

РЕГЛАМЕНТ

соревнования на лучшее решение в области программно-аппаратного обеспечения для автономного управления беспилотными мультироторными летательными аппаратами «АЭРОБОТ»

1. Общие положения

1.1. Определения и сокращения

Соревнование	–	способ осуществления поиска лучших решений в области разработки, создания и эксплуатации перспективных робототехнических комплексов (систем) гражданского, военного, специального и двойного назначения воздушного базирования, при котором информация сообщается Организатором неограниченному кругу лиц путем размещения извещения о проведении Соревнования и настоящего Регламента на официальном Интернет-ресурсе Соревнования.
Организатор	–	Научно-исследовательский институт робототехники и процессов управления Южного Федерального университета (НИИ РиПУ ЮФУ)
Организационный комитет Соревнования (Оргкомитет)	–	утвержденный Организатором орган, осуществляющий деятельность по подготовке и проведению Соревнования
Технический комитет Соревнования (Техкомитет)	–	утвержденный Организатором орган, осуществляющий деятельность по консультации Команд в технических вопросах и техническому сопровождению Соревнования
Судейская коллегия	–	утвержденный Организатором орган, принимающий участие в оценке Участников, Призеров и Победителя Соревнования
Участник Соревнования (Участник)	–	юридическое лицо, резидент Российской Федерации, созданное без участия иностранных или международных организаций, иностранных граждан (групп лиц).
Команда Участника Соревнования (Команда)	–	группа физических лиц, граждан Российской Федерации, в возрасте от 18 до 39 лет, представителей Участника, объединенных достижением общей цели, подавших заявку на участие в Соревнованиях.
Капитан Команды (Капитан)	–	физическое лицо, входящее в состав Команды, осуществляющее организацию деятельности Команды на Соревнованиях и взаимодействующее с Техкомитетом и Судейской коллегией.
Заявка на участие в Соревнование (Заявка)	–	заполненная стандартная форма в письменном и электронном виде на официальном Интернет-ресурсе Соревнования, с приложенными документами, описывающая Участника в аспектах, необходимых Организатору Соревнования для проведения отбора.
Победитель	–	Команда, занявшее первое место по итогам проведения каждого этапа Соревнования.
Призер	–	Команда, занявшая второе или третье место по итогам проведения каждого этапа Соревнования.
Конкурсное задание (Задание)	–	перечень задач, которые решает Команда в ходе участия в Соревновании.
БПЛА МТ	–	беспилотный летательный аппарат мультироторного типа.

ПМ БПЛА МТ	-	программная модель БПЛА МТ.
Программное обеспечение (ПО)	–	совокупность программ и программных документов.
Персональный компьютер (ПК)	–	включает в себя системный блок в сборе, монитор, компьютерные клавиатуру и мышь.
Тренажер (симулятор)	–	программный комплекс, имитирующий выполнение основных законов физики для функциональной модели БПЛА МТ, а также моделей окружающего пространства и объектов с возможностью обработки данных сенсорной аппаратуры и управления БПЛА МТ, используемый Участниками для подготовки (тренировки) к Соревнованиям
Robot Operating System (ROS)	–	операционная среда для робототехнических систем.
Полигон	–	Виртуальное/физическое пространство, заполненное объектами, необходимыми для выполнения Заданий Командами.
Официальный Интернет-ресурс Соревнования (Интернет-ресурс)	–	https://aerobot.sfedu.ru
ВМ	–	Виртуальная машина

1.2. Сведения об Организаторе

Организатором Соревнования является Научно-исследовательский институт Робототехники и процессов управления Южного федерального университета.

Адрес Организатора: Российская Федерация, Ростовская область, г. Таганрог, ул. Шевченко, д. 2.

Официальная электронная почта Соревнования: aerobot@sfedu.ru

(по вопросам, касающимся организации и проведения Соревнования).

1.3. Сведения о Соревнованиях

Участие в Соревнованиях является бесплатным.

Соревнование подразумевает только очное участие.

2. Цели и задачи проведения Соревнования

2.1. Цели проведения Соревнования

Создание условий для демонстрации инновационных разработок и перспективных проектов по приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники, выполненных российскими научно-исследовательскими коллективами и отдельными разработчиками в области разработки, создания и эксплуатации робототехнических комплексов гражданского, военного, специального и двойного назначения воздушного базирования.

Развитие и совершенствование системы профессиональной подготовки квалифицированных кадров для высокотехнологичных отраслей промышленности Российской Федерации.

