



Согласовано

Менеджер компетенции: Остроушко А.В.

Дата **05.09.2021  
v.1.2**

**Главный эксперт: Багрий Егор Николаевич 13.12.2021г.**

## ТИПОВОЕ КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ

***для РЕГИОНАЛЬНЫХ ЧЕМПИОНАТОВ***

***«МОЛОДЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЫ» (WORLDSKILLS RUSSIA)***

***чемпионатного цикла 2021 – 2022 гг.***

## компетенции

### «ЭКСПЛУАТАЦИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ»

**для основной возрастной категории 16-22 года**

*Конкурсное задание включает в себя следующие разделы:*

[1. Форма участия в конкурсе: 2](#_Toc66870131)

[2. Общее время на выполнение задания: 2](#_Toc66870132)

[3. Задание для конкурса 2](#_Toc66870133)

[4. Модули задания и необходимое время 2](#_Toc66870134)

[5. Критерии оценки. 10](#_Toc66870135)

[6. Приложения к заданию. 23](#_Toc66870136)

1. Форма участия в конкурсе: Индивидуальный конкурс
2. Общее время на выполнение задания: 17 ч.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Количество часов на выполнение задания* | *Количество модулей* | *Количество конкурсных дней* |
| 17 часов | 7 модулей | **3** дня |
| ***Эксперт и Конкурсант обязаны ознакомиться с Конкурсным заданием ДО начала соревнований*** | | |

1. Задание для конкурса
2. Модули задания и необходимое время

Конкурсное задание представляет собой комплекс практических отраслевых задач по лётной и технической эксплуатации малых БВС (и наземных средств управления ими) и включает в себя следующие модули:

1. - Мониторинг наземных объектов с последующей обработкой данных мониторинга (инспектирование складов, зданий, трубопроводов, зон ЧС и т.д.). Полёт выполняется в автоматическом режиме с навигацией по карте ArUco маркеров
2. - Пилотирование от первого лица с помощью FPV-оборудования на точность и скорость прохождения препятствий.
3. - Эксплуатация полезной нагрузки, в частности захват и доставка грузов в различных условиях.
4. - Диагностика и ремонт БВС: поиск и устранение неисправностей различных БВС, расчёт и подбор оптимальных параметров конструкции БВС для заданных условий.
5. - Разработка узла коптера, включая принципиальную схему устройства, моделирование деталей, сборку схемы.
6. - Изготовление узла коптера. Монтаж узла и тестовые испытания.
7. - Выполнение предполётной подготовки и технического обслуживания для БВС самолётного типа. Выполнение полётной миссии.

Таблица 1.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование модуля** | | **Соревновательный день (С1, С2, С3)** | **Время на задание** |
| **A** | Мониторинг | С1 | 3 часа |
| **B** | FPV пилотирование | С1 | 1 час |
| **C** | Диагностика и ремонт БПЛА | С2 | 3 часа |
| D | Разработка узла коптера | С2 | 3 часа |
| E | Изготовление узла коптера | С3 | 3 часа |
| F | Эксплуатация полезной нагрузки | С3 | 2 часа |
| G | Беспилотник самолётного типа | С3 | 2 часа |

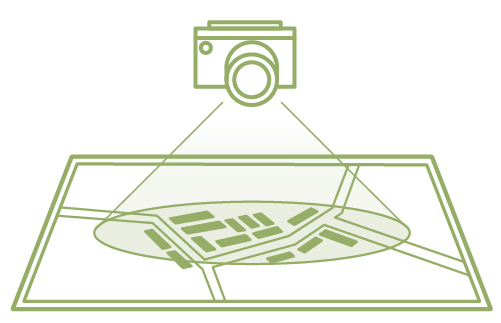
**Особые правила**.

* 1. Конкурсант вправе завершить или сдать модуль раньше отведенного времени.
  2. При поломке конкурсного оборудования конкурсант производит починку в основное конкурсное время самостоятельно.

*Соблюдение техники безопасности на рабочем месте и при полетах, охрана труда и порядок на рабочем месте*

оцениваются на протяжении всего соревнования

**ОПИСАНИЕ ЗАДАНИЯ ПО МОДУЛЯМ**



*Модуль А*

**МОНИТОРИНГ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №1 | **Общий план модуля** | | **3 часа** |
|  | Оформить заявку в Федеральное агентство воздушного транспорта о постановке на учет беспилотного летательного аппарата | | |
|  | - **В Blockly составить из блоков алгоритм для полетной миссии** коптера  с навигацией по карте ArUco маркеров  -Запустить скрипт для автоматической миссии | | |
|  | **Предполётная подготовка коптера**  -установить дополнительное оборудование, видеокамеру  -произвести настройки | | |
|  | Тестовые полёты (1 конкурсант не более 5 минут на попытку) | | |
| Изображение выглядит как текст  Автоматически созданное описание | **Выполнение полетной миссии** (1 конкурсант не более 5 минут)  -взлететь со взлетно-посадочной площадки,  -запустить полетную миссию облета указанной в ТЗ территории  - настроить автоматическую съемку фотографий камерой | | |
|  | Обработать и составить анализ полученных данных на ПК  По фотографиям обнаружить проблемные участки | | |
|  | Сформированный отчет сохранить на рабочем столе | | |
|  | **Секретная часть 30% изменений в С-2** | 1. *Режим управления коптером* 2. *Конкретная миссия* 3. *Координаты объекта(ов),* 4. *Координаты границ зоны мониторинга,* 5. *Перечень и вид скрытых объектов,* 6. *Количество скрытых дефектов* | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№2** |  | **Применяемое оборудование и ПО** | |
| Летательное оборудование | | Изображение выглядит как внутренний  Автоматически созданное описание | Учебный набор квадрокоптера по компетенции «Эксплуатация БАС» "СОЕХ Клевер 4 WS» |
| Навесное оборудование | |  | Action-камера возможность записи видео и наличием стабилизации |
| Вспомогательное оборудование | |  | Ремкомплект, инструменты, Расходные материалы Тулбокс участника, согласно ТО компетенции |
| Оснащение полётной зоны | | Изображение выглядит как текст  Автоматически созданное описание | Макет трубопровода Карта ArUco маркеров для навигации |
| Программное обеспечение | | Изображение выглядит как текст  Автоматически созданное описание | -QgroundControl, Arduino IDE,  Windows Media Player, Paint. |

