

Регламент ROBOFEST 2023/2024
Самарская область.
Номинация «RED-DETECTOR» -
ПРАКТИКУМ.

1. Общие положения

- 1.1 До участия в соревнованиях допускаются ученики от 12 до 18 лет (18 лет включительно).
- 1.2 Команда состоит из тренера, оператора и техника (оператор и техник могут быть в одном лице).
 - Соревнования «AeroNet: Воздушная робототехника» проводятся в номинации автономный полет с использованием машинного зрения и обнаружением красного объекта (кратко - RED-DETECTOR) в формате практикума.

2. RED-DETECTOR.

- 2.1. Соревновательное задание номинации «Автономный полет с использованием машинного зрения и обнаружением красного объекта» заключается в следующем:
 - Полет беспилотного мультироторного аппарата в автономном режиме по установленному маршруту с использованием машинного зрения.
 - В процессе прохождения маршрута обнаружение объекта красного цвета (воздушного шарика), приближение к нему вплотную до разрыва (лопнуть шарик).
 - Возврат к точке прерывания маршрута и продолжение его в автономном режиме.
 - В случае повторного обнаружения объекта красного цвета (красного шарика), последовательное повторение предыдущих пунктов.
- 2.2. **Рекомендуемое оборудование:** УМК «Жужа VISIO», аналоги с автономным управлением. К участию допускаются только аппараты, соответствующие нормам и требованиям техники безопасности.
- 2.3. Этапы проведения соревнования:
- 2.4. Лекционно-тренировочная часть. Учебная компонента соревнований заключается в практической работе команд совместно с судьями и экспертами соревнований (практикум) с целью получения или усиления необходимых навыков. Цель данной работы – погружение в тематику машинного зрения, обнаружения объектов различного цвета, программирование алгоритмов автономного движения дрона. Языки программирования: C++, Python, среда ROS (Robot operating System).
 - 2.4.1. Лекция и практика по выполнению тестового задания вне зачета.
 - 2.4.2. Подготовка аппарата к соревнованиям, тренировочные полеты. Подготовка аппарата к соревнованиям заключается в ручной сборке аппарата, оборудовании личного пункта зарядки аккумуляторов, настройке, проверке работоспособности узлов и агрегатов, доработке программной части, и т.д., и т.п. Программирование автономного полета.
 - 2.4.3. Осуществление тренировочных полетов на поле по согласованию с судьей.
 - 2.4.4. Экспертиза аппаратно-программного комплекса и размещение на карантин мультироторного аппарата. Осмотр аппаратно-программного комплекса на соответствие п. 7. ДОПУСТИМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, МАТЕРИАЛЫ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ данного регламента. Демонстрация листинга программы

автономного полета. При необходимости - доработка аппарата в установленное время. Аппараты, прошедшие экспертизу, помещаются на карантин.

2.4.5. Жеребьевка.

Определение последовательности осуществления квалификационных и зачетных попыток.

2.4.6. Квалификация (может быть отменена по усмотрению судей).

Демонстрация базовых маневров, способности создания программных алгоритмов и навыков программирования автономного полета:

- Отрыв аппарата от земли на высоту не более 1м над землей по команде «Взлет».
- Перевод аппарата в режим автономного зависания по ARUCO-маркеру.
- Посадка по команде «Посадка».

2.4.7. Зачетный полет.

По команде «Взлет» аппарат начинает осуществлять автономный полет с использованием машинного зрения.

Ограничения:

Время выполнения задания не более 2 (двух) минут;

Время замены аккумулятора – не более 30 секунд.

Критерии начисления баллов:

Критерий	Да	Нет
Взлет с первой попытки после команды «Взлет»	20	0
Прохождение чек-пойнта на высота от 0 до 1 м	15	-5
Прохождение чек-пойнта высоты от 1 до 2 м	15	-5
Прохождение чек-пойнта высоты от 2 до 3 м	15	-5
Обнаруженный красный объект (красный шарик лопнул), баллы суммируются	30	0
Приземление в точку старта\финиша	20	-5
Отсутствие ситуаций с потерей контроля над аппаратом	10	-10 (за каждую потерю управления)

Оставшееся время до 2х минут	2 (за каждые полные 5 сек)	-
Прохождение маршрута с первой попытки	20	0

Соревнования **«RED-DETECTOR»** проверяют знания и умения:

- Практические навыки конструирования и сборки мультироторных аппаратов.
- Практические навыки в области настройки и ПИД-регулировке мультироторных аппаратов.
- Знания и навыки программирования в среде Arduino IDE, C++, Python.
- Знания и навыки программирования в среде ROS и машинное зрение
- Знания и навыки программирования бортовых исполнительных частей мультироторного аппарата (средства индикации).
- Навыки и знания в области оперативного обслуживания беспилотных летательных аппаратов.
- Навыки управления беспилотным летательным аппаратом в автономном режиме.

3. Методические материалы доступны здесь:

<https://copter-space.gitbook.io/uchebnik-mashinnoe-zrenie-tom-2/>

4. ОБОРУДОВАНИЕ ПЛОЩАДКИ СОРЕВНОВАНИЙ

Площадка для соревнований состоит из поля, покрытого защитной сеткой.

Поле представляет собой ровную поверхность белого цвета, длиной 4м, шириной 4м, высотой 3,5м.

