

Регламент испытаний «Беспилотные летательные системы-2017».

1. Общие положения.

- 1.1 Испытания «Беспилотные летательные системы -2017» (далее Испытания) являются частью испытаний «РобоКросс-2017», которые проводятся в рамках Программы «Робототехника: инженерно-технические кадры инновационной России».
- 1.2 «Беспилотные летательные системы -2017» - это испытания летающих робототехнических систем транспортировки и мониторинга.
- 1.3 Организаторы Испытаний: Фонд Олега Дерипаска «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 3 по 7 июля 2017 года.
- 1.6 Место проведения: Нижегородская область, испытательный полигон Автозавода «ГАЗ».
- 1.7 Подавая заявку и принимая участие в Испытаниях, гости и участники, тем самым соглашаются с регламентами и положениями о проведении Испытаний и обязуются им следовать.

2. Цели и задачи.

- 2.1 Соревнования проводятся с целью:
 - 2.1.1 Популяризации и развития современных технологий среди молодёжи.
 - 2.1.2 Развитие робототехнических систем, которые могут найти практическое применение в краткосрочной перспективе.
- 2.2 Задача Соревнований: продемонстрировать современный уровень развития технологий для решения конкретных текущих проблем и создать дополнительные возможности для объединения интересов и усилий пользователей, исследователей и представителей промышленности в сфере производства робототехники, стимулирование разработки автономных летающих систем.

3. Руководство Испытаниями.

- 3.1 Организация и руководство по подготовке к Испытаниям, проведение и контроль осуществляет Организационный комитет Соревнований (далее Оргкомитет).
- 3.2 Оргкомитет назначается руководством Программы.

4. Участники Испытаний.

- 4.1 Участниками соревнований могут быть команды высших и средних профессиональных учебных заведений. Возраст участников от 18 до 30 лет. Несовершеннолетние к участию не допускаются.
- 4.2 Руководитель команды должен быть не младше 21 года.
- 4.3 Команда состоит максимум из 6 человек, включая руководителя команды.
- 4.4 Команды должны подать заявки на участие не позднее, чем за 20 дней до начала Соревнований.

5. Порядок оформления заявок.

- 5.1 Подача заявок осуществляется путём отправки заполненной формы способом, указанным на официальном сайте.
- 5.2 Заявки должны быть оформлены в соответствии с правилами, указанными на сайте.
- 5.3 После подачи заявки у команды будет запрошен документ в котором предоставлено краткое описание БЛС (беспилотная летающая система) с указанием основных параметров - габариты и общая масса БЛС, используемые робототехнические механизмы и оборудование, программное обеспечение и прочее. В описании должны присутствовать в минимально необходимом количестве графические изображения (фотографии, чертежи, рисунки, эскизы и графики), поясняющие конструкцию БЛС и его робототехнических систем. Без данного документа команда участвует в Испытаниях без начисления баллов.
- 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 участник обязан в течение 3 (трёх) дней подтвердить своё участие, в обратном случае заявка снимается с рассмотрения.

6. Предмет Испытаний.

- 6.1 Первая часть Испытаний предлагает Участникам разработать роботизированную **Беспилотную Летающую Систему (БЛС)**, способную на открытой местности в автономном режиме взлетать, садиться, проводить захват полезной нагрузки с заданной площадки, сбрасывать захваченную полезную нагрузку и проводить объективный контроль попадания полезной нагрузки посредством фото или видео фиксации.

Вторая часть Испытаний предлагает Участникам разработать **Беспилотную Летающую Систему (БЛС)**, способную проводить химический анализ воздуха на предмет загрязнения опасными веществами, в частности, аммиаком. При этом оператор контролирует аппарат исключительно посредством видеоочков либо дисплея, не имея БЛС в прямой видимости. Показания с датчиков должны быть зафиксированы в запоминающее устройство бортовой аппаратуры с возможностью их обработки после выключения питания БЛС.