**Описание задания***.*

**Полётная миссия** *На полетной зоне размещен макет трубопровода с повреждениями.  
Необходимо в автономном режиме пользуясь навигацией по карте ArUco маркеров пролететь над трубопроводом и отснять его для последующего нахождения повреждений на полученных фотоснимках.*

|  |  |
| --- | --- |
| *Изображение выглядит как небо, внешний, посадочная полоса, берег  Автоматически созданное описание* | **Изображение выглядит как текст, желтый, внутренний  Автоматически созданное описание** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№3** | **Задание** | | |  |
| ***Задача*** | | ***Входные данные*** | ***Выходные данные*** | |
| **Оформить заявку** для постановки коптера на учет | | * Шаблоны заявок (сайт Федерального агентства воздушного транспорта; * фотографии коптера; * технические характеристики коптера; * данные компании- производителя коптера, * данные владельца коптера | Заявка о постановке на учёт с именем *Заявка\_Фамилия\_Имя.pdf* | |
| **Составить миссию** автоматическо полета для мониторинга трубопровода | | Координаты трубопровода или координаты границ зоны мониторинга  (данные будут известны после внесения 30% изменений) | Блок-схема Blockly автоматического полета,  скриншот сохраненный на рабочем столе в папке «Мониторинг\_Ф\_И», где Ф\_И (F\_I) –  *Фамилия\_Имя конкурсанта*. Например:  monitoring\_Ivanov\_Ivan.py | |
| **Установить дополнительное оборудование на коптер** | | * Программируемый коптер  «Клевер WS 4» * Экшн-камера GoPro | Коптер, настроенный для полётного задания по фото-видео съёмке в автономном режиме | |
| **Произвести автоматический полет и фото съемку** трубопровода | | Доступ к полигону на 5 минут, включая предполетную подготовку.  Коптер на полигон ставит технический эксперт  (в зону H).  Время стартует с момента выхода технического эксперта из полетной зоны | Фото с камеры коптера, сохраненное в папке  «Мониторинг\_Ф\_И» | |
| **На фотографиях найти требуемые участки** | | * Фотографии, полученное во время полета по полигону | Фото, на которых крупным планом видно повреждения трубопровода, сохраненные в папку  «Мониторинг\_Ф\_И» | |
| **Подготовить отчет** | | Фотографии повреждений трубопровода по следующим требованиям:   1. Место повреждения трубопровода занимает не менее 50% кадра 2. Изображение горизонтально ориентированно   (не перевернуто)   1. Количество изображений равно количеству повреждений | Отчет с именем report\_F\_I.pdf в следующем формате:   |  |  |  | | --- | --- | --- | | № | Описание  повреждения | Фото повреждения | |  |  |  | |  |  |  | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № 4 | **Схема нефтепровода** | |
| ***Задание*** | | ***Пример схемы трубопровода*** |
| **Миссия**  Выполнить исследование трубопровода с воздуха.  **Предмет мониторинга**   * врезки * повреждения * дефекты * вид трубопровода * диаметр различных труб * секретная часть   **Анализ данных**  Описать все обнаруженные повреждения и указать место их обнаружения. | | Изображение выглядит как текст  Автоматически созданное описаниеИзображение выглядит как текст  Автоматически созданное описание |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№5** | **ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ВЫПОЛНЕНИЯ МОДУЛЯ** | | Флажок со сплошной заливкой |
| Документ со сплошной заливкой | **Регистрация БПЛА** | Оформлена заявка для постановки коптера на учёт | флажок установлен контур |
| Программист мужской со сплошной заливкой | **Создание полетной миссии** | Конкурсант создал миссию для автономного мониторинга | флажок установлен контур |
| **Квадрокоптер со сплошной заливкой** | **Полеты на полигоне по карте ARuco маркеров** | Произведен мониторинг указанных объектов в автоматическом режиме. | флажок установлен контур |
| Изображение выглядит как текст  Автоматически созданное описание | **Выполнение миссии и фотосъемки в автоматическом режиме** | Конкурсант произвел фотосъемку для дальнейшей обработки | флажок установлен контур |
|  | **Обработка данных с камеры** | Обнаружены проблемные участки  Фотографии объектов получены в заданном качестве (см Таблица №3) | флажок установлен контур |
| Открытая папка со сплошной заливкой | **Отчет по распознанным событиям**. Файл в формате .pdf, | 1. Фотографии объектов 2. Описание повреждения или дефекта 3. Общее видео всего полета | флажок установлен контур |

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание***Модуль B***

**FPV пилотирование**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№1** | **Общий план модуля** | | **1 час** |
|  | Полеты в симуляторе LiftOff. Отчёт со скриншотами | | |
|  | Предполётная подготовка   * *предполётный визуальный осмотр БПЛА* * *проверка целостности узлов и надёжности креплений* * *проверка системы видео передачи, настройка канала, камеры* | |  |
|  | Тестовые попытки на полигоне (неограниченное количество)  В порядке живой очереди 3 мин на попытку | | С-1 |
|  | Прохождение трасс в FPV - точность \ скорость - 1 зачётный полёт 3 мин зачетный полет + 1 мин предполетной подготовки на каждого конкурсанта | | |
|  | **Секретная часть** | **ТРАССА:** *конфигурация, тип, количество элементов* | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№2** | **Применяемое оборудование и ПО** | | |
| Изображение выглядит как внутренний  Автоматически созданное описание Учебный набор квадрокоптера по компетенции «Эксплуатация БАС» "СОЕХ Клевер 4 WS» | | FPV шлем | Аппаратура РУ |
| ПО - BlHeli configurator | | ПО - Betaflight configuratorИзображение выглядит как текст, коллекция картинок  Автоматически созданное описание | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ 3** | **Задание** | | |  |
| ***Задача*** | | ***Входные данные*** | ***Выходные данные*** | |
| Выполнить предполетную подготовку | | * Проверить целостность коптера. * Произвести настройки полетного контроллера и пульта радиоуправления. * Настроить канал видеопередачи *(распределяется жеребьевкой в С-1 в рамках 30% изменений).* * «Поймать» видео с камеры коптера на FPV шлеме | * Коптер, готовый к полету; * FPV шлем, принимающий сигнал с камеры коптера; * Настроенный пульт | |
| Пролететь трассу в симуляторе **LiftOff** | | Название трассы  (*будет определено в рамках 30% изменений)*  Ник конкурсанта  (*будет определен в рамках 30% изменений)* | Трасса пройдена за min время.  Сохраненный скриншот из LiftOff  в папке с названием «FPV\_Ф\_И»  на рабочем столе (где Ф\_И (F\_I) – Фамилия\_Имя конкурсанта), на к-м видно время прохождения трассы. | |
| Выполнить зачетный полет по трассе | | Доступ к полетной зоне | на 4 минуты | Наименьшее время пролета всей трассы, без касаний элементов полигона и трассы.  Посадка в указанную зону.  Коптер без повреждений. | |

**Дополнительные условия**

* Конкурсанты находится в специально обозначенных для пилота зонах.
* Очередность полётов производится согласно жеребьевке конкурсных мест.
* *В С-1 количество тестовых полётов неограниченно, с соблюдением живой очереди, не более 5 минут на одного конкурсанта*
* При поломке (в любой части модуля) конкурсант чинит коптер самостоятельно с помощью рем. комплекта и тулбокса.   
  Доп. оборудование, выходящее за рамки рем. комплекта не выдается.

### Тестовая попытка

* Конкурсант вправе сделать 1 тестовую попытку.
* Общее время тестовой попытки составляет 3 минуты.
* Пролетать можно по всей трассе и любым элементам

### Зачётные полёты

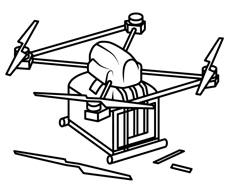
* Количество зачетных полётов – 1;
* Общее время зачетного полёта составляет 4 минуты

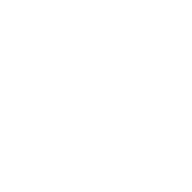
(*1 мин предполетной подготовки с момента подхода конкурсанта к рабочему месту + 3 мин полета*) по команде «ready, stady, GO».