Расширение способов и инструментов научного взаимодействия и обмена информацией между коллективами, работающими в области разработки, создания и эксплуатации перспективных беспилотных летательных аппаратов мультироторного типа.

2.2. Задачи проведения Соревнования

Оценка научного, технического и технологического задела в области разработки и создания перспективных образцов робототехнических комплексов воздушного базирования и их базовых компонентов, включая бортовые системы управления, средства связи и передачи данных, системы навигации, системы технического зрения, системы энергоснабжения, бортовые вычислители и т.д.

Выявление лидеров в области разработки программного и аппаратного обеспечения для автономного управления мультироторными беспилотными летательными аппаратами и привлечение их к перспективным исследованиям и разработкам.

Обеспечение условий для развития профессиональных навыков в области разработки, создания и эксплуатации перспективных робототехнических комплексов (систем).

3. Задачи Организатора Соревнования

3.1. Порядок предоставления информации

Информация, касающаяся проведения Соревнования, предоставляется Командам путем размещения на официальном информационном ресурсе Соревнования <https://aerobot.sfedu.ru>. По усмотрению Организатора предоставление информации Командам также может осуществляться путем рассылки сообщений на адреса электронной почты, указанные Командами при регистрации.

3.2. Порядок предоставления Тренажера (симулятора) для подготовки Команд

Для предварительной подготовки (тренировки) Команд к Соревнованию Организатор предоставляет программный Тренажер (симулятор). Тренажер (симулятор), представляет собой программную среду, имитирующую реальный полигон, а также унифицированную программную модель беспилотного летательного аппарата мультироторного типа (далее – ПМ БПЛА МТ), оснащенного моделями сенсорных модулей, необходимыми и достаточными для выполнения всех заданий, описанных в Регламенте Соревнования.

Доступ к Тренажеру предоставляется всем Командам путем скачивания с интернет-ресурса после успешной регистрации Команды.

Информация о порядке доступа (скачивания) Тренажера, а также руководству пользователя Тренажера будет размещена на официальном информационном ресурсе Соревнования.

3.3. Организация рабочих мест Команд при проведении Соревнования

Организатор на всех этапах проведения Соревнования предоставляет Командам рабочие места для подготовки в составе не менее: одного стола, пяти посадочных мест и доступа к электрической сети 220 В 50 Гц.

В ходе проведения первого этапа Соревнования Организатор предоставляет Командам на их рабочих местах ПК для подготовки и выполнения конкурсных заданий в виртуальной среде Тренажера.

3.4. Организация судейства

Состав и порядок работы Судейской коллегии устанавливается Организатором. Работу Судейской коллегии организует и возглавляет председатель Судейской коллегии. Информация о составе Судейской коллегии размещается на официальном информационном ресурсе Соревнования.

4. Требования к Участникам Соревнования и Командам

4.1. Требования к Участникам Соревнования

К участию в Соревнованиях допускаются юридические лица (организации), резиденты Российской Федерации, созданные без участия иностранных или международных организаций, иностранных граждан (групп лиц).

Число Команд, представляющих одного Участника, не ограничено.

4.2. Требования к составу Команд

К участию в Соревнованиях в составе Команд допускаются граждане Российской Федерации, представители Участников, в возрасте от 18 до 39 лет, указанные в Заявках при регистрации Команд. Лица, не указанные в Заявках к участию, в Соревнованиях не допускаются.

Ограничение на максимальное количество лиц, входящих в одну Команду, составляет 5 человек.

При регистрации Команды указывается Капитан Команды, осуществляющий организацию деятельности Команды на Соревнованиях и взаимодействующий с Техкомитетом и Судейской коллегией, представляя интересы Команды на Соревнованиях.

Состав Команды утверждается на весь срок проведения Соревнования. Изменение состава Команды возможно только в случае, когда ранее заявленное лицо, покинуло состав Команды. Не допускается участие одних и тех же лиц в составе двух и более Команд.

Капитан Команды утверждается на весь срок проведения Соревнования и не может быть заменен, за исключением случая, когда лицо, являющееся Капитаном, покинуло состав Команды. В таком случае Команда обязана выбрать нового Капитана из числа оставшихся участников Команды.

Для внесения любых изменений в Команде Организатору направляется заявление в свободной форме за подписями всех членов Команды. При возможности прямой передачи заявление направляется Организатору в бумажном виде, при отсутствии такой возможности - скан-копия заявления направляется Организатору по электронной почте.

4.3. Порядок и сроки приема и обработки заявок на участие в Соревновании

Заявки на участие в Соревнованиях принимаются в сроки, установленные Организатором и размещенные на официальном информационном ресурсе Соревнования.

