## VI. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ИЗВЕЩЕНИЯ О ПРОВЕДЕНИИ ЗАПРОСА КОТИРОВОК В ЭЛЕКТРОННОЙ ФОРМЕ

## Техническое задание

**1. Объект закупки:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | | **Наименование** | **Требуемое значение показателей/ количество штук** |
| **Конструктор программируемого квадрокоптера** | | | **24 шт.** |
| **1.1.** | | **Полетный контроллер** | **наличие** |
| ***1.1.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.1.2.* | | *Габаритные размеры платы* | *Не более 35 мм х 35 мм* |
| *1.1.3.* | | *Масса* | *Не более 8 гр* |
| *1.1.4.* | | *Тактовая частота процессора* | *Не менее 168 МГц* |
| *1.1.5.* | | *Наличие вывода питания +5В на серворазъемах* | *Не менее 2 шт* |
| *1.1.6.* | | *Наличие ЭМИ-фильтров емкостью 2.2 мкф по питанию* | *Не менее 7 шт* |
| *1.1.7.* | | *Возможность установки прошивки PX4* | *наличие* |
| *1.1.8.* | | *Поддержка интерфейсов UART, I2C, CAN* | *наличие* |
| *1.1.9.* | | *Возможность стабилизации в разных полетных режимах по угловой скорости, ориентации, позиции.* | *наличие* |
| *1.1.10* | | *Комплект проводов для подключения полетного контроллера COEX Pix или эквивалент* | *наличие* |
| **1.2.** | | **Плата распределения питания** | **наличие** |
| *1.2.1.* | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.2.2.* | | *Габаритные размеры платы* | *Не более 35 х 35 мм* |
| *1.2.3.* | | *Преобразователь напряжения на 5 вольт с максимальным током 4 ампера* | *Не менее 2 шт.* |
| *1.2.4.* | | *Датчик напряжения* | *наличие* |
| *1.2.5.* | | *Защита от переполюсовки* | *наличие* |
| *1.2.6.* | | *Коннектор XT-30* | *Не менее 4 шт* |
| *1.2.7.* | | *Коннектор XT-60* | *наличие* |
| **1.3.** | | **Регулятор оборотов** | **Не менее 4 шт** |
| ***1.3.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.3.2* | | *Габаритные размеры* | *Не более 12.8 x 25.8 мм* |
| *1.3.3.* | | *Максимальный рабочий ток* | *Не менее 25 ампер* |
| *1.3.4.* | | *Максимальное напряжение* | *Не менее 16,8 Вольта* |
| *1.3.5.* | | *Коннектор XT-30* | *наличие* |
| *1.3.6.* | | *Коннектор MR-30* | *наличие* |
| **1.4.** | | **Бесколлекторный электродвигатель** | **Не менее 4 шт** |
| ***1.4.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.4.2.* | | *Диаметр статора* | *Не менее 22 мм* |
| *1.4.3.* | | *Высота статора* | *Не менее 6 мм* |
| *1.4.4.* | | *Мощность двигателя* | *Не менее 400 ватт* |
| *1.4.5.* | | *Коннектор MR-30* | *1шт* |
| **1.5.** | | **Пропеллер пластиковый** | **Не менее 4 шт** |
| ***1.5.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.5.2.* | | *Диаметр пропеллера* | *Не менее 125 мм* |
| **1.6.** | | **Литиевая аккумуляторная батарея** | **наличие** |
| ***1.6.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.6.2.* | | *Емкость батареи* | *Не менее 2300 мАч* |
| *1.6.3.* | | *Напряжение батареи* | *Не менее 11,1 вольт* |
| **1.7.** | | **Индикатор уровня заряда батареи (пищалка)** | **наличие** |
| ***1.7.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.7.2.* | | *Диапазон измеряемого напряжения* | *от 7,4 до 29,6 вольт* |
| **1.8.** | | **Зарядное устройство** | **наличие** |
| *1.8.1.* | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.8.2.* | | *Выходная мощность* | *Не менее 40 Ватт* |
| *1.8.3.* | | *Максимальное напряжение заряда* | *Не менее 16,8 Вольт* |
| *1.8.4.* | | *Разъем для зарядки JST-XH 5 pin и JST-XH 4 pin* | *наличие* |
| **1.9.** | | **Одноплатный микрокомпьютер** | **наличие** |
| ***1.9.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.9.2.* | | *Тактовая частота процессора* | *Не менее 1,5 ГГц* |
| *1.9.3.* | | *Количество ядер* | *Не менее 4 ядра* |
| *1.9.4.* | | *Возможность подключения камеры по CSI порту* | *наличие* |
| *1.9.5.* | | *Оперативная память* | *Не менее 2 Гб* |
| *1.9.6.* | | *USB порты* | *Не менее 4 шт* |
| *1.9.7.* | | *Возможность подключения по bluetooth* | *наличие* |
| **1.10.** | | **Камера для однопалатного компьютера** | **наличие** |
| ***1.10.1*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.10.2.* | | *Угол обзора камеры* | *Не менее 140 градусов* |
| *1.10.3* | | *Разрешение камеры* | *Не менее 5 Мп* |
| **1.11.** | | **Лазерный дальномер** | **наличие** |
| ***1.11.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.11.2.* | | *Дальность измерения расстояния* | *Не менее 400 см* |
| *1.11.3.* | | *Возможность подключения по интерфейсу i2c* | *наличие* |
| **1.12.** | | **Модуль памяти, MicroSD с установленным ПО для одноплатного компьютера** | **наличие** |
| ***1.12.1.*** | | ***Характеристики ПО для одноплатного компьютера:*** |  |
| *1.12.2.* | | *Возможность управления полётным контроллером по протоколу MAVLink или эквивалент* | *наличие* |
| *1.12.3.* | | *Возможность получение полных показаний телеметрии от полётного контроллера на бортовой компьютер* | *наличие* |
| *1.12.4.* | | *Возможность формирования миссии на бортовом компьютере и передача на полётный контроллер* | *наличие* |
| *1.12.5.* | | *Число распознаваемых одновременно ArUco-маркеров системой технического зрения* | *Не менее 36 шт.* |
| *1.12.6.* | | *Функция зависания над ArUco-маркером* | *наличие* |
| *1.12.7.* | | *Максимальное отклонение при зависании над ArUco-маркером* | *Не более 2 см.* |
| *1.12.8.* | | *Фреймрейт распознавания ArUco-маркеров* | *Не менее 50 кадров/сек* |
| *1.12.9.* | | *Возможность трансляции HD-видео на мобильное приложение с задержкой* | *Не более 200 мс* |
| *1.12.10.* | | *Программная среда обеспечивает поддержку получения и детерминирования сигналов с контроллера БВС вместо исполнительных механизмов* | *наличие* |
| *1.12.11.* | | *Количество доступных показателей телеметрии* | *Не менее 30 шт* |
| *1.12.12.* | | *Возможность соединения с наземной управляющей станцией QGroundControl или эквивалент по Wi-Fi* | *наличие* |
| *1.12.13* | | *Возможность беспроводной калибровки датчиков* | *наличие* |
| *1.12.14.* | | *Возможность строить графики по параметрам телеметрии* | *наличие* |
| *1.12.15.* | | *3D-визулизация позиции, ориентации и скорости коптера на внешнем компьютере* | *наличие* |
| *1.12.16.* | | *Возможность программирования автономного полета квадрокоптера на языке программирования Phyton* | *наличие* |
| **1.13.** | | **Светодиодная лента адресная** | **наличие** |
| ***1.13.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.13.2.* | | *Количество светодиодов на метр* | *Не менее 144 шт* |
| *1.13.3* | | *Класс пылевлагозащиты* | *Не менее IP55* |
| *1.13.4.* | | *Длина* | *Не менее 49 см* |
| **1.14.** | | **Кабель Micro-USB (улитка)** | **наличие** |
| ***1.14.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.14.2.* | | *Длина* | *Не менее 60 см* |
| **1.15.** | | **Кабель USB Type-C** | **наличие** |
| ***1.15.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.15.2.* | | *Длина* | *Не менее 60 см* |
| **1.16.** | | **Комплект аппаратуры с приемником** | **наличие** |
| ***1.16.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.16.2.* | | *Количество каналов управления* | *Не менее 10 шт* |
| *1.16.3.* | | *Приемник сигнала* | *наличие* |
| *1.16.4* | | *Рабочая частота* | *Не менее 2,4 ГГц* |
| *1.16.5.* | | *Протоколы передачи данных PPM, S-bus, I-bus* | **наличие** |
| **1.17.** | | **Кабель для симулятора** | **наличие** |
| ***1.17.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.17.2.* | | *Совместимость с комплектом радиоаппаратуры управления* | *наличие* |
