

РЕГЛАМЕНТ ИСПЫТАНИЙ МОБИЛЬНЫХ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ «РОБОКРОСС-2021».

1. Общие положения.

- 1.1. Испытания «РобоКросс-2021» (далее Испытания) являются частью Программы «Робототехника: инженерно-технические кадры инновационной России».
- 1.2. «РобоКросс» – это испытания мобильных робототехнических систем транспортировки, мониторинга и решения задач испытания транспортных средств на полигонах.
- 1.3. Организаторы Испытаний: Фонд «Вольное Дело», Программа «Робототехника» (далее Программа), Группа «ГАЗ».
- 1.4. Информация об Испытаниях находится на Официальном сайте Программы: <http://www.russianrobotics.ru/>.
- 1.5. Испытания проводятся с **12 по 17 июля 2021 года**.
- 1.6. Место проведения: **Нижегородская область, испытательный полигон Автозавода «ГАЗ»**.
- 1.7. Гости и участники, подавая заявку и принимая участие в Испытаниях, тем самым соглашаются с регламентами и положениями о проведении Испытаний и обязуются им следовать.

2. Цели и задачи.

- 2.1. Цели:
 - 2.1.1. Популяризации и развития современных технологий среди молодежи.
 - 2.1.2. Формирование кадрового резерва способного создавать интеллектуальные и робототехнические системы, которые могут найти практическое применение в краткосрочной перспективе.
- 2.2. Задачи:
 - 2.2.1. Демонстрация современного уровня развития технологий для решения актуальных текущих задач.
 - 2.2.2. Создание дополнительных возможностей для объединения интересов и усилий разработчиков, представителей промышленности и конечных потребителей по внедрению разработок в сфере робототехники в конечный продукт.
 - 2.2.3. Стимулирование разработки автономных транспортных систем.

3. Руководство Испытаниями.

- 3.1. Организационный комитет:
 - 3.1.1. Организация и руководство по подготовке к Испытаниям, проведение и контроль осуществляет Организационный комитет (далее Оргкомитет).
 - 3.1.2. Оргкомитет формируется из представителей Программы «Робототехника» и Группы ГАЗ.
- 3.2. Судейская коллегия:
 - 3.2.1. Судейская коллегия назначаются Оргкомитетом.
 - 3.2.2. Главный судья Испытаний назначается Оргкомитетом из числа судейской коллегии.
 - 3.2.3. Главный судья:
 - 3.2.3.1. Несет ответственность за четкое проведение и судейство соревнований.
 - 3.2.3.2. Руководит действиями судей и принимает решения в спорных вопросах.
 - 3.2.3.3. Имеет право по согласованию с Оргкомитетом произвести перемены в программе и расписании соревнований в случае крайней необходимости, а также прервать начатые соревнования, когда возникла прямая угроза безопасности участников Испытания или зрителей.
 - 3.2.4. Решение Главного судьи окончательно и обжалованию не подлежит.

- 3.3. Основные функции в судейской коллегии:
 - 3.3.1. Главный судья – общее руководство, принятие решений, следит за выполнением заданий в заездах и расположением объектов на поле.
 - 3.3.2. Полевой судья – следит за выполнением заданий в заездах и за расположением объектов на поле, а также производит смену объектов. По необходимости может быть назначено несколько человек.
 - 3.3.3. Судья-хронометрист – производит необходимые замеры времени в заездах. По необходимости может быть назначено несколько человек.
 - 3.3.4. Судья-информатор – отвечает за правильность, полноту и своевременность информации о ходе соревнований, объявляет результаты участников, освещает ход соревнований. При отсутствии его функции выполняет другой судья.
 - 3.3.5. Запрещается постороннее вмешательство в действия судьи.
- 3.4. Для решения вопросов, не отраженных в регламенте, из судей формируется судейская комиссия по согласованию с Оргкомитетом Испытаний.

4. Участники Испытаний.

- 4.1. В испытаниях принимают участие команды высших и средних профессиональных учебных заведений.
- 4.2. Оргкомитет вправе допустить к участию в Испытаниях команды, представляющие:
 - 4.2.1. Научно-исследовательские организации.
 - 4.2.2. Коммерческие организации, специализирующиеся на производстве интеллектуальных или робототехнических систем, автомобильного оборудования.
- 4.3. Команда состоит максимум из 6 человек.
- 4.4. Состав команды:
 - 4.4.1. руководитель,
 - 4.4.2. оператор,
 - 4.4.3. помощник оператора,
 - 4.4.4. техники (запасные участники).
- 4.5. Руководитель команды из высших и средних профессиональных учебных заведений:
 - 4.5.1. Руководителем может быть преподаватель, аспирант или студент.
 - 4.5.2. Руководитель должен числиться в списках того учебного заведения, которое представляет.
 - 4.5.3. Руководитель должен быть старше 21 года.
 - 4.5.4. Руководитель в заездах не может участвовать, если возраст больше 30 лет.
- 4.6. Члены команд высших и средних профессиональных учебных заведений:
 - 4.6.1. Члены команды на момент проведения Испытаний должны числиться в списках студентов того учебного заведения, которое они представляют.
 - 4.6.2. Возраст участников заездов должен быть от 18 до 30 лет.
- 4.7. К участию в испытаниях допускаются команды, представляющие несколько учебных заведений.
- 4.8. Команда должна подать заявку на участие не позднее, чем за 20 дней до начала Испытаний.

5. Порядок оформления заявок.

