Эксплуатация беспилотных летательных аппаратов

1. Перед включением питания аппарат должен соответствовать нормам безопасности, отраслевым инструкциям и спецификациям.
2. К полетам в любой части (модуле) Конкурсного задания допускаются:
* Полностью исправный аппараты;
* Все элементы конструкции надежно закреплены;
* Изоляция провода и компоновка комплектующих целостна;
* Попадание какой-либо части БАС в винтомоторную группу исключены.
1. Запрещается подключение питания к БАС с установленными пропеллерами за пределами полетной зоны!
2. Для получения разрешения на взлет БАС, в аппаратную часть которого вносились изменения в процессе выполнения конкурсного задания, участнику необходимо провести:
	* Предполетную подготовку с занесением произведенных действий в предполетную ведомость
	* Заверить предполетную ведомость подписью эксперта

Диагностика и ремонт БПЛА (мультикоптера)

1. Время выполнения модуля – 2 часа.
2. Максимальная оценка за выполнение модуля – 12 баллов.
3. В рамках модуля участнику необходимо

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Необходимые действия | Время | Оценка |
| 1 | Обнаружение и устранение неисправностей | 80 мин | 10 баллов |
|  | Занести обнаруженные неисправности в дефектную ведомость |  | 5 |
|  | Устранить выявленные неисправности |  | 5 |
|  | Заменить неремонтопригодные узлы (при необходимости) |  |  |
|  | Устранить недостатки конструкции |  |  |
| 2 | Провести предполетную подготовку БПЛА | 20 мин | 1 |
|  | Занести произведенные действия в лист предполетной подготовки |  |  |
|  | Получить разрешение на взлет |  |  |
|  | Провести тестовые взлеты и дальнейшую настройку коптера |  |  |
| 3 | Выполнить контрольный взлет, набор высоты и зависание отремонтированного и настроенного коптера | 10 мин | 1 |
| 4 | Уборка рабочего места | 10 мин |  |

1. Порядок внесения неисправностей:
	* Неисправности в конструкцию квадрокоптера вносятся главным, замглавного и/или техническим экспертами до жеребьевки участников и фиксируются в дефектной ведомости эксперта.
	* Ведомость маркируется номером коптера и хранится в тайне до момента выставления оценок по модулю/либо до момента вынесения решения о предоставлении замены неремонтопригодного узла, если имеются сомнения в происхождении неисправности.
	* Эксперты предварительно должны убедиться в отсутствии в конструкции других неисправностей, кроме внесенных.
2. В рамках модуля в коптер каждого участника будет внесено 5 неисправностей.
3. Обнаруженные дефекты и неисправности заносятся участником в дефектную ведомость мультикоптера.
4. Участник сдает дефектную ведомость со списком выявленных им неисправностей экспертам.
	* Дефектная ведомость сдается до выхода с конкурсной площадки в день, когда производится проверка и оценка модуля.
	* За качество выполнения паяных соединений баллы не выставляются.
	* Неисправность не будет считаться устраненной при наличии в паяном соединении непропаянных или закороченных участков.
5. Точка “СТОП”.

При выполнении модуля вводится точки “СТОП”, для проверки экспертами – выполнения паяного соединения участником для оценки перепаянных узлов перед дальнейшим подключением;

* + - * Первичного подключения АКБ;
			* Каждого повторного подключения АКБ при изменении электрической цепи.

Участнику необходимо до вызова экспертов, обозначить в ведомости “Точка стоп” что именно необходимо проверить экспертами. После заполнения, необходимо подозвать экспертов и продемонстрировать экспертам. Причем для демонстрации у участника должно быть все подготовлено. В противном случае время, затраченное на обеспечение доступа к компонентам для демонстрации компенсироваться не будет.

1. Команду “СТОП” производит технический эксперт или эксперты.

Эксперты (в составе не менее 3-х человек) проверяют

* Правильность вывода электропитания
* Дают разрешение на подключение АКБ
1. После проверки экспертами отремонтированных квадрокоптеров, на аппарат и блоки управления наносятся стикеры с номерами участников. Проверка проводится на соответствие критериям оценки и протестированных на пригодность к полетам квадрокоптеров.
2. Для получения разрешения на тестовый взлет участник проводит:
* Правильность вывода электропитания
* Дают разрешение на подключение АКБ
1. Проверочный взлет отремонтированного и настроенного коптера включает
	* Набор высоты;
	* Удержание высоты;
	* Посадку;
2. После тестового взлета необходимо произвести:
	* Дальнейшую настройку мультикоптера для получения стабильного полета
	* Выполнить контрольный взлет, набор высоты и зависание на отремонтированном и настроенном БПЛА.
3. Система штрафов в рамках модуля.
	* За утрату, повлекшую использование дополнительных комплектующих начисляется штраф 0,5 балла, если причиной замены комплектующих послужила несомненная ошибка участника.
	* Штрафные баллы не начисляются, если причиной замены является брак комплектующих, техническая неисправность, либо причину неисправности компонента не удалость установить однозначно.
	* Штрафные баллы не начисляются, если разрешение на подклюбчением АКБ в данную цепь подтверждено экспертами на точке “СТОП”.
	* Повторное подключение узла с замененным комплектующими после ошибки участника производится в присутствии экспертов.
	* Если участник повторно допускает утрату компонентов электрической цепи в том же узле коптера по своей вине, начисляется штраф 1 балл. Баллы за обнаружение и устранение неисправности в этом узле не начисляются.
	* За нарушение точки “СТОП” начисляется штраф 2 балла.