| *1.17.3.* | | *Возможность подключения к компьютеру по интерфейсу USB* | *наличие* |
| **1.18.** | | **Соединительный кабель для телеметрии и полетных контроллеров** | **наличие** |
| ***1.18.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.18.2.* | | *Количество пин-соединений для подключения* | *Не менее 3* |
| *1.18.3.* | | *Длина* | *Не менее 15 см* |
| **1.19.** | | **Рама квадрокоптера** | **наличие** |
| ***1.19.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.19.2.* | | *Материал рамы* | *карбон* |
| *1.19.3.* | | *Количество составных частей* | *Не менее 10 шт* |
| *1.19.4.* | | *Расстояние между центрами диагональных моторов* | *Не менее 235 мм* |
| **1.20.** | | **Защита пропеллеров совместимая с рамой квадрокоптера** | **наличие** |
| ***1.20.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.20.2.* | | *Материал защиты пропеллеров* | *поликарбонат* |
| *1.20.3.* | | *Количество составных частей* | *Не менее 24 шт* |
| *1.20.4.* | | *Габаритные размеры собранной защиты* | *Не менее 355х355 мм* |
| **1.21.** | | **Комплект крепежа** **необходимый для сборки квадрокоптера** | **наличие** |
| ***1.21.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.21.2.* | | *Саморез 2х5 черный* | *Не менее 10 шт* |
| *1.21.3.* | | *Винт М3х6 ISO 7380 10.9 черный* | *Не менее 20 шт* |
| *1.21.4.* | | *Винт М3х8 ISO 7380 10.9 черный* | *Не менее 30 шт* |
| *1.21.5.* | | *Винт М3х10 ISO 7380 10.9 черный* | *Не менее 70 шт* |
| *1.21.6.* | | *Гайки стальная c нейлоновой вставкой М3 DIN985* | *Не менее 45 шт* |
| *1.21.7.* | | *Гайка нейлоновая М3 (черная)* | *Не менее 10 шт* |
| *1.21.8.* | | *Стойки нейлоновая HTS-306 (черная)* | *Не менее 20 шт* |
| *1.21.9.* | | *Стойки нейлоновая HTP-320 (черная)* | *Не менее 10 шт* |
| *1.21.10.* | | *Стойки нейлоновая HTP-315 (черная)* | *Не менее 5 шт* |
| *1.21.11.* | | *Стойки нейлоновая HTP-330 (черная)* | *Не менее 15 шт* |
| *1.21.12.* | | *Стойки нейлоновая HTP-340 (черная)* | *Не менее 25 шт* |
| *1.21.13.* | | *Стойка демпферная М3х6* | *Не менее 4 шт* |
| *1.21.14.* | | *Стойка аллюминиевая L-40мм (черная)* | *Не менее 4 шт* |
| *1.21.15.* | | *Резиновые проставки для ног (шайбы)* | *Не менее 6 шт* |
| *1.21.16.* | | *Клейкая лента двусторонняя, 3М (квадрат)* | *Не менее 6 шт* |
| *1.21.17.* | | *Ремешок для батареи, 200 мм* | *Не менее 2 шт* |
| *1.21.18.* | | *Велкро-липучка* | *Не менее 10см* |
| *1.21.19.* | | *Крепеж, стяжка кабелная пластиковая неразъемная 2,5х120мм (черная)* | *Не менее 25 шт* |
| **1.22.** | | **Комплект ручного инструмента** | **наличие** |
| ***1.22.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.22.2.* | | *Отвертка под шестигранник 2мм* | *Не менее 1 шт* |
| *1.22.3.* | | *Ключ шестигранный 2мм* | *Не менее 1 шт* |
| *1.22.4.* | | *Отвертка торцевая 5.5мм (под м3)* | *Не менее 1 шт* |
| *1.22.5.* | | *Отвертка PH1* | *Не менее 1 шт* |
| *1.22.6.* | | *Бокорезы* | *Не менее 1 шт* |
| *1.22.7.* | | *Ключ для пропеллеров* | *Не менее 1 шт* |
| *1.22.8.* | | *Батарейки АА (пальчиковые)* | *Не менее 4 шт* |
| **1.23.** | | **Комплект ArUco маркеров** | **Не менее 6 шт** |
| ***1.23.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.23.2.* | | *Размер маркера* | *Не менее 210х210 мм* |
| **1.24.** | | **USB Flash** **накопитель COEX*****или эквивалент* с методическими материалами и комплектом программного обеспечения** | **наличие** |
| *1.24.1.* | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.24.2.* | | *Учебные планы на не менее (72 и 144 часа)* | *наличие* |
| *1.24.3.* | | *Методические материалы на не менее (72 и 144часа)* | *наличие* |
| *1.24.4.* | | *Учебные видеокурсы по сборке, настройке и программированию от производителя в электронном виде* | *наличие* |
| *1.24.5.* | | *Возможность моделирования среды с физическими законами* | *наличие* |
| *1.24.6.* | | *Трехмерная визуализация симулированного мира на основе графического движка Ogre3D или эквивалент, с использованием физического движка ODE* | *наличие* |
| *1.24.7.* | | *Количество одновременно летающих дронов* | *Не менее 1 шт* |
| *1.24.8.* | | *Совместимость с эстиматорами LPE, EKF2* | *наличие* |
| *1.24.9.* | | *Поддержка платформы ROS или эквивалент* | *наличие* |
| *1.24.10.* | | *Поддержка протокола MAVLink или эквивалент* | *наличие* |
| *1.24.11.* | | *Веб-терминал, аналогичный используемому на Клевере* | *наличие* |
| *1.24.12.* | | *Получение изображения, получаемого с камеры на дроне* | *наличие* |
| *1.24.12.* | | *Разрешение изображения, получаемого с эмулированной камеры 320\*240 точек и 640\*480 точек* | *наличие* |
| *1.24.13.* | | *Моделирование расстояния, получаемого с лазерного дальномера* | *наличие* |
| *1.24.14.* | | *Симулированные рамы COEX Клевер 4 Code или эквивалент* | *наличие* |
| *1.24.15.* | | *Количество настраиваемых параметров PX4* | *Не менее 1133* |
| *1.24.16.* | | *Возможность подключения программного обеспечения наземной станции QGroundControl* | *наличие* |
| *1.24.17.* | | *Возможность эмуляция полетной миссии с использованием QGroundControl или эквивалент* | *наличие* |
| *1.24.18.* | | *Эмуляция сигналов ГНСС* | *наличие* |
| *1.24.19.* | | *Функция программирование автономного полета квадрокоптера с использованием интерпретатора языка программирования Python 2.7. или эквивалент* | *наличие* |
| *1.24.20.* | | *Визуализация утвержденной площадки (по плану застройки) компетенции "Эксплуатация БАС" на финале национального чемпионата Worldskills* | *наличие* |
| *1.24.21.* | | *Пример программного кода и симуляция автономного полета дрона для выполнения конкурсного задания Всероссийской робототехнической олимпиады, трек Летательные интеллектуальные робототехнические системы* | *наличие* |
| **Учебный набор квадрокоптера по компетенции Эксплуатации Беспилотных Авиационных Систем** | | | **14 шт.** |
| **1.1.** | | **Полетный контроллер** | **наличие** |
| ***1.1.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.1.2.* | | *Габаритные размеры платы* | *Не более 35 х 35 мм* |
| *1.1.3.* | | *Масса* | *Не более 8 гр* |
| *1.1.4.* | | *Тактовая частота процессора* | *Не менее 168 МГц* |
| *1.1.5.* | | *Наличие вывода питания +5В на серворазъемах* | *Не менее 2 шт* |
| *1.1.6.* | | *Наличие ЭМИ-фильтров емкостью 2.2мкф по питанию* | *Не менее 7 шт* |
| *1.1.7.* | | *Возможность установки прошивки PX4* | *наличие* |
| *1.1.8.* | | *Поддержка интерфейсов UART, I2C, CAN* | *наличие* |
| *1.1.9.* | | *Возможность стабилизации в разных полетных режимах по угловой скорости, ориентации, позиции.* | *наличие* |
| *1.1.10* | | *Комплект проводов для подключения полетного контроллера COEX Pix или эквивалент* | *наличие* |
| **1.2.** | | **Плата распределения питания** | **наличие** |
| *1.2.1.* | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.2.2.* | | *Габаритные размеры платы* | *Не более 35 х 35 мм* |
| *1.2.3.* | | *Масса* | *Не более 8 гр* |
| *1.2.4.* | | *Преобразователь напряжения на 5 вольт с максимальным током 4 ампера* | *Не менее 2 шт* |
| *1.2.5.* | | *Количество контактных площадок* | *Не менее 12 шт* |
| *1.2.6.* | | *Датчик напряжения* | *наличие* |
| *1.2.7.* | | *Защита от переполюсовки* | *наличие* |
| *1.2.8.* | | *Коннектор XT-30* | *Не менее 4 шт* |
| *1.2.9* | | *Коннектор XT-60* | *наличие* |
| **1.3.** | | **Регулятор оборотов** | **Не менее 4 шт** |
| ***1.3.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.3.2.* | | *Габаритные размеры платы* | *Не более 13 х 39 мм* |