- 5.1. Подача заявок осуществляется путем отправки заполненной формы способом, указанным на официальном сайте.
- 5.2. Заявки должны быть оформлены в соответствии с правилами, указанными на официальном сайте.
- 5.3. К заявке должен быть прикреплен документ с кратким описанием основных параметров: внешний вид, габариты и полная масса испытываемого объекта, используемые робототехнические механизмы и оборудование, программное

обеспечение и прочее. В описании должны присутствовать поясняющие графические изображения: фотографии, чертежи, рисунки, эскизы и графики.

- 5.4. Заявки, оформленные не по правилам, и заявки, поданные позднее, чем за 20 (двадцать) дней до начала соревнований 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 Испытаний.

- 6.1. Основная часть Испытаний предлагает командам разработать робототехническую систему для управления в автономном или телеуправляемом режиме на дороге (трассе, маршруте) **наземным механическим транспортным средством (ТС)**. Допускается для выполнения задачи использование мобильного и стационарного оборудования.
- 6.2. Дополнительная часть Испытаний предлагает задания по разработке и тестированию систем **ADAS (Advanced Driver Assistance Systems, Системы активной помощи водителю)**, установленных на ТС параллельно с основной робототехнической системой или являющиеся частью основной робототехнической системы.
- 6.3. Регламент дополнительной части испытаний описывается в Приложении «ADAS для роботизированных ТС».
- 6.4. К выполнению дополнительной части Испытаний команда допускается только после выполнения зачетного заезда в основной части Испытаний.

7. Программа Испытаний.

- 7.1. Испытания состоят из 4 этапов:
 - 7.1.1. Первый этап – размещение и регистрация участников, прибывших на Испытания, подготовка ТС, тестирование, пробные заезды.
 - 7.1.2. Второй этап – проверка ТС соответствию правилам регламента, пробные заезды и проведение квалификационных заездов.
 - 7.1.3. Третий этап – проведение зачетных заездов.
 - 7.1.4. Четвертый этап – упаковка оборудования, уборка территории и выезд с полигона.
- 7.2. Во время первого и второго этапов команды по желанию могут представить инженерные книги и устные презентации проекта судейской коллегии. Требования – см. раздел «Требования к инженерной книге и презентации».

8. Описание полигона.

- 8.1. На полигоне находятся трасса для заездов ТС, дополнительная площадка для испытания систем активной помощи водителю (ADAS) и технические зоны для подготовки ТС.
- 8.2. Трасса – специально организованные места на полигоне или дороги. Возможно покрытие дороги, содержащее отходы металлургического производства. Уклоны до 5%. Ширина трассы не менее 10 м.
- 8.3. На трассе могут присутствовать препятствия (высотой до 65 мм). Количество препятствий (доски, кирпичи) не регламентировано и расстояние между ними не регламентировано. Препятствия не наносят ТС повреждения при переезде через них.
- 8.4. На трассе присутствуют следующие участки:
 - 8.4.1. Главный участок для проведения тестовых, квалификационных и зачетных заездов, который делится на зоны:
 - 8.4.1.1. Зона Старта-финиша – пространство, отделенное визуально различимыми линиями, из которого стартует и в которое финиширует ТС.

- 8.4.1.2. Зона Разворота – пространство, отделенное визуальными различиями линиями, в которое приезжает ТС, из которого начинает движение при обратном движении к Старту-финишу.
- 8.4.1.3. Зона Испытания – пространство между Зоной Старта-финиша и Зоной Разворота.
- 8.4.1.4. Ширина зон Старта-финиша, Испытания и Разворота равна ширине трассы. Длина зоны Старта-финиша минимум 8 м. Длина зоны Разворота минимум 10 м. Длина зоны Испытания 50–150 м.
- 8.4.2. Участки для проведения тестовых работ и заездов. Организуются по необходимости.
- 8.5. Трасса размечается до первого этапа соревнований и на протяжении соревнований не меняется без необходимости и без согласования с командами.
- 8.6. Дополнительная площадка для испытания систем помощи водителю (ADAS) – асфальтированная площадка размером 90x100 метров, с горизонтальной разметкой по специально разработанной схеме и объектами организации дорожного движения (светофоры, дорожные знаки и т.д.).
- 8.7. Видимость, сила ветра, уровень влажности воздуха и дорог, наличие осадков зависит от текущих метеорологических условий. Возможно поднятие над дорогами пылевых облаков, появление тумана или дыма.
- 8.8. Техническая зона – площадка (с укрытиями от непогоды) для подготовки ТС и обеспечения работы команд.

9. Способы управления транспортными средствами.

- 9.1. По способу управления ТС могут быть:
 - 9.1.1. Автономные – ТС, которые самостоятельно выполняют задания испытаний без участия оператора (выполняет только старт, остановку, контроль). Они делятся на следующие классы:
 - 9.1.1.1. Класс МТ – ТС приводится в движение ходовым (тяговым) двигателем внутреннего сгорания (ДВС), через трансмиссию, в которой имеется сцепление, механическая ступенчатая коробка передач (МКП), позволяющая изменять передаточное число между ДВС и колесами, и не используются какие-либо еще дополнительные двигатели. В трансмиссии допускается управление только сцеплением и МКП для изменения характеристик, остальные механизмы трансмиссии передаточных характеристик не меняют.
 - 9.1.1.2. Класс АТ – ТС приводится в движение ходовым (тяговым) двигателем внутреннего сгорания (ДВС), через трансмиссию, в которой имеется автоматическая коробка передач (АКП), позволяющая изменять передаточное число между ДВС и колесами, и не используются какие-либо еще дополнительные двигатели. В трансмиссии допускается управление только для смены характеристик АКП, остальные механизмы трансмиссии передаточных характеристик не меняют. К категории АКП относятся: гидромеханическая передача, механический вариатор (вариаторный механизм) с любым принципом работы, серийная роботизированная коробка передач (например, преселективная коробка передач DSG ф. VW AG).
 - 9.1.1.3. Свободный класс – ТС, не удовлетворяющие условиям п.9.1.1.1 и п.9.1.1.2, а также ТС любых гибридных схем силовых агрегатов.
 - 9.1.2. Телеуправляемые – ТС, которые для выполнения задания испытаний дистанционно управляются оператором посредством различных средств радиосвязи (СВ, LPD433, PMR466 и Wi-Fi). Вид и тип ходовой (тяговой) установки и трансмиссии не имеет значения.
- 9.2. Все ТС, вне зависимости от способа управления (автономные или телеуправляемые) предполагаются беспилотными, то есть во время выполнения задания испытаний оператор не касается ТС или не привлекается водитель для управления ТС.

