

Согласовано
Менеджер компетенции: _____ Остроушко А.В.
Дата _____



КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ

**VIII ОТКРЫТОГО РЕГИОНАЛЬНОГО ЧЕМПИОНАТА МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«МОЛОДЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЫ» (WORLDSKILLS RUSSIA)
чемпионатного цикла 2021 – 2022 гг.**

компетенции

«ЭКСПЛУАТАЦИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ»

для возрастной категории Юниоры 14-16 лет

Конкурсное задание включает в себя следующие разделы:

1. Форма участия в конкурсе:	2
2. Общее время на выполнение задания:	2
3. Задание для конкурса	2
4. Модули задания и необходимое время	2
5. Критерии оценки.	10
6. Приложения к заданию.	16

1. **Форма участия в конкурсе:** Индивидуальный конкурс
2. **Общее время на выполнение задания:** 9 ч.

Количество часов на выполнение задания	Количество модулей	Количество конкурсных дней
9 часов	4 модуля	3 дня

Эксперт и Конкурсант обязаны ознакомиться с Конкурсным заданием ДО начала соревнований

3. **Задание для конкурса**
4. **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 конструкций БВС для заданных условий.

Таблица 1.

Наименование модуля		Соревновательный день (C1, C2, C3)	Время на задание
A	Мониторинг	C1	3 часа
B	FPV пилотирование	C3	1 час
C	Диагностика и ремонт БПЛА	C2	3 часа
F	Эксплуатация полезной нагрузки	C3	2 часа

Особые правила.

1.1 Конкурсант вправе завершить или сдать модуль раньше отведенного времени.

1.2 При поломке конкурсного оборудования конкурсант производит починку в основное конкурсное время самостоятельно.

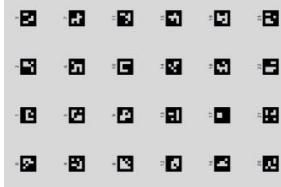
Соблюдение техники безопасности на рабочем месте и при полетах, охрана труда и порядок на рабочем месте оцениваются на протяжении всего соревнования