6.2 Регламент, определяющий Испытания в направлении БЛС является отдельным документом.

7. Программа Испытаний.

7.1 Испытания состоят из 3-х этапов:

7.1.1 Первый этап - размещение и регистрация участников прибывших на Испытания, подготовка БЛС, тестирование, пробные (квалификационные) попытки.

7.1.2 Второй этап - проведение зачётных попыток.

7.1.3 Третий этап - упаковка оборудования, уборка территории и выезд с полигона.

8. Способ управления БЛС.

8.1 Испытания разделяются на 2 номинации:

- «Автономная транспортировка полезной нагрузки»;
- «Воздушная химическая лаборатория».

Автономные – БЛС, которые выполняют задания соревнований на полигоне после старта и до финиша, полностью в автономном режиме, без участия оператора. То есть для управления БЛС не привлекался оператор тем или иным способом. Управление от первого лица – оператор ориентируется исключительно по видеоаппаратуре, при этом визуальный контакт с БЛС у оператора отсутствует.

9. Требования к БЛС.

9.1 Для участия в Испытаниях допускаются БЛС только с внутренним источником питания.

9.2 Вес и конфигурация оборудования БЛС не регламентируется, габариты не более 80x80x80см.

9.3 БЛС должна иметь автоматическую систему забора и сброса полезной нагрузки для участия в испытании «Автономная транспортировка полезной нагрузки».

9.4 Полезная нагрузка, как и механизм захвата-сброса разрабатывается непосредственно Участниками ввиду индивидуальной схемы конструирования БЛС.

9.5 БЛС должна иметь систему анализа качества окружающего воздуха в реальном времени для участия в испытании «Воздушная химическая лаборатория».

9.6 БЛС должна иметь аппаратуру для полетов от первого лица для участия в испытании «Воздушная химическая лаборатория».

9.7 Все что не регламентировано выше рассматривается в пользу участников.

10. Требования к полезной нагрузке.

10.1 Масса – 100 +/- 10 гр.

10.2 Габариты – не более 150мм x 150мм x 150мм (Ширина x Длина x Высота).

10.3 Полезная нагрузка может иметь абсолютно любую геометрическую форму.

10.4 Отсутствие активных систем стабилизации и управления полезной нагрузкой.

10.5 Отсутствие каких-либо двигателей (воздушных, реактивных и т.п).

10.6 Все что не регламентировано выше рассматривается в пользу участников.

11. Описание полигона.

11.1 На полигоне находятся техническая зона, для подготовки БЛС, а также территория для проведения испытательных попыток БЛС.

11.2 На полигоне присутствуют следующие зоны:

11.2.1 Зона Старта-финиша - место, из которого стартует и в которое финиширует БЛС.

11.2.2 Размер зоны Старта-финиша представляет из себя красный круг на поверхности полигона диаметром не менее 3 м.

11.2.3 На полигоне присутствует закрытая конструкция длиной 2м, шириной 2м, высотой 2м («Темная комната»), на одной из сторон располагается чек-поинт высотой 1м, шириной 1м. Внутри конструкции Участникам будет необходимо провести замеры качества состава воздуха.

11.3 «Темная комната» располагается в радиусе не более 100 метров от центральной точки зоны Старта-финиша.

12. Ход испытаний БЛС.

12.1 Суть задания «Автономная транспортировка полезной нагрузки»: БЛС необходимо в автоматическом режиме выполнить взлет из зоны Старта-финиша (точка А), долететь до точки забора полезной нагрузки (точка В), произвести автоматический захват полезной нагрузки, транспортировку в точку сброса (точка С), сброс полезной нагрузки в маркированную зону расположенную в точке С – высота в момент сброса не менее 3 метров. Также необходимо произвести объективный контроль попадания полезной нагрузки в маркированную зону, совершить посадку в зоне Старта-финиша (точка А). Высота подъёма БЛС не более 50 м.