10. Требования к транспортному средству.

- 10.1. Для участия в испытаниях допускаются наземные ТС, полной массой не менее 50 кг и не более 3500 кг, которые перемещаются в пространстве и меняют направление движения за счет сцепления с поверхностью трассы. **Примечание:** Предпочтение следует отдавать созданию робототехнической системы на базе выпускаемого ТС.
- 10.2. Габариты ТС (по ИСО 612-78): длина – от 1,2 до 7,0 м, ширина – от 0,6 до 2,5 м, высота – до 3 м. Выступание какого-либо оборудования и антенн: по длине – не более 0,4 м на сторону, по ширине – не более 0,2 м на сторону, по высоте – не более 1 м.
- 10.3. Если внешний вид или действия ТС затрудняют определение передней части ТС, то необходимо обозначить ее знаком «Передняя часть ТС». Знак выполняется в виде белого круга диаметром 160-200 мм с каймой черного цвета, ширина каймы – 1/10 диаметра знака. Знак должен быть виден спереди ТС и надежно закреплен.
- 10.4. Контакт с опорной поверхностью ТС может осуществляться только при помощи колес или гусениц (например, тракторных), а также их сочетания.
- 10.5. Транспортное средство должно уметь перемещаться по трассе полигона, не разрушая при этом ее поверхность.
- 10.6. ТС не должно наносить ущерб окружающей среде или инфраструктуре полигона на всем протяжении маршрута.
- 10.7. ТС должно быть устойчиво (не опрокидываться) на уклонах до 25% в любом направлении.
- 10.8. ТС должно быть оборудовано тормозной системой, способной удерживать ТС на уклоне до 12% в продольном направлении ТС, уменьшать скорость движения и останавливать ТС.
- 10.9. ТС должно быть способно переехать небольшие препятствия высотой до 65 мм (например, камни, доски и т.д.) и объехать преграды, которые могут находиться на трассе полигона.
- 10.10. Разрешается оборудовать ТС посадочным местом для Помощника оператора. Оно должно быть безопасным, Помощник оператора использует штатные системы удержания посадочного места, например, ремни безопасности или поручни. Помощник оператора условно является пассажиром ТС и не должен иметь возможности управлять ТС.
- 10.11. ТС должно иметь системы оповещения (желательно серийного производства): звуковую (сирена или звуковой сигнал) и световую – один или несколько мигающих желтых огней (маяк, сигнальные огни) с обеспечением видимости сигналов на 360 градусов вокруг ТС. Весь промежуток времени, пока ТС совершает заезд, они должны работать и должны быть выключены, когда ТС находится в нерабочем состоянии. При необходимости допускается работа систем оповещения в Технической зоне.
- 10.12. ТС должно иметь следующие режимы работы:
 - 10.12.1. **СТОП** – не работает ходовой (маршевый) двигатель и тормозная система выполняет аварийную остановку ТС (за минимальное время происходит прохождение минимального расстояния) или удерживает ТС на месте, функционирование других систем допускается.
 - 10.12.2. **ПАУЗА** – ТС готово к началу движения (проведены действия по подготовке к движению).
 - 10.12.3. **ДВИЖЕНИЕ** – ТС выполняет маневры с использованием систем маневрирования (рулевое управление) и систем, обеспечивающих изменение скорости движения БПТС (двигатель, трансмиссия, тормозная система).
- 10.13. Движение ТС должно всякий раз начинаться через режим **ПАУЗА**.
- 10.14. ТС из режима **СТОП** не выходит без участия оператора ТС.