| *1.3.3.* | | *Максимальный рабочий ток* | *Не менее 25 ампер* |
| *1.3.4.* | | *Максимальное напряжение* | *Не менее 16,8 Вольта* |
| *1.3.5.* | | *Коннектор XT-30* | *Не менее 1 шт* |
| *1.3.6.* | | *Коннектор MR-30* | *Не менее 1 шт* |
| **1.4.** | | **Бесколлекторный электродвигатель** | **Не менее 4 шт** |
| ***1.4.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.4.2.* | | *Диаметр статора* | *Не менее 22 мм* |
| *1.4.3.* | | *Высота статора* | *Не менее 6 мм* |
| *1.4.4.* | | *Мощность двигателя* | *Не менее 400 ватт* |
| *1.4.5.* | | *Коннектор MR-30* | *ниличие* |
| **1.5.** | | **Пропеллер пластиковый 5040x3 (пара)** | **Не менее 4 шт** |
| ***1.5.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.5.2.* | | *Диаметр пропеллера* | *Не менее 125 мм* |
| **1.6.** | | **BEC (источник питания) 5V 12V, 3A** | **наличие.** |
| ***1.6.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.6.2.* | | *Максимальный ток* | *Не менее 3 ампер* |
| **1.7.** | | **Литиевая аккумуляторная батарея** | **Не менее 2 шт** |
| ***1.7.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.7.2.* | | *Емкость батареи* | *Не менее 2300 мАч* |
| *1.7.3.* | | *Напряжение батареи* | *Не менее 14,8 вольт* |
| **1.8.** | | **Индикатор уровня заряда батареи (пищалка)** | **наличие** |
| ***1.8.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.8.2.* | | *Диапазон измеряемого напряжения* | *Не менее (от 7,4 до 29,6 вольт)* |
| **1.9.** | | **Зарядное устройство** | **наличие** |
| ***1.9.1*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.9.2.* | | *Выходная мощность* | *Не менее 40 Ватт* |
| *1.9.3.* | | *Максимальное напряжение заряда* | *Не менее 16,8 Вольт* |
| *1.9.4.* | | *Разъем для зарядки JST-XH 5 pin и JST-XH 4 pin* | *наличие* |
| **1.10.** | | **Одноплатный микрокомпьютер** | **наличие** |
| ***1.10.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.10.2.* | | *Тактовая частота процессора* | *Не менее 1,5 ГГц* |
| *1.10.3.* | | *Количество ядер* | *Не менее 4 ядра* |
| *1.10.4.* | | *Возможность подключения камеры по CSI порту* | *наличие* |
| *1.10.5.* | | *Оперативная память* | *Не менее 2 Гб* |
| *1.10.6.* | | *USB порты* | *Не менее 4 шт* |
| *1.10.7.* | | *Возможность подключения по bluetooth* | *наличие* |
| **1.11.** | | **Камера c шлейфом для однопалатного компьютера** | **наличие** |
| ***1.11.1*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.11.2.* | | *Угол обзора камеры* | *Не менее 140 градусов* |
| *1.11.3* | | *Разрешение камеры* | *Не менее 5 Мп* |
| **1.12.** | | **Лазерный дальномер** | **наличие** |
| ***1.12.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.12.2.* | | *Дальность измерения расстояния* | *Не менее 400 см* |
| *1.12.3.* | | *Возможность подключения по интерфейсу i2c* | *наличие* |
| **1.13.** | | **Модуль памяти, MicroSD с установленным ПО для одноплатного компьютера** | **наличие** |
| ***1.13.1*** | | ***Характеристики ПО для одноплатного компьютера:*** |  |
| *1.13.2.* | | *Возможность управления полётным контроллером по протоколу MAVLink или эквивалент* | *наличие* |
| *1.13.3.* | | *Возможность получение полных показаний телеметрии от полётного контроллера на бортовой компьютер* | *наличие* |
| *1.13.4.* | | *Возможность формирования миссии на бортовом компьютере и передача на полётный контроллер* | *наличие* |
| *1.13.5.* | | *Число распознаваемых одновременно ArUco-маркеров системой технического зрения* | *Не менее 36 шт.* |
| *1.13.6.* | | *Функция зависания над ArUco-маркером* | *наличие* |
| *1.13.7.* | | *Максимальное отклонение при зависании над ArUco-маркером* | *Не более 2 см.* |
| *1.13.8.* | | *Фреймрейт распознавания ArUco-маркеров* | *Не менее 50 кадров/сек* |
| *1.13.9.* | | *Возможность трансляции HD-видео на мобильное приложение с задержкой* | *Не более 200 мс* |
| *1.13.10.* | | *Программная среда обеспечивает поддержку получения и детерминирования сигналов с контроллера БВС вместо исполнительных механизмов* | *наличие* |
| *1.13.11.* | | *Количество доступных показателей телеметрии* | *Не менее 30 шт* |
| *1.13.12.* | | *Возможность соединения с наземной управляющей станцией QGroundControl или эквивалент по Wi-Fi* | *наличие* |
| *1.13.13* | | *Возможность беспроводной калибровки датчиков* | *наличие* |
| *1.13.14.* | | *Возможность строить графики по параметрам телеметрии* | *наличие* |
| *1.13.15.* | | *3D-визулизация позиции, ориентации и скорости коптера на внешнем компьютере* | *наличие* |
| *1.13.16.* | | *Возможность программирования автономного полета квадрокоптера на языке программирования Phyton или эквивалент* | *наличие* |
| **1.14.** | | **Плата микроконтроллера** | **наличие** |
| ***1.14.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.14.2.* | | *Флэш-память* | *Не менее 16 Кб* |
| *1.14.3.* | | *Тип процессора ATMega 168 или эквивалент* | *наличие* |
| *1.14.4.* | | *Тактовая частота* | *Не менее 16 МГц* |
| **1.15.** | | **Светодиодная лента адресная, 144 led/m 5V IP65** | **наличие** |
| ***1.15.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.15.2.* | | *Количество светодиодов на метр* | *Не менее 144 шт* |
| *1.15.3* | | *Класс пылевлагозащиты* | *Не менее IP55* |
| *1.15.4.* | | *Длина* | *Не менее 49 см* |
| **1.16.** | | **Кабель Micro-USB** | **наличие** |
| ***1.16.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.16.2.* | | *Длина* | *Не менее 60 см* |
| **1.17.** | | **Кабель USB Type-C** | **наличие** |
| ***1.17.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.17.2.* | | *Длина* | *Не менее 60 см* |
| **1.18.** | | **Макетная плата, паячная** | **наличие** |
| ***1.18.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.18.2.* | | *Количество контактов* | *Не менее 270 шт* |
| **1.19.** | | **Беспаечная макетная плата** | **наличие** |
| ***1.19.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.19.2.* | | *Количество контактов* | *Не менее 170 точек* |
| **1.20.** | | **Набор резисторов** | **наличие** |
| **1.21.** | | **Комплект аппаратуры с приемником** | **наличие** |
| ***1.21.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.21.2.* | | *Количество каналов управления* | *Не менее 10 шт* |
| *1.21.3.* | | *Приемник сигнала* | *наличие* |
| *1.21.4* | | *Рабочая частота* | *Не менее 2,4 ГГц* |
| *1.21.5.* | | *Протоколы передачи данных PPM, S-bus, I-bus* | *наличие* |
| **1.22.** | | **Кабель для симулятора** | **наличие** |
| ***1.22.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.22.2.* | | *Совместимость с комплектом радиоаппаратуры управления* | *наличие* |
| *1.22.3.* | | *Возможность подключения к компьютеру по интерфейсу USB* | *наличие* |
| **1.23.** | | **Соединительный кабель для телеметрии и полетных контроллеров** | **наличие** |
| ***1.23.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.23.2.* | | *Количество пин-соединений для подключения* | *Не менее 3* |
| *1.23.3.* | | *Длина* | *Не менее 15 см* |
| **1.24.** | | **Комплект соединительных проводов для Arduino и макетных плат мама-мама** | **наличие** |
| ***1.24.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.24.2.* | | *Длина* | *Не менее 20 см* |
| *1.24.3.* | | *Тип соединения мама-папа, папа-папа, папа-мама -* | *наличие* |
| *1.24.4.* | | *Количество проводов каждого типа* | *Не менее 5 шт* |
| **1.25.** | | **Рама квадрокоптера** | **наличие** |
