



ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ
МЕГАПОЛИС

ЗАДАЧНИК



Кадетский класс

В МОСКОВСКОЙ ШКОЛЕ

НАПРАВЛЕНИЕ
ВОЗДУШНО-КОСМИЧЕСКИЕ
СИЛЫ – ВКС

ПРАКТИЧЕСКИЙ ЭТАП

МОСКВА
2024



СОДЕРЖАНИЕ

ВАРИАНТ 1	3
ВАРИАНТ 2	11
ВАРИАНТ 3	19
ВАРИАНТ 4	27
ВАРИАНТ 5	35
ВАРИАНТ 6	43
ВАРИАНТ 7	51
ВАРИАНТ 8	59

ВАРИАНТ 1

Практический этап конкурса межпредметных навыков и знаний включает в себя десять заданий. По одному для различных разделов подготовки кадет по профилю ВКС.

Количество баллов за практический этап Конкурса предпрофессиональных умений определяется суммированием набранных баллов по десяти заданиям, согласно критериям оценки по каждому из заданий. Максимальное количество баллов – 60. Время выполнения заданий – 90 минут.

Задание № 1. 5 июня 1783 года братья Монгольфье подняли в воздух шар, наполненный дымом. Какой был вес всего этого аппарата?

Правильный ответ: 154 килограмма.

Критерии оценивания:

1. Правильный ответ – 3 балла;
2. Неправильный ответ – 0 баллов.

Задание № 2. Дайте определение для термина «Аэродром» согласно воздушному кодексу Российской Федерации.

Правильный ответ: Аэродром – участок земли или акватория с расположенными на нем зданиями, сооружениями и оборудованием, предназначенный для взлета, посадки, руления и стоянки воздушных судов.

Критерии оценивания:

1. Правильный ответ – 3 балла;
2. Неправильный ответ – 0 баллов.

Задание № 3. На рисунке 1 изображена схема самолета, какая цифра обозначает элемент конструкции – концевой элерон.

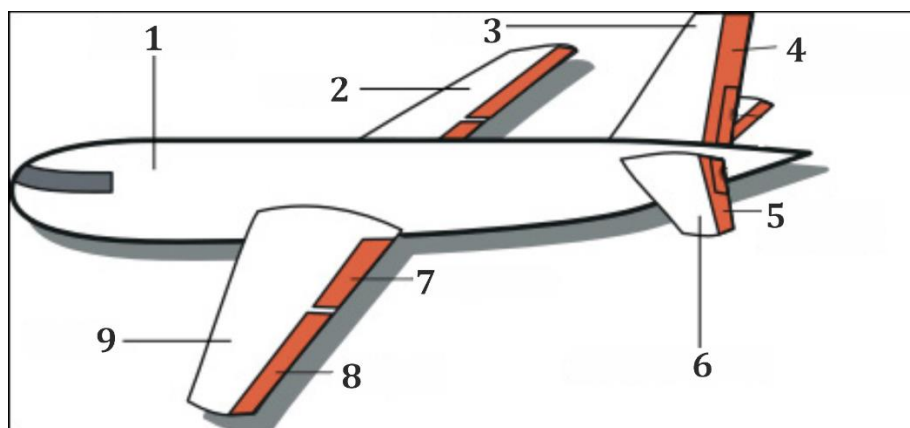


Рисунок 1. Элементы конструкции и управления самолетом

Правильный ответ: Концевой элерон обозначен цифрой 8.

Критерии оценивания:

1. Правильный ответ – 3 балла;
2. Неправильный ответ – 0 баллов.

Задание № 4. Вы оператор БПЛА комплекса «Разведчик», вы совершаете полет по маршруту на крейсерской скорости, в какой-то момент БПЛА начинает набирать высоту до 500 м и летать кругами. Задача 1: определить, что произошло? Задача 2: описать свои действия в сложившейся ситуации.

Правильный ответ: Задача 1: отказ системы навигации. Потеря сигнала спутниковой навигационной системы является критическим нарушением функционирования БПЛА, и продолжать полет ни в коем случае нельзя. При потере сигнала спутниковой навигационной системы более 5 с автоматически устанавливается заданная высота – 500 м, и БПЛА начинает летать кругами. При этом БПЛА будет сносить по ветру.

Задача 2: если в течение 1 минуты не происходит восстановления сигнала спутниковой навигационной системы, необходимо:

- 1) определить, является ли ветер благоприятным условием – БПЛА приносит ближе к точке «Дом», сносит в поле, и т.д.;
- 2) если БПЛА уносит ветром в неблагоприятный для поисков район посадки (лес, водная поверхность), необходима экстренная посадка;
- 3) сориентироваться на местности и вести БПЛА по прямой к точке старта с помощью полуавтоматического управления или с использованием телевизионной системы (при наличии);
- 4) если телевизионная система не установлена или вышла за пределы дальности, необходимо заглушить силовую установку, применить экстренное снижение до высоты 300м и выпустить парашют.

Критерии оценивания:

1. Правильный ответ на задачу 1 и 2 – 3 балла;
2. Правильный ответ только на задачу 2 – 2 балла;
3. Правильный ответ только на задачу 1 – 2 балла;
4. Неправильный ответ – 0 баллов.

Задание № 5. В таблице 1 представлены характеристики мотора BR2505S. Определите, какое максимальное время квадрокоптер весом 4080 г. сможет висеть на месте, если используется мотор 2600KV, с пропеллером 5045 и аккумулятор 10 Ач? Значением токоотдачи можно пренебречь.

Таблица 1. Характеристики мотора BR2505S

Модель	KV (обороты/ вольт)	Напряжение аккумулятора (V)	Тип пропеллера	Макси- мальный ток нагрузки (A)	Тяга (г)	Мощность (Вт)	Эффективность (г/Вт)	Количество ячеек аккумулятора	Вес (г)
BR2505S	2300	11.1	5045	20	610	230	2.6	2-4S	31
		14.8		31	930	438	2.1		
	2600	11.1	4045	14	430	155	2.7		
		14.8		22	710	325	2.2		
		11.1	5045	23	655	242	2.7		
		14.8		33	1020	470	2.2		

1. 9 минут;
2. 12 минут;
3. 15 минут.

Правильный ответ: для висения квадрокоптеру необходимо равенство массы дрона и тяги двигателей, значит для висения дрона массой 4080 г, необходима тяга каждого мотора в

1020 г, режим висения подразумевает работу квадрокоптера на 50 процентов мощности, соответственно нам подходят характеристики из последней строчки, из таблицы видно, что потребление при данной тяге с пропеллером 5045 равна 33 А, а значит 4 мотора будут потреблять 132 А на максимальном уровне газа. Для режима висения необходимо половина от этого потребления, соответственно потребление будет равно 66 А. Аккумулятор 10 Ач сможет обеспечивать данный ток в течении $10 / 66 = 0.15$ часа, а следовательно – правильный ответ 9 минут.

Критерии оценивания:

1. Правильный ответ – 8 баллов;
2. Неправильный ответ – 0 баллов.

Задание № 6. На рисунке 2 схематично изображены электронные компоненты БПЛА, Вам необходимо подключить их друг к другу и перенесите ответы в таблицу 2.

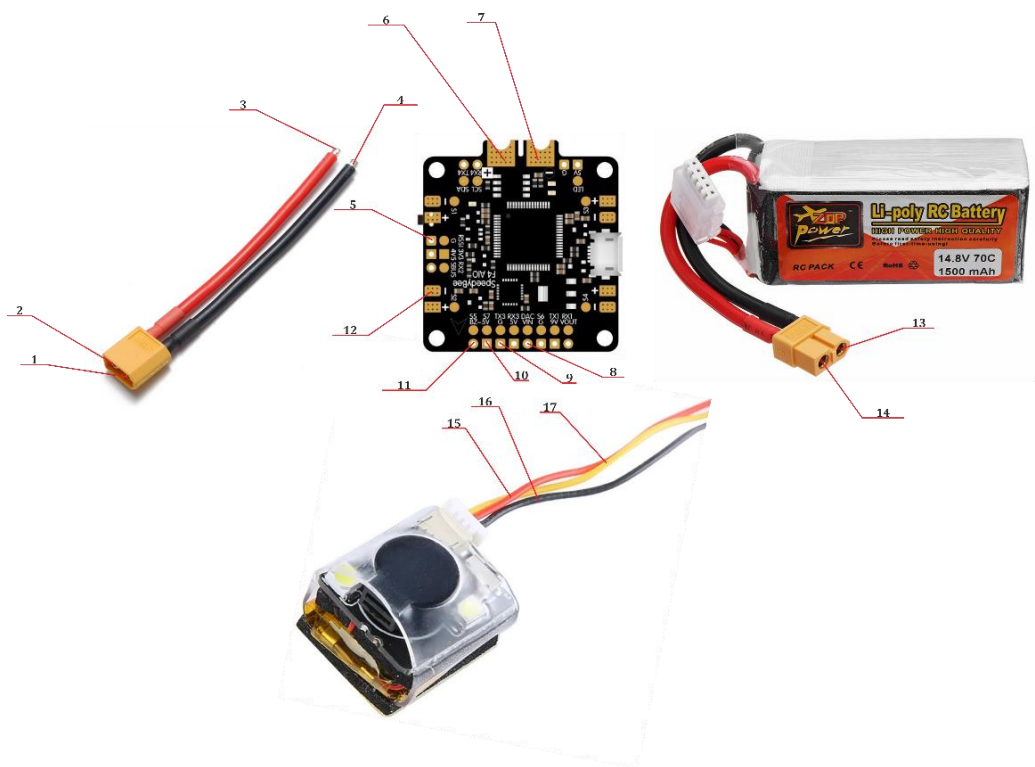


Рисунок 2. Электронные компоненты БПЛА: аккумулятор, коннектор XT60 с кабелем, пищалка, полетный контроллер.

Таблица 2.

Номер входа электронного компонента	Номер провода электронного компонента

Правильные ответы:

Таблица 2.

Номер входа электронного компонента	Номер провода электронного компонента
6	3
7	4
11	17
10	15
9	16
14	2
13	1

Критерии оценивания:

1. 7 правильных ответов – 8 баллов;
2. 6 правильных ответа – 7 баллов;
3. 5 правильных ответа – 6 баллов;
4. 4 правильных ответа – 5 баллов;
5. 3 правильных ответа – 4 балла;
6. 2 правильных ответа – 2 балла;
7. 1 правильный ответ – 1 балл;
8. 0 правильных ответов – 0 баллов.

Задание № 7. На рисунке 3 схематично изображена рама октокоптера, вам необходимо правильно расположить моторы на раме, согласно их направлению вращения, и перенести ответы в таблицу 3.

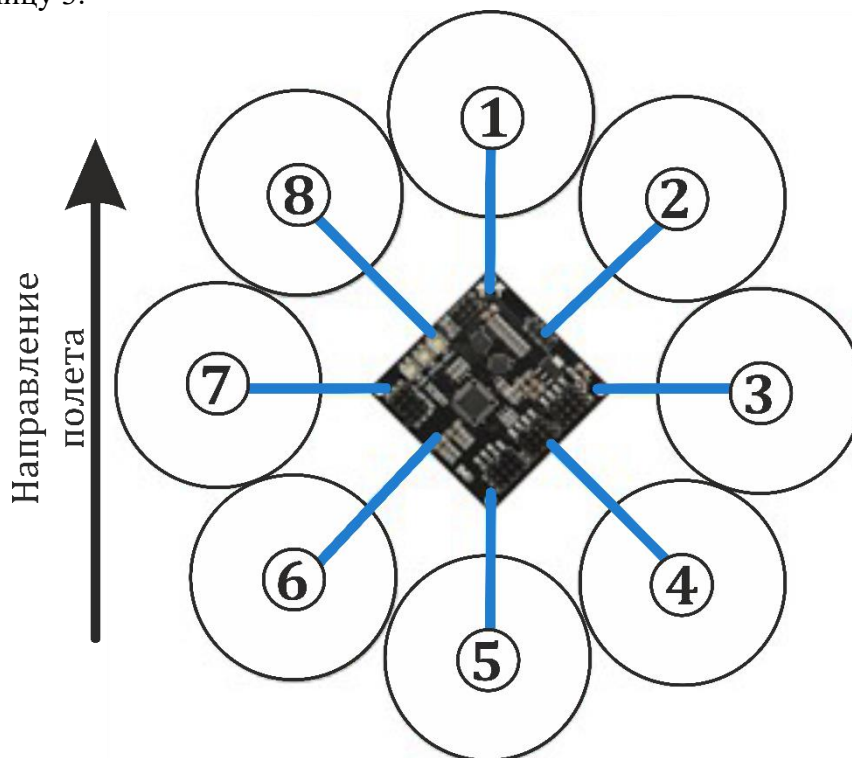


Рисунок 3. Рама октокоптера.

Мотор № 1 – вращение против часовой стрелки.

Мотор № 2 – вращение по часовой стрелке;

Таблица 3

Номер места на раме	Моторы
1	
2	
3	
4	

Правильный ответ:

Таблица 3

Номер места на раме	Моторы
1	2
2	1
3	2
4	1

Критерии оценивания:

1. 4 правильных ответов – 8 баллов;
2. 2 правильных ответа – 4 балла;
3. 1 правильный ответ – 2 балла;
4. 0 правильных ответов – 0 баллов.

Задание № 8. На рисунке 4 изображен учебный БПЛА, зелеными стрелками обозначена низкая скорость вращения пропеллеров, а красными стрелками обозначена высокая скорость вращения пропеллеров. Передние двигатели учебного БПЛА обозначаются красным цветом. Какой маневр совершает учебный БПЛА на рисунке 4?

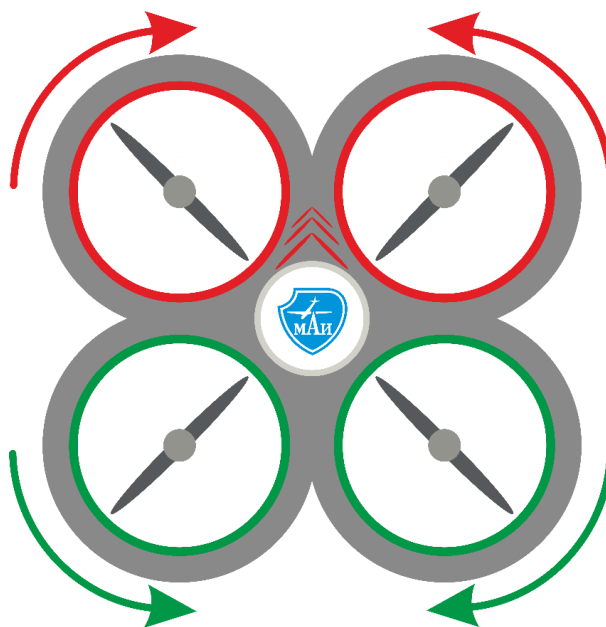


Рисунок 4. Работа моторов квадрокоптера.

Правильный ответ: На рисунке 4 учебный БПЛА совершает тангаж назад.

Критерии оценивания:

1. Правильный ответ – 8 баллов;

2. Неправильный ответ – 0 балла.

Задание № 9. На рисунке 5 изображена страница настройки полетных режимов из программы Betaflight. Для какого из представленных режимов необходимо добавить диапазон активации, чтобы настроить функцию, которая улучшает управляемость БПЛА при нулевом газе?



Рисунок 5. Настройка полетных режимов в программе Betaflight

Правильный ответ: Режим – AIR MODE.

Критерии оценивания:

1. Правильный ответ – 8 баллов;
2. Неправильный ответ – 0 балла.

Задание № 10. 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:  – 10 метров,  – 4 метра,  – 6 метров,  – 22 метра,  – 11 метров,  – 0 метров;
8. Одна клетка равняется 1 метру;

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

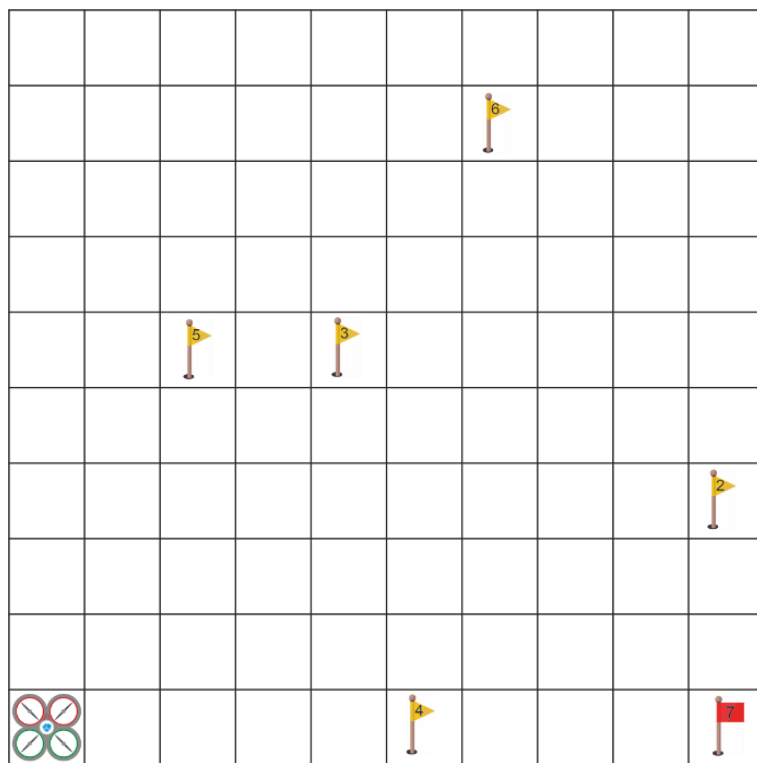


Рисунок 6. Карта тренировочной трассы.



Рисунок 7. Пульт управления.

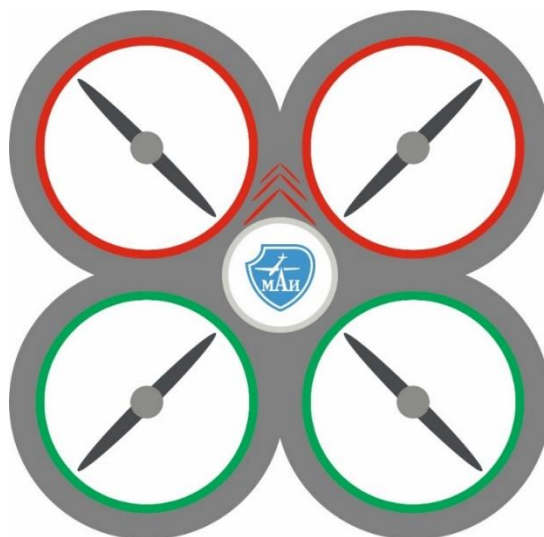


Рисунок 8. Учебный БПЛА.