ОПИСАНИЕ ЗАДАНИЯ ПО МОДУЛЯМ



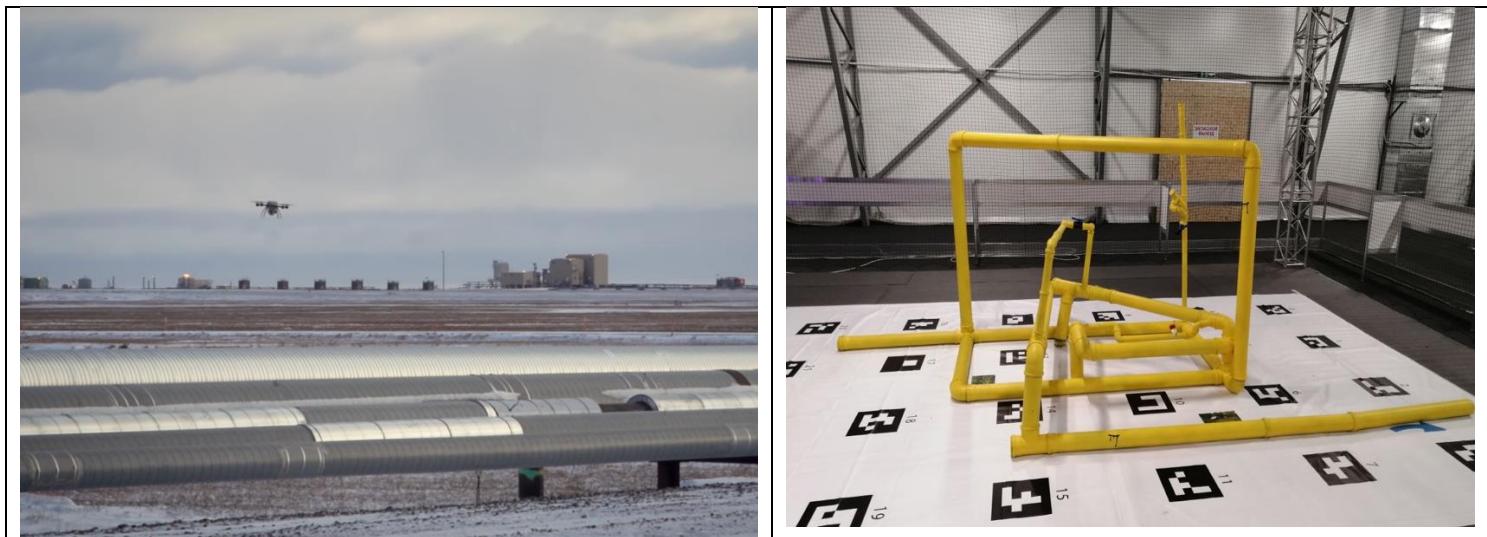
Модуль А
МОНИТОРИНГ

№1	Общий план модуля	3 часа
	Оформить заявку в Федеральное агентство воздушного транспорта о постановке на учет беспилотного летательного аппарата	
	Написать программу для проведения мониторинга в автоматическом режиме: - составить алгоритм для полетной миссии коптера (используя программирование на Python или блочное программирование Blockly) 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)	
	Выполнение полетной миссии (1 конкурсант не более 5 минут) -взлететь со взлётно-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	<ol style="list-style-type: none"> 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

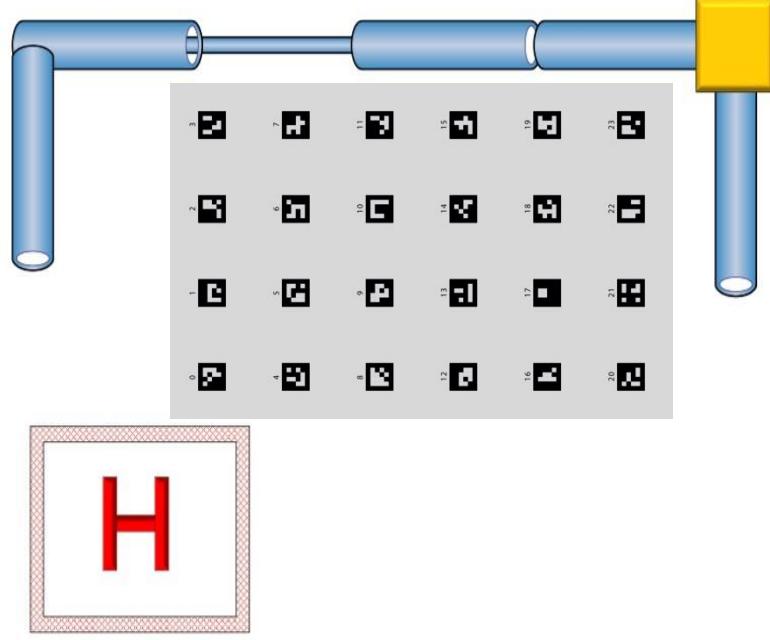
№2	Применяемое оборудование и ПО	
Летательное оборудование		Учебный набор квадрокоптера по компетенции «Эксплуатация БАС» "COEX Клевер 4 WS"
Навесное оборудование		Action-камера возможность записи видео и наличием стабилизации
Вспомогательное оборудование		Ремкомплект, инструменты, Расходные материалы Тулбокс участника, согласно ТО компетенции
Оснащение полётной зоны		Макет трубопровода (либо иной объект мониторинга в рамках заданной миссии) Карта ArUco маркеров для навигации
Программное обеспечение		-QGroundControl, Arduino IDE, Windows Media Player, Paint.

Пример полётной миссии:

В 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.



№3	Задание										
Задача	Входные данные	Выходные данные									
Оформить заявку для постановки коптера на учет	<ul style="list-style-type: none"> 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 <i>Заявка_Фамилия_Имя.pdf</i>									
Составить миссию автоматического полета для мониторинга трубопровода	Координаты трубопровода или координаты границ зоны мониторинга (данные будут известны после внесения 30% изменений)	Блок-схема Blockly автоматического полета/ файл с программой, сохраненный на рабочем столе в папке «Мониторинг_Ф_И», где Ф_И (F_I) – <i>Фамилия_Имя конкурсанта</i> . Например: <i>monitoring_Ivanov_Ivan.py</i>									
Установить дополнительное оборудование на коптер	<ul style="list-style-type: none"> Программируемый коптер «Клевер WS 4» Экши-камера 	Коптер, настроенный для полётного задания по фото-видео съёмке в автономном режиме									
Произвести автоматический полет и фотосъемку трубопровода	Доступ к полигону на 5 минут, включая предполетную подготовку. Коптер на полигон ставит технический эксперт (в зону Н). 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	<ul style="list-style-type: none"> Фотографии, полученное во время полета по полигону 	Фото, на которых крупным планом видно повреждения трубопровода, сохраненные в папку «Мониторинг_Ф_И»									
Подготовить отчет	<p>Фотографии повреждений трубопровода по следующим требованиям:</p> <ol style="list-style-type: none"> Место повреждения трубопровода занимает не менее 50% кадра Изображение горизонтально ориентировано (не перевернуто) Количество изображений равно количеству повреждений <p>Выполнена схема трубопровода, на которой обозначены повреждения в соответствии с таблицей-отчётом.</p>	<p>Отчет с именем <i>report_F_I.pdf</i> в следующем формате:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">№</th> <th style="text-align: center;">Описание повреждения</th> <th style="text-align: center;">Фото повреждения</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	№	Описание повреждения	Фото повреждения						
№	Описание повреждения	Фото повреждения									