- 10.15. Для органов управления (кнопок, тумблеров и прочего), включающих режимы работы ТС п.10.12, необходимо исключить возможность при одновременном воздействии на несколько органов управления одним пальцем руки включение режима **ДВИЖЕНИЕ**.
- 10.16. Транспортное средство с ДВС должно иметь систему запуска/остановки ходового (тягового) двигателя.
- 10.17. **ТС в обязательном порядке должно иметь электроуправляемую систему аварийной остановки с выносным кнопочным пультом.**
- 10.18. **Устройство пульта и функционирование системы аварийной остановки:**
- 10.18.1. Пульт имеет корпус или оболочку, удобные для закрытого хвата рукой человека (помощник оператора) и закрывающие электрические компоненты.
- 10.18.2. Кнопка аварийной остановки (кнопка) расположена на поверхности пульта. Кнопка должна иметь такую форму, чтобы в любом ее положении поверхности кнопки не должны зажимать части тела человека (например, пальцы рук) между кнопкой и корпусом пульта и любой посторонний предмет не смог заблокировать перемещение кнопки (не смог заклинить кнопку). Не должно быть препятствующих нажатию кнопки систем: страховочная крышка, предохранитель и т.д. Размер опорной площади кнопки – площадка, описанная диаметром 10-50 мм. Рекомендуется использовать ГОСТ 22614-77.
- 10.18.3. При нажатом положении кнопки возможны режимы **СТОП, ПАУЗА и ДВИЖЕНИЕ**.
- 10.18.4. При отпущенном положении кнопки возможен только режим **СТОП**.
- 10.18.5. **После отпускания кнопки повторные нажатия или отпускания кнопки не должны приводить к переходу из режима **СТОП** в другие режимы.**
- 10.18.6. Кнопка выполняется без фиксации, т.е. при исключении давления на кнопку пальцами руки (отпускание кнопки на пульте) происходит переход в отпущенное положение.
- 10.18.7. Использование каких-либо приспособлений для удерживания кнопки в нажатом положении запрещено.
- 10.19. Пульт соединен с ТС проводом. Провод и пульт не учитываются в габаритах ТС и не учитываются при фиксации зачетного времени.
- 10.20. Провод, соединяющий пульт и ТС:
- 10.20.1. Должен быть выведен из задней части ТС, если Помощник оператора следует за ТС во время заезда. Длина провода – 2-2,5 м. Провод должен быть такой прочности или иметь такой способ соединения, что при натяжении с силой более 80 Н в пределах конуса 120 градусов от направления противоположного прямолинейному движению ТС вперед происходит разрыв соединения и выполняются требования **п.10.12.1**.
- 10.20.2. Должен быть выведен в непосредственной близости от посадочного места (например, из панели приборов), если Помощник оператора находится на посадочном месте во время заезда. Длина провода – достаточная для удобства пользования пультом Помощником оператора.
- 10.21. При движении задним ходом должен включаться хотя бы один огонь белого цвета на задней части ТС. Огонь должен быть виден при взгляде сзади (снаружи) на ТС.
- 10.22. Устройство и форма огня заднего хода:
- 10.22.1. От серийного ТС – соответствует форме исходного огня (желательно представить фотографию с изображением установки на ТС, с которого используется огонь).
- 10.22.2. Изготовленный самостоятельно – прямоугольник; длина меньшей из сторон огня – не менее 60 мм; площадь светящейся поверхности – не менее 6000 кв.мм.
- 10.22.3. Высота установки огня заднего хода от 250 до 1200 мм от опорной поверхности.
- 10.23. Максимальная скорость движения ТС:
- 10.23.1. Не должна превышать 18 км/ч, если ТС оборудовано посадочным местом и Помощник оператора постоянно находится (сидит) на нем во время заезда;
- 10.23.2. Не должна превышать 9 км/ч – во всех прочих случаях.

- 10.24. ТС не должно иметь никаких опасных острых частей, которые могут вызвать ранения людей или повреждение объектов вокруг ТС или быть опасными.
- 10.25. Использование любого устройства или системы, потенциально опасных с точки зрения Оргкомитета и судьи, будет запрещено. Команде будет необходимо принять меры по устранению замечания, вплоть до удаления опасного устройства с ТС до начала заездов, чтобы избежать дисквалификации.
- 10.26. ТС может использовать для определения окружающей обстановки датчики с любым (безопасным) принципом действия: инерционные, звуковые, ультразвуковые, радиолокационные, оптические, лазерные, а также системы визуального восприятия с применением телекамер (видимого диапазона, тепловые и т.д.).
- 10.27. ТС может принимать сигналы от спутниковых навигационных систем (навигационных спутников), которые доступны для общего пользования, например, GPS или ГЛОНАСС. Следует учитывать, что сигналы от спутниковых навигационных систем в любое время могут оказаться недоступны или быть недостоверными.
- 10.28. Телеуправляемое ТС должно управляться только с одного пульта дистанционного управления.
- 10.29. ТС должно быть оснащено приспособлениями для перетаскивания, подъема или буксировки.

11. Изменения, производимые в серийных ТС

- 11.1. Допускаемые изменения:
- 11.1.1. Подключение к системе управления сцеплением механических трансмиссий, при обеспечении сохранения работоспособности от базовой системы управления.
- 11.1.2. Подключение к механизмам управления коробок передач, с возможностью обратной установки базового привода переключения передач.
- 11.1.3. Подключение к рулевому управлению через вал рулевой колонки или рулевое колесо, при обеспечении сохранения работоспособности базовой системы или оперативного восстановления управления рулевым колесом.
- 11.1.4. Установка дополнительных датчиков, не изменяющих базовой трансмиссии ТС, т.е. сверление отверстий или наложение силовых элементов допускается после согласования с разработчиками базовой трансмиссии.
- 11.2. Нежелательные изменения:
- 11.2.1. Изменение базовой конструкции деталей и узлов (валы, корпуса и т.д.), производящих передачу сил и моментов трансмиссии, т.к. эти элементы всегда считаются испытываемыми.
- 11.2.2. Изменение прочих деталей и узлов ТС, которые считаются испытываемыми или от них зависят испытываемые детали или узлы (условно: подвеска колес, детали кузова).
- 11.3. Все что не регламентировано п.11.1 и п.11.2 рассматривается в пользу участников.

12. Требования (упрощенные) к радиооборудованию, применяемого для телеуправления ТС и передачи данных

- 12.1. Телеуправление и передача данных могут быть организованы с использованием технических средств (передатчиков и приемников радиоволн), использующих следующие диапазоны радиоволн:
- 12.1.1. СВ (27 МГц) – диапазон от 26960 до 27410 кГц, за исключением каналов с центральными частотами 26995, 27045, 27095, 27145 и 27195 кГц – всего 40 каналов (с исключениями).
- 12.1.2. LPD433 – диапазон от 433075 до 434775 кГц с шагом в 25 кГц – всего 69 каналов.
- 12.1.3. PMR466 – диапазон от 446000 до 446100 кГц с шагом 6,25 кГц – всего 8 каналов.
- 12.1.4. Wi-Fi (IEEE 802.11) – 2400-2483,5 и 5150-5350 МГц (2,4 и 5 ГГц).