Заявки принимаются онлайн на официальном информационном ресурсе Соревнования путем заполнения и отправки Командами электронной формы регистрации.

По окончании срока приема Заявок происходит их обработка, составляется список Команд, допущенных к участию в Соревновании.

Команды, подавшие корректно заполненные Заявки в установленные сроки и подходящие по указанным в настоящем Регламенте требованиям к Участникам и Командам включаются в список для участия в Соревновании.

Информирование Команд о включении их в список для участия в Соревновании осуществляется путем размещения Организатором указанного списка на официальном информационном ресурсе Соревнования и рассылке сообщений на электронные почтовые адреса, указанные Командами при регистрации.

До окончания срока регистрации зарегистрированная Команда вправе отказаться от участия в Соревнованиях, в таком случае Капитан Команды обязан направить Организатору заявление в свободной форме о снятии Команды с участия в Соревнованиях. Скан-копия такого заявления направляется Организатору по электронной почте.

5 Структура Соревнования

5.1 Общее описание

Соревнования проводятся в два этапа.

Первый этап Соревнования является симуляторным и подразумевает выполнение Заданий Командами в виртуальной среде Тренажера (симулятора). Оценка выполнения Заданий производится Судейской коллегией. Результат оценки фиксируется бланком за подписью члена Судейской коллегии. По результатам оценки Судейской коллегией из числа Участников определяются Победитель и Призеры первого этапа Соревнования.

Второй этап Соревнования подразумевает выполнение Командами Заданий на реальном физическом Полигоне с помощью БПЛА МТ. Конкурсные задания второго этапа аналогичны конкурсным заданиям первого этапа. Оценка выполнения Заданий Командами производится Судейской коллегией с использованием системы видеофиксации результатов, ручных измерительных приборов и визуально. Результат оценки фиксируется бланком за подписью члена Судейской коллегии. По результатам оценки Судейской коллегией из числа Участников определяются Победитель и Призеры второго этапа Соревнования.

5.2 Первый этап Соревнования

Первый этап Соревнования проводится в виртуальной среде Тренажера (симулятора).

Для подготовки, тренировки и выполнения зачетных попыток Организатор предоставляет Командам ПК с установленным Тренажером с тренировочными конфигурациями всех заданий. Для подготовки и тренировки перед зачетными попытками выделяется время, которое зависит от количества Команд и будет известно и донесено Участникам перед началом Соревнования.

Порядок выступления (выполнения зачетных попыток), Команд определяется жеребьевкой. Порядок выступления доводится Председателем Судейской комиссии до сведения Капитанов Команд. В случае снятия Команды с Соревнования позиции нижестоящих по жеребьевке Команд сдвигаются вверх. Допускается одновременное выполнение несколькими Командами зачетных попыток (по порядку жеребьевки) с наблюдением нескольких членов Судейской коллегии.

Для обеспечения равных условий, все Команды заранее (в указанное Организатором время), перед выполнением зачетных попыток, выгружают ПО, которое будут запускать во время выполнения зачетных попыток текущего задания, на ПК, предоставляемый Организатором. После выгрузки необходимого для зачетных попыток ПО Командам запрещается вносить в него изменения. Перед выполнением зачетных попыток Техкомитет Соревнования загружает на предоставленные Командам ПК новую (зачетную) конфигурацию текущего задания. При выполнении зачетных попыток запуск Командами своего ПО осуществляется только на вышеуказанном персональном компьютере. Выполнение зачетных попыток допускается только в полностью автоматическом режиме. После запуска Командой ПО для выполнения зачетной попытки, запрещаются любые вмешательства членов Команд и других лиц в работу ПО и управление ПМ БПЛА МТ.

Перед каждой следующей после первой попыткой Командам дается время для корректировки ПО и подготовки к выполнению следующей попытки. Данное время также зависит от количества Команд и будет известно и донесено Участникам перед началом Соревнования. Затем Команды обновляют свое ПО на ПК, предоставляемом Организатором. После обновления ПО и окончания подготовки Команды приступают к выполнению следующей зачетной попытки.

Каждой Команде дается по 2 (две) зачетных попытки. По решению Судейской коллегии Командам могут даваться дополнительные зачетные попытки.

5.3 Второй этап Соревнования

Второй этап Соревнования проводится на реальном физическом Полигоне с использованием реальных БПЛА МТ. БПЛА МТ для участия в Соревновании приобретаются или изготавливаются Командами самостоятельно.