№ 4	Схема трубопровода	
Задание	Пример схемы трубопровода	
<p>Миссия Выполнить исследование трубопровода с воздуха.</p> <p>Предмет мониторинга</p> <ul style="list-style-type: none"> • врезки • повреждения • дефекты • вид трубопровода • диаметр различных труб • секретная часть <p>Анализ данных Описать все обнаруженные повреждения и указать место их обнаружения.</p>		

№5	ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ВЫПОЛНЕНИЯ МОДУЛЯ		✓
	Регистрация БПЛА	Оформлена заявка для постановки коптера на учёт	<input checked="" type="checkbox"/>
	Создание полетной миссии	Конкурсант создал миссию для автономного мониторинга	<input checked="" type="checkbox"/>
	Полеты на полигоне по карте ARuco маркеров	Произведен мониторинг указанных объектов в автоматическом режиме.	<input checked="" type="checkbox"/>
	Выполнение миссии и фотосъемки в автоматическом режиме	Конкурсант произвел фотосъемку для дальнейшей обработки	<input checked="" type="checkbox"/>
	Обработка данных с камеры	Обнаружены проблемные участки. Фотографии объектов получены в заданном качестве (см Таблица №3)	<input checked="" type="checkbox"/>
	Отчет по распознанным событиям. Файл в формате .pdf,	1. Фотографии объектов 2. Описание повреждения или дефекта, схема трубопровода 3. Общее видео всего полета	<input checked="" type="checkbox"/>



Модуль В

FPV пилотирование

№1	Общий план модуля	1 час
	Полеты в симуляторе LiftOff. Отчёт со скриншотами	
	Предполётная подготовка <ul style="list-style-type: none"> • 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	C-1
	Прохождение трасс в FPV - точность \ скорость - 1 зачётный полёт 3 мин зачетный полет + 1 мин предполетной подготовки на каждого конкурсента	
	Секретная часть	ТРАССА: конфигурация, тип, количество элементов

№2	Применяемое оборудование и ПО		
Конструктор спортивного квадрокоптера «COEX RaceMini»		FPV шлем	Аппаратура РУ
ПО - BlHeli configurator		ПО - Betaflight configurator	

№ 3	Задание		✓
Задача	Входные данные	Выходные данные	
Выполнить предполетную подготовку	<ul style="list-style-type: none"> • Проверить целостность коптера. • Произвести настройки полетного контроллера и пульта радиоуправления. • Настроить канал видеопередачи (<i>распределяется жеребьевкой в C-1 в рамках 30% изменений</i>). • «Поймать» видео с камеры коптера на FPV шлеме 	<ul style="list-style-type: none"> • Коптер, готовый к полету; • FPV шлем, принимающий сигнал с камеры коптера; • Настроенный пульт 	
Пролететь трассу в симуляторе LiftOff	<p>Название трассы (будет определено в рамках 30% изменений)</p> <p>Ник конкурсанта (будет определен в рамках 30% изменений)</p>	<p>Трасса пройдена за min время.</p> <p>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.</p>	
Выполнить зачетный полет по трассе	Доступ к полетной зоне на 4 минуты	<p>Наименьшее время пролета всей трассы, без касаний элементов полигона и трассы.</p> <p>Посадка в указанную зону.</p> <p>Коптер без повреждений.</p>	