Правильный ответ:

1. Увеличить газ на два деление в течение 5 секунд;
2. Отклонить стик тангажа вперед на одно деление на 3 секунды;
3. Отклонить стик рысканья вправо на одно деление на 2 секунды;
4. Отклонить стик тангажа вперед на одно деление на 9 секунд; (Мы в точке 2)
5. Отклонить стик рысканья влево на одно деление на 2 секунды;
6. Отклонить стик тангажа вперед на одно деление на 2 секунды;
7. Отклонить стик крена влево на одно деление на 5 секунд;
8. Уменьшить газ на одно деление в течение 6 секунд; (Мы в точке 3)
9. Отклонить стик тангажа назад на одно деление на 5 секунд;
10. Отклонить стик крена вправо на одно деление на 1 секунду;
11. Увеличить газ на одно деление в течение 2 секунд; (Мы в точке 4)
12. Отклонить стик тангажа вперед на одно деление на 5 секунд;
13. Отклонить стик крена влево на одно деление на 3 секунды;
14. Увеличить газ на одно деление в течение 16 секунд; (Мы в точке 5)
15. Отклонить стик тангажа вперед на одно деление на 3 секунды;
16. Отклонить стик крена вправо на одно деление на 4 секунды;
17. Уменьшить газ на одно деление в течение 11 секунд; (Мы в точке 6)
18. Отклонить стик крена вправо на одно деление на 3 секунды;
19. Отклонить стик тангажа назад на одно деление на 8 секунд;
20. Уменьшить газ на одно деление в течение 11 секунд. (Мы в точке 7)

Критерии оценивания:

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

ВАРИАНТ 2

Практический этап конкурса межпредметных навыков и знаний включает в себя десять заданий. По одному для различных разделов подготовки кадет по профилю ВКС.

Количество баллов за практический этап Конкурса предпрофессиональных умений определяется суммированием набранных баллов по десяти заданиям, согласно критериям оценки по каждому из заданий. Максимальное количество баллов – 60. Время выполнения заданий – 90 минут.

Задание № 1. Какие факторы способствовали тому, что командование армии решило использовать воздушные шары для бомбардировки во время Итальянской революции?

Правильный ответ: особенности рельефа вокруг города Венеция не позволяли эффективно использовать артиллерию.

Критерии оценивания:

1. Правильный ответ – 3 балла;
2. Неправильный ответ – 0 баллов.

Задание № 2. Дайте определение для термина «Воздушное пространство» согласно Воздушному кодексу Российской Федерации.

Правильный ответ: Под воздушным пространством Российской Федерации понимается воздушное пространство над территорией Российской Федерации, в том числе воздушное пространство над внутренними водами и территориальным морем.

Критерии оценивания:

1. Правильный ответ – 3 балла;
2. Неправильный ответ – 0 баллов.

Задание № 3. На рисунке 1 изображена схема самолета, какая цифра обозначает элемент конструкции – корневой закрылок.

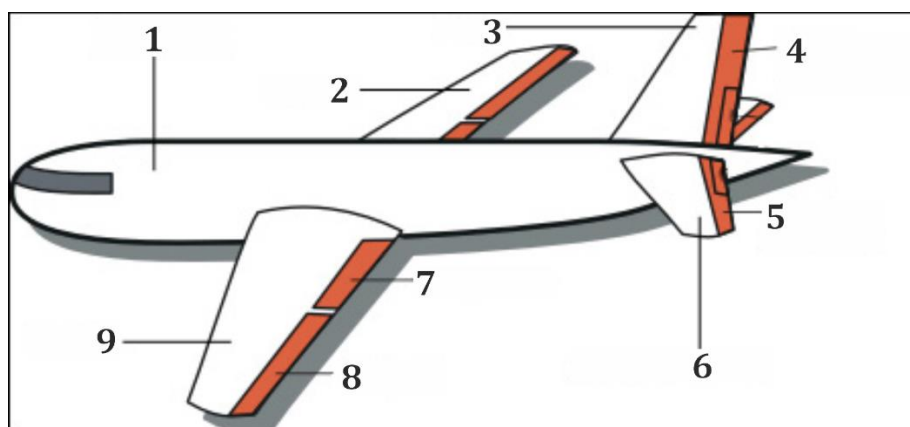


Рисунок 1. Элементы конструкции и управления самолетом

Правильный ответ: корневой закрылок обозначен цифрой 7.

Критерии оценивания:

1. Правильный ответ – 3 балла;
2. Неправильный ответ – 0 баллов.

Задание № 4. Вы оператор БПЛА комплекса «Разведчик», вы совершаете полет по маршруту на крейсерской скорости, в какой-то момент БПЛА перестает откликаться на команды оператора. Задача 1: определить, что произошло? Задача 2: описать свои действия в сложившейся ситуации.

Правильный ответ: Задача 1: Потеря связи с БПЛА.

Задача 2: если в течение 3-х минут после приема последнего пакета не было связи, необходимо:

- 1) Отключить дополнительную полезную нагрузку;
- 2) БПЛА возвращается в точку «Дом», при этом заданная высота фиксируется на том уровне, где произошло пропадание связи, чтобы возврат происходил в максимально экономичном режиме.

Критерии оценивания:

1. Правильный ответ на задачу 1 и 2 – 3 балла;
2. Правильный ответ только на задачу 2 – 2 балла;
3. Правильный ответ только на задачу 1 – 2 балла;
4. Неправильный ответ – 0 баллов.

Задание № 5. В таблице 1 представлены характеристики мотора BR2505S. Определите, какое максимальное время квадрокоптер весом 2620 г. сможет висеть на месте, если используется мотор 2600KV, с пропеллером 5045 и аккумулятор 9,2 Ач? Значением токоотдачи можно пренебречь.

Таблица 1. Характеристики мотора BR2505S

Модель	KV (обороты/ вольт)	Напряжение аккумулятора (V)	Тип пропеллера	Макси- мальный ток нагрузки (A)	Тяга (г)	Мощность (Вт)	Эффективность (г/Вт)	Количество ячеек аккумулятора	Вес (г)
BR2505S	2300	11.1	5045	20	610	230	2.6	2-4S	31
		14.8		31	930	438	2.1		
	2600	11.1	4045	14	430	155	2.7		
		14.8		22	710	325	2.2		
		11.1	5045	23	655	242	2.7		
		14.8		33	1020	470	2.2		

1. 15 минут;
2. 12 минут;
3. 20 минут.

Правильный ответ: для висения квадрокоптеру необходимо равенство массы дрона и тяги двигателей, значит для висения дрона массой 2620 г, необходима тяга каждого мотора в 655 г, режим висения подразумевает работу квадрокоптера на 50 процентов мощности, соответственно нам подходят характеристики из предпоследней строчки, из таблицы видно, что потребление при данной тяге с пропеллером 5045 равна 23 А, а значит 4 мотора будут потреблять 92 А на максимальном уровне газа. Для режима висения необходимо половина от этого потребления, соответственно потребление будет равно 46 А. Аккумулятор 9,2 Ач

сможет обеспечивать данный ток в течении $9,2 / 46 = 0.2$ часа, а следовательно – правильный ответ 12 минут.

Критерии оценивания:

- 1. Правильный ответ – 8 баллов;
- 2. Неправильный ответ – 0 баллов.

Задание № 6. На рисунке 2 схематично изображены электронные компоненты БПЛА, Вам необходимо подключить их друг к другу и перенести ответы в таблицу 2.

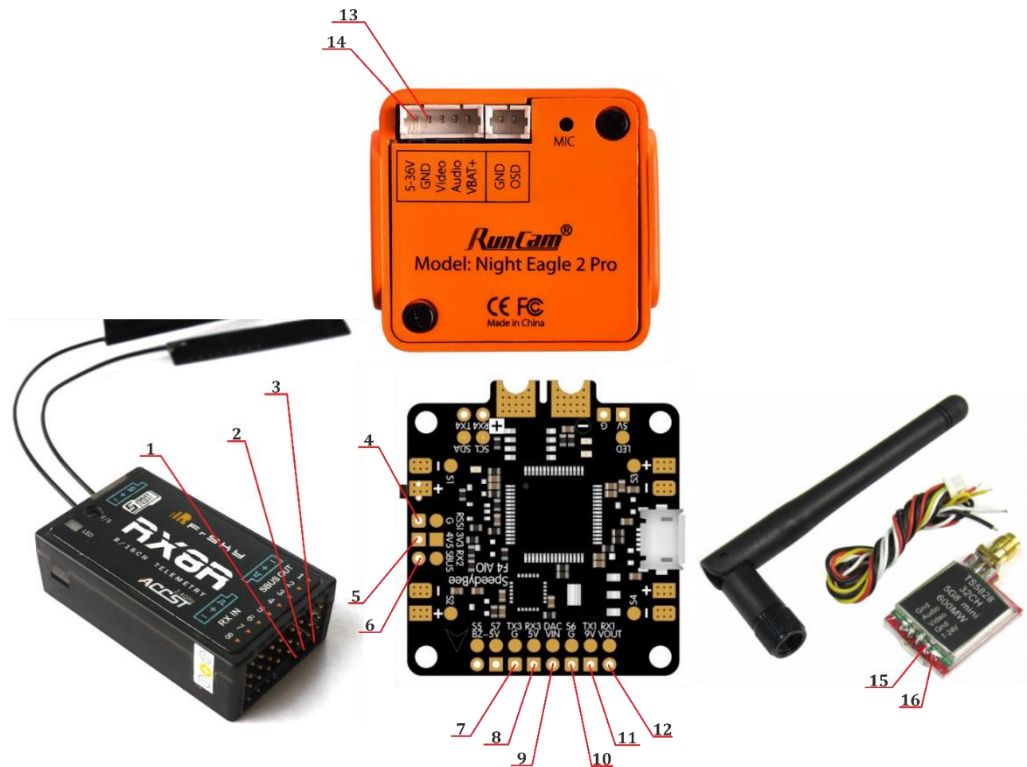


Рисунок 2. Электронные компоненты БПЛА: приемник радиосигнала, видеопередатчик, FPV камера, полетный контроллер.

Таблица 2.

Номер входа электронного компонента	Номер провода электронного компонента

Правильные ответы:

Таблица 2.

Номер входа электронного компонента	Номер провода электронного компонента
7	13
8	14
10	15
11	16
4	3
5	2
6	1

Критерии оценивания:

- 1. 7 правильных ответов – 8 баллов;
- 2. 6 правильных ответа – 7 баллов.

3. 5 правильных ответа – 6 баллов;
4. 4 правильных ответа – 5 баллов;
5. 3 правильных ответа – 4 балла;
6. 2 правильных ответа – 2 балла;
7. 1 правильный ответ – 1 балл;
8. 0 правильных ответов – 0 баллов.

Задание № 7. На рисунке 3 схематично изображена рама гексакоптера, вам необходимо правильно расположить моторы на раме, согласно их направлению вращения, и перенести ответы в таблицу 3.

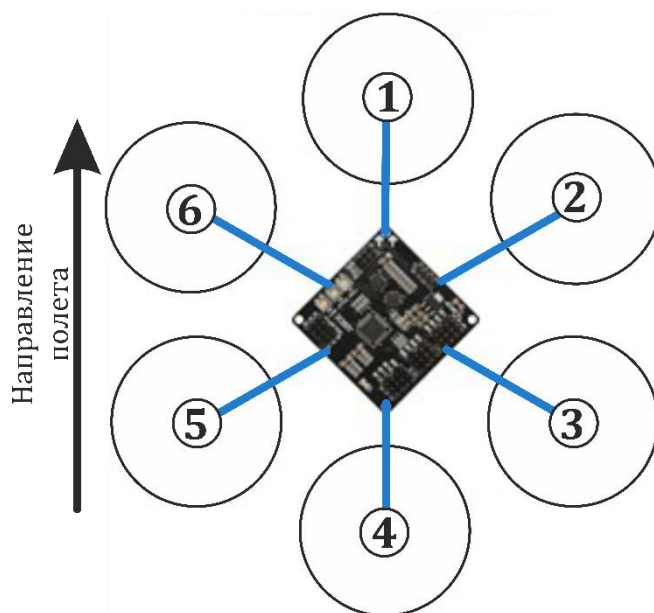


Рисунок 3. Рама гексакоптера.

Мотор № 1 – вращение против часовой стрелки.

Мотор № 2 – вращение по часовой стрелке;

Таблица 3

Номер места на раме	Моторы
1	
2	
3	
4	

Правильный ответ:

Таблица 3

Номер места на раме	Моторы
1	2
2	1
3	2
4	1

Критерии оценивания:

1. 4 правильных ответов – 8 баллов;
2. 2 правильных ответа – 4 балла;
3. 1 правильный ответ – 2 балла;

4. 0 правильных ответов – 0 баллов.

Задание № 8. На рисунке 4 изображен учебный БПЛА, зелеными стрелками обозначена низкая скорость вращения пропеллеров, а красными стрелками обозначена высокая скорость вращения пропеллеров. Передние двигатели учебного БПЛА обозначаются красным цветом. Какой маневр совершает учебный БПЛА на рисунке 4?

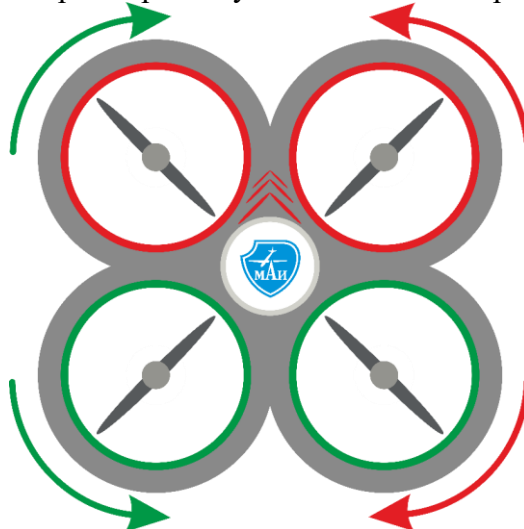


Рисунок 4. Работа моторов квадрокоптера.

Правильный ответ: На рисунке 4 учебный БПЛА совершает крен влево.

Критерии оценивания:

1. Правильный ответ– 8 баллов;
2. Правильный ответ – 0 балла.

Задание № 9. На рисунке 5 изображена страница настройки полетных режимов из программы Betaflight. Для какого из представленных режимов необходимо добавить диапазон активации, чтобы настроить функцию, которая уменьшает «провалы» при резком изменении газа, путем увеличения I-коэффициента ПИД регулятора, управление становится более гладким?

ARM	
Добавить диапазон	
AIR MODE	
Добавить диапазон	
ANTI GRAVITY	
Добавить диапазон	
ANGLE	
Добавить диапазон	

Рисунок 5. Настройка полетных режимов в программе Betaflight

Правильный ответ: Режим – ANTI GRAVITY.

Критерии оценивания:

1. Правильный ответ – 8 баллов;
2. Неправильный ответ – 0 балла.

Задание № 10. 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:  – 11 метров,  – 5 метров,  – 7 метров,  – 23 метра,  – 12 метров,  – 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.

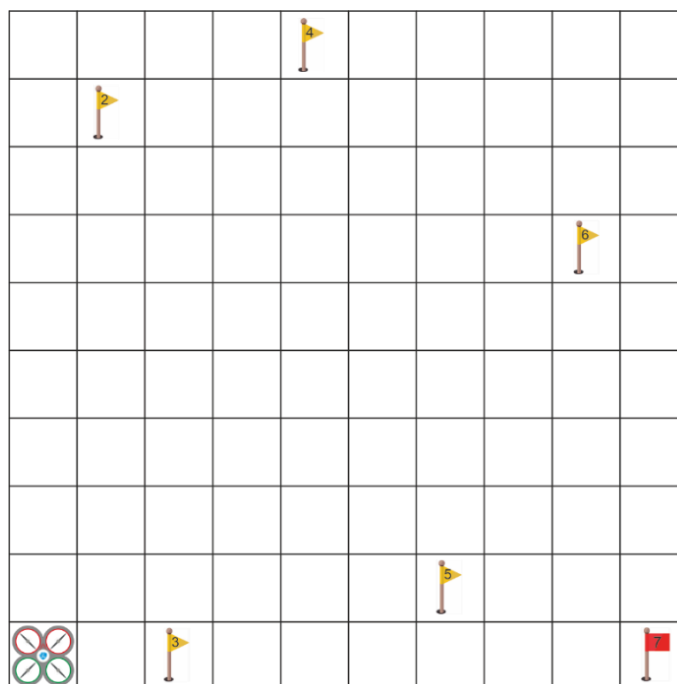


Рисунок 6. Карта тренировочной трассы.



Рисунок 7. Пульт управления.

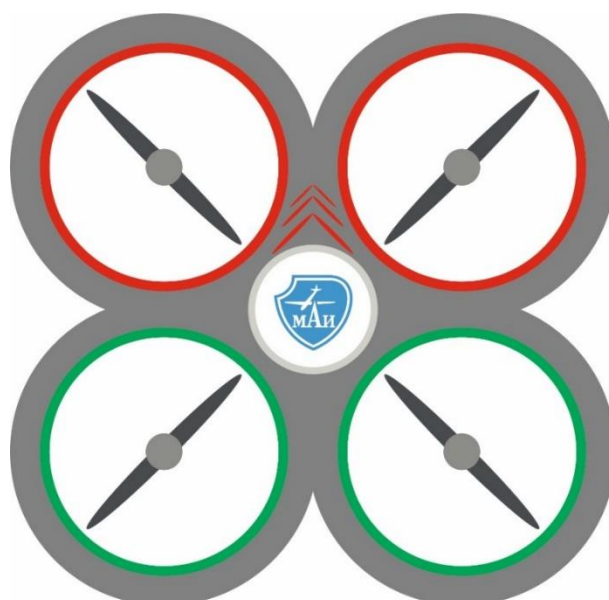


Рисунок 8. Учебный БПЛА.