* Если один элемент трассы пройден неверно, участник имеет право вернуться и пройти этот элемент повторно (в рамках отведённого времени);
* Время окончания прохождения трассы считается по прохождению последнего элемента трассы.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ 4** | **ТРАССА ДЛЯ FPV ПИЛОТИРОВАНИЯ** | |
| ***Описание трассы*** | | ***Пример трассы*** |
| **Трасса** (полоса препятствий)  cовокупность 20 элементов в установленной последовательности.  Количество **кругов** = 3  Количество **трасс**=1 | | Изображение выглядит как внутренний, спортивная игра, спорт, сеть  Автоматически созданное описание |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ 5** | **ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ВЫПОЛНЕНИЯ МОДУЛЯ** | |  |
|  | **Полёты в симуляторе** | Совершен полёт в симуляторе **LiftOff** |  |
|  | **Создан отчёт** | Скриншот прохождения трассы сохранен на рабочем столе в соответствии с требованиями  (Таблица №3) |  |
|  | **Полетное задание** | Пролёт трассы с препятствиями выполнен на полигоне за наименьшее время, без касаний |  |
|  | **Посадка** | Пролёт трассы завершен посадкой дрона в соответствующую зону |  |
|  | **Завершение модуля** | По окончании модуля все компоненты дрона полностью исправны |  |

***Модуль C***

**Диагностика и ремонт БПЛА (мультикоптера)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ 1** | **Общий план модуля** | | | | **3 часа** |
| 1 | **Обнаружение и устранение неисправностей** | | | |  |
|  | Занести обнаруженные неисправности в дефектную ведомость | | | |  |
| Устранить выявленные неисправности | | | |
| Устранить недостатки конструкции.  Привести коптер в рабочее состояние | | | |
| 2 | **Предполётная подготовка БПЛА** | | | |  |
|  | Провести тестовые взлёты и дальнейшую настройку коптера | | | |  |
| Выполнить проверку работоспособности отремонтированного и  настроенного мультикоптера | | | |  |
| 3 | **Подбор комплектующих для коптера** | | | |  |
|  | Провести тестирование комплектующих. Выполнить необходимые расчёты.  Определить комплектующие, соответствующие ТЗ | | | |  |
| **Пример задания ВМГ** | | *Дано* | *Определить* | *Написать* | |
| ВМГ1  ВМГ2 | Какая ВМГ более эффективна  для данного коптера | Почему и сколько  будет время полёта | |
|  | **Секретная часть** | *Определяется командой по управлению соревнованиями в С-2*  Перечень вносимых неисправностей  Суммарное количество дефектов и неисправностей | | | |

*Изображение выглядит как текст, человек, внутренний, рабочий стол

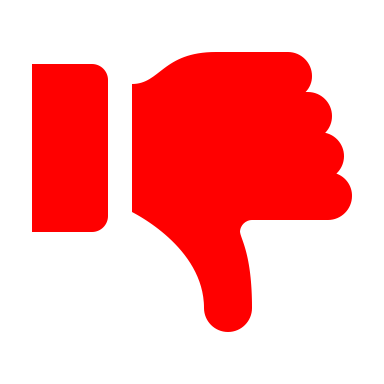
Автоматически созданное описание*Для усложнения задания по диагностике и ремонту БПЛА могут быть использованы:

* внесение неисправностей в несколько коптеров разных типов  
  (количество неисправностей в этом случае распределяется пропорционально)
* внесение неисправностей в коптер с установленным на него дополнительным оборудованием;
* выполнение части задания по поиску и устранению неисправностей в режиме технической поддержки (определение возможной неисправности по поведению коптера клиента, взаимодействие с клиентом)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№2** | **Применяемое оборудование и ПО** | | |
| Летательное оборудование | | Изображение выглядит как внутренний  Автоматически созданное описание | Учебный набор квадрокоптера по компетенции «Эксплуатация БАС» "СОЕХ Клевер 4 WS» |
| Вспомогательное оборудование | |  | Ремкомплект, паяльная станция, инструменты, расходные материалы, Тулбокс участника, согласно ТО компетенции |
| Программное обеспечение | |  | Система навигации по Aruco-меткам, QgroundControl, Chrome, NotePad  ++ |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ 3** | **Задание** | | |  |
| *Задача* | | *Входные данные* | *Выходные данные* | |
| Найти и устранить неисправности | | Дефекты и неисправности, внесенные в дрон перед началом модуля | Починенный дрон с аккуратно уложенными проводами. Неисправность не будет считаться устранённой при наличии в паяном соединении не пропаянных или закороченных участков. | |
| Занести в дефектную ведомость перечень и описание неисправностей с соблюдением профессиональной  терминологии | | Шаблон дефектной ведомости (*Приложение 2*). Найденные конкурсантом дефекты и неисправности | Заполненная и сохраненная в папке с названием  «Дефектовка\_Ф\_И»  на рабочем столе  (где Ф\_И (F\_I) – Фамилия\_Имя  конкурсанта) дефектная ведомость в формате .pdf | |
| Проверить работоспособность дрона в полетной зоне | | Доступ к полетной зоне на 2 минуты в порядке живой очереди. Приоритет у конкурсантов, которые ранее не выходили на полетную зону.  Разрешено тестирование зависания | Летающий коптер без повреждений | |
| Выполнить проверочный полёт | | Доступ к полетной зоне на 2 минуты в порядке живой очереди (выйти на зачетный полет можно в любой момент модуля, но последняя запись в очередь принимается не позднее 20 минут до окончания модуля) | Зависание в пределах области 1х1м в течение 20 секунд.  Каждый выход за пределы обозначенной зоны ведет к снижению баллов.  В зависимости от типа ремонтируемого коптера для проверки управляемости коптера может быть выполнен пролёт по трассе в визуальном или fpv- режиме, а также проведена проверка установленного  оборудования) | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ 4** | **ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ВЫПОЛНЕНИЯ МОДУЛЯ** |  |
|  | Конкурсант продемонстрировал работоспособность отремонтированного аппарата. |  |
|  | Конкурсант сдал заполненную дефектную ведомость со списком выявленных неисправностей. |  |
|  | Конкурсант выполнил проверочный полёт |  |
|  | Конкурсант произвёл тестирование комплектующих на стенде и выполнил их подбор по указанным критериям |  |

К снижению баллов за заполнение дефектной ведомости и пояснительной записке ведёт:

* + некорректно выстроенная фраза*, не позволяющая понять суть изложенного;*
  + использование словосочетаний*,*

*не относящихся к профессиональной терминологии*.

Подробно *«Система штрафов и санкций» см. в ТО компетенции*

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание***Модуль D***

**Разработка узла коптера**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ 1** | **Общий план модуля** | | **3 часа** |
| 1 | Разработать корректную схему работы устройства и механизма | | |
|  | Смоделировать узел, подготовить чертеж, сделать визуализацию | | |
|  | **Проверочные работы** | |  |
| Сделать слайсинг модели:  -проверить 3d-модель узел на возможность печати с помощью специализированного ПО | |
| Убедиться, что разрабатываемый узел пригоден к изготовлению на  предоставленном оборудовании и из комплекта расходных материалов | |
| Убедиться, что изготовление узла реализуемо в отведенное на печать  время (3 часа). | |
|  | Подготовка файлов для 3D печати. | | |
|  | Оформление сопроводительной документации (в электронном виде) | | |
|  | Сдать сформированный отчёт экспертам | | |
|  | **Секретная часть** | **Разрабатываемый узел и его функции** | |

**Пример задания:** разработать устройство для дозированного внесения семян, совместимое с конструктором программируемого квадрокоптера Клевер 4, работающее с помощью сервопривода и платы Ардуино с использованием световой индикации.