Дополнительные условия

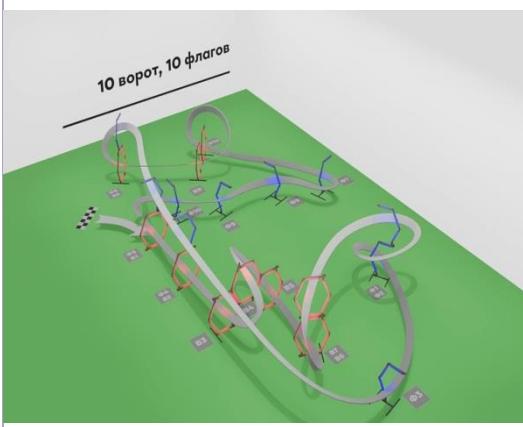
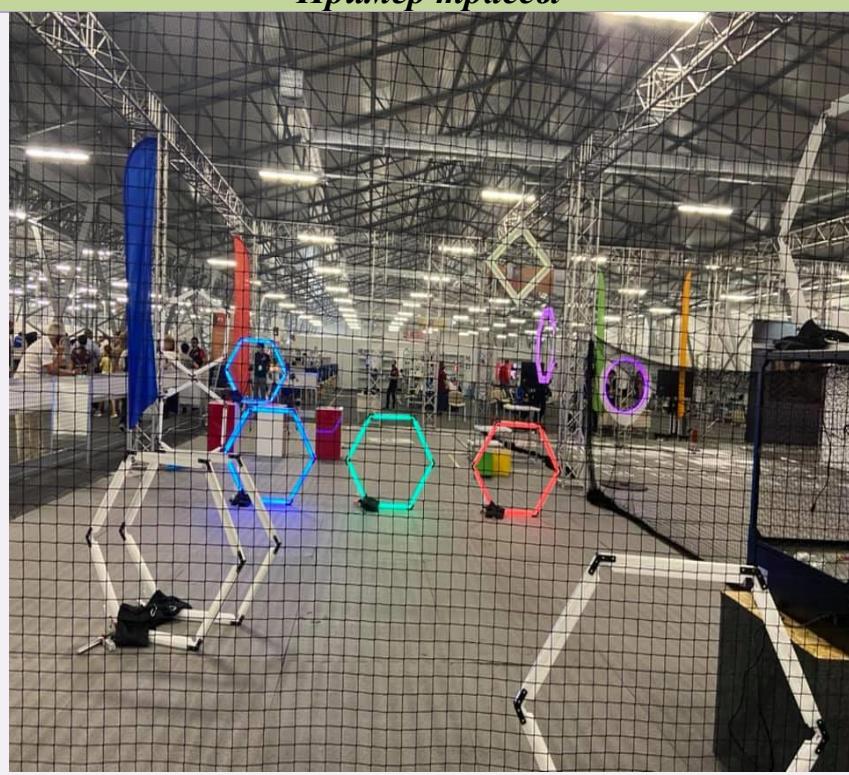
- Конкурсанты находятся в специально обозначенных для пилота зонах.
- Очередность полётов производится согласно жеребьевке конкурсных мест.
 - В С-1 количество тестовых полётов неограничено, с соблюдением живой очереди, не более 5 минут на одного конкурсанта
- При поломке (в любой части модуля) конкурсант 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
<p>Трасса (полоса препятствий) совокупность 20 элементов в установленной последовательности.</p> <p>Количество кругов = 2 Количество трасс=1</p> 	

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

**Модуль С****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	
	Секретная часть	<i>Определяется командой по управлению соревнованиями в С-2</i> <i>Перечень вносимых неисправностей</i> <i>Суммарное количество дефектов и неисправностей</i> <i>Задача на подбор комплектующих</i>

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	Применяющее оборудование и ПО	
Летательное оборудование		Учебный набор квадрокоптера по компетенции «Эксплуатация БАС» "СОЕХ Клевер 4 WS»(коптер в стандартной сборке или с установленным дополнительным оборудованием, входящим в состав набора)
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 устранийной 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	
Выполнить подбор комплектующих квадрокоптера в соответствии с ТЗ	Техническое задание: описание необходимого функционала коптера/ комплектующих, список (набор) комплектующих для подбора и их спецификация	Сформирован список комплектующих, соответствующих ТЗ, а также предоставлено обоснование выбора (пояснения, расчёты) - в электронном «Комплектующие_Ф_И.pdf» или рукописном виде.	