Правильный ответ:

1. Увеличить газ на одно деление в течение 11 секунд;
2. Отклонить стик тангажа вперед на два деление на 4 секунды;
3. Отклонить стик рысканья вправо на одно деление на 2 секунды;
4. Отклонить стик тангажа вперед на одно деление на 1 секунду; (Мы в точке 2)
5. Отклонить стик рысканья влево на одно деление на 2 секунды;
6. Отклонить стик крена вправо на одно деление на 1 секунду;
7. Отклонить стик тангажа назад на одно деление на 8 секунд;
8. Уменьшить газ на одно деление в течение 6 секунд; (Мы в точке 3)
9. Отклонить стик тангажа вперед на одно деление на 9 секунд;
10. Отклонить стик крена вправо на одно деление на 2 секунды;
11. Увеличить газ на одно деление в течение 2 секунд; (Мы в точке 4)
12. Отклонить стик тангажа назад на одно деление на 8 секунд;
13. Отклонить стик крена вправо на одно деление на 2 секунды;
14. Увеличить газ на одно деление в течение 16 секунд; (Мы в точке 5)
15. Отклонить стик тангажа вперед на одно деление на 5 секунд;
16. Отклонить стик крена вправо на одно деление на 2 секунды;
17. Уменьшить газ на одно деление в течение 11 секунд; (Мы в точке 6)
18. Отклонить стик тангажа назад на одно деление на 6 секунд;
19. Отклонить стик крена вправо на одно деление на 1 секунду;
20. Уменьшить газ на одно деление в течение 12 секунд. (Мы в точке 7)

Критерии оценивания:

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

ВАРИАНТ 3

Практический этап конкурса межпредметных навыков и знаний включает в себя десять заданий. По одному для различных разделов подготовки кадет по профилю ВКС.

Количество баллов за практический этап Конкурса предпрофессиональных умений определяется суммированием набранных баллов по десяти заданиям, согласно критериям оценки по каждому из заданий. Максимальное количество баллов – 60. Время выполнения заданий – 90 минут.

Задание № 1. Какое значение имеет день 12 июля 1849 года для истории боевых БПЛА?

Правильный ответ: в этот день командование австрийской армии запустило над восставшей Венецией два аэростата, начиненных бомбами. Воздушные шары были оснащены механизмами для автоматического сбрасывания боеприпасов.

Критерии оценивания:

1. Правильный ответ – 3 балла;
2. Неправильный ответ – 0 баллов.

Задание № 2. Дайте определение для термина «Аэронавигационная данные» согласно Федеральным правилам использования воздушного пространства Российской Федерации.

Правильный ответ: Аэронавигационные данные – сведения об аэродромах, аэроузлах, элементах структуры воздушного пространства и средствах радиотехнического обеспечения, необходимые для организации и выполнения полетов.

Критерии оценивания:

1. Правильный ответ – 3 балла;
2. Неправильный ответ – 0 баллов.

Задание № 3. На рисунке 1 изображена схема самолета, какая цифра обозначает элемент конструкции – киль.

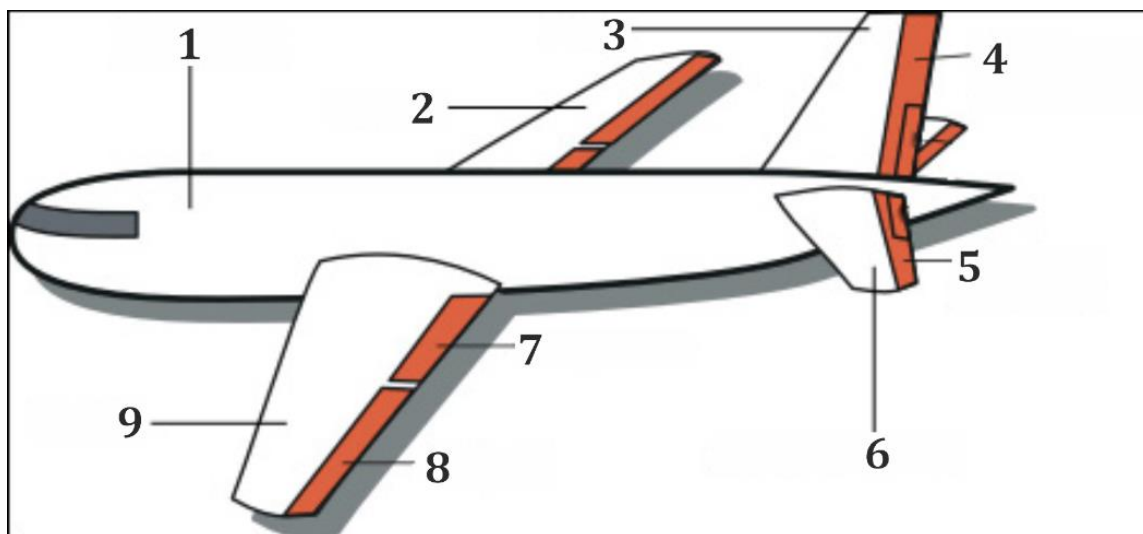


Рисунок 1. Элементы конструкции и управления самолетом

Правильный ответ: Киль обозначен цифрой 3.

Критерии оценивания:

1. Правильный ответ – 3 балла;
2. Неправильный ответ – 0 баллов.

Задание № 4. Вы оператор БПЛА комплекса «Разведчик», вы совершаете полет по маршруту на крейсерской скорости, в какой-то момент у БПЛА начинает падать напряжение бортовой сети. Задача 1: определить, что произошло? Задача 2: описать свои действия в сложившейся ситуации.

Правильный ответ: Задача 1: Отказ электрогенератора.

Задача 2: при отказе электрогенератора необходимо:

- 1) выключить полезную нагрузку;
- 2) прекратить выполнение задания, вернуться в точку «Дом» для выполнения посадки, при расчетном времени возврата более 1 часа построить маршрут БПЛА по возможности над районами, облегчающими его поиск и эвакуацию.

Критерии оценивания:

1. Правильный ответ на задачу 1 и 2 – 3 балла;
2. Правильный ответ только на задачу 2 – 2 балла;
3. Правильный ответ только на задачу 1 – 2 балла;
4. Неправильный ответ – 0 баллов.

Задание № 5. В таблице 1 представлены характеристики мотора BR2505S. Определите, какое максимальное время квадрокоптер весом 2840 г. сможет висеть на месте, если используется мотор 2600KV, с пропеллером 4045 и аккумулятор 6,6 Ач? Значением токоотдачи можно пренебречь.

Таблица 1. Характеристики мотора BR2505S

Модель	KV (обороты/ вольт)	Напряжение аккумулятора (V)	Тип пропеллера	Макси- мальный ток нагрузки (A)	Тяга (г)	Мощность (Вт)	Эффективность (г/Вт)	Количество ячеек аккумулятора	Вес (г)
BR2505S	2300	11.1	5045	20	610	230	2.6	2-4S	31
		14.8		31	930	438	2.1		
	2600	11.1	4045	14	430	155	2.7		
		14.8		22	710	325	2.2		
		11.1	5045	23	655	242	2.7		
		14.8		33	1020	470	2.2		

1. 9 минут;
2. 10 минут;
3. 15 минут.

Правильный ответ: для висения квадрокоптеру необходимо равенство массы дрона и тяги двигателей, значит для висения дрона массой 2840 г, необходима тяга каждого мотора в 710 г, режим висения подразумевает работу квадрокоптера на 50 процентов мощности, соответственно нам подходят характеристики из четвертой строчки, из таблицы видно, что потребление при данной тяге с пропеллером 4045 равна 22 А, а значит 4 мотора будут потреблять 88 А на максимальном уровне газа. Для режима висения необходимо половина

от этого потребления, соответственно потребление будет равно 44 А. Аккумулятор 6,6 Ач сможет обеспечивать данный ток в течении $6,6 / 44 = 0,15$ часа, а следовательно – правильный ответ 9 минут.

Критерии оценивания:

1. Правильный ответ – 8 баллов;
2. Неправильный ответ – 0 баллов.

Задание № 6. На рисунке 2 схематично изображены электронные компоненты БПЛА, Вам необходимо подключить их друг к другу и перенести ответы в таблицу 2.

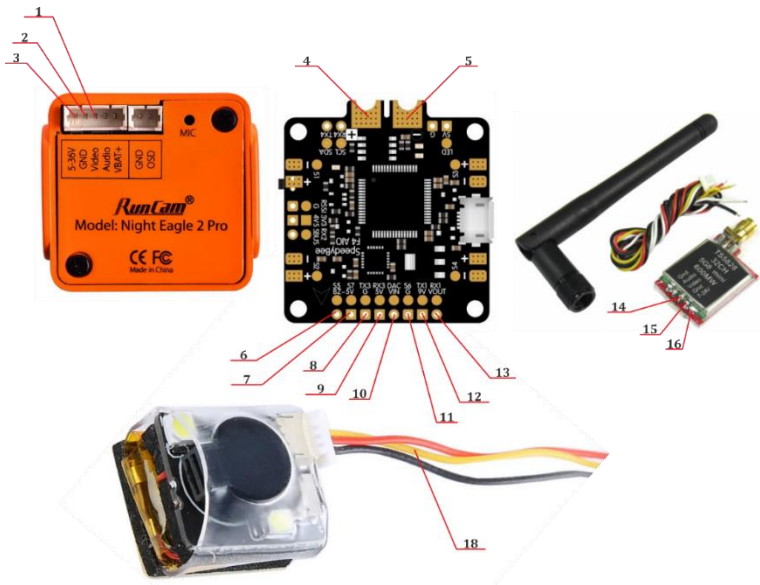


Рисунок 2. Электронные компоненты БПЛА: видеопередатчик, FPV камера, полетный контроллер, пищалка.

Таблица 2.

Номер входа электронного компонента	Номер провода электронного компонента

Правильные ответы:

Таблица 2.

Номер входа электронного компонента	Номер провода электронного компонента
10	1
9	3
8	2
13	14
12	16
11	15
6	18

Критерии оценивания:

1. 7 правильных ответов – 8 баллов;
2. 6 правильных ответа – 7 баллов;
3. 5 правильных ответа – 6 баллов;
4. 4 правильных ответа – 5 баллов;

5. 3 правильных ответа – 4 балла;
6. 2 правильных ответа – 2 балла;
7. 1 правильный ответ – 1 балл;
8. 0 правильных ответов – 0 баллов.

Задание № 7. На рисунке 3 схематично изображена рама октокоптера, вам необходимо правильно расположить моторы на раме, согласно их направлению вращения и перенести ответы в таблицу 3.

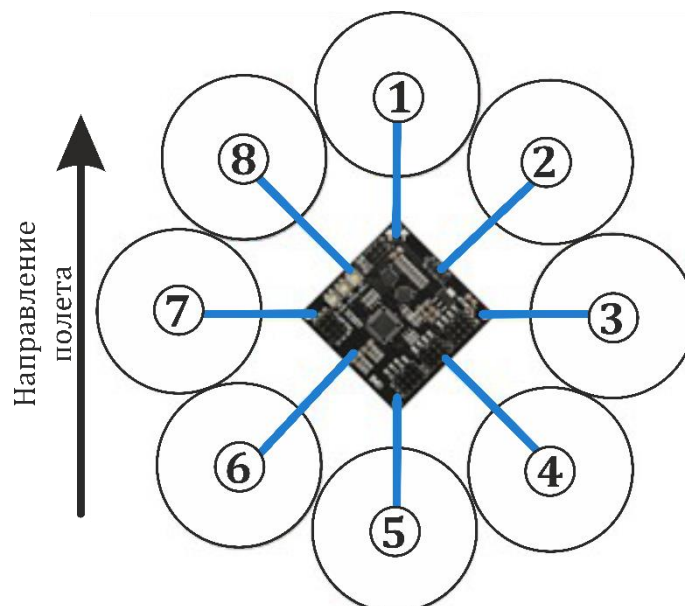


Рисунок 3. Рама октокоптера.

Мотор № 1 – вращение против часовой стрелки.

Мотор № 2 – вращение по часовой стрелке;

Таблица 3

Номер места на раме	Моторы
5	
6	
7	
8	

Правильный ответ:

Таблица 3

Номер места на раме	Моторы
5	2
6	1
7	2
8	1

Критерии оценивания:

1. 4 правильных ответов – 8 баллов;
2. 2 правильных ответа – 4 балла;
3. 1 правильный ответ – 2 балла;
4. 0 правильных ответов – 0 баллов.

Задание № 8. На рисунке 4 изображен учебный БПЛА, зелеными стрелками обозначена низкая скорость вращения пропеллеров, а красными стрелками обозначена высокая скорость вращения пропеллеров. Передние двигатели учебного БПЛА обозначаются красным цветом. Какой маневр совершает учебный БПЛА на рисунке 4?

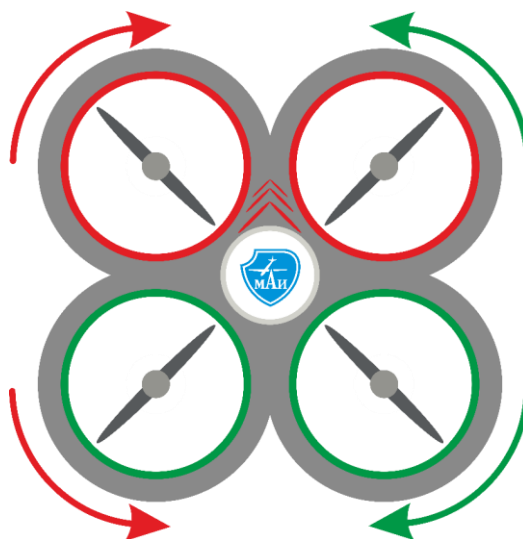


Рисунок 4. Работа моторов квадрокоптера.

Правильный ответ: На рисунке 4 учебный БПЛА совершает крен вправо.

Критерии оценивания:

1. Правильный ответ– 8 баллов;
2. Правильный ответ – 0 балла.

Задание № 9. На рисунке 5 изображена страница настройки полетных режимов из программы Betaflight. Для какого из представленных режимов необходимо добавить диапазон активации, чтобы настроить режим, который включает стабилизацию?



Рисунок 5. Настройка полетных режимов в программе Betaflight

Правильный ответ: Режим – ANGLE.

Критерии оценивания:

1. Правильный ответ – 8 баллов;
2. Неправильный ответ – 0 балла.

Задание № 10. 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:  – 12 метров,  – 6 метров,  – 8 метров,  – 24 метра,  – 13 метров,  – 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.

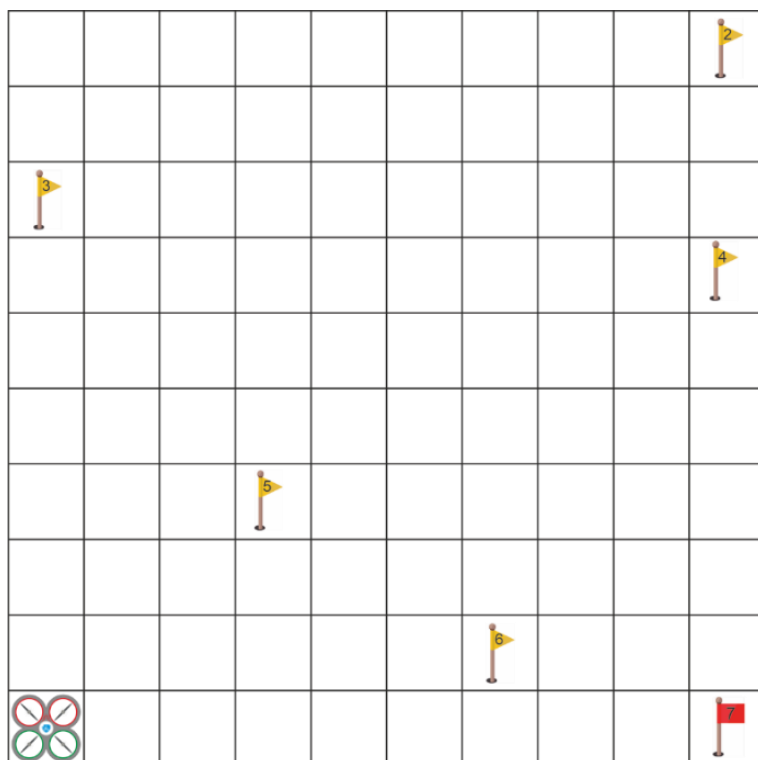


Рисунок 6. Карта тренировочной трассы.



Рисунок 7. Пульт управления.

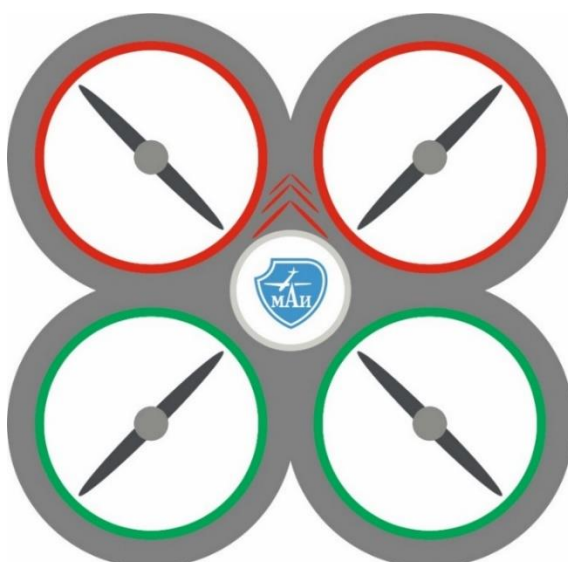


Рисунок 8. Учебный БПЛА.

