



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет)»



ВИДЕОРАЗБОР №3 ДЕМОНСТРАЦИОННОГО ВАРИАНТА ПРАКТИЧЕСКОГО ЭТАПА МОСКОВСКОГО КОНКУРСА МЕЖПРЕДМЕТНЫХ НАВЫКОВ И ЗНАНИЙ «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ МЕГАПОЛИС. ПОТЕНЦИАЛ»

Преподаватель:
Ларин Егор Александрович





УСЛОВИЯ КОНКУРСА



На выполнение заданий практического этапа Конкурса отводится 90 минут. Во время проведения мероприятия участник может выйти из зоны проведения мероприятия не более чем на 5 минут, предупредив проктора на камеру. Мероприятие не продлевается на время отсутствия участника.

Индивидуальный вариант участника включает 6 заданий, базирующихся на содержании элективных курсов «Управление БПЛА» и «Радиоэлектронное оборудование и система управления БПЛА».

Задание считается выполненным, если ответ участника совпал с эталоном. Максимальный балл за выполнение всех заданий – 60 баллов.



ЗАДАНИЕ № 1



2

Задание № 1 охватывает тему «История беспилотной авиации. Назначение, задачи и классификация БПЛА». Обучающийся должен продемонстрировать знания по этой теме, изучив одноименную главу в учебном пособии «Радиоэлектронное оборудование и система управления БПЛА» и обратив особое внимание на значимые даты и имена изобретателей. Пример задания № 1 из демонстрационного варианта:

Задание № 1. Как назывался первый серийный БПЛА, использовавшийся армией США в 1940 году?

Правильный ответ: Radioplane OQ-2

Критерии оценивания:

1. Правильный ответ – 6 баллов;
2. Неправильный ответ – 0 баллов.



ЗАДАНИЕ № 1. НЕОБХОДИМЫЙ ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ.



Одним из американских "пионеров" развития БПЛА был бывший пилот RAF Дэни Реджинальд эмигрировавший в США. Начал он с авиамоделей, открыв в 1934 году собственный магазин, а в 1935 году он предложил армии США радиоуправляемого самолёта-мишени RP-1. Хотя эта модель не нашла должной поддержки у военных общее направление работ было признано правильным и в 1938 году Реджинальд перекупил у Вальтера Райтера другую разработку, которую начали выпускать небольшой серией под названием "Dennymite". Под обозначением RP-3 этот БПЛА был показан армейскому командованию повторно, но успех сопутствовал модели RP-4, которую приняли на вооружение под обозначением OQ-1. Флот также не остался в стороне и принял эти БПЛА на вооружение под общим обозначением TDD (Target Drone Denny).

Заказ на 53 самолёта был получен в 1940 году, а в следующем году армия заказала более крупную партию модифицированных RP-5 (OQ-2). БПЛА представлял собой моноплан с прямоугольными в плане консолями крыла оснащёнными подкосами и однокилевым оперением. В качестве силовой установки использовался двухтактный двухцилиндровый двигатель внутреннего сгорания Righter O-15 мощностью 6 л.с. с двумя соосными пропеллерами. Масса аппарата составляла всего 47 кг. Армия и ВМС США с 1940 года использовали БЛА «Radioplane» OQ-2 в качестве самолёта-мишени. Данный аппарат считается первым в мире серийным БЛА.



ЗАДАНИЕ № 2.



Задание № 2 охватывает тему «Правовое использование БПЛА». Обучающийся должен продемонстрировать знания по этой теме, изучив одноименную главу в учебном пособии «Управление БПЛА» и обратив особое внимание на нормативно-правовую базу, правила полетов и ограничения. Пример задания № 2 из демонстрационного варианта:

Задание № 2. Заполните пробел: «Соответственно, для БПЛА весом более 150 грамм появляется обязанность согласования и получения разрешения. Также полет должен проходить в зоне прямой видимости в светлое время суток на высоте не более ____ метров от земли или водной поверхности, вне аэродромов (аэроузлов, вертодромов), в местах проведения публичных мероприятий, спортивных соревнований и в иных местах (зоны над частной собственностью).»

Правильный ответ: 150

Критерии оценивания:

1. Правильный ответ – 6 баллов;
2. Неправильный ответ – 0 баллов.



ЗАДАНИЕ № 2. НЕОБХОДИМЫЙ ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ.



5

Согласно правилам, пилот БПЛА весом менее 150 грамм может осуществлять полет без согласования плана полета и без получения разрешения у контролирующих органов. Соответственно, для БПЛА весом более 150 грамм появляется обязанность согласования и получения разрешения. Также полет должен проходить в зоне прямой видимости в светлое время суток на высоте не более 150 метров от земли или водной поверхности, вне аэродромов (аэроузлов, вертодромов), в местах проведения публичных мероприятий, спортивных соревнований и в иных местах (зоны над частной собственностью).



ЗАДАНИЕ № 3.