| ***1.25.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.25.2.* | | *Материал рамы* | *карбон* |
| *1.25.3.* | | *Количество составных частей* | *Не менее 10 шт* |
| *1.25.4.* | | *Расстояние между центрами моторов* | *Не менее 235 мм* |
| **1.26.** | | **Защита пропеллеров совместимая с рамой квадрокоптера** | **наличие** |
| ***1.26.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.26.2.* | | *Материал защиты пропеллеров* | *поликарбонат* |
| *1.26.3.* | | *Количество составных частей* | *Не менее 24 шт* |
| *1.26.4.* | | *Габаритные размеры собранной защиты* | *Не менее 355х355 мм* |
| **1.27.** | | **Комплект крепежа** **необходимый для сборки квадрокоптера** | **наличие** |
| ***1.27.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.27.2.* | | *Саморез 2х5 черный* | *Не менее 10 шт* |
| *1.27.3.* | | *Винт М3х6 ISO 7380 10.9 черный* | *Не менее 20 шт* |
| *1.27.4.* | | *Винт М3х8 ISO 7380 10.9 черный* | *Не менее 30 шт* |
| *1.27.5.* | | *Винт М3х10 ISO 7380 10.9 черный* | *Не менее 70 шт* |
| *1.27.6.* | | *Гайки стальная c нейлоновой вставкой М3 DIN985* | *Не менее 45 шт* |
| *1.27.7.* | | *Гайка нейлоновая М3 (черная)* | *Не менее 10 шт* |
| *1.27.8.* | | *Стойки нейлоновая HTS-306 (черная)* | *Не менее 20 шт* |
| *1.27.9.* | | *Стойки нейлоновая HTP-320 (черная)* | *Не менее 10 шт* |
| *1.27.10.* | | *Стойки нейлоновая HTP-315 (черная)* | *Не менее 5 шт* |
| *1.27.11.* | | *Стойки нейлоновая HTP-330 (черная)* | *Не менее 15 шт* |
| *1.27.12.* | | *Стойки нейлоновая HTP-340 (черная)* | *Не менее 25 шт* |
| *1.27.13.* | | *Стойка демпферная М3х6* | *Не менее 4 шт* |
| *1.27.14.* | | *Стойка аллюминиевая L-40мм (черная)* | *Не менее 4 шт* |
| *1.27.15.* | | *Резиновые проставки для ног (шайбы)* | *Не менее 6 шт* |
| *1.27.16.* | | *Клейкая лента двусторонняя, 3М (квадрат)* | *Не менее 6 шт* |
| *1.27.17.* | | *Ремешок для батареи, 200 мм* | *Не менее 2 шт* |
| *1.27.18.* | | *Велкро-липучка* | *Не менее 10см* |
| *1.27.19.* | | *Крепеж, стяжка кабельная пластиковая неразъемная 2,5х120мм (черная)* | *Не менее 25 шт* |
| **1.28.** | | **Комплект ArUco маркеров** | **Не менее 6 шт** |
| ***1.28.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.28.2.* | | *Размер маркера* | *Не менее 210х210 мм* |
| **1.29.** | | **FPV-Камера** | **наличие** |
| ***1.29.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.29.2.* | | *Разрешение* | *Не менее 1200 TVL* |
| *1.29.3.* | | *Угол обзора камеры* | *Не менее 125 градусов* |
| *1.29.4* | | *Отображение телеметрии* | *наличие* |
| **1.30.** | | **FPV-Передатчик** | **наличие** |
| ***1.30.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.30.2.* | | *Частота* | *Не менее 5,8 G* |
| *1.30.3.* | | *Количество каналов* | *Не менее 48 шт* |
| *1.30.4.* | | *Максимальное входное напряжение* | *Не менее 5 В* |
| *1.30.5.* | | *Максимальная выходная мощность* | *Не менее 200 МВт* |
| **1.31.** | | **FPV-Шлем** | **наличие** |
| ***1.31.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.31.2.* | | *Разрешение экрана* | *Не менее 854х480* |
| *1.31.3.* | | *Диагональ экрана* | *Не менее 5 дюймов* |
| *1.31.4.* | | *Количество каналов* | *Не менее 40 шт* |
| *1.31.5.* | | *Количество антенн с различными диаграммами направленности* | *Не менее 2 шт* |
| *1.31.6.* | | *Функция записи видео на флеш-карту* | *наличие* |
| **1.32.** | | **Захват (комплект печатных деталей)** | **наличие** |
| ***1.32.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.32.2.* | | *Габаритные размеры предмета, который возможно захватить* | *Не менее 65 мм* |
| **1.33.** | | **Сервопривод** | **наличие** |
| ***1.33.1*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.33.2.* | | *Крутящий момент* | *Не менее 2,3 кг/см* |
| *1.33.3.* | | *Максимальное рабочее напряжение* | *Не менее 6 Вольт* |
| **1.34.** | | **Магнитный электрозахват** | **наличие** |
| ***1.34.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.34.2.* | | *Максимальная масса удержания предмета* | *Не менее 100 гр* |
| **1.35.** | | **Паяльник с подставкой** | **наличие** |
| ***1.35.1*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.35.2.* | | *Мощность* | *Не менее 60 Вт* |
| *1.35.3.* | | *Возможность регулировки температуры* | *наличие* |
| **1.36.** | | **Комплект ручного инструмента** | **наличие** |
| ***1.36.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.36.2* | | *Отвертка под шестигранник 2мм* | *наличие* |
| *1.36.3.* | | *Ключ шестигранный 2мм* | *наличие* |
| *1.36.4.* | | *Отвертка торцевая 5.5мм (под м3)* | *наличие* |
| *1.36.5.* | | *Отвертка PH1* | *наличие* |
| *1.36.6.* | | *Бокорезы* | *наличие* |
| *1.36.7.* | | *Ключ для пропеллеров* | *наличие* |
| *1.36.8.* | | *Батарейки АА (пальчиковые)* | *Не менее 4 шт* |
| **1.37.** | | **USB Flash** **накопитель COEX *или эквивалент* с методическими материалами и комплектом программного обеспечения** | **наличие** |
| *1.37.1.* | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.37.2.* | | *Учебные планы на не менее (72 и 144 часа)* | *наличие* |
| *1.37.3.* | | *Методические материалы не менее (на 72 и 144)* | *наличие* |
| *1.37.4.* | | *Учебные видеокурсы по сборке, настройке и программированию от производителя в электронном виде* | *наличие* |
| *1.37.5.* | | *Возможность моделирования среды с физическими законами* | *наличие* |
| *1.37.6.* | | *Трехмерная визуализация симулированного мира на основе графического движка Ogre3D, с использованием физического движка ODE* | *наличие* |
| *1.37.7.* | | *Количество одновременно летающих дронов* | *Не менее 1 шт* |
| *1.37.8.* | | *Совместимость с эстиматорами LPE, EKF2* | *наличие* |
| *1.37.9.* | | *Поддержка платформы ROS* | *наличие* |
| *1.37.10.* | | *Поддержка протокола MAVLink или эквивалент* | *наличие* |
| *1.37.11.* | | *Веб-терминал, аналогичный используемому на Клевере* | *наличие* |
| *1.37.12.* | | *Получение изображения, получаемого с камеры на дроне* | *наличие* |
| *1.37.13.* | | *Разрешение изображения, получаемого с эмулированной камеры 320\*240 точек и 640\*480 точек* | *наличие* |
| *1.37.14.* | | *Моделирование расстояния, получаемого с лазерного дальномера* | *наличие* |
| *1.37.15.* | | *Симулированные рамы COEX Клевер 4 Code или эквивалент* | *наличие* |
| *1.37.16.* | | *Количество настраиваемых параметров PX4* | *Не менее 1133* |
| *1.37.17.* | | *Возможность подключения программного обеспечения наземной станции QGroundControl или эквивалент* | *наличие* |
| *1.37.18.* | | *Возможность эмуляция полетной миссии с использованием QGroundControl или эквивалент* | *наличие* |
| *1.37.19.* | | *Эмуляция сигналов ГНСС* | *наличие* |
| *1.37.20.* | | *Функция программирование автономного полета квадрокоптера с использованием интерпретатора языка программирования Python 2.7. или эквивалент* | *наличие* |
| *1.37.21.* | | *Визуализация утвержденной площадки (по плану застройки) компетенции "Эксплуатация БАС" на финале национального чемпионата Worldskills* | *наличие* |
| *1.37.22.* | | *Пример программного кода и симуляция автономного полета дрона для выполнения конкурсного задания Всероссийской робототехнической олимпиады, трек Летательные интеллектуальные робототехнические системы* | *наличие* |
| **1.38.** | | **Провод медный многожильный с силиконовой изоляцией, 16 AWG красный+черный** | **наличие** |
| ***1.38.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.38.2.* | | *Калибр провода* | *Не менее 16 AWG* |