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 1x1м 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.	<input checked="" type="checkbox"/>
	Конкурсант сдал заполненную дефектную ведомость со списком выявленных неисправностей.	<input checked="" type="checkbox"/>
	Конкурсант выполнил проверочный полёт	<input checked="" type="checkbox"/>
	Конкурсант произвёл тестирование комплектующих на стенде и выполнил их подбор по указанным критериям	<input checked="" type="checkbox"/>



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

**Миссия:**

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

№ 1	Общий план модуля		2 часа
1	Vнести изменения в конструкцию коптера. Установить систему полезной нагрузки (захвата) на коптер.		
	Оборудовать захват светодиодной индикацией с однозначным отображением: <ul style="list-style-type: none"> • 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 <i>(на каждого конкурсанта)</i>		
	Секретная часть	Трасса, препятствия, характер и количество грузов <i>Вариант захвата грузов определяется экспертами в С-2</i>	

№ 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	

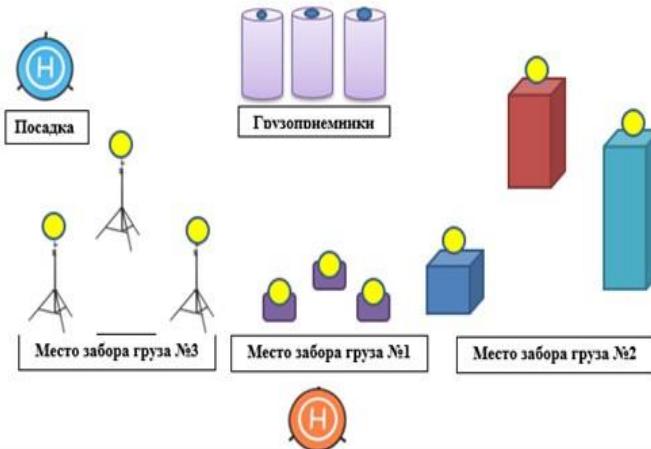
Дополнительные условия выполнения модуля:

- 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	
Установить на коптер все необходимое оборудование и настроить его	Zахват, Arduino, светодиодная лента	Продемонстрировать экспертам работоспособность установленных узлов и получить подписи	<i>Захват работает</i>
			<i>Светодиодная лента работает</i>
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 Н	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 грузов, 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. <i>Приоритет – грузоприемник с самым маленьким отверстием</i>	

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		
<ul style="list-style-type: none"> На уровне пола На тумбах разной высоты На штативах разной высоты 	 3 1 2	
Препятствия Ворота, куб + секретные элементы		
Грузоприёмники - 3 шт С отверстиями различного диаметра		
Зоны вылета \ прилёта - 2шт Взлётная площадка Посадочная площадка		

№ 5	ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ВЫПОЛНЕНИЯ МОДУЛЯ		✓
	Подготовка коптера	На коптер установлено все необходимое навесное оборудование	<input checked="" type="checkbox"/>
	Работоспособность оборудования продемонстрирована экспертам	Захватывающее устройство работает Работа захвата явно отображается световой индикацией	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
	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	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>

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
F	Эксплуатация полезной нагрузки	1	14	15
Итого				64

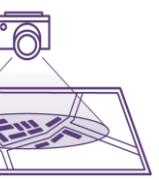
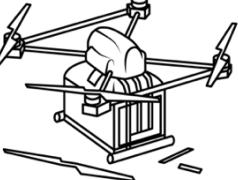
Структура описания модуля конкурсного задания

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 таблицы 1).
 - Указанное общее время модуля не может быть изменено.
 - Тайминг этапов выполнения внутри модуля определ экспертым сообществом в С-2 (последний столбец).
 - Тайминг учитывает баланс общего времени конкурсников и индивидуального времени (для модулей с полётными заданиями).
3. Применяемое в модуле оборудование и ПО.
4. Задание.
5. Пример ТЗ, включающий примеры чертежей, схем, обустройство полигона и др.
6. Дополнительные условия выполнения модуля.
7. Ожидаемый результат выполнения модуля.
8. 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
	Блоочное программирование, работа с программными приложениями, настройка работы с офисными программами	Работа с ПО
	Работа в 3d редакторах	
	Пилотирование	Ключевой навык Key skills, Coreskills