Правильный ответ:

1. Увеличить газ на два деления в течение 6 секунд;
2. Отклонить стик тангажа вперед на одно деление на 9 секунд;
3. Отклонить стик рысканья вправо на одно деление на 2 секунды;
4. Отклонить стик тангажа вперед на одно деление на 9 секунд; (Мы в точке 2)
5. Отклонить стик рысканья влево на одно деление на 2 секунды;
6. Отклонить стик крена влево на одно деление на 9 секунд;
7. Отклонить стик тангажа назад на одно деление на 2 секунды;
8. Увеличить газ на одно деление в течение 6 секунд; (Мы в точке 3)
9. Отклонить стик крена вправо на одно деление на 9 секунд;
10. Отклонить стик тангажа назад на одно деление на 1 секунду;
11. Увеличить газ на одно деление в течение 2 секунд; (Мы в точке 4)
12. Отклонить стик крена влево на одно деление на 6 секунд;
13. Отклонить стик тангажа назад на одно деление на 3 секунды;
14. Увеличить газ на одно деление в течение 16 секунд; (Мы в точке 5)
15. Отклонить стик тангажа назад на одно деление на 2 секунды;
16. Отклонить стик крена вправо на одно деление на 3 секунды;
17. Уменьшить газ на одно деление в течение 11 секунд; (Мы в точке 6)
18. Отклонить стик крена вправо на одно деление на 3 секунды;
19. Отклонить стик тангажа назад на одно деление на 1 секунду;
20. Уменьшить газ на одно деление в течение 13 секунд. (Мы в точке 7)

Критерии оценивания:

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

ВАРИАНТ 4

Практический этап конкурса межпредметных навыков и знаний включает в себя десять заданий. По одному для различных разделов подготовки кадет по профилю ВКС.

Количество баллов за практический этап Конкурса предпрофессиональных умений определяется суммированием набранных баллов по десяти заданиям, согласно критериям оценки по каждому из заданий. Максимальное количество баллов – 60. Время выполнения заданий – 90 минут.

Задание № 1. Какое изобретение продемонстрировал Никола Тесла в конце XIX века в Нью-Йорке?

Правильный ответ: Никола Тесла продемонстрировал первую в мире радиоуправляемую лодку.

Критерии оценивания:

1. Правильный ответ – 3 балла;
2. Неправильный ответ – 0 баллов.

Задание № 2. Дайте определение для термина «Взлет» согласно Федеральным правилам использования воздушного пространства Российской Федерации.

Правильный ответ: Взлет – этап полета с момента начала ускоренного движения воздушного судна с линии старта на земной (водной) или искусственной поверхности (момента отделения от указанной поверхности при вертикальном взлете) до момента набора установленных высоты и скорости полета применительно к конкретному воздушному судну.

Критерии оценивания:

1. Правильный ответ – 3 балла;
2. Неправильный ответ – 0 баллов.

Задание № 3. На рисунке 1 изображена схема самолета, какая цифра обозначает элемент конструкции – стабилизатор.

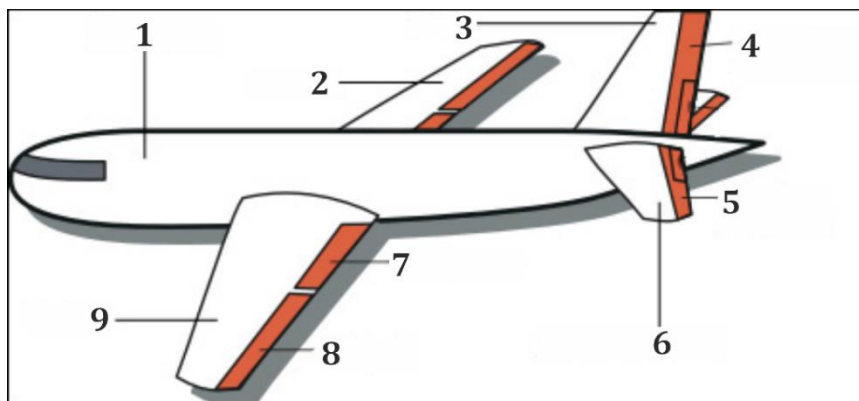


Рисунок 1. Элементы конструкции и управления самолетом

Правильный ответ: Стабилизатор обозначен цифрой 6.

Критерии оценивания:

1. Правильный ответ – 3 балла;
2. Неправильный ответ – 0 баллов.

Задание № 4. Вы оператор БПЛА комплекса «Разведчик», вы совершаете полет по маршруту на крейсерской скорости, в какой-то момент БПЛА начинает уходить с заданного маршрута в сторону, скорость полета уменьшается. Задача 1: определить, что произошло? Задача 2: описать свои действия в сложившейся ситуации.

Правильный ответ: Задача 1: Критическая скорость ветра.

Задача 2: при критической скорости ветра, необходимо:

- 1) снизиться до высоты, на которой ветер меньше, при этом следует учитывать условие прямой видимости и характер рельефа местности;
- 2) если достаточна небольшая прибавка скорости для преодоления ветра, задать газ 80-85%.

Критерии оценивания:

1. Правильный ответ на задачу 1 и 2 – 3 балла;
2. Правильный ответ только на задачу 2 – 2 балла;
3. Правильный ответ только на задачу 1 – 2 балла;
4. Неправильный ответ – 0 баллов.

Задание № 5. В таблице 1 представлены характеристики мотора BR2505S. Определите, какое максимальное время квадрокоптер весом 1720 г. сможет висеть на месте, если используется мотор 2600KV, с пропеллером 4045 и аккумулятор 2,8 Ач? Значением токоотдачи можно пренебречь.

Таблица 1. Характеристики мотора BR2505S

Модель	KV (обороты/ вольт)	Напряжение аккумулятора (V)	Тип пропеллера	Макси- мальный ток нагрузки (A)	Тяга (г)	Мощность (Вт)	Эффективность (г/Вт)	Количество ячеек аккумулятора	Вес (г)
BR2505S	2300	11.1	5045	20	610	230	2.6	2-4S	31
		14.8		31	930	438	2.1		
	2600	11.1	4045	14	430	155	2.7		
		14.8		22	710	325	2.2		
		11.1	5045	23	655	242	2.7		
		14.8		33	1020	470	2.2		

1. 6 минут;
2. 10 минут;
3. 12 минут.

Правильный ответ: для висения квадрокоптеру необходимо равенство массы дрона и тяги двигателей, значит для висения дрона массой 1720 г, необходима тяга каждого мотора в 430 г, режим висения подразумевает работу квадрокоптера на 50 процентов мощности, соответственно нам подходят характеристики из третьей строчки, из таблицы видно, что потребление при данной тяге с пропеллером 4045 равна 14 А, а значит 4 мотора будут потреблять 56 А на максимальном уровне газа. Для режима висения необходимо половина от этого потребления, соответственно потребление будет равно 28 А. Аккумулятор 2,8 Ач сможет обеспечивать данный ток в течении $2,8 / 28 = 0.1$ часа, а следовательно – правильный ответ 6 минут.

Критерии оценивания:

1. Правильный ответ – 8 баллов;
2. Неправильный ответ – 0 баллов.

Задание № 6. На рисунке 2 схематично изображены электронные компоненты БПЛА, Вам необходимо подключить их друг к другу и перенесите ответы в таблицу 2.

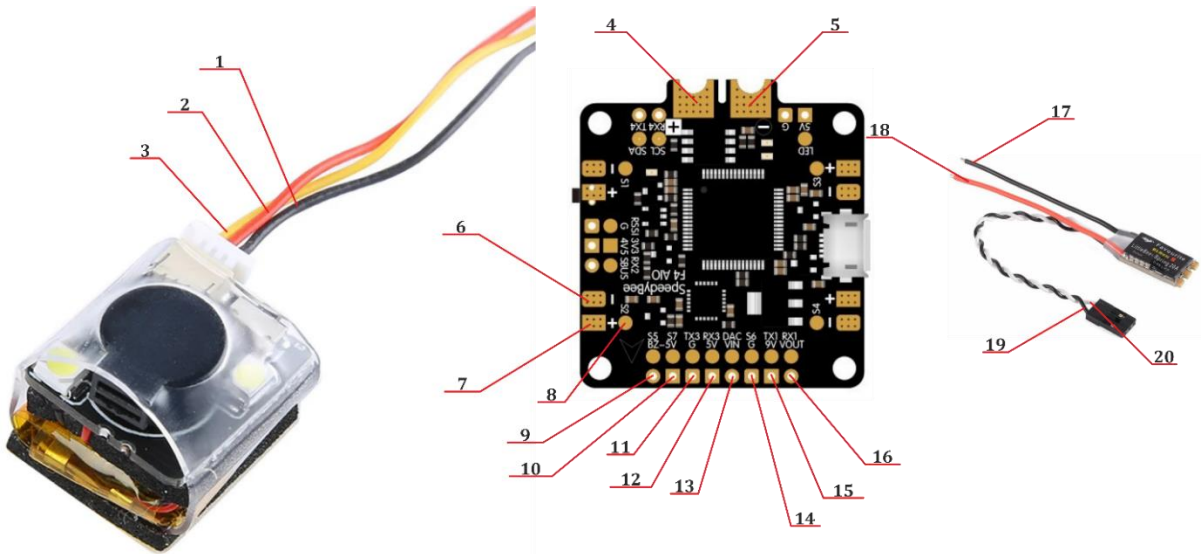


Рисунок 2. Электронные компоненты БПЛА: пицалка, полетный контроллер и регулятор оборотов

Таблица 2.

Номер входа электронного компонента	Номер провода электронного компонента

Правильные ответы:

Таблица 2.

Номер входа электронного компонента	Номер провода электронного компонента
8	20
7	18
6	17
6	19
9	3
10	2
11	1

Критерии оценивания:

1. 7 правильных ответов – 8 баллов;
2. 6 правильных ответа – 7 баллов;
3. 5 правильных ответа – 6 баллов;
4. 4 правильных ответа – 5 баллов;
5. 3 правильных ответа – 4 балла;
6. 2 правильных ответа – 2 балла;
7. 1 правильный ответ – 1 балл;
8. 0 правильных ответов – 0 баллов.

Задание № 7. На рисунке 3 схематично изображена рама квадрокоптера, вам необходимо правильно расположить моторы на раме, согласно их направлению вращения и перенесите ответы в таблицу 3.

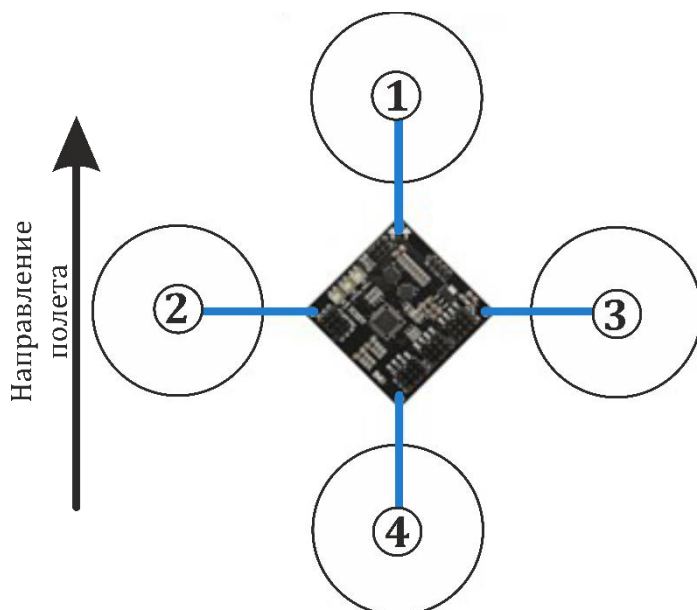


Рисунок 3. Рама квадрокоптера.

Мотор № 1 – вращение против часовой стрелки.

Мотор № 2 – вращение по часовой стрелке;

Таблица 3

Номер места на раме	Моторы
1	
2	
3	
4	

Правильный ответ:

Таблица 3

Номер места на раме	Моторы
1	2
2	1
3	1
4	2

Критерии оценивания:

1. 4 правильных ответов – 8 баллов;
2. 2 правильных ответа – 4 балла;
3. 1 правильный ответ – 2 балла;
4. 0 правильных ответов – 0 баллов.

Задание № 8. На рисунке 4 изображен учебный БПЛА, зелеными стрелками обозначена низкая скорость вращения пропеллеров, а красными стрелками обозначена высокая скорость вращения пропеллеров. Передние двигатели учебного БПЛА обозначаются красным цветом. Какой маневр совершает учебный БПЛА на рисунке 4?

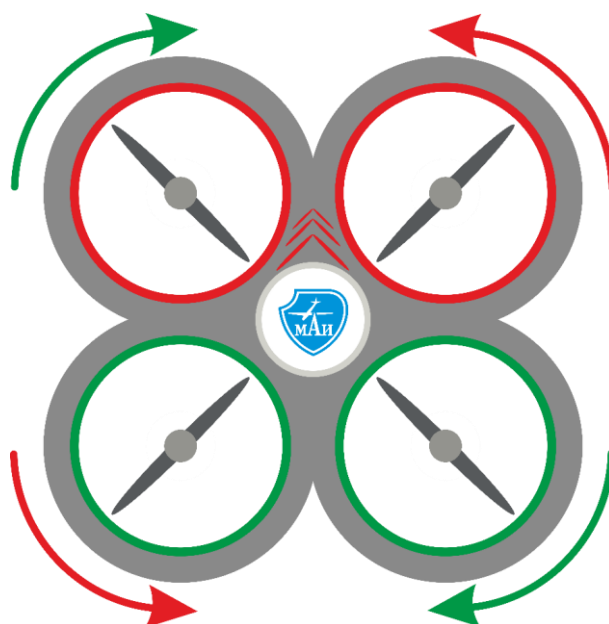


Рисунок 4. Работа моторов квадрокоптера.

Правильный ответ: На рисунке 4 учебный БПЛА совершает рысканье влево.

Критерии оценивания:

1. Правильный ответ– 8 баллов;
2. Правильный ответ – 0 балла.

Задание № 9. На рисунке 5 изображена страница настройки полетных режимов из программы Betaflight. Для какого из представленных режимов необходимо добавить диапазон активации, чтобы настроить автоматическую посадку при потере радиосвязи?

FAILSAFE	
Добавить связь	
Добавить диапазон	
HEADADJ	
Добавить связь	
Добавить диапазон	
BEEPER	
Добавить связь	
Добавить диапазон	

Рисунок 5. Настройка полетных режимов в программе Betaflight

Правильный ответ: Режим – FAILSAFE

Критерии оценивания:

1. Правильный ответ – 8 баллов;
2. Неправильный ответ – 0 балла.

Задание № 10. 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:  – 13 метров,  – 7 метров,  – 9 метров,  – 25 метра,  – 14 метров,  – 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.

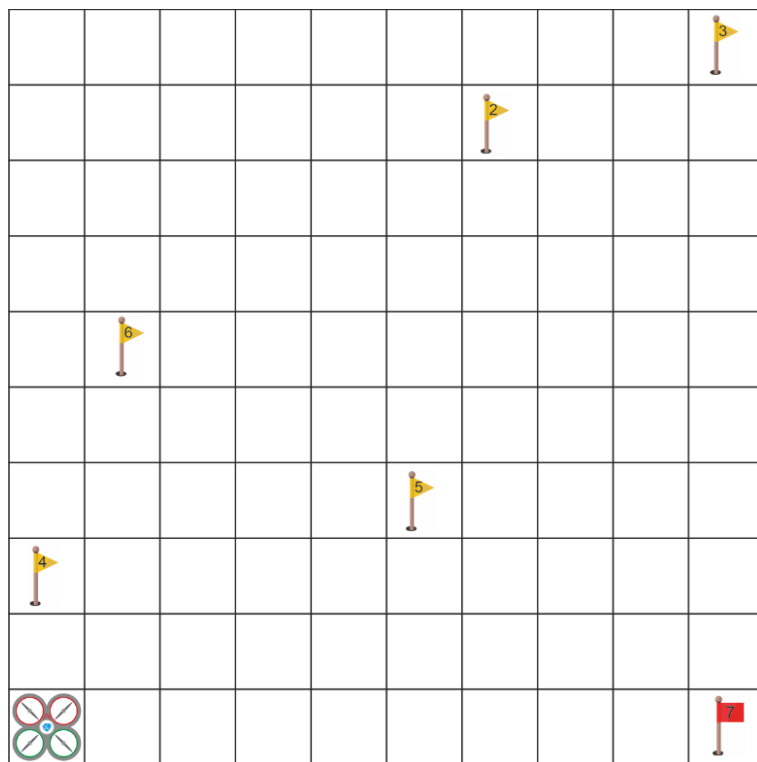


Рисунок 6. Карта тренировочной трассы.



Рисунок 7. Пульт управления.

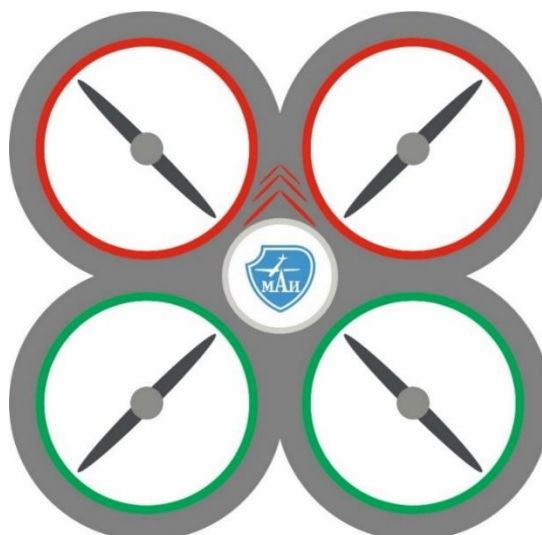


Рисунок 8. Учебный БПЛА.

Правильный ответ:

1. Увеличить газ на одно деление в течение 13 секунд;
2. Отклонить стик тангажа вперед на два деления на 4 секунды;
3. Отклонить стик рысканья вправо на одно деление на 2 секунды;
4. Отклонить стик тангажа вперед на одно деление на 6 секунд; (Мы в точке 2)
5. Отклонить стик рысканья влево на одно деление на 2 секунды;
6. Отклонить стик тангажа вперед на одно деление на 1 секунду;
7. Отклонить стик крена вправо на одно деление на 3 секунды;
8. Уменьшить газ на одно деление в течение 5 секунд; (Мы в точке 3)
9. Отклонить стик крена влево на одно деление на 9 секунд;
10. Отклонить стик тангажа назад на одно деление на 7 секунд;
11. Увеличить газ на одно деление в течение 2 секунд; (Мы в точке 4)
12. Отклонить стик крена вправо на одно деление на 5 секунд;
13. Отклонить стик тангажа назад на одно деление на 1 секунду;
14. Увеличить газ на одно деление в течение 16 секунд; (Мы в точке 5)

15. Отклонить стик тангажа вперед на одно деление на 2 секунды;
16. Отклонить стик крена влево на одно деление на 4 секунды;
17. Уменьшить газ на одно деление в течение 11 секунд; (Мы в точке 6)
18. Отклонить стик тангажа назад на одно деление на 5 секунд;
19. Отклонить стик крена вправо на одно деление на 8 секунд;
20. Уменьшить газ на одно деление в течение 14 секунд. (Мы в точке 7)

Критерии оценивания:

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

ВАРИАНТ 5

Практический этап конкурса межпредметных навыков и знаний включает в себя десять заданий. По одному для различных разделов подготовки кадет по профилю ВКС.