### Дополнительные условия выполнения модуля:

* Изображение выглядит как текст, внутренний, человек, компьютер

  Автоматически созданное описаниеВ С-1 (в рамках проверки оборудования) конкурсант тестирует печать на 3D

принтере, на котором будет производиться изготовление (**не более 30 минут**).

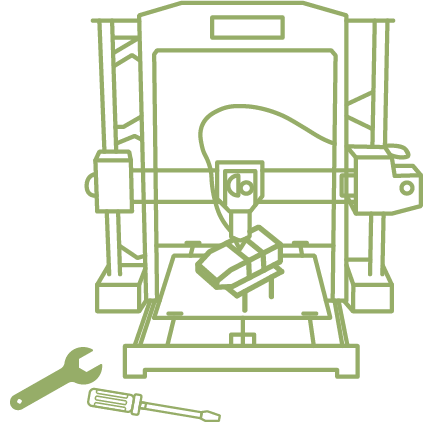
Конкурсант может отдать на тестовую печать **STL** (несколько деталей) или файл с параметрами печати в формате .plgx, но общее время печати не более 30 минут на одного Конкурсанта

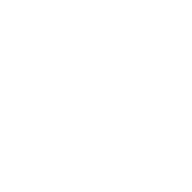
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № **2** | **Задание** | | |  |
| ***Задача*** | | ***Входные данные*** | ***Выходные данные*** *(оформлены в соответствии с требованиями в таблице №3)* | |
| Подготовка необходимого оборудования и инструмента | | Определить перечень оборудования и материалов, необходимого для разработки и изготовления узла, исходя из ТЗ и времени  изготовления | Всё оборудование и материалы, необходимые для изготовления узла находятся на рабочем месте конкурсанта | |
| Разработать цифровую 3D модель узла | | Оборудование и инструменты из п.1.  Среда 3D моделирования (на выбор конкурсанта) | **3D модель, соответствующая требованиям:**   * Цифровая модель узла разработана в соответствии с техническим заданием и пригодна для последующего производства технологиями 3D печати. * Трехмерная, объединенная, редактируемая. * Элементы модели сопряжены между собой. * Модель выполнена в формате сборки. * Габаритные блоки выданных элементов (*например, светодиод, ардуино, сервопривод*) обозначены синим цветом. * Выданные элементы отображены в соответствии с их реальными размерами. * Наложены текстуры узла, обеспечивающие наглядную визуализацию модели. * Расчетное время на изготовление вписывается в отведённое время и подтверждено скриншотом слайсинга. | |
| **В цифровой модели учтена и обеспечена последующая интеграция изготовленного узла в коптер:**   * Предусмотрено винтовое соединение сервопривода к модели узла. * Предусмотрено посадочное место для крепления узла к раме коптера. * Обозначены отверстия для крепления световой индикации. * Обозначены монтажные отверстия сопрягаемых деталей разработанного узла с деталями коптера. | |
| Оформить чертёж в соответствии с техническими требованиями | | 3D модель разработанного конкурсантом узла для создания по ней 2D чертежа | **2D чертеж, соответствующий требованиям:**   * Указаны габаритные размеры разработанного узла. * Указан и соблюден масштабный размер. * Указан материал изготовляемого узла. * Оформлено размещение видов. * Наличие изометрии. * Заполнена основная надпись; | |
| Сделать слайсинг модели и подготовить файл к печати | | 3D модель, разработанная конкурсантом. Слайсер.  Параметры принтера *(диаметр сопла, размер стола)* | Скриншот модели **из слайсера**, сохраненный в папке  «Разработка\_узла\_Ф\_И» на рабочем столе (где Ф\_И – Фамилия\_Имя конкурсанта), **подготовленной к 3D печати с соблюдением следующих параметров:**   * Единицы измерения:   *линейные -* ***мм,***  *угловые –* ***градусы*.**   * Ориентировочное время печати ***не более 3 часов*** * Заполнение ***не менее 30%*** * Толщине слоя ***не менее 0,2 мм, 45 мм/сек*** * Толщина стенки детали ***не менее 1 мм*** * Габариты размещенных для печати деталей ***не более 200х200х200*** | |
| Сохранить файлы для оценивания в папку на рабочем столе  «Разработка\_ узла\_Ф\_И» | | Файлы, разработанные конкурсантом в соответствии с *требованиями в Таблице 3* | 1. Исходный документ 3D модели 2. Документы STL 3. Чертеж проектируемого узла в проекциях 4. Схема узла 5. Скриншот размещения частей 6. Скриншот крепления 7. Рендеры 8. Пояснительная записка 9. Инструкция по эксплуатации 10. Gcode для печати | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  4 | **ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ВЫПОЛНЕНИЯ МОДУЛЯ** |  |
|  | Проведена проверка ресурсов |  |
|  | Построена цифровая модель узла, *в соответствии с техническим заданием пригодная для последующего производства* технологиями 3D печати |  |
|  | Схема узла учитывает интеграцию изготовленного узла в коптер |  |
|  | Оформлен чертёж в соответствии с техническими требованиями |  |
|  | Соблюдены параметры для 3D печати, обеспечивающими последующее производство технологиями 3D печати |  |
|  | Сформирован и сдан отчёт |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ 5** | **Специальные правила** | | |
| *Разрешенные действия* | | *Запрещенные действия* | *Штраф* |
| Интернет разрешен только для  ***AutodeskFusion*** | | *Пользоваться интернет-ресурсами,*  *кроме обозначенного* | За нарушение - баллы, набранные конкурсантом за модуль, обнуляются |
| Конкурсант может создавать на бумаге эскизы в конкурсное время, которые послужат основой для трехмерного моделирования компонентов или узлов. | | *Запрещено использовать готовые эскизы или чертежи (на бумаге или в электронном виде), которые могут послужить основой для 3-х-мерного*  *моделирования узлов* |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № 3 | | **Содержание отчётной документации** | |
|  | ***Документ\форматирование*** | | ***Требования*** |
| 1 | **Исходный документ 3D модели** *compNassem1 - assembly compNpart1 - detail 1*  *compNpart2 - detail 2* | | 3D модель разрабатываемго узла сохраняется в исходном формате.  Названия дополнительных частей допустимо сохранять в произвольном виде (servo, Arduino, camera, etc.) |
| 2 | **Документы STL** *compNassem1.STL; compNpart1.STL; compNpart2.STL* | | 3D модель разрабатываемого узла и её отдельных элементов в формате.stl  Сохранить отдельные части узла  и полную сборку в формате STL в одном документе. |
| 3 | **Визуализация**  *compNnodeRender.jpg* | | Рендер разрабатываемой детали  или тонированная аксонометрическая проекция |
| 4 | **Чертеж проектируемого узла** (.pdf; .jpg ; .png) *compNdrawing1.pdf* | | **3 основные проекции**:  *Допустимы дополнительные проекции, содержащие важную и необходимую для понимания информацию* |
| **Требования к чертежу** | | Изометрическая проекция |
| Заполнена основная надпись титульного блока чертежа  *Выполнил ФИО, Масштаб, Дата, Название узла, Материал, Компетенция)* |
| Размеры |
| Обозначены отверстия для установки ответных частей  включая рамку дрона или посадочную площадку (подиум) |
| Ось симметрии |
| 5 | **Скриншот крепления**  *compNscreenshotJoin.jpg* | | Скриншот точки соединения разрабатываемой детали узла с дроном (.jpg; .png) |
| 6 | **Схема узла**  *compNschematic.png (jpg)* | | Схема узла (узлов) демонстрирующей работу механизмов |
| 7 | **Скриншот размещения частей**  *compNscreenshotSlice.jpg* | | Скриншот схемы размещения частей **(слайсинг)**  с указанием времени печати (.jpg или .png) |
| 8 | **Пояснительная записка**  *compNDescription (txt, docx, pptx)* | | В свободной форме (не более 700 символов), информация о функциональных возможностях разрабатываемого узла и его общее описание. Дополнения: *изображения, диаграммы и др. материалы, обеспечивающие наглядность и понимание*. |
| 9 | **Инструкция по эксплуатации**  comp Instruction ,*(txt, docx, pptx)* | | В свободной форме (не более 700 символов), Допустимы применять изображения, диаграммы и др.  материалы, обеспечивающие наглядность и понимание. |
|  | Результаты своей работы конкурсант должен сохранить на рабочем столе: | | ***C:/Users/*ИМЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ*/Desktop/Конкурсант № (*НОМЕР КОНКУРСАНТА*) Фамилия И.О. /Модуль С*** |
| 10 | **Файл печати**  *compNprint.plgx* | | Для изготовления разработанного узла в соответствии с  выставленными настройками Конкурсанта. |

