется команде того робота, который нарушил правила дорожного движения)	- 300
Заезд за Стоп-линию (робот полностью или частично выехал на перекресток, не остановившись перед Стоп-линией)	- 200
Проезд на красный цвет светофора	- 500
Дополнительная попытка в рамках Матча	- 300
Движение робота задним ходом	- 800
Нарушение знака «Уступи дорогу»	- 300
Нарушение знака «Въезд запрещен»	- 500
Потеря груза (Толкание Груза считается его потерей).	- 50 (если потерян не на проезжей части) -100 (если потерян на проезжей части) За каждый в любом случае
Робот оставляет свои части на поле	- 200
Робот продолжает двигаться по полю по истечении 5 минут от начала матча	- 200
Вмешательство в работу судей	до -1000 баллов, на усмотрение Главного судьи
Использование НЕАВТОНОМНОГО режима управления	дисквалификация
Невыполнение требований безопасности	дисквалификация
Невыполнение указаний судей	дисквалификация

- 17.2. **Итоговые** баллы Матча (И) равны сумме премиальных баллов (П) и штрафных баллов (Ш), таким образом $I = П + Ш$.
- 17.3. В «Судейский лист» вносится информация о **количестве попыток** за Матч и **затраченному времени** на выполнение миссии.
- 17.4. Судьи могут **дисквалифицировать** команду если:
- Робот систематически совершает действия, которые относятся к категории опасных (портит покрытие пола, разрушает поле, портит игровые элементы, блокирует или портит других роботов).
 - Робот сломался и не может совершать дальнейшие заезды.
 - 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.
- 17.5. По результатам Матча оформляется «Судейский лист» на каждую команду и подписывается судьей и капитаном команды.

18. Безопасность

- 18.1. Роботы должны быть безопасными как во время, так и вне Матчей и тренировочных заездов (для участников, зрителей и персонала).
- 18.2. Командам запрещается проводить любые ходовые испытания в техзонах используя, любой способ управления роботом. Все испытания необходимо проводить только на тренировочном поле.
- 18.3. Сварка и использование профессиональных режущих (сверлящих) инструментов на территории Фестиваля - запрещена.

19. Судейство

- 19.1. Судьи назначаются Оргкомитетом.
- 19.2. Запрещается постороннее вмешательство в действия судьи.
- 19.3. 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.
- 19.4. Для решения вопросов не отраженных в регламенте из судей формируется судейская коллегия по согласованию с Оргкомитетом Соревнований.
- 19.5. На площадке присутствуют судьи:
 - Главный судья – общее руководство и принятие решений.
 - Судья-хронометрист – контролирует время прохождения робота от места старта до его финиша и находится в непосредственной близости с роботом во время заезда.
 - Полевые судьи – следят за расположением объектов на поле, за нарушениями, производят смену адресов.

20. Ответственность участников

- 20.1. Руководители и члены команд несут ответственность за представленного робота своей команды и не имеют права вмешиваться в действия судьи.
- 20.2. Руководители и члены команд несут ответственность за поведение своих зрителей, официальных лиц, членов клубов, если таковые имеются.
- 20.3. В случае если команда не обеспечит своевременное прибытие робота без уважительных причин, то команда снимается с соревнований.
- 20.4. 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.
- 20.5. За грубые нарушения данного Регламента команда может быть дисквалифицирована.
- 20.6. Организаторы соревнований не несут ответственность за поломки робота, возникающие в ходе соревнований, а также любого ущерба нанесенного роботу или любому другому оборудованию команд.

21. Протесты и обжалование решений судей

- 21.1. Команды имеют право подать протест на факты (действия или бездействия), связанные с несоблюдением Регламента соревнований.
- 21.2. Команды имеют право подать протест на качество судейства заезда.
- 21.3. 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.
- 21.4. Протесты, не поданные в отведенное время, не рассматриваются.
- 21.5. 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.

22. Особые положения

- 22.1. Организаторы могут вносить изменения в правила и расписание до начала Соревнований, заранее извещая об этом участников.
- 22.2. Во всех вопросах, не относящихся к правилам Соревнований участники руководствуются Положением о Фестивале, которое размещается на официальном сайте Фестиваля.