- 12.2. Мощность излучения радиоволн передатчиков, не должна превышать требований, предъявляемых соответствующими нормативными документами РФ.
- 12.3. Технические средства телеуправления (передатчики и приемники радиоволн) ТС, должны иметь возможность настройки (изменения) рабочей частоты (канала) радиоволн по требованию судей.
- 12.4. Передатчик радиоволн должен иметь возможность выключения и удаления элементов питания (батарей, аккумуляторов).
- 12.5. В момент выполнения заездов на трассе должны быть выключены любым способом передатчики радиоволн, мешающие управлению ТС, выполняющему задания в телеуправляемом режиме.
- 12.6. К приемникам радиоволн телеуправления ТС особых требований нет.
- 12.7. Длина одной антенны не должна превышать 2,5 м.

13. Допуск к заездам.

- 13.1. Перед допуском к любым заездам, все члены команды проходят инструктаж по технике безопасности и подписывают необходимые документы по технике безопасности.
- 13.2. Чтобы участвовать в испытательных заездах, необходимо пройти процедуру утверждения ТС на соревнования и пройти квалификационные заезды. В целях экономии времени и соблюдения принципа честной игры, команды должны пройти этап утверждения в строго определенный срок. ТС, которые не были утверждены до установленного срока, не разрешается участвовать в соревнованиях.
- 13.3. Судья осматривает ТС и выясняет следующую информацию:
 - 13.3.1. Понимание командой Правил Испытаний (в первую очередь участниками заездов);
 - 13.3.2. Соответствие ТС регламенту (полная масса, габариты, оборудование и т.д.);
 - 13.3.3. Способ управления и класс;
 - 13.3.4. Присутствие всех обязательных систем и их работу – системы запуска/остановки ходового (тягового) двигателя, пульта с кнопкой аварийного выключения, тормозной системы и прочих систем. По необходимости производится проверка тормозной системы на проверочном уклоне 12%. Поверхность проверочного уклона – сухое дорожное покрытие (без загрязнений и жидкостей);
 - 13.3.5. Обеспечение режимов работы по п.10.12.
- 13.4. Если команда использует **телеуправляемый** способ управления, то она обязана известить об этом судей, в противном случае команда будет **дисквалифицирована**.
- 13.5. По результатам проверки ТС заполняется «Допуск к испытаниям» и подписывается судьей и представителем (руководителем) команды.
- 13.6. По желанию команда во время допуска и осмотра может представить инженерную книгу проекта и провести устную презентацию проекта (до 10 минут).

14. Участники заезда

- 14.1. В каждом заезде от команды присутствуют 2 (два) или 3 (три) участника:
 - 14.1.1. Оператор – руководит испытанием, выполняет запуск и наладку ТС, а в случае необходимости и остановку ТС. В случае Телеуправления также управляет движением ТС и находится в зоне Старта-финиша или в зоне Испытания (по выбору).
 - 14.1.2. Помощник оператора – сопровождает перемещение ТС с пультом аварийной остановки в руке. Не допускается намеренное обматывание провода пульта вокруг любой части тела и закрепление пульта на любой части тела или одежды (например, закрепление ремнем на руке).
 - 14.1.3. Техник – оказание помощи Оператору во время выполнения заезда. Это разрешаемый дополнительный участник, но за присутствие налагается штраф.

- 14.2. Члены команды, участвующие в заезде, не могут меняться выполняемыми обязанностями. Например, Оператор не может во время заезда стать Помощником оператора или Техником.

15. Правила заездов.

- 15.1. Не допускается использование режима управления ТС отличного от заявленного при допуске к заездам (даже замена телеуправления на автономное управление).
- 15.2. В целях обеспечения безопасности, перед любым стартом команда обязана продемонстрировать по требованию судьи работоспособность аварийной кнопки.
- 15.3. Непосредственно на трассе во время заезда находятся только сопровождающие согласно п.14.1 и судьи, при этом они могут передвигаться и стремятся не оказываться в непосредственной близости от ТС (менее 2 м) внутри или около границ траектории движения ТС.
- 15.4. Члены команды, участвующие в заезде, не могут покидать трассы во время заезда без уважительной причины и согласования с судьей.
- 15.5. Оператор или техник могут проводить наладочные действия с ТС только в режимах **СТОП** и **ПАУЗА**.
- 15.6. После включения режима **ДВИЖЕНИЕ** запрещается:
- 15.6.1. Нахождение оператора или техника на ТС.
- 15.6.2. Выполнение любых действий с ТС снаружи и внутри.
- 15.6.3. Посадка на ТС или высадка с ТС любого члена команды или посторонних лиц. Исключение – см. п.15.7.
- 15.7. Помощник оператора может находиться на посадочном месте ТС или рядом с ТС. Помощник оператора занимает место перед началом заезда. Он не может покидать посадочное место без крайней необходимости (аварийная ситуация).
- 15.8. Члены команды не могут изменять положение ТС (передвигать, поворачивать и т.д.) на трассе после выезда ТС из зоны Старта-финиша или оказывать какую-либо помощь (убирать предметы с пути, провоцировать остановку и т.д.) ТС при движении по трассе во время заезда.
- 15.9. Оператор ТС может прекратить заезд в любое время, объявив об этом.
- 15.10. Судья имеет право дать команду на остановку ТС в случае выявленного нарушения правил соревнований по ходу заезда или возникновения опасной ситуации.
- 15.11. Помощник оператора при возникновении аварийной ситуации останавливает ТС (отпускает аварийную кнопку) самостоятельно или по команде Оператора или судьи.
- 15.12. **Примеры основных опасных ситуаций**, при которых дается команда на остановку:
- 15.12.1. ТС создает потенциальную опасность для людей;
- 15.12.2. ТС продолжает свое движение за пределы трассы или площадки;
- 15.12.3. ТС теряет на трассе какие-либо собственные части своей конструкции (если это не было вызвано каким-либо столкновением).
- 15.13. По результатам оценки последствий аварийной ситуации ТС может быть снято с заезда решением Главного судьи.
- 15.14. Остальные правила заездов: квалификационных – раздел **16**, зачетных – раздел **17**.