***Модуль E***

 **Изготовление узла коптера**



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ 1** | **Общий план модуля** | | **3 часа** |
| 1 | Изготовление отдельных частей узлов коптера  / крепежных деталей/грузоподъемных элементов. Финишная обработка поверхности | | |
| 2 | Сборка, монтаж, настройка узла коптера | | |
| 3 | Установка узла на БПЛА.  Довести до эксплуатационного уровня, настроить коптер | | |
| 4 | Демонстрация и тестовые испытания узла | | |
|  | С**екретная часть** | **Определяется экспертами в С-2** | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Применяемое оборудование и ПО** | |
| 3D принтер | **Технология выполнения:** 3D печать |
| БПЛА | Учебный набор квадрокоптера по компетенции  «Эксплуатация БАС» «СОЕХ Клевер 4 WorldSkills Russia» |
| Электронные  компоненты | Компьютер (ноутбук), микрокомпьютеры и микроконтроллеры (датчики, резисторы, транзисторы, диоды и пр.) |
| Инструменты | Набор измерительных инструментов |
| Тулбокс | Согласно ТО компетенции |
| Дополнительное  оборудование: | Серводвигатели / шаговые моторы, электромагнитный захват и др. |

**Дополнительные условия выполнения модуля:**

* + Устройство разработано в рамках модуля «Разработка узла коптера».
  + В рамках модуля «Изготовление узла коптера» требуется финишная обработка, сборка и монтаж устройства на коптер.
  + Если в задании присутствует сборка узла из нескольких электронных компонентов, то предоставляется примерная рабочая схема сборки. Конкурсант должен подобрать необходимые электронные компоненты и собрать устройство по схеме (допускается пайка и сборка на макетной плате), проверить его работоспособность, разместить в корпусе, смонтировать узел на коптер, произвести подключение.
  + Время печати / фрезеровки/ резки в тайминг выполнения задания **не входит.**

Процесс изготовления деталей на 3D принтере осуществляется и контролируется техническим (технологическим) экспертом

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№**  **2** | **ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ВЫПОЛНЕНИЯ МОДУЛЯ** | |  |
|  | **Узел доработан, установлен и функционирует** | Конкурсант произвел контроль точности изготовления |  |
| Конкурсант выполнил финишную обработку поверхностей изготовленных узлов |  |
| Конкурсант собрал схему, настроил устройство до уровня функционирования |  |
| Конкурсант установил устройство в изготовленный корпус узла |  |
| Конкурсант установил узел на квадрокоптер |  |
| Конкурсант выполнил сопряжение узла с электрооборудованием квадрокоптера |  |
|  | **Произведены полётные испытания** | Конкурсант произвел испытания узла в режиме реального полёта |  |
|  | **Сформирован и сдан отчёт** | Вся отчетная документация, схемы и чертежи подготовлены, чек-листы подписаны, сформированы в единый отчёт.  Отчётный пакет документов сдан Ответственному эксперту по окончании модуля |  |

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание***Модуль F***

**Эксплуатация полезной нагрузки**

**Миссия:**

*Произвести захват 9 грузов, пролет с каждым грузом через препятствия*.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ 1** | **Общий план модуля** | | **2 часа** | |
| 1 | Внести изменения в конструкцию коптера.  Установить систему полезной нагрузки (захвата) на коптер. | | |  |
| Оборудовать захват светодиодной индикацией с однозначным отображением:   * состояния захвата – красная световая индикация * состояние сброса – зеленая световая индикация | | |
| Продемонстрировать захват и индикацию экспертам на рабочем месте | | |
| Настроить оборудование | | |
| 2 | Провести предполётную подготовку.  Тестовые испытания системы полезной нагрузки / захватывающего устройства | | | |
| 3 | Выполнить полетное задание с захватывающим устройством  **5 мин. зачетная попытка + 1 мин. предполетной подготовки (***на каждого конкурсанта)* | | | |
|  | С**екретная часть** | Трасса, препятствия, характер и количество грузов  *Вариант захвата грузов определяется экспертами в С-2* | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ 2** | **Применяемое оборудование и ПО** | |
| **Оборудование** | | Учебный набор квадрокоптера по компетенции «Эксплуатация  БАС» "СОЕХ Клевер 4 WorldSkills Russia" |
| Тулбокс участника, согласно ТО компетенции |
| Набор инструментов |
| **Программное обеспечение** | | QgroundControl, Arduino IDE |

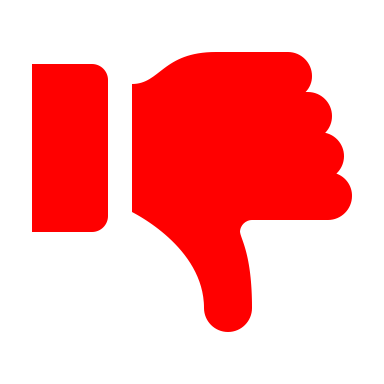
### Дополнительные условия выполнения модуля:

* + Время предполетной подготовки перед попыткой - 1 минута
  + Время зачетной попытки – 5 минут
  + Участник не может касаться мячей руками.

*Если мяч теряется в полете после прохождения препятствия, допустимо схватить мяч захватом и выгрузить в грузоприемник, не проходя через препятствие заново*.