На поле имеются следующие зоны:

1. Зона взлета и посадки, в которой БПЛА находится в начале и в конце выполнения задания (**размер зоны 1x1 м**).
2. Зона прохождения траектории.
3. Стойки на уровнях 1, 2, 3 метра.
4. Вспомогательные средства машинного зрения устанавливаются участниками самостоятельно до начала соревновательного дня.

Расположение зон уточняется в день соревнований, после чего остается неизменным до его завершения.

5. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ

До начала выполнения следования по траектории аппарат проходит проверку на наличие корректной программы управления полетом.

Перед началом выполнения задания БПЛА устанавливается участниками в зону старта. По команде судьи «запуск» участник осуществляет предварительный запуск (arm), по команде «марш» - начинается отсчет времени, отведенного на выполнение задания.

При нештатных ситуациях, возникающих во время полета (замена аккумулятора, корректировка и настройка датчиков, и т.д., и т.п.) остановка времени зачетного полета не предусмотрена. По команде судьи «посадка» необходимо осуществить посадку БПЛА.

При вмешательстве участников соревнований в работу программы управления во время полета, БПЛА возвращается в стартовую позицию. Отсчет времени не прекращается.

На прохождение траектории дается не менее двух попыток (точное число определяется экспертами в день проведения соревнований). В зачет принимается лучший результат одной из двух попыток.

Дополнительные бонусные баллы начисляются командам, прошедшим региональные и (или) окружные этапы соревнований, т.н. «ветеранский бонус».

Судьи могут начислить отрицательные баллы или дисквалифицировать команду если:

- Тренер или иное лицо вмешивается в работу команды во время зачетной попытки, в том числе с использованием средств беспроводной связи.
- Аппарат систематически совершает опасные действия.
- Аппарат покинул границы соревновательного поля или не может совершать дальнейшие полеты.
- Команда ведет себя неприемлемым образом, нарушая общие нормы и правила или (и) регламент соревнований.
- Иные случаи нарушения регламента, соревновательных традиций, этикета поведения или общественной безопасности.

В случае возникновения форс-мажорных обстоятельств, решения о ходе соревнований принимаются исходя из текущих обстоятельств на месте.

6. ДОПУСТИМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, МАТЕРИАЛЫ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

- Личный ноут-бук с доступом в интернет, удлинитель, переходники, пр.
- Летательный аппарат, способный летать на высотах от 0,5 до 4 м, продолжительность полета – не менее 6 минут.
- Вес аппаратов с установленным элементом питания не должен превышать 1,2 кг. Габариты конструкции не более 0,4x0,4x0,4 м.
- Запрещено превышать скорость в 10 м/с.

- Открытое программное обеспечение для создания алгоритма машинного зрения, настройки периферийных устройств
- Открытое программное обеспечение для внесения изменений в алгоритм управления полетом, ПИД-регулировки.
- Возможность замены элемента питания в течении не более 30 секунд.
- Команда должна иметь в распоряжении ноутбук со всем необходимым ПО для настройки бортовой аппаратуры и изменения параметров полета.

7. БЕЗОПАСНОСТЬ

Запрещается использование жидких и едких материалов, не относящихся к штатному снаряжению летательных аппаратов или пиротехнических материалов.

Все системы летательных аппаратов должны соответствовать официальным нормам безопасности жизнедеятельности, быть безопасными для участников и зрителей во время и вне полетов.

Командам запрещается проводить любые тестовые испытания в технических зонах, используя любой способ управления летательными аппаратами.

В соответствии с требованиями безопасности полигона запрещается подъём БЛС на высоту более 4х метров.

8. СУДЕЙСТВО

Федеральный судья Трещанин М.И. осуществляет судейство на самарском этапе.

Для решения вопросов не отражённых в регламенте из судей мероприятия формируется судейская коллегия по согласованию с Оргкомитетом Соревнований.

На площадке присутствуют судьи:

- Главный судья - общее руководство и принятие решений.
- Судья-хронометрист - контролирует время попытки.
- Полевой судья - следит за расположением объектов на поле, производит смену объектов.

9. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ УЧАСТНИКОВ.

Руководители и члены команд несут ответственность за эксплуатацию личного имущества, в т.ч. аппаратно-программного комплекса и не имеют права вмешиваться в действия судьи.

В случае если команда не обеспечит своевременное прибытие аппарата без уважительных причин, то команде засчитывается поражение.

Если полет на любых этапах соревнований был прекращен по причине недисциплинированного поведения команды, то этой команде засчитывается техническое поражение.

За грубые нарушения данного Регламента команда может быть дисквалифицирована.

Организаторы соревнований не несут ответственность за поломки и иной вид ущерба аппаратно-программным комплексам и прочему имуществу участников и третьих лиц, возникших в ходе соревнований.

Команды имеют право подать протест на факты (действия или бездействия), связанные с несоблюдением регламента соревнований.

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.

Протесты, не поданные в отведённое время, не рассматриваются.

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.

10. ОСОБЫ ПОЛОЖЕНИЯ.

Организаторы могут вносить изменения в правила и расписание до начала Соревнований, заранее извещая об этом участников.

Все командировочные расходы, расходы связанные с питанием, команды несут самостоятельно.

Вопросы не отражённые в данном регламенте и касающиеся правил и регламентов решаются коллегией судей в согласовании с Оргкомитетом Соревнований