Количество баллов за практический этап Конкурса предпрофессиональных умений определяется суммированием набранных баллов по десяти заданиям, согласно критериям оценки по каждому из заданий. Максимальное количество баллов – 60. Время выполнения заданий – 90 минут.

Задание № 1. В чем состояла новизна разработки Теслы в контексте открытий в области электричества и радиочастот, происходивших в конце XIX века?

Правильный ответ: Использование радиоволн для управления механизмами на расстоянии.

Критерии оценивания:

1. Правильный ответ – 3 балла;
2. Неправильный ответ – 0 баллов.

Задание № 2. Дайте определение термина «Аэропорт» согласно Воздушному кодексу Российской Федерации.

Правильный ответ: Аэропорт – комплекс сооружений, включающий в себя аэродром, аэровокзал, другие сооружения, предназначенный для приема и отправки воздушных судов, обслуживания воздушных перевозок и имеющий для этих целей необходимое оборудование.

Критерии оценивания:

1. Правильный ответ – 3 балла;
2. Неправильный ответ – 0 баллов.

Задание № 3. На рисунке 1 изображена схема самолета, какая цифра обозначает элемент конструкции – руль направления.

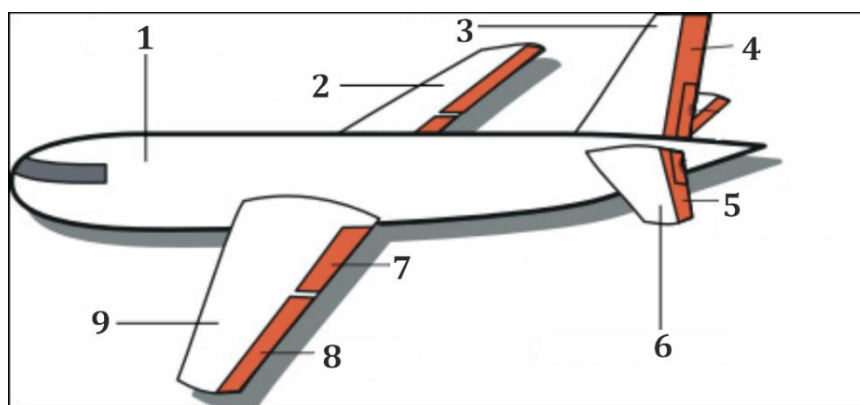


Рисунок 1. Элементы конструкции и управления самолетом

Правильный ответ: Руль направления обозначен цифрой 4.

Критерии оценивания:

1. Правильный ответ – 3 балла;
2. Неправильный ответ – 0 баллов.

Задание № 4. Вы оператор БПЛА комплекса «Разведчик», вы совершаете полет по маршруту на крейсерской скорости, в какой-то момент БПЛА начинает терять высоту и скорость, при этом обороты двигателя тоже начинают падать при постоянном газе. Задача 1: определить, что произошло? Задача 2: описать свои действия в сложившейся ситуации.

Правильный ответ: Задача 1: Обледенение БПЛА.

Задача 2: при обледенении БПЛА, необходимо:

- 1) изменить высоту полета снижением для выхода из облачности либо набором +1000 м;
- 2) следить за высотой, при тенденции к снижению в горизонтальном полете добавить газ;
- 3) если изменение высоты полета не улучшило ситуацию, прекратить выполнение задания и выполнить штатную посадку;
- 4) после посадки выполнить тщательный осмотр передних кромок аэродинамических поверхностей, лопастей винта, трубки ПВД.

При наличии обледенения повторный полет выполнять только после изменения метеорологических параметров.

Критерии оценивания:

1. Правильный ответ на задачу 1 и 2 – 3 балла;
2. Правильный ответ только на задачу 2 – 2 балла;
3. Правильный ответ только на задачу 1 – 2 балла;
4. Неправильный ответ – 0 баллов.

Задание № 5. В таблице 1 представлены характеристики мотора BR2505S. Определите, какое максимальное время квадрокоптер весом 3720 г. сможет висеть на месте, если используется мотор 2300KV, с пропеллером 5045 и аккумулятор 12,4 Ач? Значением токоотдачи можно пренебречь.

Таблица 1. Характеристики мотора BR2505S

Модель	KV (обороты/ вольт)	Напряжение аккумулятора (V)	Тип пропеллера	Макси- мальный ток нагрузки (A)	Тяга (г)	Мощность (Вт)	Эффективность (г/Вт)	Количество ячеек аккумулятора	Вес (г)
BR2505S	2300	11.1	5045	20	610	230	2.6	2-4S	31
		14.8		31	930	438	2.1		
	2600	11.1	4045	14	430	155	2.7		
		14.8		22	710	325	2.2		
		11.1	5045	23	655	242	2.7		
		14.8		33	1020	470	2.2		

1. 6 минут;
2. 20 минут;
3. 12 минут.

Правильный ответ: для висения квадрокоптеру необходимо равенство массы дрона и тяги двигателей, значит для висения дрона массой 3720 г, необходима тяга каждого мотора в 930 г, режим висения подразумевает работу квадрокоптера на 50 процентов мощности, соответственно нам подходят характеристики из второй строчки, из таблицы видно, что потребление при данной тяге с пропеллером 5045 равна 31 А, а значит 4 мотора будут потреблять 124 А на максимальном уровне газа. Для режима висения необходимо половина от этого потребления, соответственно потребление будет равно 62 А. Аккумулятор 12,4 Ач

сможет обеспечивать данный ток в течении $12,4 / 62 = 0,2$ часа, а следовательно – правильный ответ 12 минут.

Критерии оценивания:

- 1. Правильный ответ – 8 баллов;
- 2. Неправильный ответ – 0 баллов.

Задание № 6. На рисунке 2 схематично изображены электронные компоненты БПЛА, Вам необходимо подключить их друг к другу и перенесите ответы в таблицу 2.

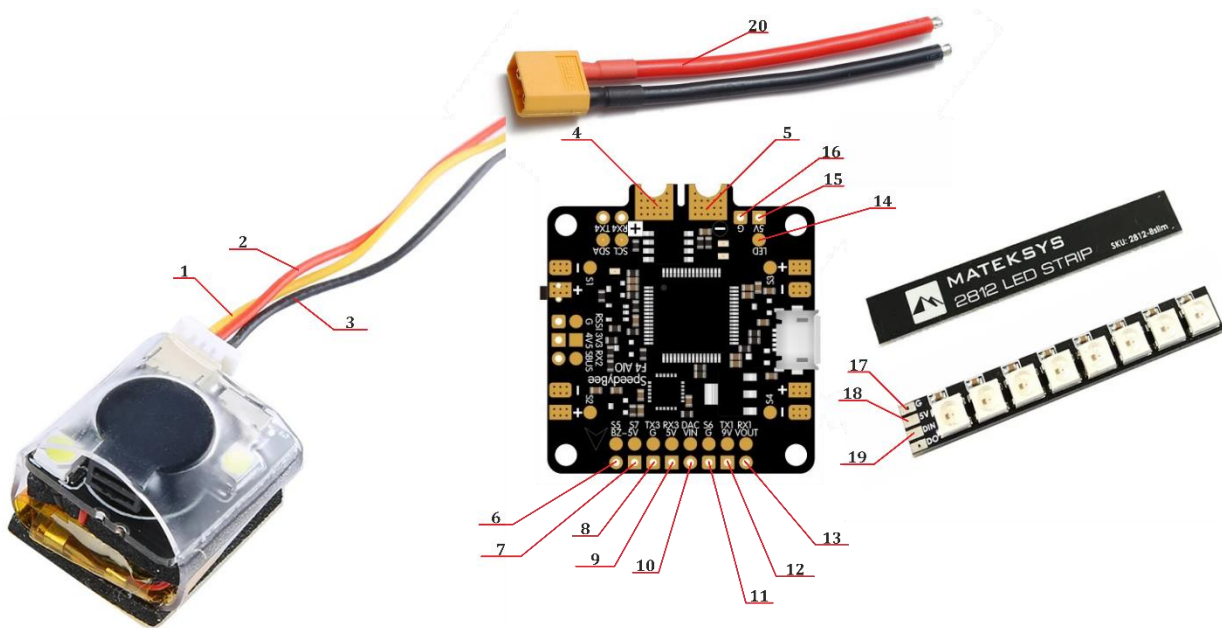


Рисунок 2. Электронные компоненты БПЛА: пищалка, полетный контроллер, LED лента и коннектор XT60 с кабелем

Таблица 2.

Номер входа электронного компонента	Номер провода электронного компонента

Правильные ответы:

Таблица 2.

Номер входа электронного компонента	Номер провода электронного компонента
6	1
7	2
8	3
16	17
15	18
14	19
4	20

Критерии оценивания:

- 1. 7 правильных ответов – 8 баллов;
- 2. 6 правильных ответа – 7 баллов;
- 3. 5 правильных ответа – 6 баллов;

4. 4 правильных ответа – 5 баллов;
5. 3 правильных ответа – 4 балла;
6. 2 правильных ответа – 2 балла;
7. 1 правильный ответ – 1 балл;
8. 0 правильных ответов – 0 баллов.

Задание № 7. На рисунке 3 схематично изображена рама двойного квадрокоптера, вам необходимо правильно расположить моторы на раме, согласно их направлению вращения, и перенести ответы в таблицу 3.

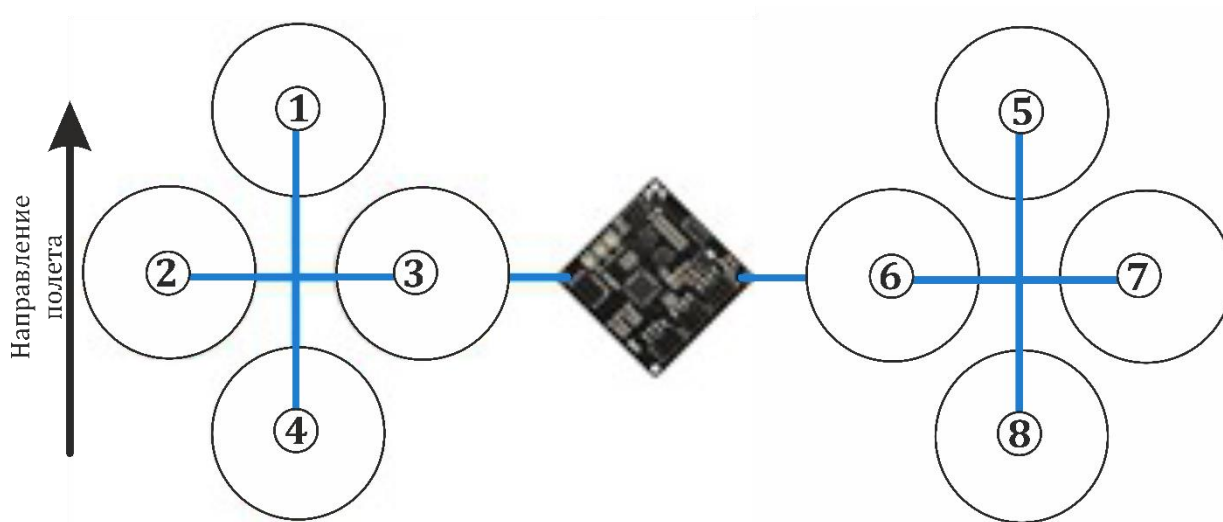


Рисунок 3. Рама двойного квадрокоптера.

Мотор № 1 – вращение против часовой стрелки.

Мотор № 2 – вращение по часовой стрелке;

Таблица 3

Номер места на раме	Моторы
1	
3	
6	
8	

Правильный ответ:

Таблица 3

Номер места на раме	Моторы
1	2
3	1
6	2
8	1

Критерии оценивания:

1. 4 правильных ответов – 8 баллов;
2. 2 правильных ответа – 4 балла;
3. 1 правильный ответ – 2 балла;
4. 0 правильных ответов – 0 баллов.

Задание № 8. На рисунке 4 изображен учебный БПЛА, зелеными стрелками обозначена низкая скорость вращения пропеллеров, а красными стрелками обозначена высокая скорость вращения пропеллеров. Передние двигатели учебного БПЛА обозначаются красным цветом. Какой маневр совершает учебный БПЛА на рисунке 4?

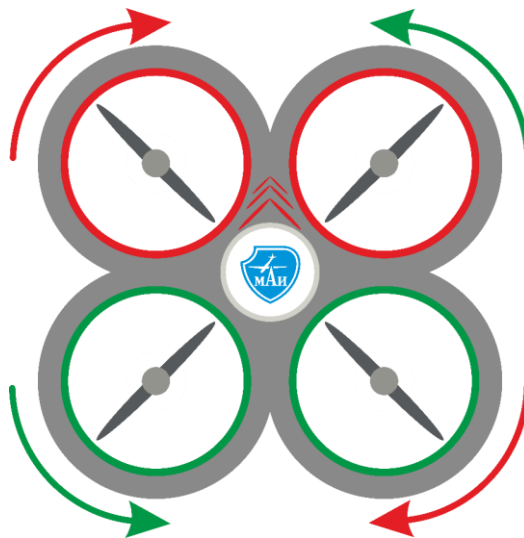


Рисунок 4. Работа моторов квадрокоптера.

Правильный ответ: На рисунке 4 учебный БПЛА совершает рысканье вправо.

Критерии оценивания:

1. Правильный ответ— 8 баллов;
2. Правильный ответ – 0 балла.

Задание № 9. На рисунке 5 изображена страница настройки полетных режимов из программы Betaflight. Для какого из представленных режимов необходимо добавить диапазон активации, чтобы настроить включение звукового сигнала?

FAILSAFE	
Добавить связь	
Добавить диапазон	
HEADADJ	
Добавить связь	
Добавить диапазон	
BEEPER	
Добавить связь	
Добавить диапазон	

Рисунок 5. Настройка полетных режимов в программе Betaflight

Правильный ответ: Режим – BEEPER.

Критерии оценивания:

1. Правильный ответ – 8 баллов;
2. Неправильный ответ – 0 балла.

Задание № 10. 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:  – 14 метров,  – 8 метров,  – 10 метров,  – 26 метра,  – 15 метров,  – 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.

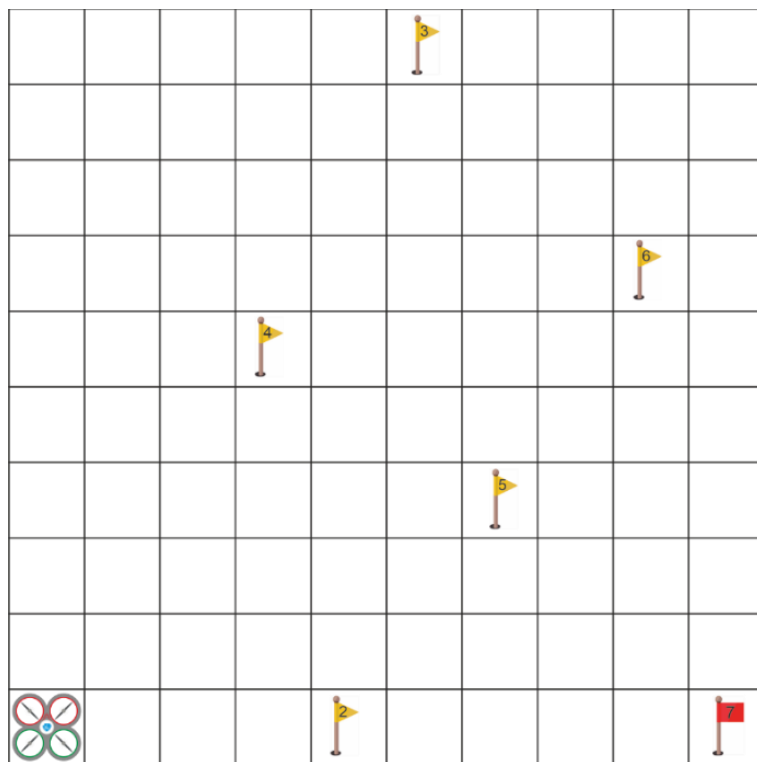


Рисунок 6. Карта тренировочной трассы.



Рисунок 7. Пульт управления.

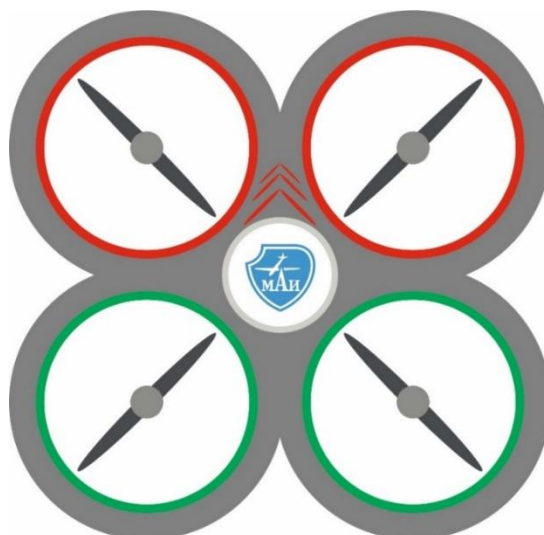


Рисунок 8. Учебный БПЛА.