16. Квалификационные заезды.

- 16.1. После утверждения ТС на соревнования (получен допуск), каждая команда проходит квалификационные заезды.
- 16.2. Квалификационный заезд включает в себя следующие задания:
- 16.2.1. Из неподвижного положения ТС начинает движение из зоны Старта-финиша, проходит не менее 40 м через зону Испытания в сторону зоны Разворота. ТС выставляется перпендикулярно линии Старт-финиш, максимально близко к середине линии Старт-финиш;

- 16.2.2. ТС не должно коснуться преграды (см. п.17.22), выставленной произвольно перед ТС на расстоянии не меньше минимального (см. п.17.26) в зоне Испытания;
- 16.2.3. После прохождения не менее 40 м необходимо остановить ТС при помощи пульта аварийной остановки – перевод в режим **СТОП**.
- 16.3. Заезд может выполняться в разное время в обозначенном расписанием промежутке.
- 16.4. Максимальная длительность одного заезда – 5 минут. После истечения этого времени заезд принудительно останавливается.
- 16.5. Задание считается выполненным, и команда допускается до испытательных заездов после первого выполнения требований п.16.2.

17. Зачетные заезды.

- 17.1. Основное задание зачетного заезда состоит в том, чтобы ТС из неподвижного положения начало движение (стартовало) из зоны Старта-финиша, проехало через зону Испытания в зону Разворота и вернулось обратно в зону Старта-финиша, проехав через зону Испытания. Также допускается не достигать зоны Разворота и вернуться из зоны Испытания в зону Старт-финиш.
- 17.2. ТС команды выполняет зачетные заезды на трассе полигона (выполнение заданий Испытаний), после прохождения квалификационных заездов.
- 17.3. Команда выводит ТС для выполнения заездов в согласованной последовательности (жеребьевка, заданная организаторами последовательность) через определенные интервалы времени.
- 17.4. Время на выполнение заезда – 10 минут. После истечения этого времени заезд принудительно останавливается.
- 17.5. Максимальный интервал между заездами – 15-20 минут (с учетом количества команд). При досрочном окончании заезда для следующей команды заезд назначается досрочно, без выдерживания интервала 15-20 минут.
- 17.6. Каждая команда выполняет по 2 (два) заезда. Причем по согласованному решению судей и команд количество зачетных заездов может быть увеличено до 3 (трех).
- 17.7. ТС должно быть готово к выполнению заезда за 5 минут до приглашения в стартовую зону, т.е. ожидать вызова на въезд в зону Старт-финиш. Въезд в зону с разрешения судьи.
- 17.8. ТС переводится из режима **СТОП** в режим **ПАУЗА**. ТС должно иметь возможность оставаться в режиме **ПАУЗА** в стартовой зоне до 20 минут.
- 17.9. После подачи судьей команды «Марш» дается разрешение на начало движения ТС, оператор ТС переводит систему в режим **ДВИЖЕНИЕ**.
- 17.10. Отсчет времени заезда начинается после подачи судьей команды «Марш».
- 17.11. Повторные подачи команды «Марш» производятся судьей по необходимости в ходе заезда после любых длительных остановок.
- 17.12. Учет времени заканчивается после объявления Оператором окончания заезда или пересечения ТС линии Старта-финиша, обозначенной визуально, всеми своими частями (исключая пульт аварийной остановки и его провод), если до этого ТС полностью выехало из зоны Старт-финиш после старта ТС.
- 17.13. ТС считается покинувшим зону Старт-финиш, когда ТС пересекло стартовую линию и все части ТС оказались в пространстве зоны Испытания (исключая пульт аварийной остановки и его провод).
- 17.14. ТС может выполнить разворот в любом месте трассы. Разворотом считается маневр ТС, выполненный по поверхности трассы, для изменения направления движения на противоположное. Подъем ТС над трассой для выполнения разворота не допускается.
- 17.15. ТС считается находящимся в зоне Разворота, когда все части ТС оказались в пространстве зоны Разворота (исключая пульт аварийной остановки и его провод).