6. Приложения к заданию. Приложение №1

1. МОДУЛИ КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ И ВРЕМЯ

№	Модуль	Описание задания		Время	Баллы
A	 МОНИТОРИНГ		Регистрация БПЛА	3 ч C1	14 баллов
			Подготовка полетной миссии		
			Установка полезной нагрузки на коптер, настройка фото/видео камеры		
			Удаленный мониторинг территории или объектов в автоматическом режиме		
			Автоматический полет с навигацией по карте ArUco маркеров		
			Обработка полученных данных. Подготовка и загрузка отчета		
B	 FPV ПИЛОТИРОВАНИЕ		Полеты в симуляторе LiftOff. Отчёт с скриншотами	1 ч C2	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 C2	20 баллов
			Настройка полетного контроллера Предполётная подготовка БПЛА		
			Проверка работоспособности в полётной зоне		
			Выбор комплектующих для коптера. Оформление отчёта.		
F	 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПОЛЕЗНОЙ НАГРУЗКИ		Внесение изменения в конструкцию коптера. Установка внешней полезной нагрузки	2 ч C2	15 баллов
			Настройка внешней полезной нагрузки. Тестовый полет		
			Захват и перенос груза / доставка / перемещение объектов		
4 модуля		3 конкурсных дня		9 часов	64 балла

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!

3. 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 Экспертом и др. обозначенные в ТО, а также нарушение Кодекса этики) влекут к **дисквалификации конкурсанта**.

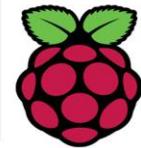
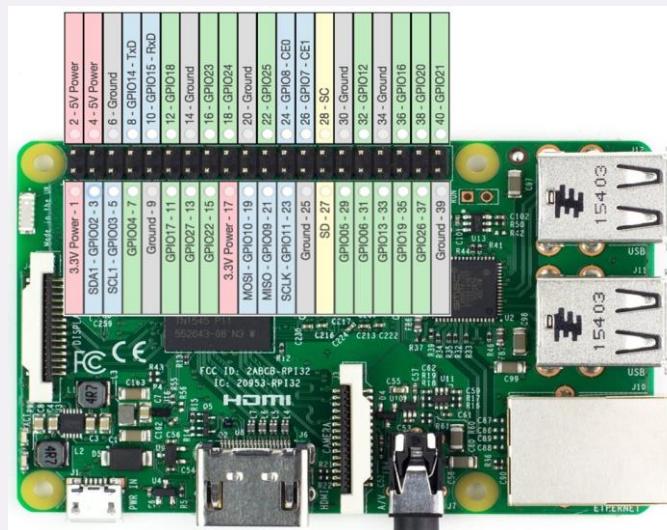
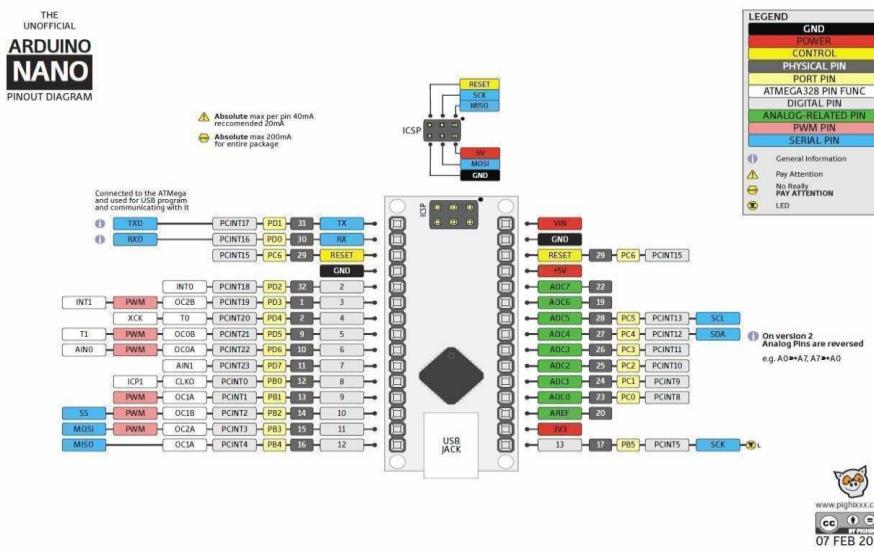
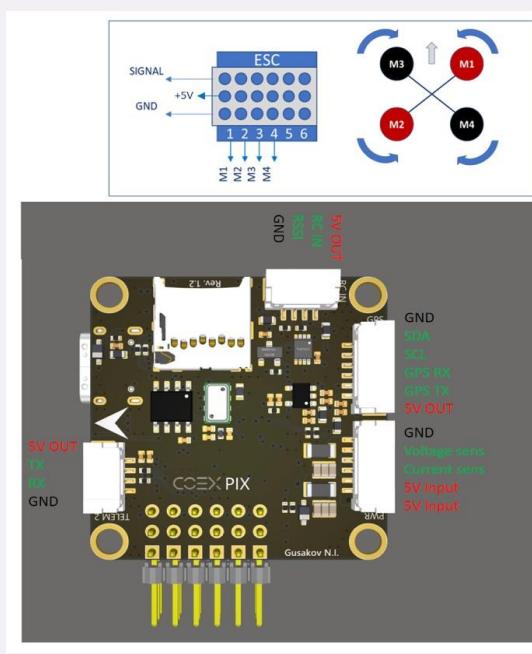
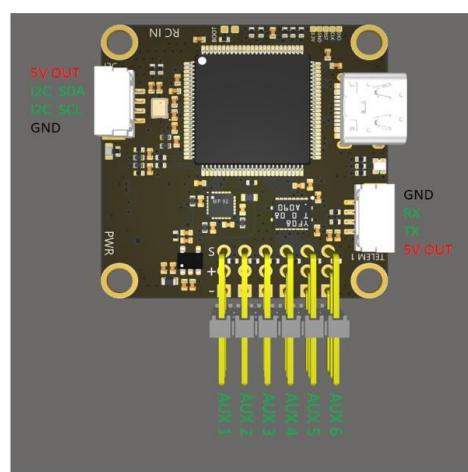
Общие правила и ограничения		
<i>Разрешенные действия</i>	<i>Запрещенные действия</i>	<i>Штраф</i>
Использовать встроенную справочную информацию используемых программ	Использовать сторонние Интернет-ресурсы, не указанные в КЗ. Проносить на площадку «умные» часы и фитнес браслеты, наушники, микронаушники	За нарушение данного 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