Задание № 3 охватывает тему «Обязательный состав компонентов квадрокоптера». Обучающийся должен продемонстрировать знания по этой теме, изучив одноименную главу в учебном пособии «Управление БПЛА» и обратив особое внимание на способы расчета необходимой тяги БПЛА. Пример задания № 3 из демонстрационного варианта:

Задание № 3. Для перевозки груза массой 0.6 кг используется квадрокоптер массой 2,4 кг. Определите тягу одного мотора, если запас тяги равен 25 %.

Правильный ответ: Общая масса: 3.0 кг → Требуемая тяга: $3.0 \times 1.25 = 3.75$ кг → На мотор: $3750 / 4 \approx 938$ г.

Критерии оценивания:

1. Правильный ответ – 12 баллов;
2. Неправильный ответ – 0 баллов.



ЗАДАНИЕ № 3. НЕОБХОДИМЫЙ ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ.



Рассмотрим алгоритм решения задачи из 3 задания:

1. Определяем общую массу нашего БПЛА для этого складываем массу груза и массу нашего БПЛА;
2. Определяем требуемую тягу учитывая необходимый запас;
3. Определяем необходимую тягу на один мотор исходя из типа БПЛА.



ЗАДАНИЕ № 4.



8

Задание № 4 охватывает тему «Обязательный состав компонентов квадрокоптера». Обучающийся должен продемонстрировать знания по этой теме, изучив одноименную главу в учебном пособии «Управление БПЛА» и обратив особое внимание на способы расчета максимальной дальности полета БПЛА. Пример задания № 4 из демонстрационного варианта:

Задание № 4. БПЛА летит со скоростью 15 м/с, потребляя 20 А от аккумулятора 6S 5000 мАч. Запас энергии 15%. Рассчитайте максимальную дальность полета данного БПЛА?

Правильный ответ: Доступная емкость: $5 \times 0.85 = 4.25$ Ач $\rightarrow$ Время: $4.25 / 20 \approx 0.2125$ ч ≈ 12.75 мин $\rightarrow$ Дальность: $15 \times 12.75 \times 60 \approx 11.48$ км.

Критерии оценивания:

1. Правильный ответ – 12 баллов;
2. Неправильный ответ – 0 баллов.



ЗАДАНИЕ № 4. НЕОБХОДИМЫЙ ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ.



9

- Рассмотрим алгоритм решения задачи из 4 задания:
- 1. Определяем доступную емкость основываясь на запасе энергии;
- 2. Определяем время полета разделив емкость аккумулятора на потребление БПЛА;
- 3. Переводим десятичную дробь в минуты;
- 4. Находим расстояние умножим скорость БПЛА на время полета.



ЗАДАНИЕ № 5.

Задание № 5 охватывает тему «Настройка БПЛА». Обучающийся должен продемонстрировать знания по этой теме, изучив раздел в учебном пособии «Управление БПЛА» Программирование БПЛА на Python и обратив особое внимание на программный код и основные команды. Пример задания № 5 из демонстрационного варианта:

Задание № 5. В каких единицах измеряется величина, возвращаемая методом из пятой строчки (Рисунок 1) из библиотеки, указанной в первой строчке (Рисунок 1):

Рисунок 1. Код программы.

```
1 from djitellopy import Tello
2
3 tello = Tello()
4 tello.connect()
5 bat=tello.get_battery()
6 print(bat)
```

Правильный ответ: Метод `tello.get_battery()` возвращает уровень заряда батареи дрона Tello в процентах (%)

Критерии оценивания:

1. Правильный ответ – 12 баллов;
2. Неправильный ответ – 0 баллов.



ЗАДАНИЕ № 5. НЕОБХОДИМЫЙ ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ.



11

```
from djitellopy import Tello
import time

tello = Tello() # Создание объекта Tello

tello.connect() # Подключение к коптеру Tello

print(f"Battery: {tello.get_battery()}%") # Отображение уровня батареи

tello.takeoff() # Команда посадки беспилотника

tello.send_rc_control(100, 0, 0, 0) # Движение вправо на максимальной скорости (100 по левому/правому каналу) в течение 2 секунд

time.sleep(2)
```



ЗАДАНИЕ № 5. НЕОБХОДИМЫЙ ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ.

tello.send_rc_control(0, 50, 0, 0) # Движение вперёд на половинной скорости (50 по каналу движения вперёд/назад) в течение 3 секунд

time.sleep(3)

tello.send_rc_control(0, 0, 100, 0) # Поднятие дрона на максимальную высоту (100 по каналу вверх/вниз) в течение 1 секунды

time.sleep(1)

tello.send_rc_control(0, 0, 0, 100) # Дрон вращается по часовой стрелке на максимальной скорости (100 по каналу рыскания) в течение 2 секунд

time.sleep(2)

tello.send_rc_control(0, 0, 0, 0) # Остановка всех движений

tello.land() # Команда приземления беспилотника.



ЗАДАНИЕ № 6.

Задание № 6. Опишите действия оператора, выполняющего тренировочный полет, согласно заданным условиям.

Условия:

1. Учебный БПЛА должен пролететь все контрольные точки;
2. Контрольные точки можно пролетать передней, задней и боковыми частями квадрокоптера;
3. Полет должен начинаться в точке установки учебного БПЛА, заканчиваться в точке финиша;

4. Точка установки учебного БПЛА обозначается  и является стартом.



