



# Автономные летательные аппараты (Летний интенсив 2023)

✓ Версия 1.0 от 01.07.2023

## 1. Общие положения

Полёт проводится каждой командой независимо. Команда выставляет только один квадрокоптер.

### 1.1. Задание соревнований

Роботу необходимо, перемещаясь по воздуху в ограниченном пространстве, выполнить задания: пролёт вдоль установленного маршрута, определение установленных объектов, сопровождая цветовой индикацией на дроне, и выводом информации на экран ПК, а также выполнить посадку на поверхность.

## 1.2. Ограничения

Команда должна удовлетворять следующим требованиям:

- количество участников в команде 2 или меньше (количество руководителей не ограничено)
- возраст участников не ограничен

## 2. Требования к роботу

Робот должен быть летательным аппаратом, способным летать на высоте 0,5-2 метра и удовлетворять следующим требованиям:

- ширина – не более 500 мм
- длина – не более 500 мм
- высота – не более 500 мм
- вес – не более 150 г
- скорость - не более 10 м/с

Робот должен быть полностью автономным.

Рекомендуется иметь возможность перехвата в ручное управление для предотвращения аварий и нанесения ущерба.

Программа, управляющая движением робота, должна быть создана непосредственно участником соревнований.

К запуску и управлению роботом на полигоне допускается только 1 оператор - пилот.

## 3. Описание полигона

Полигон представляет собой летное пространство в форме параллелепипеда, ограниченное защитной сеткой и наполненное элементами для выполнения заданий.

Размеры полигона:

- длина – не менее 3м,

- ширина – не менее 4м,
- высота – не менее 3м.

Полигон не нуждается в белом баннерном поле.

### 3.1. Элементы полигона

Внутри полигона не пересекаясь друг с другом располагаются следующие элементы:

- “ЛЭП” - две стойки с протянутым между ними двумя провисающими тросами, имитирующие ЛЭП.
  - Высота стоек: 1500+/-100 мм
  - Расстояние между стойками: 1500+/-100 мм
  - Высота подвеса тросов:
    - Верхний трос: 1500+/-100 мм
    - Нижний трос: 1000+/-100 мм
  - Диаметр сечения троса: 15+/-5 мм
  - Провисание трос: не более 200 мм
  - Цвет стоек и троса: любой
- “Зоны посадки” - два куба для полёта над ними без изменениями высоты с верхними гранями разных цветов.
  - Сторона куба: 550+/-50 мм
  - Цвет верхних граней кубов: красный и синий
- “Зона взлёта/посадки” - квадрат жёлтого цвета, с буквой Н по середине.
  - Сторона квадрата: 550+/-50 мм

## 4. Соревнования

## 4.1. Подготовка

Каждой команде дается до 5 минут на подготовку к попытке (время для тренировок выделяется отдельно).

Длина установленного маршрута должна быть неизменной на протяжении попытки для всех команд.

Во время подготовки в летную зону допускается пилот для установки робота в зону старта.

По окончании подготовки или по истечении 5 минут судья начинает отсчет 10 минут летного времени, а пилот покидает полигон и запускает робота.

Запуск коптера должен быть произведен из зоны старта.

## 4.2. Выполнение заданий

На выполнение заданий отводится летное время 10 минут.

В течении летного времени роботу необходимо выполнить задания полигона в установленном порядке.

1. “Старт” - роботу необходимо вертикально взлететь с зоны старта на высоту  $1000\pm 500$  мм и удерживаться на одном месте в течении 5 секунд.
2. “ЛЭП” - роботу необходимо пролететь между стойками “ЛЭП” и под верхним канатом.
3. “Распознавание” - роботу необходимо распознать объект, который либо установлен на каком-либо элементе полигона, либо будет в руках судьи . Считается что робот обнаружил объект, если он проводит индикацию данного состояния и/или на самом дроне, и/или на экране .
4. “Отслеживание” - роботу необходимо следовать за объектом, поворачиваясь по своей оси против и по часовой стрелке, а так же и изменением высоты. На специальном объекте - необходимо выполнить посадку.
5. “Посадка” - роботу необходимо приземлиться на куб установленного цвета и остановить все движущиеся части.

## 4.3. Полет

Время полета считается от отрыва робота от поверхности полигона до момента остановки всех движущихся частей по окончанию выполнения задания “Посадка”, или до прерывания выполнения заданий, или до окончания летного времени.

Выполнение заданий прерывается, летное время не останавливается, робот и элементы полигона возвращаются пилотом на исходные позиции, и робот перезапускается в следующих случаях:

- робот потерял управление и упал
- пилот громко сказал “СТОП” и судья зафиксировал остановку полета

Количество перезапусков полетов в течении летного времени не ограничено.

## 4.4. Финиш

Попытка заканчивается по истечении летного времени или по выполнению всех заданий.

## 5. Условия дисквалификации

Робот может быть дисквалифицирован в следующих случаях:

- действует неавтономно (осуществляется внешнее управление роботом),
- разрушает элементы полигона.

## 6. Подсчет баллов

За каждое полностью или частично выполненное задание в течении полета команде начисляются баллы в соответствии с таблицей:

Задание	Баллы
Старт	Взлет и удержание 5 секунд - 10 баллов
ЛЭП	Пролет через центр ЛЭП - 45 баллов.
Маршрут	За правильно пройденный маршрут начисляется - 20 баллов. За сохранение постоянной высоты (не высокий подъем над кубами) начисляется 25 баллов.

Задание	Баллы
Обнаружение ПК	За обнаружение одного объекта с индикаций на ПК - 25 баллов (до трёх объектов - 75 баллов)
Обнаружение LED	За обнаружение одного объекта с индикаций на светодиодах дрона - 25 баллов (до трёх объектов - 75 баллов)
Слежение за объектом	За трекинг одного объекта (перемещение дрона по соевой оси и вверх/вниз) - 100 баллов (до одного объекта- 75 баллов)
Посадка	За приземление по детектированию необходимого объекта - 50 баллов
Штраф	За каждый перезапуск минус 10 баллов.
Всего	max - 400 баллов

Баллы складываются за один все полеты. Штрафные баллы за каждый перезапуск - 10 баллов.

Результатом попытки является совокупность максимального количества баллов, набранных попытку, количества перезапусков и времени попытки.

Каждому роботу дается одинаковое количество попыток. В зачёт идёт попытка с наибольшим количеством набранных баллов. При равенстве баллов в зачет идет попытка с наименьшим количеством перезапусков. При равенстве набранных баллов и номера полета, в зачет идет попытка с наименьшим временем полета.

## 7. Порядок отбора победителя

Победителем объявляется команда, набравшая наибольшее количество баллов.

При равенстве баллов преимущество получает команда с наименьшим количеством пере запусков.

При равенстве баллов преимущество получает команда с наименьшим временем попытки.

## 8. История изменений

Версия 1.0 от 1 июля 2023 г.

- Регламент создан