|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ

«ВНЕШНЕЕ ПИЛОТИРОВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ»

*(наименование этапа)* Чемпионата по профессиональному мастерству «Профессионалы» в 2024 г.

2024 г.

Конкурсное задание разработано экспертным сообществом и утверждено Менеджером компетенции, в котором установлены нижеследующие правила и необходимые требования владения профессиональными навыками для участия в соревнованиях по профессиональному мастерству.

**Конкурсное задание включает в себя следующие разделы:**

[1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ 3](#_Toc142037183)

[1.1. Общие сведения о требованиях компетенции 3](#_Toc142037184)

[1.2. Перечень профессиональных задач специалиста по компетенции «\_\_\_\_\_\_\_\_\_» 3](#_Toc142037185)

[1.3. Требования к схеме оценки 5](#_Toc142037186)

[1.4. Спецификация оценки компетенции 5](#_Toc142037187)

[1.5. Конкурсное задание 6](#_Toc142037188)

[1.5.1. Разработка/выбор конкурсного задания 6](#_Toc142037189)

[1.5.2. Структура модулей конкурсного задания (инвариант/вариатив) 7](#_Toc142037190)

[2. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРАВИЛА КОМПЕТЕНЦИИ 8](#_Toc142037191)

[2.1. Личный инструмент конкурсанта 8](#_Toc142037192)

[2.2.Материалы, оборудование и инструменты, запрещенные на площадке 8](#_Toc142037193)

[3. ПРИЛОЖЕНИЯ 8](#_Toc142037194)

**ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | БАС | Беспилотная авиационная система |
| 2 | БВС | Беспилотное воздушное судно |
| 3 | НСУ | Наземная станция управления |
| 4 | КРЛ | Командная радиолиния |
| 5 | ПН | Полезная нагрузка |
| 6 | ПУ | Пусковая установка |
| 7 | ИВП | Использования воздушного пространства |
| 8 | ДВС | Двигатель внутреннего сгорания |
| 9 | НТД | Нормативно-техническая документация |
| 10 | ПЗ | Полетное задание |
| 11 | ЭД | Электродвигатель |
| 12 | ТЗ | Техническое задание |
| 13 | СПО | Специальное программное обеспечение |
| 14 | ДЗЗ | Дистанционное зондирование Земли |
| 15 | ЦММ | Цифровая модель местности |
| 16 | ЦМР | Цифровая модель рельефа |
| 17 | МР | Местный режим |
| 18 | ВР | Временный режим |
| 19 | ГИС | Геоинформационная система |
| 20 | КЗ | Конкурсное задание |
| 21 | РП | Руководитель полётов |

1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

1.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТРЕБОВАНИЯХ КОМПЕТЕНЦИИ

Требования компетенции (ТК) «Внешнее пилотирование и эксплуатация беспилотных воздушных судов» определяют знания, умения, навыки и трудовые функции, которые лежат в основе наиболее актуальных требований работодателей отрасли.

Целью соревнований по компетенции является демонстрация лучших практик и высокого уровня выполнения работы по соответствующей рабочей специальности или профессии.

Требования компетенции являются руководством для подготовки конкурентоспособных, высококвалифицированных специалистов / рабочих и участия их в конкурсах профессионального мастерства.

В соревнованиях по компетенции проверка знаний, умений, навыков и трудовых функций осуществляется посредством оценки выполнения практической работы.

Требования компетенции разделены на четкие разделы с номерами и заголовками, каждому разделу назначен процент относительной важности, сумма которых составляет 100.

1.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ СПЕЦИАЛИСТА ПО КОМПЕТЕНЦИИ «ВНЕЩНЕЕ ПИЛОТИРОВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ»

*Перечень видов профессиональной деятельности, умений и знаний, и профессиональных трудовых функций специалиста (из ФГОС/ПС/ЕТКС.) и базируется на требованиях современного рынка труда к данному специалисту*