| *1.38.3.* | | *Длина* | *Не менее 100 см* |
| **1.39.** | | **Провод медный многожильный с силиконовой изоляцией, 30 AWG красный+черный** | **наличие** |
| ***1.39.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.39.2.* | | *Калибр провода* | *Не менее 30 AWG* |
| *1.39.3.* | | *Длина* | *Не менее 100см* |
| **1.40.** | | **Разъёмы силовые, JST male/female** | **наличие** |
| ***1.40.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.40.2.* | | *Максимальная токопроводимость* | *Не менее* 3 *ампера* |
| **1.41.** | | **Разъёмы силовые, MR30 male/female** | **наличие** |
| ***1.41.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.41.2.* | | *Максимальная токопроводимость* | *Не менее 30 ампер* |
| **1.42.** | | **Разъёмы силовые, XT30 male/female** | **наличие** |
| ***1.42.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.42.2.* | | *Максимальная токопроводимость* | *Не менее 30 ампер* |
| **1.43.** | | **Комплект проводов для полетного контроллера COEX Pix *или эквивалент*** | **наличие** |
| **1.44.** | | **Набор магнитных пластин** | **наличие** |
| **1.45.** | | **Припой оловянно-свинцовый с флюсом** | **наличие** |
| **1.46.** | | **Нитка/леска (0,2-0.4мм) 1м** | **наличие** |
| **1.47** | | **Изолента ПВХ** | **наличие** |
| **1.48.** | | **Саморез 2х10 черный** | **Не менее 10 шт** |
| **Ремкомплект предназначенный для учебного набора квадрокоптера по компетенции Эксплуатации Беспилотных Авиационных Систем** | | | **20 шт.** |
| **1.1.** | | **Полетный контроллер** | **наличие** |
| ***1.1.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.1.2.* | | *Габаритные размеры платы* | *Не более 35 х 35 мм* |
| *1.1.3.* | | *Масса* | *Не более 8 гр* |
| *1.1.4.* | | *Тактовая частота процессора* | *Не менее 2 шт* |
| *1.1.5.* | | *Наличие вывода питания +5В на серворазъемах* | *Не менее 12 шт* |
| *1.1.6.* | | *Наличие ЭМИ-фильтров емкостью 2.2 мкф по питанию* | *наличие* |
| *1.1.7.* | | *Возможность установки прошивки PX4* | *наличие* |
| *1.1.8.* | | *Поддержка интерфейсов UART, I2C, CAN* | *Не менее 4 шт* |
| *1.1.9.* | | *Возможность стабилизации в разных полетных режимах по угловой скорости, ориентации, позиции.* | *наличие* |
| *1.1.10* | | *Комплект проводов для подключения полетного контроллера COEX Pix или эквивалент* | *Не более 35 х 35 мм* |
| **1.2.** | | **Плата распределения питания** | **наличие** |
| *1.2.1.* | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.2.2.* | | *Габаритные размеры платы* | *Не более 35 мм на 35 мм* |
| *1.2.3.* | | *Преобразователь напряжения на 5 вольт с максимальным током 4 ампера* | *Не менее 2 шт* |
| *1.2.4.* | | *Количество контактных площадок* | *Не менее 12 шт* |
| *1.2.5.* | | *Датчик напряжения* | *наличие* |
| *1.2.6* | | *Защита от переполюсовки* | *наличие* |
| *1.2.7* | | *Коннектор XT-30* | *Не менее 4 шт* |
| *1.2.8* | | *Коннектор XT-60* | *наличие* |
| **1.3.** | | **Регулятор оборотов** | **Не менее 2 шт** |
| ***1.3.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.3.2.* | | *Габаритные размеры платы* | *Не более 12.8 x 25.8 мм* |
| *1.3.3.* | | *Максимальный рабочий ток* | *Не менее 25 ампер* |
| *1.3.4.* | | *Максимальное напряжение* | *Не менее 16,6 Вольта* |
| *1.3.5.* | | *Коннектор XT-30* | *1шт* |
| *1.3.6.* | | *Коннектор MR-30* | *1шт* |
| **1.4.** | | **Бесколлекторный электродвигатель** | **Не менее 2 шт** |
| ***1.4.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.4.2.* | | *Диаметр статора* | *Не менее 22 мм* |
| *1.4.3.* | | *Высота статора* | *Не менее 6 мм* |
| *1.4.4.* | | *Мощность двигателя* | *Не менее 400 ватт* |
| *1.4.5* | | *Коннектор MR-30* | *1шт* |
| **1.5.** | | **Пропеллер пластиковый** | **Не менее 2 шт** |
| ***1.5.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.5.2.* | | *Диаметр пропеллера* | *Не менее 125 мм* |
| **1.6.** | | **BEC (источник питания) 5V 12V, 3A** | **наличие.** |
| ***1.6.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.6.2.* | | *Максимальный ток* | *Не менее 3 ампер* |
| **1.7.** | | **Камера c шлейфом для однопалатного компьютера, Raspberry Pi 4 Camera (G)** | **наличие** |
| ***1.7.1*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.7.2.* | | *Угол обзора камеры* | *Не менее 140 градусов* |
| *1.7.3.* | | *Разрешение камеры* | *Не менее 5 Мп* |
| **1.8.** | | **Модуль памяти, MicroSD 16 GB 10 Class с установленным ПО для одноплатного компьютера** | **наличие** |
| ***1.8.1*** | | ***Характеристики ПО для одноплатного компьютера:*** |  |
| *1.8.2.* | | *Возможность управления полётным контроллером по протоколу MAVLink или эквивалент* | *наличие* |
| *1.8.3.* | | *Возможность получение полных показаний телеметрии от полётного контроллера на бортовой компьютер* | *наличие* |
| *1.8.4.* | | *Возможность формирования миссии на бортовом компьютере и передача на полётный контроллер* | *наличие* |
| *1.8.5.* | | *Число распознаваемых одновременно ArUco-маркеров системой технического зрения* | *Не менее 36 шт.* |
| *1.8.6.* | | *Функция зависания над ArUco-маркером* | *наличие* |
| *1.8.7.* | | *Максимальное отклонение при зависании над ArUco-маркером* | *Не более 2 см.* |
| *1.8.8.* | | *Фреймрейт распознавания ArUco-маркеров* | *Не менее 50 кадров/сек* |
| *1.8.9.* | | *Возможность трансляции HD-видео на мобильное приложение с задержкой* | *Не более 200 мс* |
| *1.8.10.* | | *Программная среда обеспечивает поддержку получения и детерминирования сигналов с контроллера БВС вместо исполнительных механизмов* | *наличие* |
| *1.8.11.* | | *Количество доступных показателей телеметрии* | *Не менее 30 шт* |
| *1.8.12.* | | *Возможность соединения с наземной управляющей станцией QGroundControl или эквивалент по Wi-Fi* | *наличие* |
| *1.8.13* | | *Возможность беспроводной калибровки датчиков* | *наличие* |
| *1.8.14.* | | *Возможность строить графики по параметрам телеметрии* | *наличие* |
| *1.8.15.* | | *3D-визулизация позиции, ориентации и скорости коптера на внешнем компьютере* | *наличие* |
| *1.8.16.* | | *Возможность программирования автономного полета квадрокоптера на языке программирования Phyton* | *наличие* |
| **1.9.** | | **Кабель Micro-USB (улитка)** | **наличие** |
| ***1.9.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.9.2.* | | *Длина* | *Не менее 60 см* |
| **1.10.** | | **Провод медный многожильный с силиконовой изоляцией, 14 AWG красный+черный** | **наличие** |
| ***1.10.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.10.2.* | | *Калибр провода* | *Не менее 14 AWG* |
| *1.10.3.* | | *Длина* | *Не менее 20 см* |
| **1.11.** | | **Провод медный многожильный с силиконовой изоляцией, 30 AWG красный+черный** | **наличие** |
| ***1.11.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.11.2.* | | *Калибр провода* | *Не менее 30 AWG* |
| *1.11.3.* | | *Длина* | *Не менее 100 см* |
| **1.12.** | | **Разъёмы силовые, JST male/female** | **наличие** |
| ***1.12.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.12.2.* | | *Максимальная токопроводимость* | *Не менее 3 ампера* |
| **1.13.** | | **Разъёмы силовые, MR30 male/female** | **наличие** |
| ***1.13.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.13.2.* | | *Максимальная токопроводимость* | *Не менее 30 ампер* |
| **1.14.** | | **Разъёмы силовые, XT30 male/female** | **наличие** |
| ***1.14.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.14.2.* | | *Максимальная токопроводимость* | *Не менее 30 ампер* |