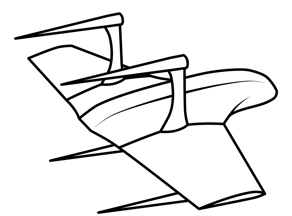
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ 3** | **Задание** | | | | |  | |
| ***Задача*** | | ***Входные данные*** | ***Выходные данные*** | | | | |
| Установить на коптер все необходимое оборудование и настроить его | | Захват, Arduino, светодиодная лента | Продемонстрировать экспертам работоспособность установленных узлов и получить  подписи | | | | |
|  | *Захват работает* |  | |  |
| *Светодиодная лента работает* |  | |  |
| Выполнить тестовые полеты на полигоне | | Доступ к полетной зоне на 2 минуты в порядке живой очереди. Приоритет у конкурсантов, которые ранее не выходили на полетную зону. Разрешено тестирование зависания.  Допустим захват и перенос грузов через препятствие, сброс грузов, посадка в  точку H | Коптер без повреждений | | | | |
| Выполнить зачетный захват и перенос грузов | | Доступ к полетной зоне на 5 минуты в порядке жеребьевки + 1 минута предполетной подготовки начинается с момента подхода конкурсанта к рабочему месту | Коптер произвел захват 9 гурзов, пролет с ними через препятствия и сброс в грузоприемники.  Цвет переносимого груза совпадает с цветом препятствия Коптер совершил посадку в точку Н без повреждений.  Сброс грузов производится в контейнеры разного диаметра. *Приоритет – грузоприемник с самым маленьким отверстием* | | | | |

### Система штрафов в рамках модуля

* + Касание пола, сетки, элементов трассы. (Касания грузоприёмника не штрафуются)
  + Посадка в указанное место без груза.
  + Посадка вне посадочной зоны

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ 4** | | **ПОЛИГОН ДЛЯ ПЕРЕНОСА ГРУЗОВ** | | |
| ***Элементы полигона*** | | | | ***Пример схемы полигона*** |
|  | **Зоны расположения грузов -**3 зоны   * На уровне пола   На тумбах разной высоты   * На штативах разной высоты * секретная зона   **Препятствия**  Ворота, куб + секретные элементы  **Грузоприёмники -**3 шт  С отверстиями различного диаметра  **Зоны вылета \ прилёта -** 2шт Взлётая площадка Посадочная  площадка | |  | Изображение выглядит как человек, внутренний, клетка  Автоматически созданное описание |
|  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ 5** | **ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ВЫПОЛНЕНИЯ МОДУЛЯ** | |  |
|  | **Подготовка коптера** | На коптер установлено все необходимое навесное оборудование |  |
|  | **Работоспособность оборудования продемонстрирована экспертам** | Захватывающее устройство работает |  |
| Работа захвата явно отображается световой индикацией |  |
|  | **Выполнены задачи по переносу объектов на полигоне** | Коптер произвел захват **9 грузов** |  |
| Совершен пролёт с грузами через указанные препятствия |  |
| Грузы доставлены в зону выгрузки за кратчайшее время |  |

***Модуль G***

**Беспилотник самолётного типа**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ 1** | **Общий план модуля** | | **2 часа** |
| 1  2 | Оформить заявки на использование воздушного пространства согласно техническому заданию на установление временного режима. | |  |
| Разработать схему движения по маршруту следования | |
| Предполетная подготовка БПЛА: Сборка самолета, настройка. | |
| 3 | Выполнить полетную миссию (на полигоне или в симуляторе). Посадка в заданную область | | |
|  | **Секретная часть** | **ТЗ на выполнение миссии** | |

### Оборудование, необходимое для выполнения задания:

БПЛА самолетного типа, компьютер.

### Дополнительные условия выполнения модуля:

* + - Конкурсант должен выполнить полётное задание за отведенное время
    - Конкурсант должен произвести сборку и настройку беспилотного летательного аппарата самолетного типа.
    - Произвести выполнение полетной миссии и безопасную посадку.
    - Полёт проведен в порядке живой очереди. На одну попытку отводится не более 5 минут

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ 2** | **ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ВЫПОЛНЕНИЯ МОДУЛЯ** | |  |
|  | **Работа с документацией** | Оформлена разрешительная заявка на полет |  |
| Конкурсант составил схему маршрута   * *Определена точка взлёта и посадки;* * *Составлен план полёта в соответствии с заданной миссией;* * *Настроена посадка БПЛА* |
|  | **Сформирован отчет** | Конкурсант подал пакет документации.  Файлы с отчётом охранены в соответствующею папку на рабочем столе (файл в формате .doc) |  |
|  | **Аппарат готов к полётам** | Произведена сборка и настройка самолёта |  |
|  | **Пилотирование** | Произведен полёт и выполнение полетной миссии на полигоне или в симуляторе. Произведена посадка в заданную область |  |

5.Критерии оценки.

Таблица 2.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Критерий** | | **Баллы** | | |
| **Судейские аспекты** | **Объективная оценка** | **Общая оценка** |
| **A** | Мониторинг | 1 | 13 | **14** |
| **B** | FPV пилотирование | 1 | 14 | **15** |
| **C** | Диагностика и ремонт БВС | 2 | 20 | **20** |
| **D** | Моделирование узла БВС | 2 | 10 | **12** |
| **E** | Изготовление узла БВС | 3 | 11 | **14** |
| **F** | Эксплуатация полезной нагрузки | 1 | 14 | **15** |
| **G** | Беспилотник самолетного типа | 1 | 9 | **10** |
| **Итого** | |  |  | **100** |

**Структура описания модуля конкурсного задания**

1. Миссия *(легенда модуля) – для модулей, где сформирована отраслевая задача*
2. Ход выполнения модуля –

*- с указанием, что входит в секретную часть модуля и вносится в рамках*

*30 % изменений в С-2 экспертным сообществом (последняя строка таблицы1).*

* *Указанное общее время модуля не может быть изменено.*
* *Тайминг этапов выполнения внутри модуля определ экспертным сообществом в С-2 (последний столбец).*
* *Тайминг учитывает баланс общего времени конкурсантов и индивидуального времени (для модулей с полётными заданиями).*

1. Применяемое в модуле оборудование и ПО.
2. Задание.
3. Пример ТЗ*, включающий примеры чертежей, схем, обустройство полигона и др.*
4. Дополнительные условия выполнения модуля.
5. Ожидаемый результат выполнения модуля.
6. Штрафные санкции в рамках модуля.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ 12** | **Распределение трудовых навыков в рамках решаемых задач** | |  |
|  | Работа с документацией | Soft skills |  |
|  | Анализ данных |  |
|  | Формирование и сдача отчета |  |
|  | Сборка, настройка, ремонт, работа с инструментом,  разработка новых узлов и конструкций | Hard skills |  |
|  | Блочное программирование, работа с программными приложениями, настройка  работа с офисными программами | Работа с ПО |  |
|  | Работа в 3d редакторах |  |
|  | **Пилотирование** | Ключевой навык Кey skills, Сore skills |  |

6.Приложения к заданию.