*Таблица №1*

**Перечень профессиональных задач специалиста**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Раздел** | **Важность в %** |
| 1 | Подготовка к полетам беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее | 38 |
| - Специалист должен знать и понимать:● Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации, получения разрешения на использование воздушного пространства, в том числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ● Нормативные правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов; порядок получения информации о запретных зонах и зонах ограничения полетов● Нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов беспилотным воздушным судном● Порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном воздушном пространстве● Основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии в объеме, необходимом для подготовки и выполнения полета беспилотным воздушным судном максимальной взлетной массой до 30 кг в ожидаемых условиях эксплуатации● Требования эксплуатационной документации● Летно-технические характеристики беспилотной авиационной системы и влияние на них эксплуатационных факторов● Порядок планирования полета беспилотного воздушного судна и построения маршрута полета● Правила подготовки плана полетов и порядок его подачи органу Единой системы организации воздушного движения● Порядок подготовки программы полета и загрузки ее в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна |  |
| - Специалист должен уметь:● Читать аэронавигационные материалы● Анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку● Использовать специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифрового журналирования операций● Использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета и ввода ее в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна● Выполнять аэронавигационные расчеты● Составлять полетное задание и план полета● Оформлять полетную и техническую документацию |  |
| 2 | Управление (контроль) полетом одного судна или нескольких беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее | 27 |
| - Специалист должен знать и понимать:● Нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства Российской Федерации, производство полетов беспилотными воздушными судами● Порядок производства полетов беспилотными воздушными судами в сегрегированном воздушном пространстве● Основы аэронавигации, аэродинамики, метеорологии в объеме, необходимом для выполнения безопасного полета беспилотным воздушным судном● Требования эксплуатационной документации, летно-технические характеристики и эксплуатационные ограничения беспилотного воздушного судна● Правила ведения радиосвязи● Порядок действий экипажа при нештатных и аварийных ситуациях● Порядок действий экипажа при проведении поисковых работ в случае аварийной посадки беспилотного воздушного судна● Технология выполнения авиационных работ, характеристики используемых веществ и оборудования● Порядок проведения послеполетных работ● Порядок действий для недопущения посторонних лиц к беспилотной авиационной системе● Правила ведения и оформления полетной и технической документации, требования к ведению и оформлению полетной и технической документации, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифрового журналирования операций● Ответственность за нарушение правил использования воздушного пространства, безопасной эксплуатации воздушного судна |
| - Специалист должен уметь:● Уточнять полетного задания в соответствии с фактическими метеорологическими, орнитологическими и навигационными данными● Устанавливать связь с органом Единой системы организации воздушного движения и получение разрешения на использование воздушного пространства● Принимать решения на взлет беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее● Выполнять запуск беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее● Осуществлять дистанционное управление полетом беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее и (или) контроль параметров полета● Выполнять полет на беспилотном воздушном судне с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее в соответствии с полетным заданием● Анализировать аэронавигационную, метеорологическую, орнитологическую обстановку в ходе выполнения полетного задания● Выполнять действия при возникновении особых случаев в полете беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее● Информировать соответствующие органы Единой системы организации воздушного движения об отклонениях от плана полета или изменениях в режиме полета, о возникновении особых ситуаций в полете, о совершении аварийной посадки● Принимать решения о посадке беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее, а также о прекращении полета и возвращении на аэродром либо о вынужденной посадке в случае явной угрозы окружающим или безопасности полета беспилотного воздушного судна● Выполнять послеполетный осмотр беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее● Вести полетную и техническую документацию, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифрового журналирования операций |
| 3 | Техническое обслуживание беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее | 6 |