| **1.15.** | | **Комплект проводов для полетного контроллера COEX Pix*****или эквивалент*** | **наличие** |
| **1.16.** | | **Термоусадка 15мм (черная+красная)** | **наличие** |
| ***1.16.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.16.2.* | | *Диаметр* | *Не менее 15 мм* |
| *1.16.3* | | *Коэффициент усадки* | *Не менее 2* |
| **1.17.** | | **Термоусадка 5мм(черная+красная)** | **наличие** |
| ***1.17.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.17.2.* | | *Диаметр* | *Не менее 5 мм* |
| *1.17.3.* | | *Коэффициент усадки* | *Не менее 2* |
| **1.18.** | | **Приемник для Flysky i6x *или эквивалент*** | **наличие** |
| ***1.18.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.18.2.* | | *Количество каналов управления* | *Не менее 10 шт* |
| *1.18.3.* | | *Приемник сигнала* | *наличие* |
| *1.18.4* | | *Рабочая частота* | *Не менее 2,4 ГГц* |
| *1.18.5.* | | *Протоколы передачи данных PPM, S-bus, I-bus* | **наличие** |
| **1.19.** | | **Соединительный кабель для телеметрии и полетных контроллеров** | **наличие** |
| ***1.19.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.19.2.* | | *Количество пин-соединений для подключения* | *Не менее 3 шт* |
| *1.19.3.* | | *Длина* | *Не менее 15 см* |
| **1.20.** | | **Комплект соединительных проводов для Arduino и макетных плат мама-мама** | **наличие** |
| ***1.20.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.20.2.* | | *Длина* | *Не менее 20 см* |
| *1.20.3.* | | *Тип соединения мама-папа, папа-папа, папа-мама* | **наличие** |
| *1.20.4.* | | *Количество проводов каждого типа* | *Не менее 5 шт* |
| **1.21.** | | **Запасные элементы для рамы квадрокоптера** | **наличие** |
| ***1.21.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.21.2.* | | *Материал рамы* | *карбон* |
| *1.21.3.* | | *Количество составных частей* | *Не менее 5 шт* |
| **1.22.** | | **Комплект крепежа** **необходимый для сборки квадрокоптера** | **наличие** |
| ***1.22.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.22.2.* | | *Саморез 2х5 черный* | *Не менее 10 шт* |
| *1.22.3.* | | *Винт М2,5х8 ISO 7380 10.9 черный* | *Не менее 10 шт* |
| *1.22.4.* | | *Винт М3x6 ISO 7380 10.9 черный* | *Не менее 10 шт* |
| *1.22.5.* | | *Винт М3х8 ISO 7380 10.9 черный* | *Не менее 15 шт* |
| *1.22.6.* | | *Винт М3х10 ISO 7380 10.9 черный* | *Не менее 20 шт* |
| *1.22.7.* | | *Гайки стальная c нейлоновой вставкой М2,5 DIN985* | *Не менее 10 шт* |
| *1.22.8.* | | *Гайки стальная c нейлоновой вставкой М3 DIN985* | *Не менее 20 шт* |
| *1.22.9.* | | *Гайка нейлоновая М3 (черная)* | *Не менее 10 шт* |
| *1.22.10.* | | *Стойки нейлоновая HTP-320 (черная)* | *Не менее 15 шт* |
| *1.22.11.* | | *Стойки нейлоновая HTP-330 (черная)* | *Не менее 10 шт* |
| *1.22.12.* | | *Стойки нейлоновая HTP-340 (черная)* | *Не менее 15 шт* |
| *1.22.13.* | | *Резиновые проставки для ног (шайбы)* | *Не менее 8 шт* |
| *1.22.14.* | | *Клейкая лента двусторонняя, 3М (квадрат)* | *Не менее 6 шт* |
| *1.22.15.* | | *Крепеж, стяжка кабельная пластиковая неразъемная 2,5х120мм (черная)* | *Не менее 50 шт* |
| **1.23.** | | **Линза 2.1мм для FPV-Камеры** | **наличие** |
| ***1.23.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.23.2.* | | *Угол обзора линзы* | *Не менее 125 градусов* |
| **1.24.** | | **Захват (комплект печатных деталей)** | **наличие** |
| ***1.24.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.24.2.* | | *Габаритные размеры предмета, который возможно захватить* | *Не менее 65 мм* |
| **1.25.** | | **Сервопривод** | **наличие** |
| ***1.25.1*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.25.2.* | | *Крутящий момент* | *Не менее 2,3 кг/см* |
| *1.25.3.* | | *Максимальное рабочее напряжение* | *Не менее 6 Вольт* |
| **1.26.** | | **Запасные элементы защиты квадрокоптера** | **наличие** |
| ***1.26.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.26.2.* | | *Материал защиты пропеллеров* | *поликарбонат* |
| *1.26.3.* | | *Количество составных частей* | *Не менее 20 шт* |
| *1.26.4.* | | *Габаритные размеры собранной защиты* | *Не менее 355х355 мм* |
| **1.27.** | | **Набор магнитных пластин** | **наличие** |
| **1.28.** | | **Припой оловянно-свинцовый с флюсом** | **наличие** |
| **1.29.** | | **Нитка/леска (0,2-0.4мм) 1м** | **наличие** |
| **1.30.** | | **Изолента ПВХ** | **наличие** |
| **1.31.** | | **Литиевая аккумуляторная батарея** | **Не менее 2 шт** |
| ***1.31.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.31.2.* | | *Емкость батареи* | *Не менее 2300 мАч* |
| *1.31.3.* | | *Напряжение батареи* | *Не менее 14,8 вольт* |
| **1.32.** | | **Одноплатный микрокомпьютер** | **наличие** |
| ***1.32.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.32.2.* | | *Тактовая частота процессора* | *Не менее 1,5 ГГц* |
| *1.32.3.* | | *Количество ядер* | *Не менее 4 ядра* |
| *1.32.4.* | | *Возможность подключения камеры по CSI порту* | *наличие* |
| *1.32.5.* | | *Оперативная память* | *Не менее 2 Гб* |
| *1.32.6.* | | *USB порты* | *Не менее 4 шт* |
| *1.32.7.* | | *Возможность подключения по bluetooth* | *наличие* |
| **1.33.** | | **Плата микроконтроллера, совместимая с Arduino Nano** | **наличие** |
| ***1.33.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.33.2.* | | *Флэш-память* | *Не менее 16Кб* |
| *1.33.3.* | | *Тип процессора ATMega 168 или эквивалент* | *наличие* |
| *1.33.4.* | | *Тактовая частота* | *Не менее 16 МГц* |
| **Конструктор спортивного квадрокоптера** | | | **20 шт.** |
| **1.1.** | | **Полетный контроллер** | **наличие** |
| ***1.1.1.*** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.1.2.* | | *Габаритные размеры платы* | *не более 25 мм х 27 мм* |
| *1.1.3.* | | *Масса* | *не более 4.2 г* |
| *1.1.4.* | | *Тактовая частота процессора* | *не менее 168 МГц* |
| *1.1.5.* | | *Наличие инвертированного UART порта* | *не менее 1 шт* |
| *1.1.6.* | | *Наличие встроенного OSD* | *наличие* |
| *1.1.7.* | | *Возможность стабилизации в разных полетных режимах по угловой скорости, ориентации, позиции.* | *наличие* |
| *1.1.8.* | | *Встроенный модуль энергонезависимой памяти* | *не менее 8 Мб* |
| *1.1.9.* | | *МЭМС датчик MPU6000 или эквивалент* | *наличие* |
| *1.1.10.* | | *Преобразователь напряжения на 5 вольт с максимальным током 2,5 ампера* | *наличие* |
| *1.1.11.* | | *Напряжение питания до 25В* | *наличие* |
| **1.2.** | | **Регулятор оборотов 4В1** | **наличие** |
| *1.2.1.* | | ***Технические характеристики:*** |  |
| *1.2.2.* | | *Габаритные размеры платы* | *не более 31 х 30 мм* |
| *1.2.3.* | | *Чип BB21 F16G или эквивалент* | *наличие* |
| *1.2.4.* | | *Датчик напряжения* | *наличие* |
| *1.2.5* | | *Максимальный рабочий ток* | *не менее 35 А* |
| *1.2.6.* | | *Максимальное напряжение* | *не менее 25,2 В* |
| *1.2.7.* | | *Коннектор XT-30* | *наличие* |
| **1.3.** | | **Бесколлекторный электродвигатель** | **не менее 4 шт** |
| 1.3.1. | | ***Технические характеристики:*** |  |
| 1.3.2. | | *Диаметр статора* | *не более 14 мм* |
| 1.3.3. | | *Высота статора* | *не менее 8 мм* |
| 1.3.4. | | *Мощность двигателя* | *не менее 245 Вт* |
| **1.4.** | | **Пропеллер пластиковый 3X5X3** | **не менее 4 шт** |
| 1.4.1. | | ***Технические характеристики:*** |  |
| 1.4.2. | | *Диаметр пропеллера* | *не более 76 мм* |
| **1.5.** | | **Литиевая аккумуляторная батарея** | **наличие** |
| 1.5.1. | | ***Технические характеристики:*** |  |
| 1.5.2. | | *Емкость батареи* | *не менее 850 мАч* |