Прохождение полосы препятствий

1. Время выполнения: 2 часа.
2. Максимальная оценка за выполнение модуля – 12 баллов.
3. Трасса/полоса препятствий: взлетная и посадочная площадка, указатели направления полета, арочные ворота, поворотные флаги, одно или двуярусные ворота, пента ворота, подвесные обручи/окна и другие элементы.

Зона полетных соревнований должна иметь площадь не менее 30 м.кв.

Защитная сетка по периметру трассы.

Высота огороженной полетной зоны не менее 3 м.

1. Перед первым подключением АКБ для проверки работоспособности мультироторной системы необходимо обозначить точку “СТОП”.
2. Условия состязания

Перед началом соревнований пилотам присваиваются стартовые номера, и объявляется порядок стартов.К полетам допускаются зарегистрированные пилоты. Программа полета, порядок прохождения препятствий озвучивается перед началом соревнований и ограничена только правилами безопасности и временем. Управление исключительно посредством дистанционного управления на предоставленном квадрокоптере.

Выход пилота в зону проведения соревнований, выход на летную площадку производится исключительно после разрешения судьи. Пилот, не вышедший на старт в течение 1 минуты после объявления, дисквалифицируется на данную попытку.

В случае возникновения технических неполадок, спортсмен обязан заблаговременно уведомить судей для корректировки очередности выступлений и выделения времени на устранение.

1. Игровое поле

Полеты проводятся на открытой площадке. С 4-х сторон площадка ограничивается ограждениями. Общая площадь площадки не более 1600 м2. Старт производится в рамке размером 594х420 мм. Задание включает в себя пролет согласно маршруту, представленному ниже. На маршруте имеются:

* стенд-флажок для облета “змейкой”,
* стенд-флажок для облета по строго заданной траектории,
* кольца диаметром 600 мм.



1. Правила проведения состязания

Участник (пилот), управляя квадрокоптером через пульт дистанционного управления, должен поднять квадрокоптер и за ограниченное время совершить облёт препятствий. На прохождение дистанции пилоту отводится 2 минуты, начисление очков прекращается по истечении этого времени. Каждому участнику предоставляется две попытки.

После получения разрешения на старт, взлёт производится из «стартового» квадрата, с последовательным облётом препятствий по маршруту. Высота полёта не может превышать 3 метра.

За полноценный облёт препятствия пилоту присуждается 2 очка. За каждое непреднамеренное касание земли во время прохождения маршрута (падения) участник штрафуется 0.3 очками. За касание препятствий, пилот штрафуется 0.3 очками.

1. Меры безопасности
* Расстояние между квадрокоптером и ограждением не может быть менее 1 м (линия безопасности).
* Проведение тренировочных запусков квадрокоптеров в местах, не предусмотренных для этих целей, запрещается.
* При проведении тренировочных полетов в специально обозначенных местах ответственность за соблюдение мер безопасности несет руководитель команды (педагог).
* При нарушении правил безопасности (подлёт к ограждению на расстояние менее 1 м, вылет из полетной зоны, потеря контроля над управлением квадрокоптера, авария) полет будет остановлен и пилот предупрежден или дисквалифицирован (на усмотрение судей).
* Маневры, выполненные после нарушения, засчитаны не будут.
* Решение судьи о прекращении полёта является обязательным и немедленно выполняется. В противном случае пилот дисквалифицируется, а судейской бригадой принимаются меры к аварийной, принудительной посадке квадрокоптера.
1. Правила отбора победителя для всех возрастных групп

Победитель определяется по лучшему результату попытки. Решения судей не оспариваются.

Приложение 1

|  |
| --- |
| ТОЧКА СТОП |
| № | Время | Что проверить? (заполняется участником) | Проверено экспертом | Разрешено подключение АКБ? |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Приложение 2

|  |  |
| --- | --- |
| Лист предполетной подготовки | № |
| Участник №\_\_\_\_\_ |
| Мероприятия предполетной подготовки | Отметка о выполнении (указать измеримые характеристики) | Проверено экспертом |
| Проверка целостности рамы и ее конструктивных элементов |  |  |
| Проверка целостности крепления оборудования и элементов электроники квадрокоптера |  |  |
| Убедиться в отсутствии короткого замыкания* Силовой цепи
* Цепи 5В
* Цепи 12В

(продемонстрировать экспертам) |  |  |
| Проверка заряда АКБ(указать текущее напряжение на АКБ) |  |  |
| Убедиться в корректности работы цепей на плате питания:* Силовой цепи
* Цепи 5В
* Цепи 12В

(продемонстрировать экспертам) |  |  |
| Проверить пульт РУ(наличие связи с БПЛА, уровень заряда пульта) |  |  |
| Проверить работу датчиков(калибровка, горизонт) |  |  |
| Проверить переключатель полетных режимов(указать используемые режимы) |  |  |
| Проверить режим аварийного отключения моторов(продемонстрировать экспертам) |  |  |
| Проверка на возможность попадания проводов в область вращения пропеллеров(продемонстрировать экспертам) |  |  |
|  |
| Проверка установки воздушных винтов(выполняется непосредственно после проверки и подписания экспертами предыдущих пунктов) |  |  |
|  |
| Разрешение на полет получено | Эксперт | Подпись |
|  |  |  |