Правильный ответ:

1. Увеличить газ на два деления в течение 7 секунд;
2. Отклонить стик рысканья вправо на одно деление на 2 секунды;
3. Отклонить стик тангажа вперед на одно деление на 4 секунды; (Мы в точке 2)
4. Отклонить стик рысканья влево на одно деление на 2 секунды;
5. Отклонить стик тангажа вперед на одно деление на 9 секунд;
6. Отклонить стик крена вправо на одно деление на 1 секунду;
7. Уменьшить газ на одно деления в течение 6 секунд; (Мы в точке 3)
8. Отклонить стик тангажа назад на одно деление на 4 секунды;
9. Отклонить стик крена влево на одно деление на 2 секунды;
10. Увеличить газ на одно деления в течение 2 секунд; (Мы в точке 4)
11. Отклонить стик крена вправо на одно деление на 3 секунды;
12. Отклонить стик тангажа назад на одно деление на 2 секунды;
13. Увеличить газ на одно деления в течение 16 секунд; (Мы в точке 5)

14. Отклонить стик тангажа вперед на одно деление на 3 секунды;
15. Отклонить стик крена вправо на одно деление на 2 секунды;
16. Уменьшить газ на одно деления в течение 11 секунд; (Мы в точке 6)
17. Отклонить стик тангажа назад на одно деление на 6 секунд;
18. Отклонить стик крена вправо на одно деление на 1 секунду;
19. Уменьшить газ на одно деления в течение 15 секунд. (Мы в точке 7)

Критерии оценивания:

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

ВАРИАНТ 6

Практический этап конкурса межпредметных навыков и знаний включает в себя десять заданий. По одному для различных разделов подготовки кадет по профилю ВКС.

Количество баллов за практический этап Конкурса предпрофессиональных умений определяется суммированием набранных баллов по десяти заданиям, согласно критериям оценки по каждому из заданий. Максимальное количество баллов – 60. Время выполнения заданий – 90 минут.

Задание № 1. Кто был автором проекта «летающая бомба»?

Правильный ответ: Чарльз Кеттеринг

Критерии оценивания:

1. Правильный ответ – 3 балла;
2. Неправильный ответ – 0 баллов.

Задание № 2. Дайте определение для термина «Запретная зона» согласно Федеральным правилам использования воздушного пространства Российской Федерации.

Правильный ответ: Запретная зона – воздушное пространство Российской Федерации установленных размеров, в пределах которого запрещено использование воздушного пространства, за исключением случаев, предусмотренных настоящими Федеральными правилами.

Критерии оценивания:

1. Правильный ответ – 3 балла;
2. Неправильный ответ – 0 баллов.

Задание № 3. На рисунке 1 изображена схема самолета, какая цифра обозначает элемент конструкции – руль высоты.

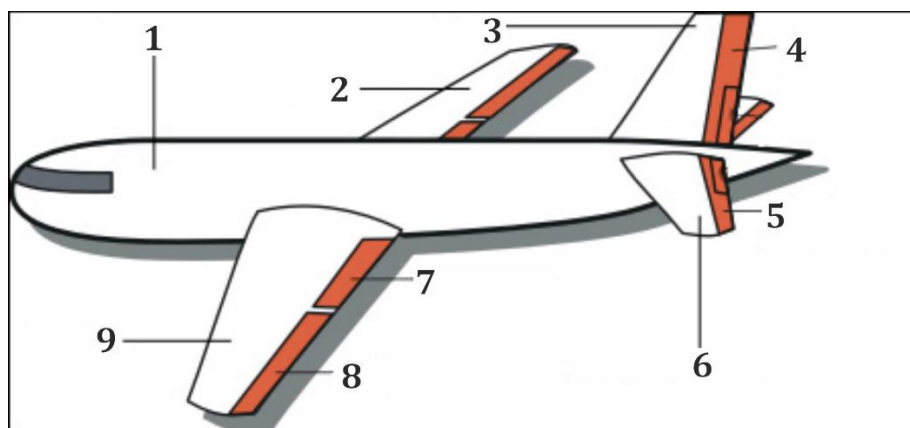


Рисунок 1. Элементы конструкции и управления самолетом

Правильный ответ: Руль высоты обозначен цифрой 5.

Критерии оценивания:

1. Правильный ответ – 3 балла;
2. Неправильный ответ – 0 баллов.

Задание № 4. Вы оператор БПЛА комплекса «Разведчик», вы совершаете полет по маршруту на крейсерской скорости. После завершения выполнения задания, вы выпускаете парашют для совершения посадки, но происходит отказ, парашют не вышел. Задача 1: описать возможные причины отказа парашютной системы. Задача 2: описать свои действия в сложившейся ситуации.

Правильный ответ: Задача 1: Некорректная укладка парашюта; Отрыв строп из-за превышения предельной скорости выпуска парашюта.

Задача 2. При отказе парашюта, необходимо:

- 1) выполнить ручной выпуск парашюта с наземного пульта управления;
- 2) если парашют не вышел, определить, может ли БПЛА продолжать полет;
- 3) оценить опасность для БПЛА в случае посадки без парашюта (наличие препятствий и т.д.);
- 4) для захода на посадку включить и использовать режим полуавтоматического управления, стараясь избежать столкновения БПЛА с препятствиями и обеспечить посадку против ветра.

Критерии оценивания:

1. Правильный ответ на задачу 1 и 2 – 3 балла;
2. Правильный ответ только на задачу 2 – 2 балла;
3. Правильный ответ только на задачу 1 – 2 балла;
4. Неправильный ответ – 0 баллов.

Задание № 5. В таблице 1 представлены характеристики мотора BR2505S. Определите, какое максимальное время трикоптер весом 1830 г. сможет висеть на месте, если используется мотор 2300KV, пропеллером 5045 и аккумулятор 7.5 Ач? Значением токоотдачи можно пренебречь.

Таблица 1. Характеристики мотора BR2505S

Модель	KV (обороты/ вольт)	Напряжение аккумулятора (V)	Тип пропеллера	Макси- мальный ток нагрузки (А)	Тяга (г)	Мощность (Вт)	Эффективность (г/Вт)	Количество ячеек аккумулятора	Вес (г)
BR2505S	2300	11.1	5045	20	610	230	2.6	2-4S	31
		14.8		31	930	438	2.1		
	2600	11.1	4045	14	430	155	2.7		
		14.8		22	710	325	2.2		
		11.1	5045	23	655	242	2.7		
		14.8		33	1020	470	2.2		

1. 15 минут;
2. 25 минут;
3. 10 минут.

Правильный ответ: для висения трикоптеру необходимо равенство массы дрона и тяги двигателей, значит для висения дрона массой 1830 г, необходима тяга каждого мотора в 610 г, режим висения подразумевает работу квадрокоптера на 50 процентов мощности, соответственно нам подходят характеристики из первой строчки, из таблицы видно, что потребление при данной тяге с пропеллером 5045 равна 20 А, а значит 3 мотора будут потреблять 60 А на максимальном уровне газа. Для режима висения необходимо половина от этого потребления, соответственно потребление будет равно 30 А. Аккумулятор 7.5 Ач

сможет обеспечивать данный ток в течении $7.5 / 30 = 0.25$ часа, а следовательно – правильный ответ 15 минут.

Критерии оценивания:

1. Правильный ответ – 8 баллов;
2. Неправильный ответ – 0 баллов.

Задание № 6. На рисунке 2 схематично изображены электронные компоненты БПЛА, Вам необходимо подключить эти электронные компоненты друг к другу и перенесите ответы в таблицу 2.

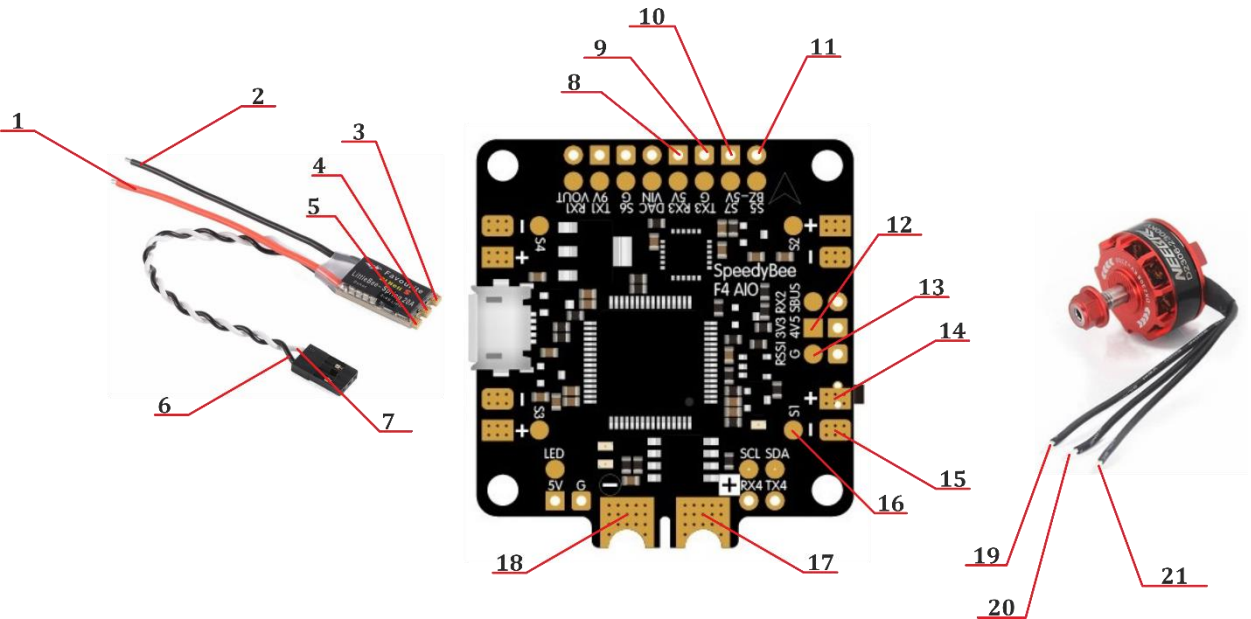


Рисунок 2. Электронные компоненты БПЛА: полетный контроллер, бесколлекторный мотор, регулятор оборотов

Таблица 2.

Номер входа электронного компонента	Номер провода электронного компонента

Правильные ответы:

Таблица 2.

Номер входа электронного компонента	Номер провода электронного компонента
3	19
4	20
5	21
15	2
14	1
16	7
15	6

Критерии оценивания:

1. 7 правильных ответов – 8 баллов;
2. 6 правильных ответа – 7 баллов;
3. 5 правильных ответа – 6 баллов;

4. 4 правильных ответа – 5 баллов;
5. 3 правильных ответа – 4 балла;
6. 2 правильных ответа – 2 балла;
7. 1 правильный ответ – 1 балл;
8. 0 правильных ответов – 0 баллов.

Задание № 7. На рисунке 3 схематично изображена рама гексакоптера, вам необходимо правильно расположить моторы на раме, согласно их направлению вращения, и перенести ответы в таблицу 3.

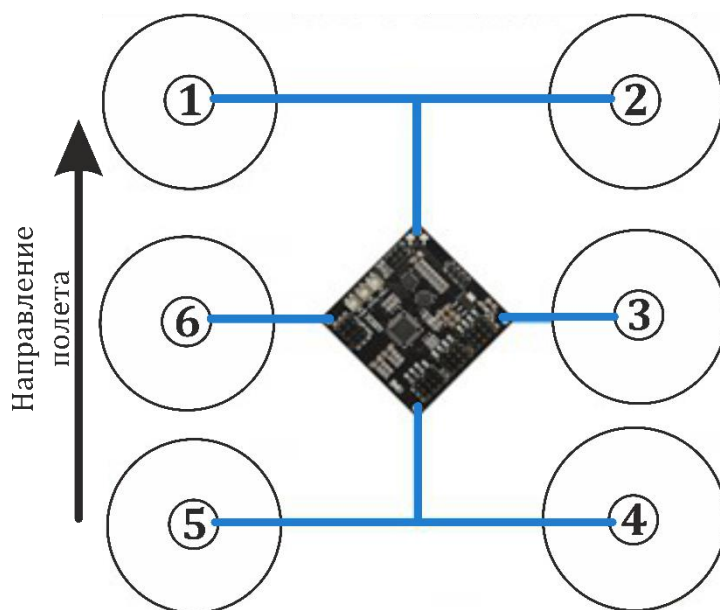


Рисунок 3. Рама гексакоптера.

Мотор № 1 – вращение против часовой стрелки.

Мотор № 2 – вращение по часовой стрелке;

Таблица 3.

Номер места на раме	Моторы
1	
2	
4	
5	

Правильный ответ:

Таблица 3.

Номер места на раме	Моторы
1	2
2	1
4	1
5	2

Критерии оценивания:

1. 4 правильных ответов – 8 баллов;
2. 2 правильных ответа – 4 балла;

3. 1 правильный ответ – 2 балла;
4. 0 правильных ответов – 0 баллов.

Задание № 8. На рисунке 4 изображен учебный БПЛА. Передние двигатели учебного БПЛА обозначаются красным цветом. Назовите номера двигателей, которые должны вращаться быстрее, а какие медленнее для совершения маневра – тангаж назад.

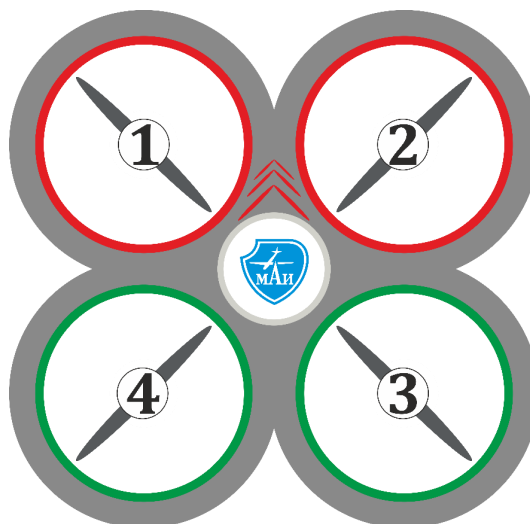


Рисунок 4. Работа моторов квадрокоптера.

Правильный ответ: Двигатели 1 и 2 должны вращаться быстрее, двигатели 3 и 4 медленнее.

Критерии оценивания:

1. Правильный ответ – 8 баллов;
2. Правильный ответ – 0 балла.

Задание № 9. На рисунке 5 изображена страница настройки полетных режимов из программы Betaflight. Для какого из представленных режимов необходимо добавить диапазон активации, чтобы настроить режим, в котором сохраняется горизонтальное положение с помощью акселерометра; перемещение ручки управления влияет на угол, но в экстремальных ситуациях летательный аппарат может сделать переворот и вернуться в горизонтальное положение?



Рисунок 5. Настройка полетных режимов в программе Betaflight

Правильный ответ: HORIZON.

Критерии оценивания:

1. Правильный ответ – 8 баллов;
2. Неправильный ответ – 0 балла.

Задание № 10. 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:  – 15 метров,  – 9 метров,  – 11 метров,  – 27 метра,  – 16 метров,  – 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.

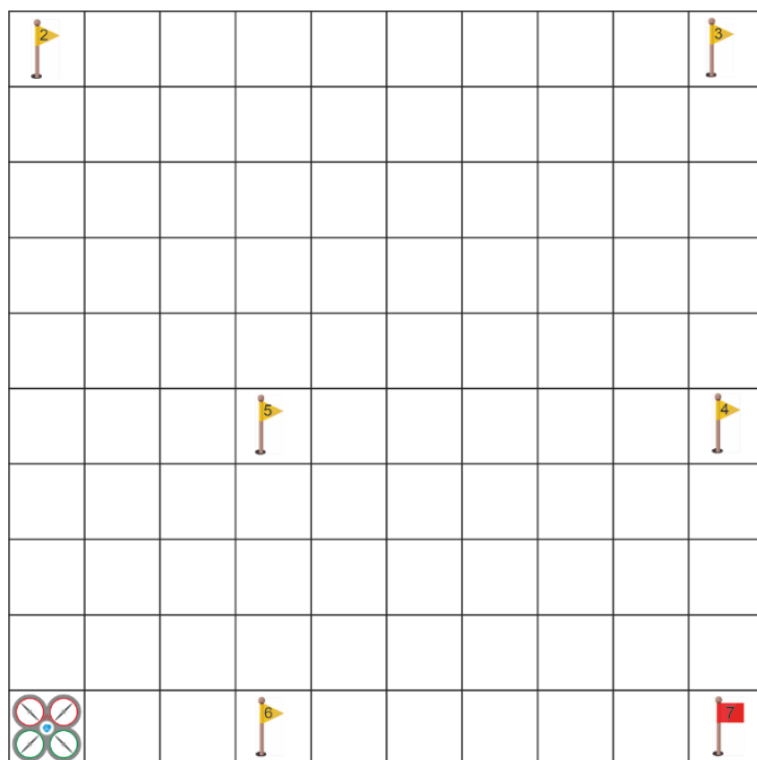


Рисунок 6. Карта тренировочной трассы.



Рисунок 7. Пульт управления.

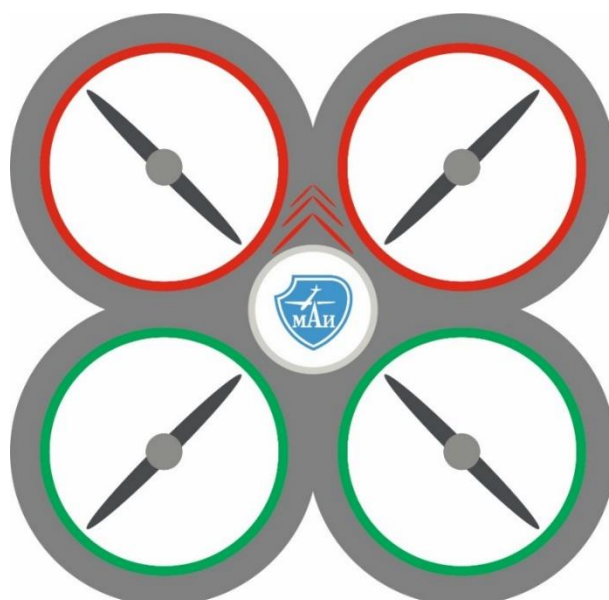


Рисунок 8. Учебный БПЛА.