| 1.5.3. | | *Номинальное напряжение батареи* | *не менее 14,8 В* |
| **1.6.** | | **Зарядное устройство** | **наличие** |
| 1.6.1. | | ***Технические характеристики:*** |  |
| 1.6.2. | | *Выходная мощность* | *не менее 30 Вт* |
| 1.6.3. | | *Входное напряжение 100 - 240 В* | *наличие* |
| 1.6.4. | | *Максимальное напряжение заряда* | *не менее 16,8 В* |
| 1.6.5. | | *Ток заряда минимальный* | *не более 0,5 А* |
| 1.6.6. | | *Ток заряда максимальный* | *не менее 2,5 А* |
| 1.6.7. | | *Масса* | *не более 120 гр* |
| **1.7.** | | **Светодиодная лента адресная** | **не менее 2 шт** |
| **1.7.1.** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| 1.7.2. | | *Количество светодиодов на одной полоске* | *не менее 10 шт* |
| 1.7.3. | | *Длина* | *не более 35 мм* |
| 1.7.4. | | *Напряжение питания* | *не более 5 В* |
| **1.8.** | | **Рама квадрокоптера** | **наличие** |
| 1.8.1. | | ***Технические характеристики:*** |  |
| 1.8.2. | | *Материал рамы* | *акрилонитрилбута*  *диенстирол* |
| 1.8.3. | | *Количество составных частей* | *не более 3 шт* |
| 1.8.4. | | *Расстояние между центрами диагональных моторов* | *не более 130 мм* |
| 1.8.5. | | *Масса рамы* | *не более 30 г* |
| 1.8.6. | | *Количество крепежных отверстий* | *не менее 22* |
| 1.8.7. | | *Возможность прокладки проводов моторов внутри лучей* | *наличие* |
| 1.8.8. | | *Встроенное крепление камеры* | *наличие* |
| 1.8.9. | | *Безвинтовое крепление канопы* | *наличие* |
| 1.8.10. | | *Отверстия для антенн приемника* | *наличие* |
| 1.8.11. | | *Отверстия для антенны видеопередатчика* | *наличие* |
| 1.8.12. | | *Отверстия для вентиляции видеопередатчика* | *наличие* |
| 1.8.13. | | *Ширина крепления камеры* | *не более 14 мм* |
| 1.8.14. | | *Минимальный угол подъема камеры* | *не более 0,5 градусов* |
| 1.8.15. | | *Максимальный угол подъема камеры* | *не менее 50 градусов* |
| 1.8.16. | | *Кольцо для соединения концов лучей* | *наличие* |
| **1.9.** | | **Защита пропеллеров совместимая с рамой квадрокоптера** | **наличие** |
| 1.9.1. | | ***Технические характеристики:*** |  |
| 1.9.2. | | *Материал защиты пропеллеров* | *полиэтилентереф*  *талат-гликоль* |
| 1.9.3. | | *Количество составных частей* | *не более 4 шт* |
| 1.9.4. | | *Габаритные размеры собранной защиты* | *не более 195x180 мм* |
| 1.9.5. | | *Безвинтовое крепление* | *наличие* |
| **1.10.** | | **Комплект крепежа** **необходимый для сборки квадрокоптера** | **наличие** |
| 1.10.1 | | ***Технические характеристики:*** |  |
| 1.10.2 | | *Диаметр винтов крепления моторов* | *не более 2 мм* |
| **1.11.** | | **Приемник для Flysky i6x *или эквивалент*** | **наличие** |
| 1.11.1. | | ***Технические характеристики:*** |  |
| 1.11.2. | | *Количество каналов управления* | *не менее 12 шт* |
| 1.11.3. | | *Протокол AFHDS-2A или эквивалент* | *наличие* |
| 1.11.4. | | *Рабочая частота* | *не менее 2,4 ГГц* |
| 1.11.5. | | *Протоколы передачи данных PPM, S-bus, I-bus* | наличие |
| **1.12.** | | **FPV-Передатчик** | **наличие** |
| 1.12.1 | | ***Технические характеристики:*** |  |
| 1.12.2 | | *Частота* | *не менее 5,8 G* |
| 1.12.3. | | *Количество каналов* | *не менее 40 шт* |
| 1.12.4. | | *Максимальное входное напряжение* | *не более 7 В* |
| 1.12.5. | | *Максимальная выходная мощность* | *не менее 50 мВт* |
| **1.13.** | | **FPV-Камера** | **наличие** |
| **1.13.1.** | | ***Технические характеристики:*** |  |
| 1.13.2. | | *Разрешение* | *не менее 1200 TVL* |
| 1.13.3. | | *Фокусное расстояние линзы* | *не более 2,1 мм* |
| 1.13.4. | | *Отображение телеметрии* | *наличие* |
| 1.13.5. | | *Масса* | не более 3,5 гр |
| **Ремкоплект предназначенный для спортивного квадрокоптера** | | | **16 шт.** |
| **1.1.** | **Бесколлекторный электродвигатель** | | **не менее 2 шт** |
| 1.1.1. | ***Технические характеристики:*** | |  |
| 1.1.2. | *Диаметр статора* | | *не более 14 мм* |
| 1.1.3. | *Высота статора* | | *не менее 8 мм* |
| 1.1.4. | *Мощность двигателя* | | *не менее 245 Вт* |
| **1.2.** | **Пропеллер пластиковый 3X5X3** | | **не менее 4 шт** |
| 1.2.1. | ***Технические характеристики:*** | |  |
| 1.2.2. | *Диаметр пропеллера* | | *не более 76 мм* |
| **1.3.** | **Литиевая аккумуляторная батарея** | | **наличие** |
| 1.3.1. | ***Технические характеристики:*** | |  |
| 1.3.2. | *Емкость батареи* | | *не менее 850 мАч* |
| 1.3.3. | *Номинальное напряжение батареи* | | *не менее 14,8 В* |
| **1.4.** | **Светодиодная лента адресная** | | **наличие** |
| 1.4.1. | ***Технические характеристики:*** | |  |
| 1.4.2. | *Количество светодиодов на одной полоске* | | *не менее 8 шт* |
| 1.4.3. | *Длина* | | *не более 35 мм* |
| 1.4.4. | *Напряжение питания* | | *не более 5 В* |
| **1.5.** | **Рама квадрокоптера** | | **наличие** |
| 1.5.1. | ***Технические характеристики:*** | |  |
| 1.5.2. | *Материал рамы* | | *акрилонитрилбута*  *диенстирол* |
| 1.5.3. | *Количество составных частей* | | *не более 3 шт* |
| 1.5.4. | *Расстояние между центрами диагональных моторов* | | *не более 130 мм* |
| 1.5.5. | *Масса рамы* | | *не более 30 г* |
| 1.5.6. | *Количество крепежных отверстий* | | *не менее 22* |
| 1.5.7. | *Возможность прокладки проводов моторов внутри лучей* | | *наличие* |
| 1.5.8. | *Встроенное крепление камеры* | | *наличие* |
| 1.5.9. | *Безвинтовое крепление канопы* | | *наличие* |
| 1.5.10. | *Отверстия для антенн приемника* | | *наличие* |
| 1.5.11. | *Отверстия для антенны видеопередатчика* | | *наличие* |
| 1.5.12. | *Отверстия для вентиляции видеопередатчика* | | *наличие* |
| 1.5.13. | *Ширина крепления камеры* | | *не более 14 мм* |
| 1.5.14. | *Минимальный угол подъема камеры* | | *не более 0,5 градусов* |
| 1.5.15. | *Максимальный угол подъема камеры* | | *не менее 50 градусов* |
| 1.5.16. | *Кольцо для соединения концов лучей* | | *наличие* |
| **1.6.** | **Защита пропеллеров совместимая с рамой квадрокоптера** | | **наличие** |
| 1.6.1. | ***Технические характеристики:*** | |  |
| 1.6.2. | *Материал защиты пропеллеров* | | *полиэтилентереф*  *талат-гликоль* |
| 1.6.3. | *Количество составных частей* | | *не более 2 шт* |
| 1.6.4. | *Габаритные размеры собранной защиты* | | *не более 195x180 мм* |
| 1.6.5. | *Безвинтовое крепление* | | *наличие* |
| **1.7.** | **Комплект крепежа** **необходимый для сборки квадрокоптера** | | **наличие** |
| 1.7.1 | ***Технические характеристики:*** | |  |
| 1.7.2 | *Диаметр винтов крепления моторов* | | *не более 2 мм* |
| **1.8.** | **Приемник для Flysky i6x *или эквивалент*** | | **наличие** |
| 1.8.1. | ***Технические характеристики:*** | |  |
| 1.8.2. | *Количество каналов управления* | | *не менее 12 шт* |
| 1.8.3. | *Протокол AFHDS-2A или эквивалент* | | *наличие* |
| 1.8.4. | *Рабочая частота* | | *не менее 2,4 ГГц* |
| 1.8.5. | *Протоколы передачи данных PPM, S-bus, I-bus* | | наличие |
| **1.9.** | **FPV-Передатчик** | | **наличие** |
| 1.9.1 | ***Технические характеристики:*** | |  |
| 1.9.2 | *Частота* | | *не менее 5,8 G* |
| 1.9.3. | *Количество каналов* | | *не менее 40 шт* |
| 1.9.4. | *Максимальное входное напряжение* | | *не более 7 В* |
| 1.9.5. | *Максимальная выходная мощность* | | *не менее 50 мВт* |
| **1.10.** | **FPV-Камера** | | **наличие** |
| **1.10.1.** | ***Технические характеристики:*** | |  |
| 1.10.2. | *Разрешение* | | *не менее 1200 TVL* |
| 1.10.3. | *Фокусное расстояние линзы* | | *не более 2,1 мм* |
| 1.10.4. | *Отображение телеметрии* | | *наличие* |
| 1.10.5. | *Масса* | | не более 3,5 гр |