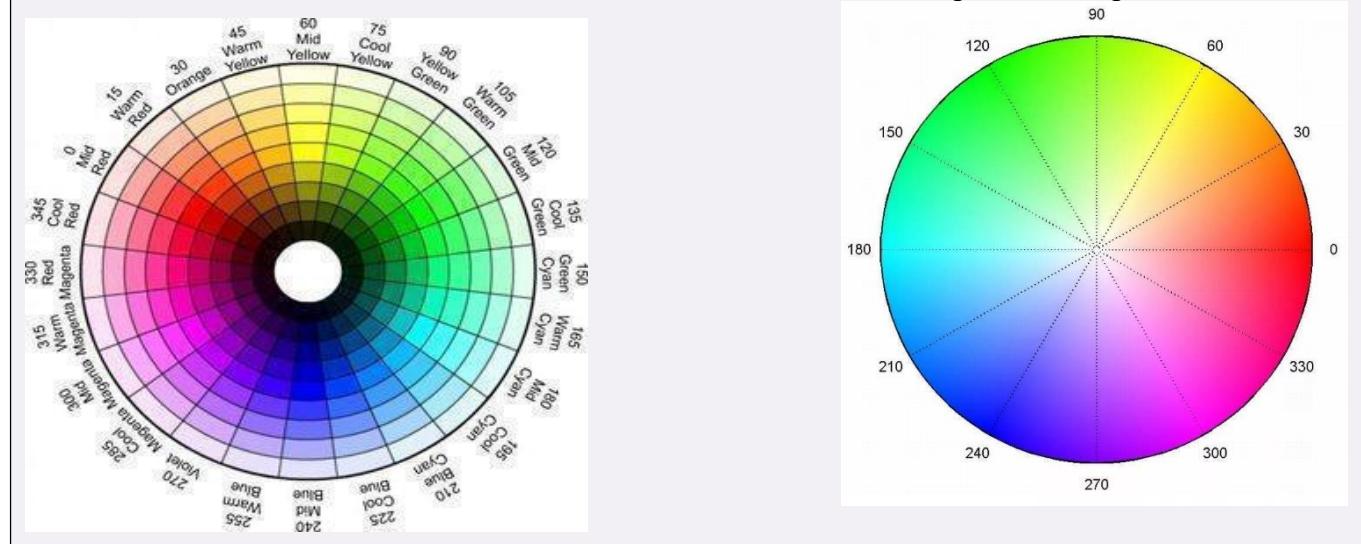
Приложение 5

Дефектная ведомость			
КОНКУРСАНТ № _____ ФИО Конкурсанта _____			
<i>Ведомость выдается конкурсантам в электронном виде.</i>			
№	НАИМЕНОВАНИЕ НЕИСПРАВНОГО УЗЛА	ОПИСАНИЕ НЕИСПРАВНОСТИ	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ

Приложение**6****Raspberry Pi****Приложение****7****Приложение****8****COEX PIX REV 1.2****FLIGHT CONTROLLER**

Приложение 9

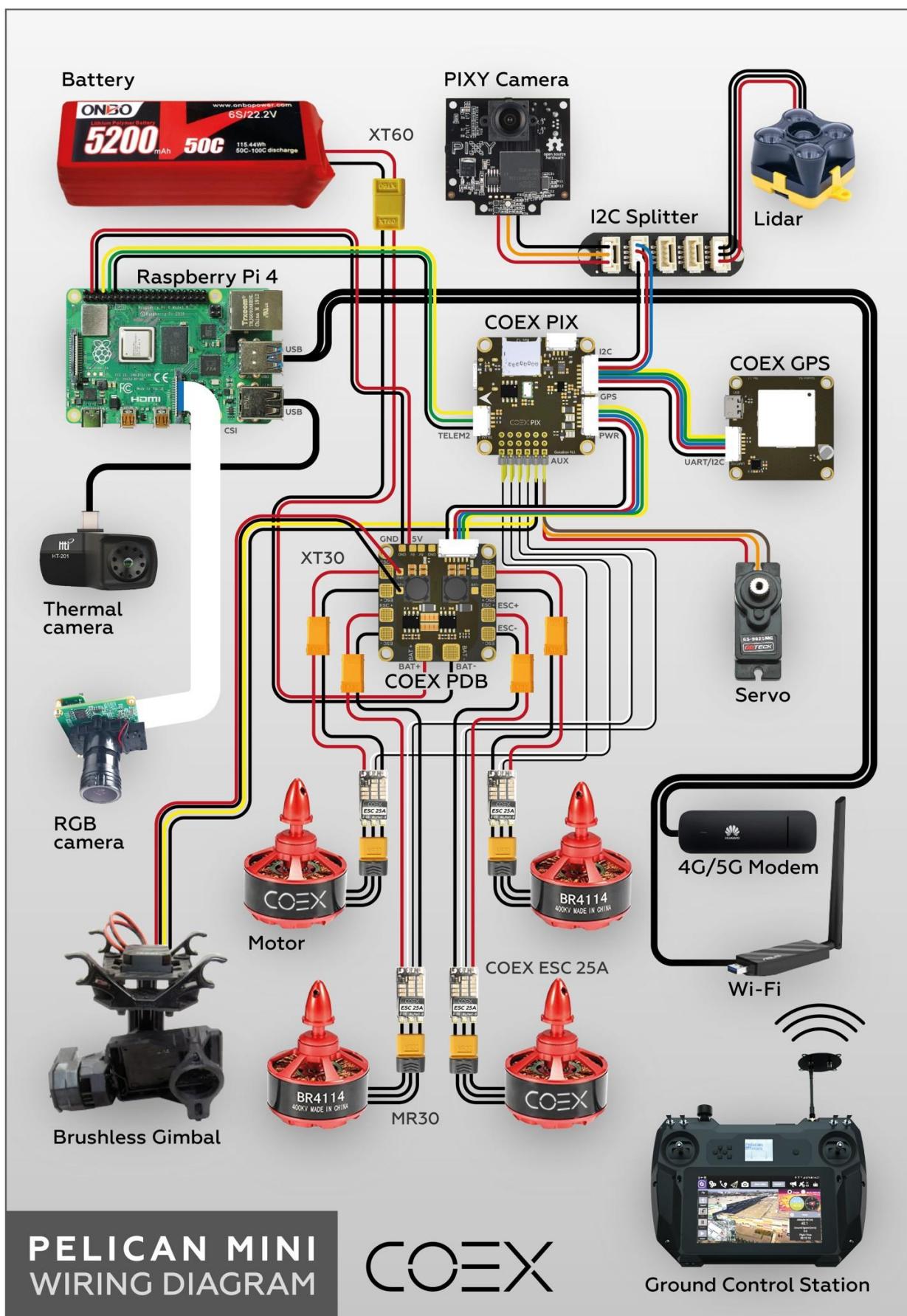
Цветовой спектр для калибровки индикации



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 СОЕХ»



Приложение 11

№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. <i>В случае пролета через препятствие, участник лишается права дальнейшего тестирования до зачетной попытки</i>		
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		