- 12.2 Суть задания «Воздушная химическая лаборатория»): оператор производит взлет из зоны Старта-финиша (точка А) управляя аппаратом в режиме «стабилизация» либо «акро». При этом прямой визуальный контакт оператора и БЛС отсутствует, контроль и ориентация в пространстве при перемещении осуществляется посредством бортовой передающей видео аппаратуры через видео очки либо внешний дисплей. Оператор должен найти с воздуха маркированную зону (точка В) в непосредственной близости от которой располагается конструкция «Темная комната». Оператор должен снизиться до высоты 1,5м, облететь конструкцию, определить чек-поинт входа, пролететь внутрь конструкции, зависнуть, сделать замеры на наличие опасной концентрации аммиака в воздухе, вылететь и приземлиться в зоне Старта-финиша (точка А). Участники обязаны не позднее чем через 30 мин после окончания зачетной попытки предоставить видео фиксацию прохождения чек-поинта входа в конструкцию «Темная комната».
- 12.3 Участники обязаны не позднее чем через 30 мин после окончания зачетной попытки предоставить видео фиксацию прохождения чек-поинта входа в конструкцию «Темная комната» в виде фото или видео файлов распространенных расширений (.jpg, .png, .avi, .mov, .mpg и т.п).
- 12.4 Внутри конструкции «Темная комната» отсутствуют источники искусственного либо естественного освещения, участники должны учитывать, что БЛС должен обладать бортовыми осветительными приборами для ориентации в условиях недостаточной освещенности.
- 12.5 Каждая команда выполняет по 2 (две) попытки на полигоне для выполнения каждого из этапов Испытаний.
- 12.6 На выполнение одной попытки каждого из этапов испытаний отводится максимум 10 минут.
- 12.7 Количество и суть заданий, предлагаемое для выполнения одинаково для всех БЛС.
- 12.8 В каждом полете БЛС сопровождает 2 члена команды:
- 12.8.1 Оператор - руководит непосредственным прохождением испытания.
 - 12.8.2 Техник - выполняет пуск и остановку БЛС и указания Оператора.
- 12.9 БЛС начинает старт из точки Старта-финиша. Отсчёт времени начинается по команде «МАРШ», а заканчивается при касании БЛС любой своей частью поверхности на территории Старта-финиша, обозначенной визуально.
- 12.10 Команда получает координаты точек в испытании «Автономная транспортировка полезной нагрузки» не менее чем за 2 (два) часа до старта.
- 12.11 После финиша команда, не позднее чем через 30 минут, предоставляет судьям материалы объективного контроля попадания полезной нагрузки в виде фото или видео файлов распространенных расширений (.jpg, .png, .avi, .mov, .mpg и т.п).
- 12.12 Судья имеет право дать команду на остановку испытаний БЛС в случае

возникновения опасной ситуации или явного отклонения маршрута БЛС от выполнения задания.

12.13 Основные опасные ситуации, при которых судья даёт команду на остановку испытаний и БЛС считается снятым с полета:

12.13.1 БЛС находится в опасной близости от границ полигона и продолжает своё движение с явной траекторией выхода за пределы полигона.

12.13.2 БЛС резко меняет направление движения и создаёт потенциальную опасность для людей.

12.13.3 БЛС начинает движение в сторону, противоположную предполагаемому направлению начала движения.

12.14 Начисление баллов производится за время прохождения, факт выполнения задания.

13. Допуск к полетам.

13.1 Перед допуском к любым полетам, все участники проходят инструктаж по технике безопасности и подписывают необходимые документы по технике безопасности.

13.2 Чтобы участвовать в испытательных полетах, необходимо пройти процедуру утверждения БЛС на Испытания и пройти квалификационные попытки. В целях экономии времени и соблюдения принципа честной игры, команды должны пройти этап утверждения в строго определенный срок. Все БЛС должны быть утверждены в течение этого срока. БЛС, которые не были утверждены до установленного срока, не разрешается участвовать в соревнованиях.