Порядок выступления (выполнения зачетных попыток), а также доступа к Полигону для тренировок Команд определяется жеребьевкой в начале Соревнования. Порядок выступления и тренировок доводится Председателем Судейской комиссии до сведения Капитанов Команд. В случае снятия Команды с Соревнования позиции нижестоящих по жеребьевке Команд сдвигаются вверх.

Перед началом проведения зачетных попыток по каждому заданию, Командам предоставляется возможность выполнения тренировочных попыток на Полигоне в соответствии с проведенной ранее жеребьевкой. В случае отказа Команды от участия в тренировочной попытке позиции нижестоящих по жеребьевке Команд сдвигаются вверх. Время, выделенное на проведение тренировочных попыток, определяется Организатором исходя из количества Участников, а также условий проведения Соревнования. График проведения тренировочных попыток утверждается Судейской коллегией и Капитанами всех Команд-участников для каждого Задания.

В случае нарушения Командой Графика начала тренировочных попыток более чем на 10 минут Организатор имеет право в одностороннем порядке скорректировать График проведения тренировочных попыток.

При выполнении тренировочных попыток на Полигоне должна находиться только одна Команда в установленное для нее время в соответствии с Графиком проведения тренировочных попыток.

Порядок проведения зачетных попыток определяется в соответствии с ранее проведенной жеребьевкой. В случае отказа Команды от участия в зачетной попытке позиции нижестоящих по жеребьевке Команд сдвигаются вверх.

Во время выполнения зачетных попыток, на физическом Полигоне допускается нахождение не более 3-х членов выступающей Команды. В случае нарушения данных требований Организатор имеет право снять Команду с выполнения зачетной попытки.

Выполнение зачетных попыток допускается только в полностью автоматическом режиме. После запуска Командой ПО для выполнения задания, запрещаются любые вмешательства членов Команд и других лиц в работу ПО и управление БПЛА МТ, за исключением случаев, когда в процессе выполнения зачетной попытки возникает угроза сохранности БПЛА МТ и/или угроза жизни и здоровья человека. В таком случае выполнение задания прерывается.

Перед каждой, следующей после первой, зачетной попыткой Командам дается время для корректировки ПО и подготовки к выполнению следующей зачетной попытки. Время, выделенное на проведение промежуточных подготовительных мероприятий, определяется Организатором перед началом проведения зачетных попыток, исходя из количества Участников, а также условий проведения Соревнования. В данное время доступ к Полигону для всех Команд закрыт.

Каждой Команде дается по 2 (две) зачетных попытки. По решению Судейской коллегии Командам могут даваться дополнительные зачетные попытки.

5.4 Процедура выполнения зачетной попытки

Под зачетной попыткой подразумевается выделенное Команде время, в течение которого Команда может подготавливать и запускать БПЛА МТ на Полигоне или в Тренажере (Симуляторе) для выполнения конкретного задания. Выделенное время на каждую зачетную попытку и их количество устанавливается Организатором исходя из сложности задания и условий проведения Соревнования. Исходя из этих сведений

формируется График выполнения Командами зачетных попыток. Данная информация доводится Организаторами Капитанам Команд.

В рамках выделенного времени Команды могут выполнять задание неограниченное количество раз. При подсчете баллов за Задание засчитывается лучший результат.

При пропуске выделенного Команде времени на выполнение зачетной попытки, Команда получает ноль баллов, попытка считается использованной.

Команда имеет право досрочно закончить выполнение зачетной попытки. В таком случае также засчитывается лучший результат.

При досрочном завершении зачетной попытки текущей Командой, Организаторы имеют право предложить следующей за ней Команде досрочно начать выполнение своей зачетной попытки.

По решению Судейской коллегии, после проведения всех основных зачетных попыток Командам могут даваться дополнительные зачетные попытки. Данное решение оформляется отдельным протоколом Соревнования, подписанным членами Судейской коллегией и всеми Капитанами Команд-участников.

5.5 Процедура определения Победителя и Призеров Соревнования

В процессе определения Победителя и Призеров на каждом этапе Соревнования Судейская коллегия руководствуется количеством баллов, набранных Участниками при выполнении заданий Соревнования на каждом этапе. Итоговое количество баллов Команды за этап Соревнования определяется как сумма баллов за каждую зачетную попытку всех конкурсных заданий этапа. Итоги определения Победителя и Призеров на каждом этапе Соревнования фиксируется соответствующим протоколом. Итоговое количество баллов Команды за Соревнование в целом определяется как сумма баллов за каждую зачетную попытку всех конкурсных заданий первого и второго этапов Соревнования. Результаты Соревнования обжалованию не подлежат.