Правильный ответ:

1. Увеличить газ на одно деление в течение 15 секунд;
2. Отклонить стик тангажа вперед на одно деление на 9 секунд; (Мы в точке 2)
3. Отклонить стик крена вправо на одно деление на 9 секунд;
4. Уменьшить газ на одно деление в течение 15 секунд; (Мы в точке 3)
5. Отклонить стик тангажа назад на одно деление на 5 секунд;
6. Увеличить газ на одно деление в течении 2 секунд; (Мы в точке 4)
7. Отклонить стик крена влево на одно деление на 6 секунд;
8. Увеличить газ на одно деление в течении 16 секунд; (Мы в точке 5)
9. Отклонить стик тангажа назад на одно деление на 4 секунды;
10. Уменьшить газ на одно деление в течение 11 секунд; (Мы в точке 6)
11. Отклонить стик крена вправо на одно деление на 6 секунд;
12. Уменьшить газ на одно деление в течение 16 секунд. (Мы в точке 7)

Критерии оценивания:

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

ВАРИАНТ 7

Практический этап конкурса межпредметных навыков и знаний включает в себя десять заданий. По одному для различных разделов подготовки кадет по профилю ВКС.

Количество баллов за практический этап Конкурса предпрофессиональных умений определяется суммированием набранных баллов по десяти заданиям, согласно критериям оценки по каждому из заданий. Максимальное количество баллов – 60. Время выполнения заданий – 90 минут.

Задание № 1. Назовите первый радиоуправляемый беспилотный летательный аппарат, который можно было использовать многократно?

Правильный ответ: первый радиоуправляемый беспилотник многократного использования — это британский DH.82B Queen Bee, разработанный в 1933 году.

Критерии оценивания:

1. Правильный ответ – 3 балла;
2. Неправильный ответ – 0 баллов.

Задание № 2. Дайте определение для термина «Опасная зона» согласно Федеральным правилам использования воздушного пространства Российской Федерации.

Правильный ответ: Опасная зона – воздушное пространство установленных размеров, в пределах которого в определенные периоды времени может осуществляться деятельность, представляющая опасность для полетов воздушных судов.

Критерии оценивания:

1. Правильный ответ – 3 балла;
2. Неправильный ответ – 0 баллов.

Задание № 3. На рисунке 1 изображена схема самолета, какой элемент конструкции обозначен под цифрой 2.

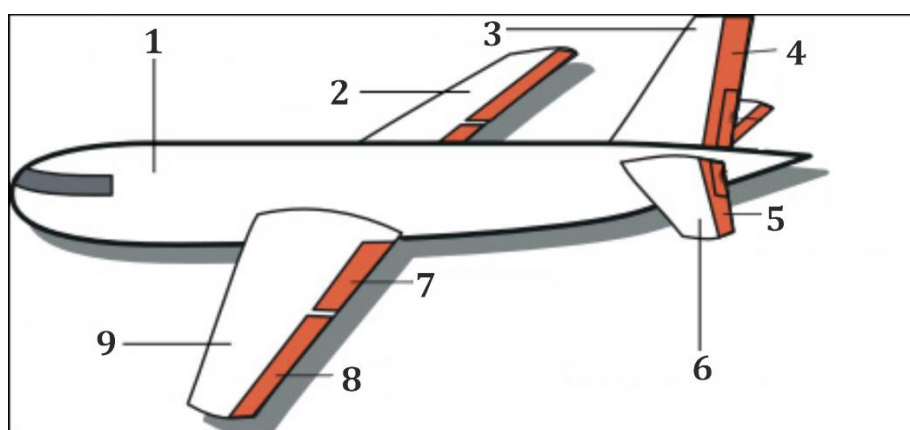


Рисунок 1. Элементы конструкции и управления самолетом

Правильный ответ: Цифра 2 – правая консоль крыла или правое полукрыло.

Критерии оценивания:

1. Правильный ответ – 3 балла;
2. Неправильный ответ – 0 баллов.

Задание № 4. Вы оператор БПЛА комплекса «Разведчик», вы совершаете полет по маршруту на крейсерской скорости, в какой-то момент БПЛА начинает сносить по ветру, при этом силовая установка продолжает исправно работать. Задача 1: определить, что произошло? Задача 2: описать свои действия в сложившейся ситуации.

Правильный ответ: Задача 1: отказ системы навигации.

Задача 2: если в течение 1 минуты не происходит восстановления сигнала спутниковой навигационной системы, необходимо:

- 1) определить, является ли ветер благоприятным условием – БПЛА приносит ближе к точке «Дом», сносит в поле, и т.д.;
- 2) если БПЛА уносит ветром в неблагоприятный для поисков район посадки (лес, водная поверхность), необходима экстренная посадка;
- 3) сориентироваться на местности и вести БПЛА по прямой к точке старта с помощью полуавтоматического управления или с использованием телевизионной системы (при наличии);
- 4) если телевизионная система не установлена или вышла за пределы дальности, необходимо заглушить силовую установку, применить экстренное снижение до высоты 300м и выпустить парашют.

Критерии оценивания:

1. Правильный ответ на задачу 1 и 2 – 3 балла;
2. Правильный ответ только на задачу 2 – 2 балла;
3. Правильный ответ только на задачу 1 – 2 балла;
4. Неправильный ответ – 0 баллов.

Задание № 5. В таблице 1 представлены характеристики мотора BR2505S. Определите, какое максимальное время гексакоптера весом 2880 г. сможет висеть на месте, если используется мотор 2700KV, с пропеллером 4045 и аккумулятор 9.6 Ач? Значением токоотдачи можно пренебречь.

Таблица 1. Характеристики мотора BR2505S

Модель	KV (обороты/ вольт)	Напряжение аккумулятора (V)	Тип пропеллера	Макси- мальный ток нагрузки (A)	Тяга (г)	Мощность (Вт)	Эффективность (г/Вт)	Количество ячеек аккумулятора	Вес (г)
BR2505S	2400	11.1	5045	22	660	230	2.9	2-4S	31
		14.8		33	980	438	2.2		
	2700	11.1	4045	16	480	155	3		
		14.8		24	760	325	2.3		
		11.1	5045	25	705	242	2.9		
		14.8		35	1070	470	2.3		

1. 12 минут;
2. 20 минут;
3. 10 минут.

Правильный ответ: для висения гексакоптеру необходимо равенство массы дрона и тяги двигателей, значит для висения дрона массой 2880 г, необходима тяга каждого мотора в 480 г, режим висения подразумевает работу квадрокоптера на 50 процентов мощности, соответственно нам подходят характеристики из третьей строчки, из таблицы видно, что потребление при данной тяге с пропеллером 4045 равна 16 А, а значит 6 моторов будут потреблять 96 А на максимальном уровне газа. Для режима висения необходимо половина

от этого потребления, соответственно потребление будет равно 48 А. Аккумулятор 9.6 Ач сможет обеспечивать данный ток в течении $9.6 / 48 = 0.2$ часа, а следовательно – правильный ответ 12 минут.

Критерии оценивания:

- 1. Правильный ответ – 8 баллов;
- 2. Неправильный ответ – 0 баллов.

Задание № 6. На рисунке 2 схематично изображены электронные компоненты БПЛА, Вам необходимо подключить их друг к другу и перенесите ответы в таблицу 2.

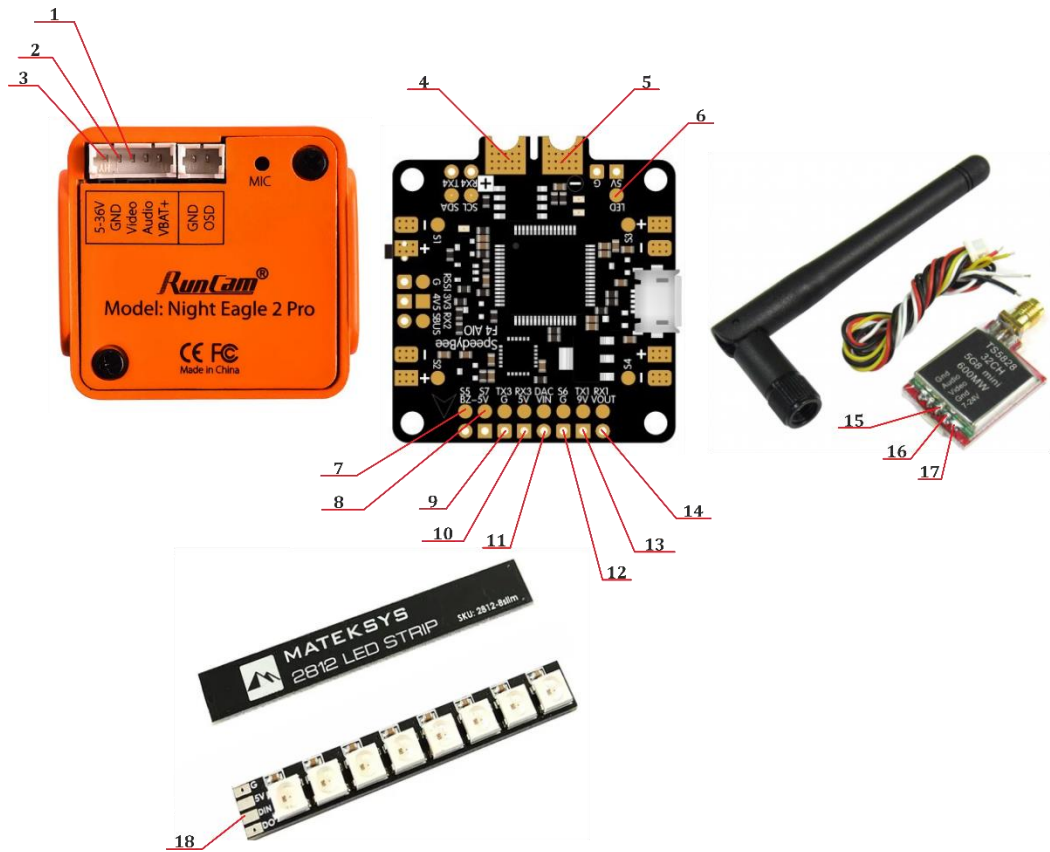


Рисунок 2. Электронные компоненты БПЛА: LED лента, полетный контроллер, видеопередатчик и FPV видеокамера.

Таблица 2.

Номер входа электронного компонента	Номер провода электронного компонента

Правильные ответы:

Таблица 2.

Номер входа электронного компонента	Номер провода электронного компонента
10	3
9	2
11	1
14	15
12	16
13	17
6	18

Критерии оценивания:

1. 7 правильных ответов – 8 баллов;
2. 6 правильных ответа – 7 баллов;
3. 5 правильных ответа – 6 баллов;
4. 4 правильных ответа – 5 баллов;
5. 3 правильных ответа – 4 балла;
6. 2 правильных ответа – 2 балла;
7. 1 правильный ответ – 1 балл;
8. 0 правильных ответов – 0 баллов.

Задание № 7. На рисунке 3 схематично изображена рама гексакоптера, вам необходимо правильно расположить моторы на раме, согласно их направлению вращения, и перенести ответы в таблицу 3.

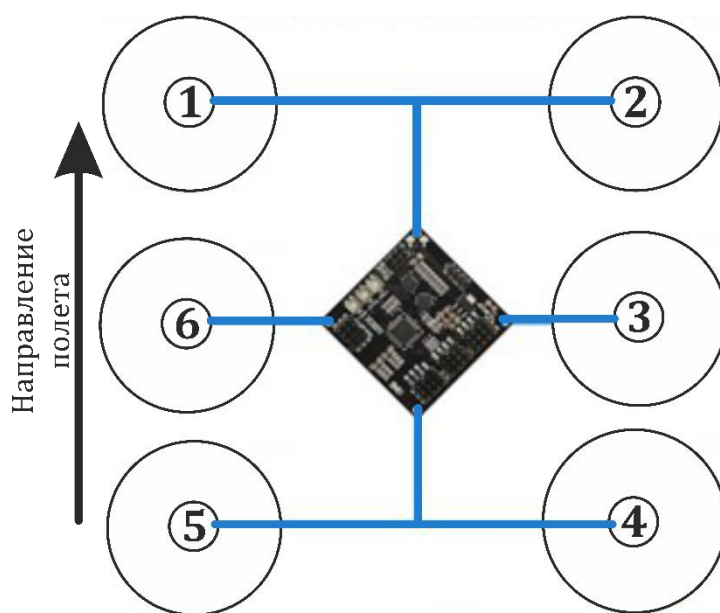


Рисунок 3. Рама гексакоптера.

Мотор № 1 – вращение по часовой стрелке.

Мотор № 2 – вращение против часовой стрелки;

Таблица 3.

Номер места на раме	Моторы
1	
2	
6	
3	

Правильный ответ:

Таблица 3.

Номер места на раме	Моторы
1	1
2	2

6	2
3	1

Критерии оценивания:

1. 4 правильных ответов – 8 баллов;
2. 2 правильных ответа – 4 балла;
3. 1 правильный ответ – 2 балла;
4. 0 правильных ответов – 0 баллов.

Задание № 8. На рисунке 4 изображен учебный БПЛА. Передние двигатели учебного БПЛА обозначаются красным цветом. Назовите номера двигателей, которые должны вращаться быстрее, а какие медленнее для совершения маневра – рысканье влево.

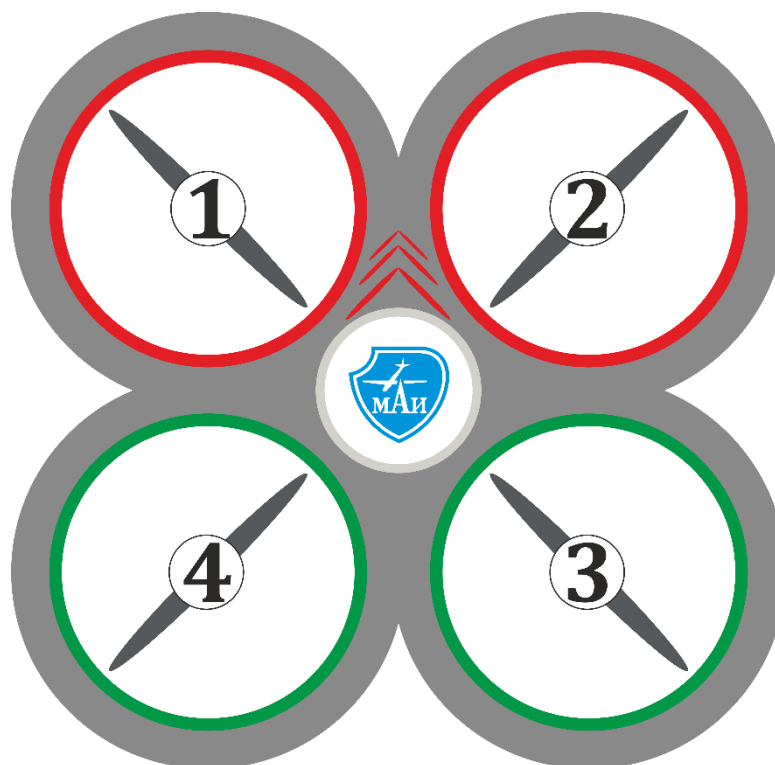


Рисунок 4. Работа моторов квадрокоптера.

Правильный ответ: Двигатели 2 и 4 должны вращаться быстрее, двигатели 1 и 3 медленнее.

Критерии оценивания:

1. Правильный ответ – 8 баллов;
2. Правильный ответ – 0 балла.

Задание № 9. На рисунке 5 изображена страница настройки полетных режимов из программы Betaflight. Для какого из представленных режимов необходимо добавить диапазон активации, чтобы настроить режим, в котором включается или отключается запись бортового журнала?



Рисунок 5. Настройка полетных режимов в программе Betaflight

Правильный ответ: BLACKBOX.

Критерии оценивания:

1. Правильный ответ – 8 баллов;
2. Неправильный ответ – 0 балла.

Задание № 10. 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:  – 16 метров,  – 10 метров,  – 12 метров,  – 28 метров,  – 17 метров,  – 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.

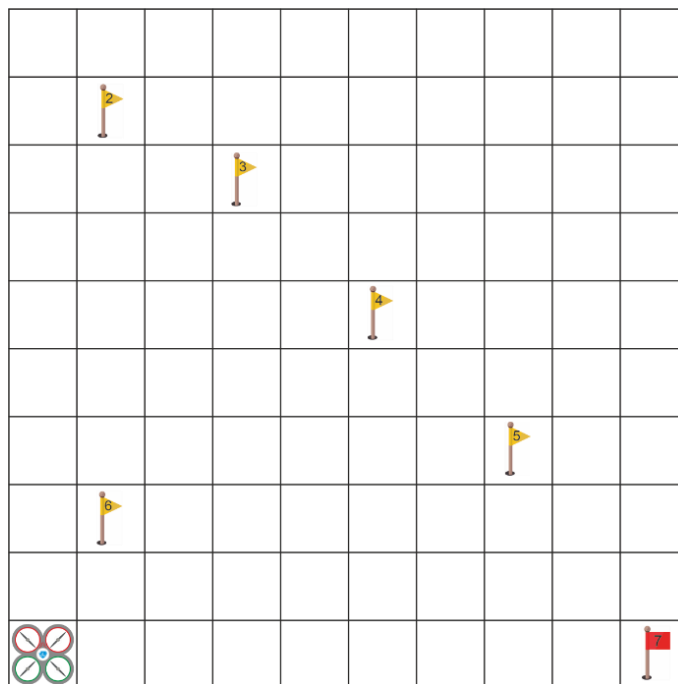


Рисунок 6. Карта тренировочной трассы.



Рисунок 7. Пульт управления.

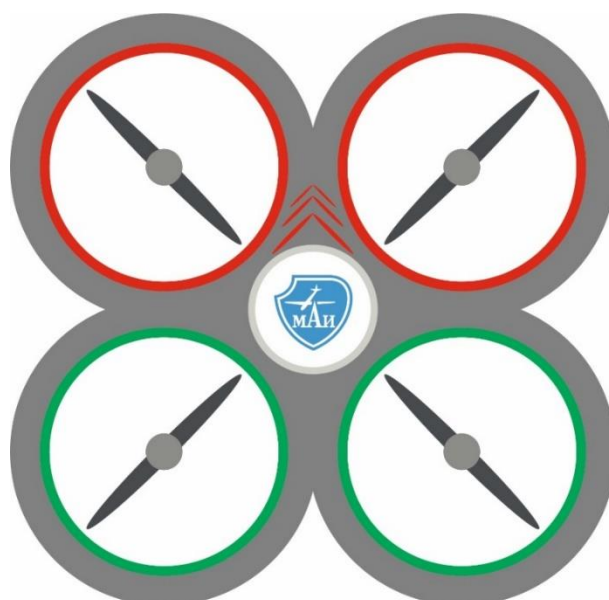


Рисунок 8. Учебный БПЛА.