## Приложение №1

## МОДУЛИ КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ И ВРЕМЯ

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Модуль** | | | | **Описание задания** | **Время** | **Баллы** |
| **А** | **МОНИТОРИНГ** |  | | | Регистрация БПЛА | **3 ч С1** | **14**  **баллов** |
|  | | | Подготовка полетной миссии |
|  | | | Установка полезной нагрузки на коптер, настройка фото/видео камеры |
|  | | | Удаленный мониторинг территории или объектов в автоматическом режиме |
| Изображение выглядит как текст  Автоматически созданное описание | | | Автоматический полет с навигацией по карте ArUco маркеров |
|  | | | Обработка полученных данных. Подготовка и загрузка отчета |
|  | | | | | | | |
| **B** | **FPV**  **ПИЛОТИРОВАНИЕ** |  | | | Полеты в симуляторе LiftOff. Отчёт со скриншотами | **1 ч С2** | **15**  **баллов** |
|  | | | Настройка коптера, видеокамеры и видео- передатчика |
|  | | | Тестовый полет |
|  | | | Прохождение трассы на точность и скорость |
|  | | | | | | | |
| **C** | **ДИАГНОСТИКА**  **И РЕМОНТ БПЛА** |  | | | Обнаружение и устранение неисправностей.  Заполнение дефектной ведомости | **3 ч С2** | **20**  **баллов** |
|  | | | Настройка полетного контроллера Предполётная подготовка БПЛА |
|  | | | Проверка работоспособности в полётной зоне |
| Инструменты со сплошной заливкой | | | Выбор комплектующих для коптера.   Использование испытательного стенда. Оформление отчёта. |
|  | | | | | | | |
| **D** | Изображение выглядит как текст  Автоматически созданное описание  **РАЗРАБОТКА УЗЛА КОПТЕРА** | |  | | Моделирование отдельных деталей и узлов коптера, крепежей и элементов полезной нагрузки | **3 ч С1** | **12**  **баллов** |
|  | | Подготовка модели к изготовлению |
|  | | Подготовка конструкторской и пользовательской документации |
|  | | | | | | | |
| **E** | Изображение выглядит как текст  Автоматически созданное описание  **ИЗГОТОВЛЕНИЕ УЗЛА КОПТЕРА** | |  | | Изготовление узла, финишная обработка | **3 ч С3** | **14**  **баллов** |
|  | | Сборка, настройка узла коптера |
|  | | Демонстрация и тестовые испытания узла |
| ***Время работы 3D принтера в конкурсное время не засчитывается*** | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| **F** | Изображение выглядит как текст  Автоматически созданное описание  **ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПОЛЕЗНОЙ НАГРУЗКИ** | |  | | Внесение изменения в конструкцию коптера.  Установка внешней полезной нагрузки | **2 ч С2** | **15**  **баллов** |
|  | | Настройка внешней полезной нагрузки. Тестовый полет |
|  | | Захват и перенос груза / доставка / перемещение объектов |
|  | | | | | | | |
| **G** | **БЕСПИЛОТНИК САМОЛЕТНОГО ТИПА** | | |  | Составление и согласование разрешительной документации | **2 ч С3** | **10**  **баллов** |
|  | Предполетная подготовка БПЛА |
|  | Сборка БПЛА самолетного типа, Настройка оборудования |
|  | Выполнение полетного задания |
| **7 модулей** | | | | | **3 конкурсных дня** | **17**  **часов** | **100**  **баллов** |

**ВВОД БАС В ЭКСПЛУАТАЦИЮ Приложение №2**

1. Перед включением питания аппарат должен соответствовать нормам безопасности.
2. К полётам в любой части (модуле) Конкурсного задания допускаются БПЛА:

* Полностью исправные.
* Все элементы конструкции надёжно закреплены.
* Изоляция проводов и целостность конструкции не нарушены.
* Аппараты с допустимым зарядом АКБ.
* Попадание какой-либо части БАС в зону вращения пропеллеров исключено.

**!!! ЗАПРЕЩАЕТСЯ:** *вне полётной зоны*

*подключение питания к БАС с установленными пропеллерами!*

1. Для получения разрешения на взлёт БАС, в аппаратную часть которого вносились изменения в процессе выполнения конкурсного задания, участнику необходимо провести:

* Предполётную подготовку с занесением произведённых действий в предполётную ведомость.
* Заверить предполётную ведомость подписью эксперта

**Приложение 3.**

**Штрафные санкции.**

В случае нарушений Конкурсантом регламента Чемпионата и правил компетенции, зафиксированных в ТО и ТБ, Конкурсант может быть **отстранен от выполнения модуля**.   
При этом, набранные за данный модуль баллы обнуляются.

Грубые нарушения (такие, как вмешательство третьих лиц в самостоятельное выполнение конкурсантом задания, попытка воспользоваться сторонней помощью, неуважительное отношение к Экспертам и др. обозначенные в ТО, а также нарушение Кодекса этики) влекут к **дисквалификации конкурсанта**.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Общие правила и ограничения** | | | |
| *Разрешенные действия* | | *Запрещенные действия* | Изображение выглядит как текст, легкий, знак, темный  Автоматически созданное описание*Штраф* |
| Использовать встроенную справочную информацию используемых программ | | Использовать сторонние Интернет-ресурсы, не указанные в КЗ. Проносить на площадку  «умные» часы и фитнес браслеты, наушники, микронаушники | За нарушение д правила баллы, набранные конкурсантом за  модуль, обнуляются |
| Использование программ: Putty\Notepad ++\Visual Studio Code\ Текстовый редактор -Word или иной  Gazebo (и все предустановленные в симуляторе программы)  Google Chrome\ QGroundControl Webex\ Zoom\ ColorMania  Windows media player\ Paint\ Таймер https://soft.mydiv.net/win/download-  Taimer-sekundomer.html  (и иное ПО, разрешённое к использованию экспертами и командой управления компетенцией на текущем чемпионате) | Использование собственных носителей информации, заметок и инструкций в любом виде.  Вход в мессенджеры, облачные хранилища, почту, форумы и соц. сети.  При ошибочном переходе по ссылке она должна быть закрыта в течение 5 секунд) | За нарушение данного правила баллы, набранные конкурсантом за модуль, обнуляются |
| Самостоятельное выполнение конкурсного задания.  Поднятие сигнальных карточек для коммуникации с экспертами | | Помощь третьих лиц, вербальное и невербальное общение во время модуля с целью получения  преимуществ при выполнении конкурсного задания | В порядке, предусмотренном регламентом ТО компетенции |
| Использовать инструкции от Skill Management Team | | Самостоятельные действия без уведомления ГЭ, покидание рабочего (кроме случаев ЧП) | Штраф, согласно ТО |
| Делать пометки в файлах КЗ, которые получают конкурсанты | | Размещение на ноутбуке конкурсанта и использование в конкурсе домашних программ-  заготовок, готовых кодов | Баллы, набранные участником, обнуляются |

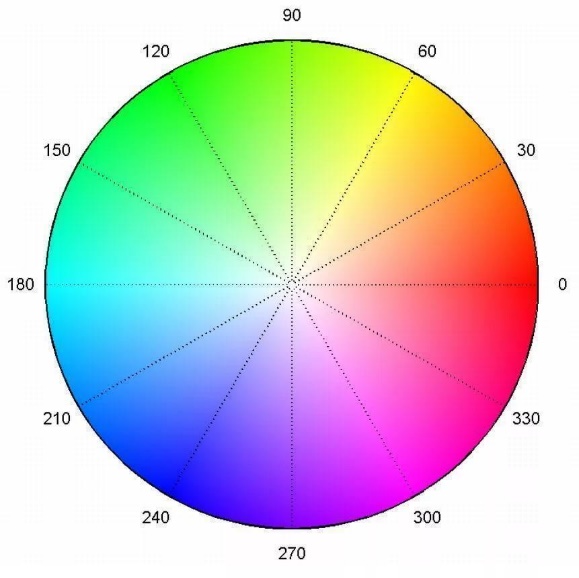
Приложение 4

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ зоны** | **Описание повреждения или дефекта трубопровода** | **Фото** |
|  |  |  |