6. Описание конкурсных заданий

6.1. Задания второго этапа Соревнования

6.1.1. Задание 1 – Прохождение маршрута по указателям

Полигон для выполнения задания представляет собой помещение из нескольких комнат с дверными проемами, без потолков. Высота стен помещений составляет от 2.5 до 3 метров. Ширина дверного проема не менее 1.1 метр. Высота дверного проема не менее 2 метров.

Стартовая позиция (взлетно-посадочная платформа) БПЛА МТ находится внутри Полигона.

На полу помещения расположены указатели в виде QR-кодов, в которых зашифровано число, указывающее на номер дверного проема, в который необходимо пройти для продолжения выполнения задания. Напольные указатели в некоторых комнатах могут быть подвижными, в случае если Команда выбрала такое условие. В данном случае за обнаружение подвижного указателя Команде начисляется большее количество баллов, чем за неподвижный указатель.

Каждый дверной проем также отмечен QR-кодом, в котором зашифрован номер этого дверного проема. QR-код с номером дверного проема располагается над соответствующим дверным проемом. Все QR-коды имеют форму квадрата со стороной 25 см.

Для выполнения задания необходимо произвести взлет БПЛА МТ со взлетно-посадочной платформы, максимально быстро пройти маршрут, состоящий из последовательности помещений, отмеченных указателями, и совершить посадку на взлетно-посадочную площадку, отмеченную QR-кодом, содержащим в себе число, образованное последовательностью номеров пройденных дверных проемов.

- Суммарное количество помещений – 6 шт.;
- Максимально возможное количество подвижных указателей – 3 шт.;
- Количество дверных проемов в последовательности – 5 шт.
- Пример QR-кода с зашифрованным числом «12345»:



Пример выполнения задания:

БПЛА МТ производит взлет со стартовой позиции, производит поиск указателя и обнаруживает на полу текущего помещения QR-код, содержащий цифру 1, БПЛА МТ производит поиск дверного проема, отмеченного QR-кодом также содержащим цифру 1, и влетает через такой проем в следующее помещение. В следующем помещении БПЛА МТ также производит поиск указателя, обнаруживает на полу текущего помещения QR-код, содержащий цифру 2, производит поиск дверного проема, отмеченного QR-кодом содержащим цифру 2, и влетает через такой проем в следующее помещение. И так далее, до тех пор, пока БПЛА МТ не обнаружит помещение с посадочными платформами, на одной из которых QR-код с нужной последовательностью пройденных проемов («12345»). Далее БПЛА МТ совершает посадку на данную платформу.

Критерии оценки задания.

Максимальное количество баллов за задание – 100.

За каждый правильно пройденный дверной проем из необходимой последовательности Команде начисляется 10 баллов.

За каждый обнаруженный подвижный указатель, если Командой выбрано такое условие, начисляется 5 баллов.

За посадку БПЛА МТ на платформу, содержащую QR-код с правильной числовой последовательностью, Команде начисляется 15 баллов, если был пройден хотя бы один дверной проем из правильной числовой последовательности.

Оценка времени выполнения задания.

Количеству правильно пройденных дверных проемов соответствует коэффициент:

Количество правильно пройденных дверных проемов	0	1	2	3	4	5
Коэффициент	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0

Команде с лучшим временем начисляется 20 баллов, умноженные на коэффициент, полученный за количество правильно пройденных дверных проемов.

Следующей по времени Команде начисляются 19 баллов, также умноженные на коэффициент. И так далее с шагом в 1 балл за время.

Отсчет времени начинается с момента взлета БПЛА МТ со взлетно-посадочной платформы.

Отсчет времени заканчивается в момент приземления БПЛА МТ на посадочную платформу, или в момент перехвата на ручное управление БПЛА МТ или в момент падения БПЛА МТ.

6.1.2. Задание 2 – Поиск объектов

Полигон для выполнения задания представляет собой помещение из нескольких комнат с дверными проемами, без потолков. Высота стен помещений составляет от 2.5 до 3 метров. Ширина дверного проема не менее 1.1 метр. Высота дверного проема не менее 2 метров.

Стартовая позиция (взлетно-посадочная платформа) БПЛА МТ находится внутри Полигона в одной из комнат. Количество комнат на полигоне может составлять 4 или 6 шт.

За отведенное время необходимо найти целевые объекты, сообщить о них необходимую информацию, вернуться и сесть на стартовую позицию (взлетно-посадочную платформу).