Правильный ответ:

1. Увеличить газ на два деления в течение 8 секунд;
2. Отклонить стик тангажа вперед на два деления на 4 секунды;
3. Отклонить стик рысканья вправо на одно деления на 2 секунды;
4. Отклонить стик тангажа вперед на одно деления на 1 секунду (Мы в точке 2)
5. Отклонить стик рысканья влево на одно деления на 2 секунды;
6. Отклонить стик крена вправо на одно деления на 2 секунды;
7. Отклонить стик тангажа назад на одно деления на 1 секунду;
8. Уменьшить газ на одно деление в течение 6 секунд; (Мы в точке 3)
9. Отклонить стик крена вправо на одно деления на 2 секунды;
10. Отклонить стик тангажа назад на одно деления на 2 секунды;
11. Увеличить газ на одно деление в течение 2 секунд; (Мы в точке 4)
12. Отклонить стик крена вправо на одно деления на 2 секунды;
13. Отклонить стик тангажа назад на одно деления на 2 секунды;
14. Увеличить газ на одно деление в течение 16 секунд; (Мы в точке 5)
15. Отклонить стик крена влево на одно деления на 6 секунд;
16. Отклонить стик тангажа назад на одно деления на 1 секунду;
17. Уменьшить газ на одно деление в течение 11 секунд; (Мы в точке 6)
18. Отклонить стик тангажа назад на одно деления на 2 секунды;
19. Отклонить стик крена вправо на одно деления на 8 секунд;
20. Уменьшить газ на одно деление в течение 17 секунд. (Мы в точке 7)

Критерии оценивания:

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

ВАРИАНТ 8

Практический этап конкурса межпредметных навыков и знаний включает в себя десять заданий. По одному для различных разделов подготовки кадет по профилю ВКС.

Количество баллов за практический этап Конкурса предпрофессиональных умений определяется суммированием набранных баллов по десяти заданиям, согласно критериям оценки по каждому из заданий. Максимальное количество баллов – 60. Время выполнения заданий – 90 минут.

Задание № 1. Какая страна начала использовать беспилотные летательные аппараты первой?

Правильный ответ: Великобритания.

Критерии оценивания:

1. Правильный ответ – 3 балла;
2. Неправильный ответ – 0 баллов.

Задание № 2. Дайте определение для термина «Посадка» согласно Федеральным правилам использования воздушного пространства Российской Федерации.

Правильный ответ: Посадка – этап полета от момента замедленного движения воздушного судна с высоты начала выравнивания (начала торможения при вертикальной посадке) до момента касания земной, водной или иной поверхности и окончания пробега (дресселирования двигателя после приземления при вертикальной посадке).

Критерии оценивания:

1. Правильный ответ – 3 балла;
2. Неправильный ответ – 0 баллов.

Задание № 3. На рисунке 1 изображена схема самолета, какой элемент конструкции обозначен под цифрой 9.

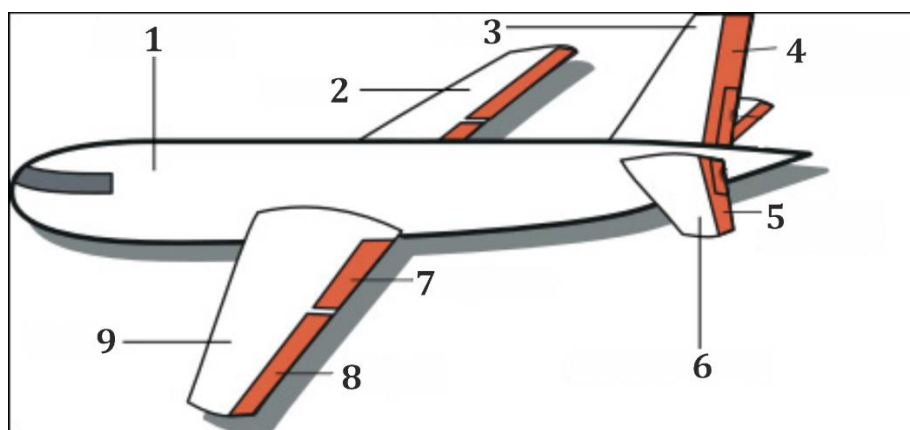


Рисунок 1. Элементы конструкции и управления самолетом

Правильный ответ: Цифра 9 – левая консоль крыла или левое полукрыло.

Критерии оценивания:

1. Правильный ответ – 3 балла;
2. Неправильный ответ – 0 баллов.

Задание № 4. Вы оператор БПЛА комплекса «Разведчик», вы совершаете полет по маршруту на крейсерской скорости, в какой-то момент БПЛА попадает в грозовой фронт и начинает уходить с заданного курса, при попытке включить автоматический возврат в точку «Дом» ничего не происходит. Задача 1: определить, что произошло? Задача 2: описать свои действия в сложившейся ситуации.

Правильный ответ: Задача 1: Отказ автопилота.

Задача 2:

- 1) определить возможность возвращения БПЛА в точку «Дом», учитывая расстояние до точки «Дом», и скорость возвращения относительно Земли, которая зависит от направления и силы ветра;
- 2) сохранять крейсерскую воздушную скорость 75-85км/ч;
- 3) проконтролировать ведение записи действий оператора, при необходимости включить запись;
- 4) при длительном пропадании связи по истечении 5 мин сохранить файл записи полетов.

Критерии оценивания:

1. Правильный ответ на задачу 1 и 2 – 3 балла;
2. Правильный ответ только на задачу 2 – 2 балла;
3. Правильный ответ только на задачу 1 – 2 балла;
4. Неправильный ответ – 0 баллов.

Задание № 5. В таблице 1 представлены характеристики мотора BR2505S. Определите, какое максимальное время октокоптера весом 3840 г. сможет висеть на месте, если используется мотор 2700KV, с пропеллером 4045 и аккумулятор 12.8 Ач? Значением токоотдачи можно пренебречь.

Таблица 1. Характеристики мотора BR2505S

Модель	KV (обороты/ вольт)	Напряжение аккумулятора (V)	Тип пропеллера	Макси- мальный ток нагрузки (A)	Тяга (г)	Мощность (Вт)	Эффективность (г/Вт)	Количество ячеек аккумулятора	Вес (г)
BR2505S	2400	11.1	5045	22	660	230	2.9	2-4S	31
		14.8		33	980	438	2.2		
	2700	11.1	4045	16	480	155	3		
		14.8		24	760	325	2.3		
		11.1	5045	25	705	242	2.9		
		14.8		35	1070	470	2.3		

1. 12 минут;
2. 20 минут;
3. 10 минут.

Правильный ответ: для висения октокоптеру необходимо равенство массы дрона и тяги двигателей, значит для висения дрона массой 3840 г, необходима тяга каждого мотора в 480 г, режим висения подразумевает работу квадрокоптера на 50 процентов мощности, соответственно нам подходят характеристики из третьей строчки, из таблицы видно, что потребление при данной тяге с пропеллером 4045 равна 16 А, а значит 8 моторов будут потреблять 128 А на максимальном уровне газа. Для режима висения необходимо половина от этого потребления, соответственно потребление будет равно 64 А. Аккумулятор 9.6 Ач сможет обеспечивать данный ток в течении $12.8 / 64 = 0.2$ часа, а следовательно – правильный ответ 12 минут.

Критерии оценивания:

- 1. Правильный ответ – 8 баллов;
- 2. Неправильный ответ – 0 баллов.

Задание № 6. На рисунке 2 схематично изображены электронные компоненты БПЛА, Вам необходимо подключить их друг к другу и перенесите ответы в таблицу 2.



Рисунок 2. Электронные компоненты БПЛА: радиоприемник, полетный контроллер, видеопередатчик, FPV видеокамера, регулятор оборотов, пищалка, LED лента.

Таблица 2.

Номер входа электронного компонента	Номер провода электронного компонента

Правильные ответы:

Таблица 2.

Номер входа электронного компонента	Номер провода электронного компонента
5	2
6	21
8	22
12	19
15	20
9	23
16	1

Критерии оценивания:

1. 7 правильных ответов – 8 баллов;
2. 6 правильных ответа – 7 баллов;
3. 5 правильных ответа – 6 баллов;
4. 4 правильных ответа – 5 баллов;
5. 3 правильных ответа – 4 балла;
6. 2 правильных ответа – 2 балла;
7. 1 правильный ответ – 1 балл;
8. 0 правильных ответов – 0 баллов.

Задание № 7. На рисунке 3 схематично изображена рама гексакоптера, вам необходимо правильно расположить моторы на раме, согласно их направлению вращения, и перенести ответы в таблицу 3.

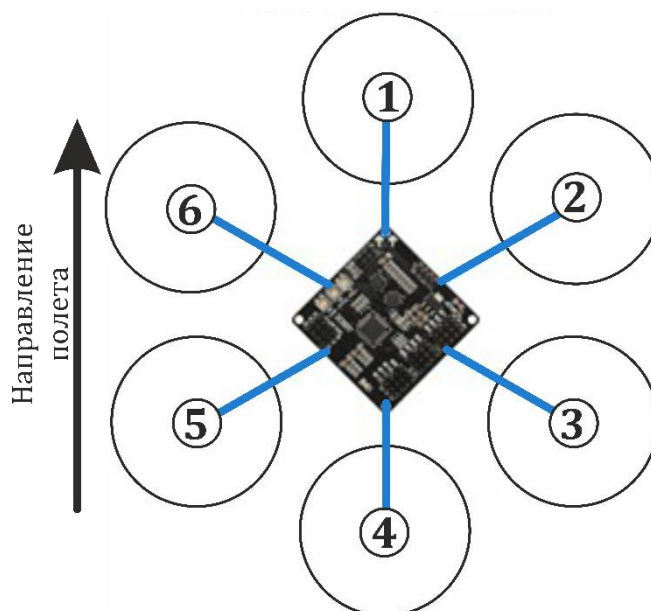


Рисунок 3. Рама гексакоптера.

Мотор № 1 – вращение по часовой стрелке.

Мотор № 2 – вращение против часовой стрелки;

Таблица 3.

Номер места на раме	Моторы
1	
6	
5	
4	

Правильный ответ:

Таблица 3.

Номер места на раме	Моторы
1	1
6	2
5	1
4	2

Критерии оценивания:

1. 4 правильных ответов – 8 баллов;
2. 2 правильных ответа – 4 балла;
3. 1 правильный ответ – 2 балла;
4. 0 правильных ответов – 0 баллов.

Задание № 8. На рисунке 4 изображен учебный БПЛА. Передние двигатели учебного БПЛА обозначаются красным цветом. Назовите номера двигателей, которые должны вращаться быстрее, а какие медленнее для совершения маневра – рысканье вправо.

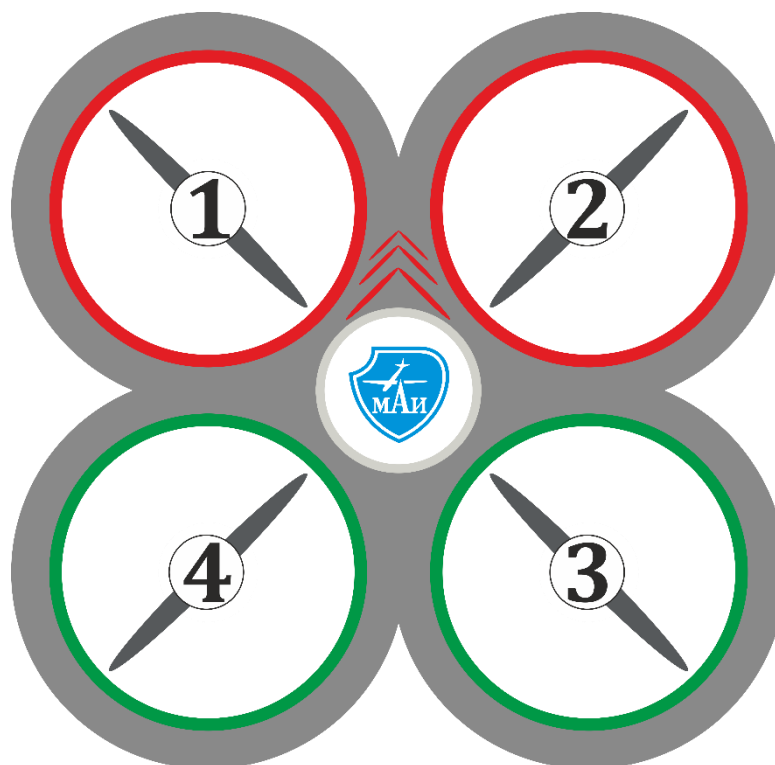


Рисунок 4. Работа моторов квадрокоптера.

Правильный ответ: Двигатели 1 и 3 должны вращаться быстрее, двигатели 2 и 4 медленнее.

Критерии оценивания:

1. Правильный ответ – 8 баллов;
2. Правильный ответ – 0 балла.

Задание № 9. На рисунке 5 изображена страница настройки полетных режимов из программы Betaflight. Для какого из представленных режимов необходимо добавить диапазон активации, чтобы настроить режим, в котором квадрокоптер вращает пропеллеры только с одной стороны в обратном направлении, чтобы перевернуться при падении вверх дном?



Рисунок 5. Настройка полетных режимов в программе Betaflight

Правильный ответ: FLIP OVER AFTER CRASH.

Критерии оценивания:

1. Правильный ответ – 8 баллов;
2. Неправильный ответ – 0 балла.

Задание № 10. 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:  – 17 метров,  – 11 метров,  – 13 метров,  – 29 метров,  – 18 метров,  – 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.

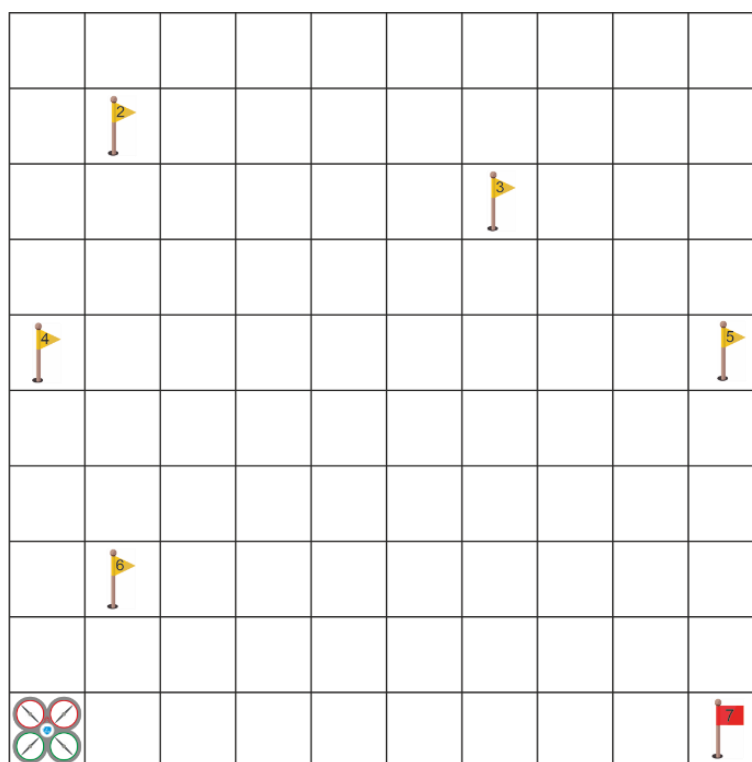


Рисунок 6. Карта тренировочной трассы.



Рисунок 7. Пульт управления.

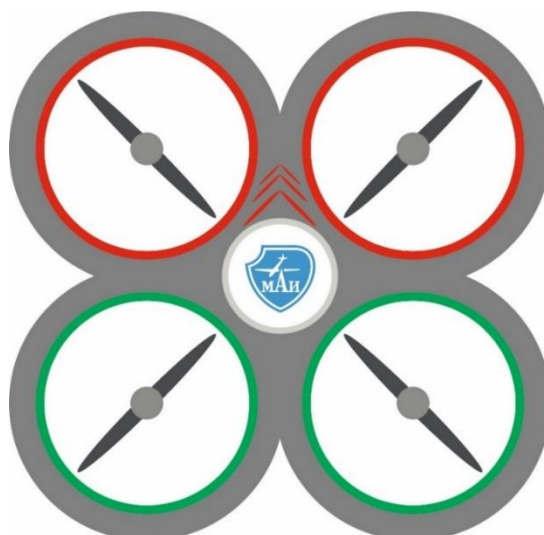


Рисунок 8. Учебный БПЛА.

Правильный ответ:

1. Увеличить газ на два деления в течение 8 секунд;
2. Отклонить стик тангажа вперед на два деления на 4 секунды;
3. Отклонить стик рысканья вправо на одно деления на 2 секунды;
4. Отклонить стик тангажа вперед на одно деления на 1 секунду; (Мы в точке 2)
5. Отклонить стик рысканья влево на одно деления на 2 секунды;
6. Отклонить стик крена вправо на одно деления на 5 секунд;
7. Отклонить стик тангажа назад на одно деления на 1 секунду;
8. Уменьшить газ на одно деление в течение 6 секунд; (Мы в точке 3)
9. Отклонить стик крена влево на одно деления на 6 секунд;
10. Отклонить стик тангажа назад на одно деления на 2 секунды;
11. Увеличить газ на одно деление в течение 2 секунд; (Мы в точке 4)
12. Отклонить стик крена вправо на одно деления на 9 секунд;
13. Увеличить газ на одно деление в течение 16 секунд; (Мы в точке 5)
14. Отклонить стик тангажа назад на одно деления на 3 секунды;

15. Отклонить стик крена влево на одно деления на 8 секунд;
16. Уменьшить газ на одно деление в течение 1 секунд; (Мы в точке 6)
17. Отклонить стик тангажа назад на одно деления на 2 секунды;
18. Отклонить стик крена вправо на одно деления на 8 секунд;
19. Уменьшить газ на одно деление в течение 18 секунд. (Мы в точке 7)

Критерии оценивания:

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