13.3 Судья осматривает БЛС и выясняет следующую информацию:

13.3.1 Соответствие БЛС регламенту (общая масса, габариты, оборудование);

13.3.2 Соответствие полезной нагрузки регламенту (масса, габариты);

13.3.3 Понимание командой Правил Испытаний;

13.4 Процедура квалификационных полеты описана в пункте «Квалификационные полеты».

14. Процедура выполнения попыток.

14.1 Каждое БЛС, которое принимает участие в полетах, начинает старт в заданной последовательности через определенные интервалы времени.

14.2 В целях обеспечения безопасности, пред любым стартом команда обязана продемонстрировать судьям работоспособность своего оборудования.

14.3 Каждое БЛС должно быть приведено в рабочее положение в течение 5 минут после их прибытия в стартовую зону и иметь способность оставаться в режиме ПАУЗЫ не менее 5 минут.

- 14.4 Движение БЛС должно всякий раз начинаться из режима ПАУЗЫ. По готовности судейской бригады и полигона к полету, судьей подается команда «на старт», по которой помощник оператора приводит БЛС и системы управления БЛС в режим «пауза»
- 14.5 После запуска БЛС и системы управления, судья подает команду «марш», по которой помощник оператора переводит систему в режим «пуск». БЛС должно начать движение в течение 10 секунд после перевода в режим «пуск». Повторный пуск, например в случае неудачного старта, может быть произведён по решению судьи, если БЛС ещё не пересекло полностью одну из стартовых линий, отсчёт времени при этом продолжается с момента первой команды «МАРШ». Если БЛС пересекло стартовую линию полностью, оно считается стартовавшим и к нему уже применяется полная система подсчёта очков.

15. Квалификационные полеты.

- 15.1 После утверждения БЛС на соревнования, каждая команда проходит квалификационные попытки.
- 15.2 Квалификационная попытка включает в себя следующее задание:
- 15.2.1 БЛС стартует в автономном режиме, поднимается вертикально по прямой на высоту не менее 5 м.
- 15.2.2 БЛС зависает на месте на время от 1 до 2 минут, затем перемещается в сторону за визуальное обозначение зоны Старта-финиша, фиксирует это перемещение также зависанием на месте на время от 1 до 2 мин, возвращается в зону старта-финиша и совершает посадку.
- 15.2.3 оператор производит взлет из зоны Старта-финиша управляя аппаратом в режиме «стабилизация» либо «acro». При этом прямой визуальный контакт оператора и БЛС отсутствует, контроль и ориентация в пространстве при перемещении осуществляется посредством бортовой передающей видео аппаратуры через видео очки либо внешний дисплей. Оператор должен совершить безаварийный полет в течении не менее 3х минут и плавно приземлиться в зону Старта-финиша.
- 15.3 Задание может выполняться в разное время в обозначенном в расписании промежутке.
- 15.4 При прохождении попытки, на месте испытаний обязательно должен присутствовать сопровождающий от команды, готовый в случае потери управления произвести аварийную посадку БЛС.

16. Определение победителя.

- 16.1 Каждая команда выполняет по две попытки. Причём по согласованному решению судей и команд количество зачётных попыток может быть увеличено до трёх.
- 16.2 Победитель определяется по сумме баллов набранных за зачётные попытки, за

вычетом суммы штрафных баллов, наложенных на команду.

- 16.3 Если ни одна команд не набрала положительную сумму баллов, то победитель не определяется.
- 16.4 Если набрано одинаковое максимальное количество баллов двумя или более командами, то для определения победителя организуется необходимое количество дополнительных попыток. Количество таких попыток назначается по решению коллегии судей.

17. Начисление баллов, штрафы и дисквалификация.