Точка, , является финишем. Финиш и старт не являются контрольными точками;

5. Точка старта располагается на высоте 0;
6. Передние двигатели учебного БПЛА обозначаются красным цветом и всегда смотрят вверх относительно тренировочной трассы;

7. Точки расположены на разной высоте:  – 2 метра,  – 10 метров,  – 11 метров,  – 12 метров,  – 2 метра,  – 0 метров;

8. Одна клетка равняется 1 метру;
9. При увеличении газа на одно деление в течение 1 секунды, аппарат поднимается на один метр;
10. Для увеличения угла рысканья на 90 градусов, отклоните стик на одно деление в течение 2 секунд;
11. При перемещении стика крена на одно деление в течение 1 секунды, аппарат проходит 1 метр в сторону смещения стика;
12. При перемещении стика тангажа на одно деление в течение 1 секунды, аппарат проходит 1 метр в сторону смещения стика.



ЗАДАНИЕ № 6.

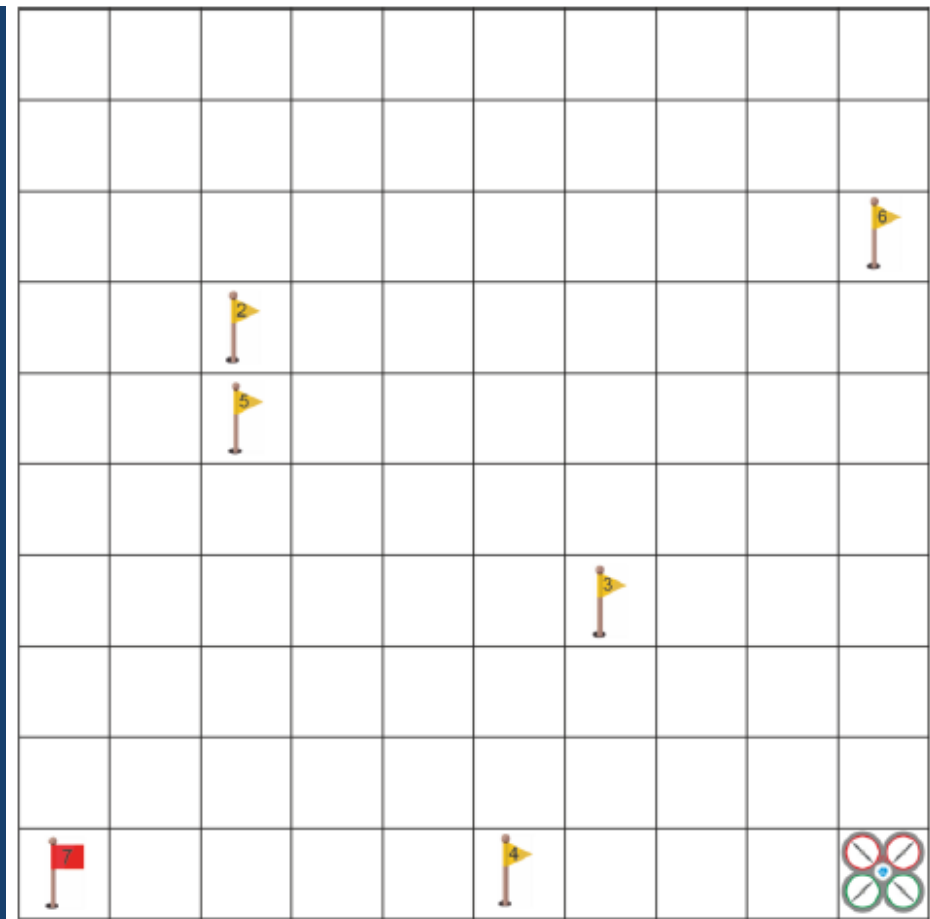


Рисунок 2. Карта тренировочной трассы.

Правильный ответ:

1. Увеличить газ на одно деление в течение 2 секунд;
2. Отклонить стик тангажа вперед на одно деление на 6 секунд;
3. Отклонить стик рысканья влево на одно деление на 2 секунды;
4. Отклонить стик тангажа вперед на одно деление на 7 секунд; (Мы в точке 2) и т.д.



ЗАДАНИЕ № 6.



15

Критерии оценивания:

1. Долетел до 2 контрольной точки – 2 балла;
2. Долетел до 3 контрольной точки, пройдя через 2 контрольную точку – 4 балла;
3. Долетел до 4 контрольной точки, пройдя через 2 и 3 контрольную точку – 6 баллов;
4. Долетел до 5 контрольной точки, пройдя через 2, 3 и 4 контрольную точку – 8 баллов;
5. Долетел до 6 контрольной точки, пройдя через 2, 3, 4 и 5 контрольную точку – 10 баллов;
6. Долетел до конечной точки, пройдя через все контрольные точки – 12 баллов;

Необходимый теоретический материал:

Для выполнения задания 10 необходимо знать определения маневров и внимательно выполнить условия задания.

Важно не запутаться и аккуратно писать последовательность действий.

Так же рекомендуется решить самостоятельно несколько примеров.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!