- 17.16. Во время заезда в зачет идет только разворот ТС, выполненный один раз по п.17.14.
- 17.17. ТС считается находящимся в точке, обозначающей завершение задания в зоне Старта-финиша, когда все части ТС оказались в пространстве зоны Старта-финиша (исключая пульт аварийной остановки и его провод) после нахождения ТС в зоне Испытания.
- 17.18. После выключения ходового (маршевого) двигателя ТС по каким-либо причинам допускается его повторный запуск и продолжение выполнения заезда, если это не противоречит п.15.12.
- 17.19. Остановка ТС после пересечения линии финиша может осуществляться автоматически или от аварийной кнопки.
- 17.20. Движение задним ходом допускается:
- 17.20.1. Для выполнения отъезда от преград или границ зон, если расстояние до них меньше длины ТС;
- 17.20.2. При выполнении разворота.
- 17.21. На маршруте ТС могут присутствовать преграды, которые ТС должно миновать (объехать без касания). Допускается объезд преград с любой стороны.
- 17.22. Преграда – две бочки объемом 200-300 л, касающиеся друг друга боковыми стенками. Преграда на поверхности трассы располагается вертикально или горизонтально. Цвет бочки не регламентируется, только исключается ее визуальная (цветовая) маскировка на местности.
- 17.23. Количество преград: от 6 (шести) до 8 (восьми). Количество одинаковое для всех команд и определяется по результатам квалификационных заездов.
- 17.24. Первоначальная расстановка преград производится перед стартом ТС – после заезда ТС в зону Старт-финиш. Возможно проведение перестановки преград на трассе, если ТС удаляется от преграды и расстояние до преграды превышает 6 м.
- 17.25. Расстояние между преградами может быть не менее 2-х длин ТС (от 2 м) в направлении вдоль трассы или не менее 2-х ширин ТС (от 1 м) поперек трассы.
- 17.26. Преграда не может быть ближе длины ТС (от 1,5 м) от зоны Старта-финиша или зоны Разворота.
- 17.27. После столкновения с преградой (касания преграды) или ограждением трассы допускается продолжение движения ТС по маршруту, если после столкновения с преградой ТС способно это сделать.
- 17.28. Начисление баллов премирования и штрафов – см. раздел «**Начисление баллов, штрафы и дисквалификация**».

18. Требования к инженерной книге и устной презентации

- 18.1. Инженерная книга содержит сведения о проекте и ТС. Предоставляется книга в напечатанном виде на листах формата А4.
- 18.2. Инженерная книга, заполненная в полном объеме, должна содержать:
- 18.2.1. Название учебного заведения (компании) и команды,
- 18.2.2. ФИО участников команды, занимаемое место в команде, время обучения в учебном заведении, время работы с проектом,
- 18.2.3. Фотографии участников или фотографии, показывающие работу над проектом,
- 18.2.4. Технические характеристики ТС: чертежи или эскизы, массогабаритные параметры, скорость, время автономной работы, дальность управления и т.п.,
- 18.2.5. Функциональное назначение ТС и возможности применения,
- 18.2.6. Описание работ, проведенных за время выполнения проекта,
- 18.2.7. Экономическая часть проекта и показатели эффективности применения.
- 18.3. Устная презентация – не более 10 минут. После презентации ответы на вопросы – до 15 минут. Количество выступающих – до трех участников. Руководитель не участвует в презентации.

19. Определение победителей и занятых мест в Испытании.

- 19.1. **Занятые места** (от первого до последнего) в Испытаниях определяются по сумме баллов, набранных при выполнении основной и дополнительной части испытаний. Чем больше баллов, тем выше занятое место.
- 19.2. Если набрано одинаковое максимальное количество баллов двумя или более командами, то между этими командами для определения победителя организуется необходимое количество дополнительных зачетных заездов основного задания. Количество таких заездов назначается по решению коллегии судей.
- 19.3. Команда, не набравшая положительную сумму баллов, не участвует в присуждении места среди участников.
- 19.4. **Абсолютным победителем** Испытаний становится команда, которая:
- 19.4.1. Использовала для выполнения всех заданий **автономный способ** управления ТС.
- 19.4.2. Набрала **наибольшую сумму баллов** по результатам выполнения заданий, при этом зачетные заезды основной части испытаний выполняли не менее 3-х команд высших и средних профессиональных учебных заведений.
- 19.5. **Абсолютный победитель** Испытаний получает главный приз, который определяется Оргкомитетом.
- 19.6. Команды, принимающие участие по специальному приглашению Оргкомитета, не участвуют в общем зачете. Подсчет баллов ведется.

20. Начисление баллов, штрафы и дисквалификация.

- 20.1. **При невыполнении требований п.5.3 команде начисление баллов не производится.**
- 20.2. Начисление баллов происходит по следующей схеме:

Действие	Баллы
Премирование	
Суммарно за инженерную книгу и устную презентацию проекта, но только при участии команды в заездах Основной части Испытания	до 500
Каждая секунда, оставшаяся до истечения 10 мин	2
Прохождение ТС из зоны Старта-финиша в зону Разворота	600
Прохождение ТС из зоны Разворота в зону Старта-финиша	600
Факт выполнения разворота (ТС въехало в зону Разворота и выполняет разворот в зоне Разворота)	400
Разворот выполнен в зоне Разворота (ТС не выезжало за пределы зоны Разворота и не касалось ограждений)	200
Использование при развороте заднего хода	200
Отсутствие столкновения с преградой при проезде мимо нее на расстоянии менее ширины ТС. Проезд мимо преграды засчитывается один раз при следовании ТС из зоны Старт-финиш в зону Разворота и один раз при следовании обратно. Проезды мимо преграды задним ходом не засчитываются.	200
Штрафы	
Присутствие техника на трассе во время заезда	-300
Старт ТС без исходного положения КП в нейтральной позиции или не из положения СТОП и ПАУЗА	-300
Нарушение правил движения задним ходом	-200