2. Место поставки товара: Республика Башкортостан, г. Уфа, Проспект Октября д.4

3. Срок поставки товара: в течение 25 (двадцать пять) календарных дней с момента заключения договора.

В стоимость закупки входит: товар, доставка, погрузочные работы, а также все иные затраты связанные с исполнением обязательств по договору, уплата налогов, сборов и других обязательных платежей.

**4.Требование к гарантийному сроку:**

4.1. Срок гарантии качества на Товар должен быть не менее срока, установленного производителем (заводом-изготовителем Товара), определенного в руководстве (инструкции) по эксплуатации Товара или в соответствии с гарантийным талоном производителя (завода-изготовителя) или формуляром, или сервисной книжкой. В случае если производитель (завод-изготовитель) не установил срок гарантии качества Товара, то Поставщик предоставляет свои гарантийные обязательства сроком на 12 (двенадцать) месяцев с даты подписания уполномоченными представителями Сторон Акта приемки-передачи Товара.

4.2. В случае предъявления претензии по качеству товара по причине несоответствия его условиям договора или иным обязательным требованиям Поставщик должен по выбору Заказчика устранить недостатки, заменить товар или его часть товаром, качество которого соответствует условиям договора.

**5. Требования к качеству товара:**

5.1. Качество товара подтверждается сопроводительными документами при его поставке покупателю: сертификат соответствия, инструкция пользователя, паспорт на русском языке или другие документы, подтверждающие качественные характеристики товара. Указанные документы должны быть на русском языке, хорошо читаемыми, должны быть заверены подписью и печатью Поставщика, с указанием его адреса и телефона.

5.2. Товар должен быть новым, то есть не бывшим в употреблении, серийно выпускаемым, отражающим последние модификации конструкций и материалов.

5.3. Товар должен соответствовать заявленным техническим характеристикам, на товаре не должно быть следов механических повреждений, а также иных несоответствий официальному техническому описанию.

5.4. Поставляемый Товар, тара, упаковка и маркировка должны быть надлежащего качества, соответствовать технической документации производителя, действующим на момент поставки требованиям ГОСТов и ТУ, утвержденным для данного вида Товаров, а также сертификатам соответствия и быть пригодным для целей, для которых подобный товар обычно используется.

5.5. В день поставки товара Поставщик обязан передать Заказчику оригиналы товарно-транспортных накладных ТОРГ-12 или УПД, подписанные Поставщиком, сертификаты, обязательные для данного вида товара, и иные документы, подтверждающие качество Товара, оформленные в соответствии с действующим законодательством.

5.6. Право собственности на Товар, а также риск случайной гибели или повреждения Товара переходит к Заказчику с момента подписания товарно-транспортных накладных ТОРГ-12 или УП