Целевыми объектами являются цветные кубы размером 15x15x15 см. Цветные кубы могут располагаться в любой из комнат полигона, в том числе и в комнате со стартовой позицией. В одной комнате может находиться несколько цветных кубов или их может не быть в комнате. Все кубы одноцветные и могут иметь как разные друг от друга цвета, так и одинаковые. После обнаружения БПЛА МТ цветного куба, необходимо вычислить и передать Судейской коллегии расстояние от геометрического центра куба до стартовой позиции (до центра взлетно-посадочной платформы), а также цвет. Требуемая информация об обнаруженном кубе должна быть передана Судейской коллегии сразу после обнаружения цветного куба в следующем виде:

- После обнаружения цветного куба на экран вычислительного устройства, с которого Команда ведет контроль выполнения Задания, должно выводиться изображение обнаруженного объекта с обведенным контуром или рамкой вокруг объекта.

- На выводимом изображении обнаруженного объекта должны отображаться координаты его месторасположения (расстояние от геометрического центра взлетно-посадочной платформы до геометрического центра объекта) и цвет обнаруженного объекта.

- Выводимые изображения должны быть сохранены Командой в память вычислительного устройства для дальнейшей возможности передачи и просмотра (при необходимости) Судейской коллегией.

В зачет идут обнаруженные цветные кубы с погрешностью определения расстояния от их геометрического центра до стартовой позиции (до центра взлетно-посадочной платформы) не более чем 0.5 м.

После нахождения всех целевых объектов на полигоне БПЛА МТ должен вернуться и совершить посадку на взлетно-посадочную платформу. Допускается возврат БПЛА МТ, если были найдены не все целевые объекты.

– Число цветных кубов на полигоне – 8 шт.

Критерии оценки задания.

Максимальное количество баллов за задание – 100.

За каждый обнаруженный цветной куб с определённым расстоянием до него в пределах погрешности Команде начисляется 8 баллов.

За посадку БПЛА МТ на взлетно-посадочную площадку Команде начисляется 16 баллов в случае, если был обнаружен хотя бы один целевой объект: обнаружен цветной куб с определением расстояния до него в пределах погрешности.

Оценка времени выполнения задания.

Количеству найденных цветных кубов с определением расстояния до них в пределах погрешности соответствует коэффициент:

Количество найденных засчитанных цветных кубов	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Коэффициент	0	0.125	0.25	0.375	0.5	0.625	0.75	0.875	1

Команде с лучшим временем начисляется 20 баллов, умноженные на коэффициент, полученный за количество обнаруженных целевых объектов.

Следующей по времени Команде начисляются 19 баллов, умноженный на коэффициент, полученный за количество обнаруженных целевых объектов. И так далее с шагом в 1 балл за время.

Отсчет времени начинается с момента взлета БПЛА МТ со взлетно-посадочной платформы.

Отсчет времени заканчивается в момент приземления БПЛА МТ на взлетно-посадочную платформу, или в момент перехвата на ручное управление БПЛА МТ или в момент падение БПЛА МТ.

6.1.3. Задание 3 – Скоростное прохождение трассы

Полигон для выполнения задания представляет собой трассу в виде замкнутой кривой линии с расположенными на ней воротами, препятствиями и взлетно-посадочной площадкой.

Ворота представляют собой квадратные рамки с внутренним размером 1.1x1.1 метра. Сечение рамки ворот квадратное, размером 10x10 см. Стороны ворот окрашены в зеленый и красный цвета (передняя сторона – зеленая, задняя – красная). Ворота установлены на цилиндрическую опору диаметром 10 см. Высота расположения центра проема ворот варьируется в пределах от 1 до 2 метров.

Препятствия представляют собой цилиндры или параллелепипеды, высотой от 2.5 до 3 метров и помещаются в цилиндр диаметром от 0.5 до 1 метра.

Линия трассы имеет ширину 20 см и окрашена в черный цвет.

Для успешного выполнения задания необходимо произвести взлет БПЛА МТ, обходя препятствия последовательно пройти все ворота, присутствующие на трассе, и совершить посадку. Направление прохождения трассы определяется изначальным расположением БПЛА МТ на взлетно-посадочной площадке и расположением ворот на трассе.

Пролет считается успешным, если БПЛА МТ пролетел ворота спереди (с зеленой стороны ворот).

– Количество ворот на трассе – 5 шт.,

Критерии оценки задания.

Максимальное количество баллов за задание – 100.

За каждые последовательно пройденные ворота Команде начисляется 14 баллов.