17.1 Начисление баллов происходит по следующей схеме:

Действие	Баллы
Старт БЛС	100 баллов
Факт выполнения финиша БЛС в заданной точке	300 баллов
Факт отсутствия финиша БЛС в заданной точке	-300 баллов
Каждая секунда, оставшаяся до истечения 10 мин	1 балл
Снятие БЛС после взлета с любого участка трассы или после истечения 10 мин	Остановка полета и фиксация баллов
Предоставление материалов объективного контроля, на которых явно видна прохождение чек-пойнта входа в объект «Темная комната»	300 баллов
Предоставление данных о концентрации аммиака в объекте «Темная комната»	500 баллов
Предоставление материалов объективного контроля, на которых явно видна сброшенная полезная нагрузка	300 баллов
Предоставление материалов объективного контроля, на которых не видна сброшенная полезная нагрузка	100 баллов
Фактическое падение полезной нагрузки в точку сброса	200 баллов
Полное отсутствие материалов объективного контроля через 30 мин после окончания попытки	-400 баллов
Потеря управления БЛС	-200 баллов Остановка полета с фиксацией баллов без учета оставшегося до завершения времени
Вмешательство в работу судей	До -1000 баллов, на усмотрение Главного судьи
Использование режима ТЕЛЕУПРАВЛЕНИЯ без объявления судьям	дисквалификация
Невыполнение требований безопасности	дисквалификация
Невыполнение указаний судей	дисквалификация

- 17.2 Судьи могут дисквалифицировать команду если:
- 17.3 БЛС систематически совершает действия, за которые относятся к категории опасных.
- 17.4 БЛС покинуло границы полигона и не может совершать дальнейшие попытки.
- 17.5 Команда ведет себя неприемлемым образом, нарушая общие нормы и правила или (и) положения Испытаний.

18. Безопасность.

- 18.1 Запрещается использование жидких и едких материалов не относящихся к штатному снаряжению БЛС, пиротехнических материалов или живых существ в БЛС.
- 18.2 Все системы БЛС должны соответствовать официальным нормам безопасности жизнедеятельности и быть безопасными для участников и зрителей во время и вне полетов.
- 18.3 Командам запрещается проводить любые тестовые испытания в технических зонах используя, любой способ управления БЛС.
- 18.4 Если БЛС использует любой тип двигателя внутреннего сгорания, то заправка топливом БЛС 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.
- 18.5 В соответствии с требованиями безопасности полигона запрещается подъём БЛС на высоту более 50 метров.

19. Судейство.

- 19.1 Судьи назначаются Оргкомитетом.
- 19.2 Запрещается постороннее вмешательство в действия судьи.
- 19.3 Главный судья Испытаний 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 отражённых в регламенте из судей формируется судейская коллегия по согласованию с Оргкомитетом Испытаний.
- 19.5 На площадке присутствуют судьи:
 - 19.5.1 Главный судья - общее руководство и принятие решений.
 - 19.5.2 Судья-хронометрист - контролирует время попытки.

19.5.3 Полевой судья - следит за расположением объектов на поле, производит смену объектов и фиксирует попадание полезной нагрузки в точку сброса, прохождение чек-пойнта.

20. Ответственность участников.

- 20.1 Руководители и члены команд несут ответственность за представленное БЛС 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 БЛС без уважительных причин, то БЛС снимается с Испытаний, команде засчитывается поражение.
- 20.4 Если полет 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 БЛС, возникающие в ходе соревнований, а также любого ущерба нанесённого БЛС 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 полета.
- 21.3 Протест должен быть подан руководителем команды не позднее 10 минут после окончания полета и иметь обоснование. Протесты подаются в Оргкомитет и рассматриваются им в ходе проведения соревнований.
- 21.4 Протесты, не поданные в отведённое 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 Испытаний, заранее извещая об этом участников.

- 22.2 Питание членов команд в количестве не более 6 человек вместе с руководителем обеспечивается организаторами.
- 22.3 Команды, подавшие заявки после указанного срока решают вопросы питания самостоятельно.
- 22.4 Все расходы по командированию несут командирующие организации.
- 22.5 Вопросы не отражённые в данном регламенте и касающиеся правил и регламентов решаются коллегией судей в согласовании с Оргкомитетом Испытаний.