Приложение 5

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Дефектная ведомость**  КОНКУРСАНТ №  ФИО Конкурсанта  *Ведомость выдается конкурсантам в электронном виде.* | | |  |
| № | НАИМЕНОВАНИЕ НЕИСПРАВНОГО УЗЛА | ОПИСАНИЕ НЕИСПРАВНОСТИ | СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Приложение 6** |  |
| **Приложение 7** |  |
| **Приложение 8** |  |



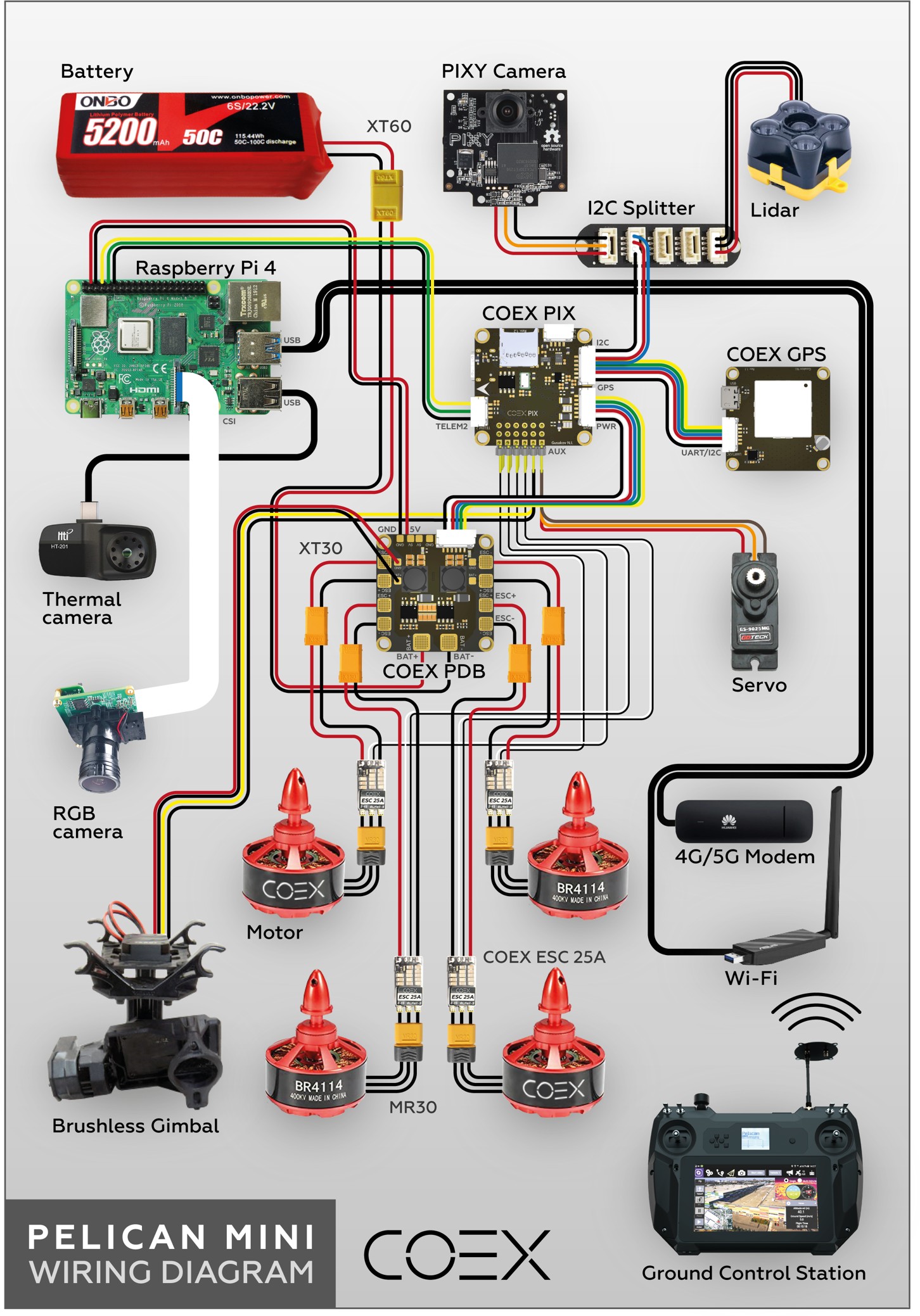
**Приложение 9**

Цветовой спектр для калибровки индикации

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Red | #FF0000 | 255, 0, 0 |
| Pink | #FFC0CB | 255, 192, 203 |
| Orange | #FFA500 | 255, 165, 0 |
| Yellow | #FFFF00 | 255, 255, 0 |
| Purple | #800080 | 128, 0, 128 |
| SaddleBrown | #8B4513 | 139, 69, 19 |
| Black | #000000 | 0, 0, 0 |
| Gray | #808080 | 128, 128, 128 |
| Lime | #00FF00 | 0, 255, 0 |
| Green | #008000 | 0, 128, 0 |
| Aqua | #00FFFF | 0, 255, 255 |
| Blue | #0000FF | 0, 0, 255 |

**Приложение 10**

Схема коптера «Пеликан-Мини COEX»



**Приложение 11**

Начальнику Главного ЕС ОрВД

от

моб. тел:

e-mail:

**ПРЕДСТАВЛЕНИЕ**

**на установление временного режима На резервные дни 2021 года.**

Прошу Вас установить ВР для выполнения полётов БПЛА:

Тип Рег №

Полёты проводятся с целью

**а) дата мероприятия:**

основные дни: 11.09.2020, 12.09.2020

резервные дни 13.09.2020

**б) границы района:**

Диапазон высот AMSL;

Место взлёта и посадки:

**в) время действия режима (UTC):**

**г) В зоне полетов, запретных зон не имеется.**

Ограничения для взлетов и посадок на аэродромах не устанавливаются.

Границы района полетов, диапазон используемых высот даны с учетом максимальных отклонений от расчетных траекторий полета и максимальной высоты рельефа местности.

**Согласованно :**

С смены Хабаровского ЗЦ -

Связь оператора с Хабаровским ЗЦ по тел : +79242883730

ОрВД Южно-Сахалинска тел. 8(4242) 788-324. Связь с оператором БПЛА:

Разработал : Тел Эл.почта

С уважением, / /

**Приложение 12**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№11** | **ОБЩИЕ ПРАВИЛА ПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЛЁТНОЙ ЗОНОЙ** | |
| **Тестовые попытки** | |  |
| Могут выполняться в течение общего времени модуля | |  |
| Допускается повторная тестовая попытка при отсутствии очереди | |  |
| Количество попыток не ограничено в пределах общего конкурсного времени модуля и очередности | |  |
| **Предполетная подготовка перед зачетным полетом** | |  |
| Полеты разрешены только в пределах зоны взлета и посадки с посадочной площадки | |  |
| !!! Запрещен пролет через препятствия.  *В случае пролета через препятствие, участник лишается права дальнейшего тестирования до зачетной попытки* | |
| **ЗАЧЁТНЫЙ ПОЛЕТ** | |  |
| Выполняется по жеребьевке Конкурсантов | |  |
| Время на устранение поломок, появившихся или обнаруженных во время выполнения зачетной попытки, входит в конкурсное время участника | | Таймер не останавливается |
| Конкурсанту разрешается входить в зону полета во время зачетных полетов, чтобы отремонтировать / перевернуть / поставить коптер на землю в соответствии с правилами ТБ | | Таймер не останавливается |
| **Окончательный тайминг каждого этапа внутри модуля**  **определяется экспертами в С-2** | | |