За посадку БПЛА МТ на взлетно-посадочную площадку Команде начисляется 10 баллов в случае, если успешно пройдено не менее одних ворот.

Оценка времени выполнения задания.

Количеству правильно пройденных соответствует коэффициент:

Количество пройденных ворот	0	1	2	3	4	5
Коэффициент	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0

Команде с лучшим временем начисляется 20 баллов, умноженные на коэффициент, полученный за количество пройденных ворот.

Следующей по времени Команде начисляются 19 баллов, также умноженные на коэффициент. И так далее с шагом в 1 балл за время.

Отсчет времени начинается с момента взлета БПЛА МТ со взлетно-посадочной платформы.

Отсчет времени заканчивается в момент приземления БПЛА МТ на взлетно-посадочную платформу, или в момент перехвата на ручное управление БПЛА МТ или в момент падения БПЛА МТ.

6.1.4. Примечания

Задания первого этапа (симуляторного) Соревнования концептуально повторяют задания второго этапа Соревнования и представляют собой программную имитацию помещений для заданий 1 и 2, а также программную имитацию трассы для задания 3. Отличием могут быть размеры полигонов, количество и размещение ключевых объектов.

Взлетно-посадочные площадки во всех заданиях имеют размеры 1x1x0.015м и имеют рисунок верхней части в виде круга диаметром 1м синего цвета, в который по центру вписан круг диаметром 20см зеленого цвета, за исключением Задания №1, где в центре посадочных площадок располагаются метки в виде QR-кодов. Области, находящиеся за пределами большего круга, но в пределах размеров площадки, окрашены в белый цвет.

При выполнении Командами зачетных попыток расположение ключевых объектов на Полигонах меняется, но остается одинаковым для всех Команд в пределах выполнения одной зачетной попытки.

Под ключевыми объектами понимаются:

- Взлетно-посадочная платформа (Задание 1);
- Метки в виде QR-кодов (Задание 1);
- Посадочные платформы с QR-кодами (Задание 1);
- Цветные кубы (Задание 2);
- Стартовая позиция (взлетно-посадочная платформа) (Задание 1; Задание 2);
- Ворота (Задание 3);
- Препятствия (Задание 3).

В случае столкновения и/или падения БПЛА МТ, выполнение Задания прерывается.

Выход любой части БПЛА МТ за пределы высоты стен или препятствия запрещается, а выполнение Задания прерывается.

7. Оборудование для проведения Соревнования

7.1. Общее оборудование Соревнования

Для проведения первого этапа Соревнования Организатором предоставляются:

- ПК для каждой Команды;
- ПК для Судейской коллегии;
- Рабочие места для Команд.

Для проведения второго этапа Соревнования Организатором предоставляются:

- Физический Полигон для выполнения заданий Командами;
- ПК для Судейской коллегии;
- Система видеофиксации результатов Соревнования;
- Проектор с экраном, для вывода видеоизображения с Полигона для Команд - участников, Судейской коллегии и зрителей;
- Рабочие места для Команд;
- Минимальный набор инструмента для проведения ремонтных работ БПЛА МТ и их систем.

8. Требования к робототехническим комплексам

8.1. Массогабаритные ограничения к БПЛА МТ Участников Соревнования

Настоящим Регламентом накладываются следующие ограничения на габариты и массу БПЛА МТ, при участии в Соревновании:

- БПЛА МТ с установленными воздушными винтами при любом их расположении должен помещаться в цилиндр диаметром 1000 мм;
- Высота БПЛА МТ – не более 500 мм;
- Масса БПЛА МТ – не более 10 кг.

8.2. Ограничения на сенсорные системы БПЛА МТ Участников Соревнования

Настоящим Регламентом накладывается запрет на использование при участии в Соревновании спутниковых навигационных систем (ГЛОНАСС, GPS и др.), а также внешних навигационных систем. Под внешними навигационными системами понимается навигационное оборудование, не расположенное непосредственно на БПЛА МТ.

9. Меры безопасности при проведении Соревнования

При участии в Соревнованиях запрещается использование едких и пиротехнических материалов, живых существ.

Все системы БПЛА МТ должны соответствовать официальным нормам безопасности жизнедеятельности и быть безопасными для Участников и зрителей во время и вне передвижения.

Перед началом второго этапа для Участников Соревнования будут проведены инструктаж по технике безопасности. После инструктажа Участники дают свое согласие (ставят подпись в документе по технике безопасности) с принятыми требованиями по технике безопасности. Участники, не согласные с требованиями техники безопасности, к дальнейшему участию в Соревнование не допускаются.