Действие	Баллы
Столкновение с преградой при следовании ТС из зоны Старт-финиш в зону Разворота и при следовании обратно	-200
Касание внешнего периметра испытательной трассы	-200, каждое касание
Превышение ТС скорости 10 км/ч 1-й раз (ТС без посадочного места)	Предупреждение
Превышение ТС скорости 10 км/ч 2-й раз и последующие разы (ТС без посадочного места)	-50, каждое зафиксированное превышение
Длительное превышение скорости 10 км/ч (ТС без посадочного места)	- 5, за каждую 1 секунду после 5-ти секунд превышения скорости
Превышение ТС скорости 20 км/ч 1-й раз (помощник оператора на посадочном месте)	-20
Превышение ТС скорости 20 км/ч 2-й раз и последующие разы (помощник оператора на посадочном месте)	-100, каждое зафиксированное превышение
Длительное превышение скорости 20 км/ч (помощник оператора на посадочном месте)	- 10, за каждую 1 секунду после 5-ти секунд превышения скорости
Оказание помощи движению ТС (исключение, повторный запуск ТС)	-200, за каждое действие помощи
Вмешательство в работу судей, несоблюдение правил регламента участниками заезда или ТС при выполнении заезда	до -1000, на усмотрение Главного судьи
Снятие ТС с любого участка трассы или после истечения 12 минут	Остановка заезда и фиксация баллов
Использование режима ТЕЛЕУПРАВЛЕНИЯ без объявления судьям или смена режима управления во время заезда	Дисквалификация
Невыполнение требований безопасности	Дисквалификация
Невыполнение указаний судей	Дисквалификация

20.3. Сумма **премиальных** баллов (П) в зависимости от класса ТС умножается на корректирующий коэффициент (К):

Автономные ТС		Телеуправляемые ТС	
Класс МТ	1	Оператор, в зоне Старт-финиш	0,5
Класс АТ	0,9	Оператор, в зоне Испытания	0,4
Свободный класс	0,8		

20.4. Итоговые баллы заезда (И) равны сумме премиальных баллов (П) умноженных на корректирующий коэффициент (К) и штрафных баллов (Ш), таким образом $I = П * К + Ш$. Результат вычисляется до сотых и округляется до единиц, округление всегда производится в меньшую сторону. Например, $1,99 = 1$ и $1,01 = 1$.

20.5. Судьи могут дисквалифицировать команду если:

20.6. ТС систематически совершает действия, которые относятся к категории опасных.

20.7. ТС покинуло границы трассы и совершало неконтролируемое опасное движение за пределами трассы, команда не смогла быстро остановить ТС.

- 20.8. Команда ведет себя неприемлемым образом, нарушая общие нормы и правила или/и положения Испытаний.
- 20.9. По результатам заездов ТС оформляется «Судейский лист» и подписывается судьей и представителем (руководителем) команды.

21. Безопасность.

- 21.1. Запрещается использование жидких и едких материалов, не относящихся к штатному снаряжению ТС, пиротехнических материалов или живых существ в ТС.
- 21.2. Все системы ТС должны соответствовать официальным нормам безопасности жизнедеятельности и быть безопасными для участников и зрителей.
- 21.3. Командам запрещается проводить любые ходовые испытания в технических зонах, используя любой способ управления ТС.
- 21.4. Запрещается автономное движение или движение на телеуправлении без использования системы аварийной остановки.
- 21.5. От каждой команды должен быть выделен представитель, который отвечает за перемещение ТС по полигону. Перемещение выполняется только по указанию судей.
- 21.6. Заправка топливом ТС производится в специально отведенном месте технической зоны (на открытом воздухе) при выключенном двигателе, вдали от источников открытого пламени, веществ и предметов способных вызвать воспламенение топлива, в присутствии члена команды с огнетушителем.
- 21.7. После включения на ТС режима **ДВИЖЕНИЕ** необходимо исключить случаи посадки на ТС (любым способом) или высадки с ТС (любым способом) любого члена команды или посторонних лиц. Исключение – см. **п.15.7**.

22. Ответственность участников.

- 22.1. Руководители и члены команд несут ответственность за представленное ТС своей команды и не имеют права вмешиваться в действия судьи.
- 22.2. Руководители и члены команд несут ответственность за поведение своих зрителей, официальных лиц, членов клубов, если таковые имеются.
- 22.3. В случае если команда не обеспечит своевременное прибытие ТС без уважительных причин, то ТС снимается с испытаний, команде засчитывается поражение.
- 22.4. 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.
- 22.5. За грубые нарушения данного Регламента команда может быть дисквалифицирована.
- 22.6. Организаторы соревнований не несут ответственность за поломки ТС, возникающие в ходе соревнований, а также любого ущерба, нанесенного ТС или любому другому оборудованию команд.

23. Протесты и обжалование решений судей.

- 23.1. Команды имеют право подать протест на факты (действия или бездействия), связанные с несоблюдением Регламента соревнований.
- 23.2. Команды имеют право подать протест на качество судейства заезда.
- 23.3. Протест должен быть подан руководителем команды не позднее 10 минут после окончания заезда и иметь обоснование. Протесты подаются в Оргкомитет и рассматриваются им в ходе проведения соревнований.
- 23.4. Протесты, не поданные в отведенное время, не рассматриваются.
- 23.5. 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.

24. Особые положения.

- 24.1. Организаторы могут вносить изменения в правила и расписание до начала Испытаний, заранее извещая об этом участников.
- 24.2. Питание членов команд в количестве не более 6 человек (вместе с руководителем) обеспечивается организаторами.
- 24.3. Команды, подавшие заявки после указанного срока решают вопросы питания самостоятельно.
- 24.4. Все расходы по командированию несут командирующие организации.
- 24.5. Вопросы, не отраженные в данном регламенте и касающиеся правил и регламентов, решаются коллегией судей в согласовании с Оргкомитетом Испытаний.

Рисунок «Основные элементы трассы и ТС»