10. Работа Судейской коллегии, права и обязанности Участников и Организатора

10.1. Работа Судейской коллегии

– В функции Судейской коллегии входит оценка выполнения заданий Командами, определение Призеров и Победителя Соревнования.

– Судейская коллегия в своей работе руководствуется принципом объективности и беспристрастности. Член Судейской коллегии, являющийся заинтересованным лицом по отношению к Команде, обязан сообщить об этом Организатору, воздержавшись от ее оценки. Заинтересованным по отношению к Команде признается член Судейской коллегии, который извлекает или может извлечь выгоду в связи с оценкой Команды.

– Члены Судейской коллегии действуют на безвозмездной основе.

– В установленные сроки члены Судейской коллегии должны присутствовать на очном проведении Соревнования.

– Секретарь Судейской коллегии составляет протокол, в который вносятся сведения о Командах и их оценках по итогам каждого этапа Соревнования.

10.2. Правила и сроки подачи протестов и обжалования решений Судейской коллегии

Протест должен быть подан Капитаном не позднее 30 минут после окончания выполнения Задания и иметь обоснование. Протесты рассматриваются Судейской коллегией в ходе проведения Соревнования.

Протесты, не поданные в отведенное время, не рассматриваются. Обстоятельства, на которые имеется ссылка в протесте, должны быть подкреплены доказательствами. Доказательствами являются: видеозапись, фотография, запись в протоколе Соревнования и иные документы, способствующие объективному и полному изучению обстоятельств.

10.3. Права и обязанности Участников Соревнования

– Команды имеют право подать протест на факты (действия или бездействия), связанные с несоблюдением настоящего Регламента.

– Команды имеют право подать мотивированный протест в Судейскую коллегию на качество судейства по конкретному направлению Соревнования.

– Команды при участии в Соревновании обязуются соблюдать настоящий Регламент.

– Команды обязуются не вмешиваться в процесс подготовки и выполнения Заданий другими Командами.

– Команды обязуются не причинять намеренного вреда соревновательному оборудованию.

– Команды обязуются соблюдать требования техники безопасности и действующего законодательства Российской Федерации.

– Участники Соревнования имеют право представить доклады на мероприятия деловой программы Соревнования.

10.4. Права и обязанности Организатора Соревнования

– Организатор в лице Судейской коллегии обязуется контролировать соблюдение Командами требований настоящего Регламента.

– Организатор в лице Техкомитета обязуется оказывать методическую поддержку Команд в ходе подготовки и проведения Соревнования.

– Организатор обязуется освещать промежуточные и итоговые результаты Соревнования.

– Организатор обязуется обеспечить соответствие условий проведения Соревнования настоящему Регламенту.

– Организатор имеет право дисквалифицировать Участников Соревнования за грубые нарушения:

- правил настоящего Регламента;
- требований техники безопасности;
- неприемлемое поведение по отношению к Организаторам, Судейской коллегии или Участникам Соревнования.

11. Система штрафов

Во время проведения Соревнования действует система штрафов. Под штрафами понимается наложение ограничений за нарушения правил проведения Соревнования, описанных настоящим Регламентом.

Первое нарушение: Команде-участнику выносится устное предупреждение о нарушении.

Второе нарушение: Команде-участнику выносится устное предупреждение о нарушении с информированием о последствиях следующего нарушения.

Третье нарушение: Команда-участник теряет одну зачетную попытку текущего задания.

Четвертое и последующие нарушения: Команда-участник теряет одну зачетную попытку за текущее или следующее (если в текущем не осталось попыток) по счету Задание.

12. Особые положения

12.1. Порядок внесения изменений в условия проведения Соревнования

Организатор оставляет за собой право вносить изменения в настоящий Регламент в срок не позднее 7 (семи) календарных дней до начала проведения этапов Соревнования. Организатор обязуется уведомить заинтересованных лиц об изменениях любым доступным способом по своему усмотрению. Организатор не несет ответственность за неполучение информации об изменениях, произошедшее не по вине Организатора.

Внесение изменений также может быть осуществлено решением Судейской коллегии в процессе проведения Соревнования. В таком случае Судейская коллегия обязуется принять все возможные меры для создания равных условий для Команд.

12.2. Порядок решения вопросов, не отраженных в Регламенте

Вопросы, не отраженные в настоящем Регламенте и касающиеся настоящего Регламента проведения Соревнования, решаются Судейской коллегией.

Все решения Судейской коллегии обжалованию не подлежат.