| - Специалист должен знать и понимать:● Требования эксплуатационной документации к техническому обслуживанию беспилотной авиационной системы● Перечень и содержание работ по видам технического обслуживания беспилотных авиационных систем, порядок их выполнения● Назначение, устройство и принципы работы элементов беспилотной авиационной системы● Характеристики топлива, специальных жидкостей (газов), горюче-смазочных материалов, источников электроэнергии, применяемых при эксплуатации беспилотной авиационной системы● Порядок подготовки к работе инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры для выполнения технического обслуживания беспилотной авиационной системы● Порядок и технология выполнения всех видов технического обслуживания беспилотной авиационной системы и ее элементов, а также специальных работ● Классификация неисправностей и отказов беспилотной авиационной системы, методы их обнаружения и устранения● Порядок установки и снятия съемного оборудования беспилотного воздушного судна● Требования охраны труда и пожарной безопасности● Правила использования цифровых технологий при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы● Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы |
| - Специалист должен уметь:● Читать эксплуатационно-техническую документацию беспилотных авиационных систем и их элементов, чертежи и схемы● Оценивать техническое состояние элементов беспилотных авиационных систем● Осуществлять подготовку и настройку элементов беспилотных авиационных систем● Выполнять техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной системы в соответствии с эксплуатационной документацией● Использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру● Заправлять топливом, маслом, специальными жидкостями и заряжать газами, дозаправлять (дозаряжать) беспилотное воздушное судно● Обслуживать аккумуляторные батареи элементов беспилотных авиационных систем● Эксплуатировать наземные источники электропитания● Устанавливать съемное оборудование на беспилотное воздушное судно, снимать съемное оборудование● Использовать взлетные устройства (приспособления)● Производить эвакуацию беспилотных воздушных судов в аварийных ситуациях● Производить работы при хранении беспилотных авиационных систем, установленные в эксплуатационной документации● Использовать цифровые технологии при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы● Оформлять техническую документацию |
| 4 | Ремонт беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее | 9 |
| - Специалист должен знать и понимать:● Назначение, устройство и принципы работы беспилотной авиационной системы и ее элементов● Порядок подготовки к работе рабочего места, инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры● Классификация и признаки отказов, неисправностей беспилотной авиационной системы, методы их обнаружения и устранения● Технология выполнения текущего и контрольно-восстановительного ремонта● Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы |
| - Специалист должен уметь:● Использовать инструменты, контрольно-измерительные приборы и приспособления в процессе ремонта элементов беспилотной авиационной системы● Применять эксплуатационную и ремонтную документацию беспилотной авиационной системы в процессе диагностики и ремонта элементов беспилотной авиационной системы● Оценивать техническое состояние беспилотных авиационных систем● Выявлять и устранять отказы и неисправности при функционировании элементов беспилотной авиационной системы● Оформлять техническую документацию |
| 5 | Обработка данных дистанционного зондирования Земли, полученных с беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее | 20 |
| - Специалист должен знать и понимать:● Знать технику безопасности и охрану труда при работе с электронно-вычислительной техникой ● Владеть специализированным программным обеспечением для обработки данных дистанционного зондирования● Технологию создания основных фотограмметрических продуктов по данным дистанционного зондирования● Основные технические требования к аэрофотосъемке для создания картографической продукции● Дешифрирование аэрофотоснимков ● Критерии оценки качества данных дистанционного зондирования● Критерии оценки качества основных фотограмметрических продуктов● Источники ошибок, влияющих на точность фотограмметрической обработки аэрофотоснимков● Принципы и законы построения изображения объекта● Основы геодезии и принцип работы GNSS-оборудования● Способы применения геодезических наблюдений в получении фотограмметрических продуктов● Владеть специализированным программным обеспечением по постобработке геодезических измерений |
| - Специалист должен уметь:● Использовать инструментарий программного обеспечения для получения продуктов по данным дистанционного зондирования● Использовать инструментарий программного обеспечения для постобработки геодезических измерений● Производить оценку и править исходные данные перед началом работ● Применять метрические данные, прилагаемые к набору данных дистанционного зондирования● Дешифрировать аэрофотоснимки● Уметь работать с различными данными и разными системами координат● Анализировать качество фотограмметрических продуктов на каждом этапе всей технологической цепочки● Производить своевременное ручное редактирование фотограмметрических продуктов на каждом этапе всей технологической цепочки |

1.3. ТРЕБОВАНИЯ К СХЕМЕ ОЦЕНКИ

Сумма баллов, присуждаемых по каждому аспекту, должна попадать в диапазон баллов, определенных для каждого раздела компетенции, обозначенных в требованиях и указанных в таблице №2.

*Таблица №2*

**Матрица пересчета требований компетенции в критерии оценки**

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерий/Модуль** | **Итого баллов за раздел ТРЕБОВАНИЙ КОМПЕТЕНЦИИ** |
| **Разделы ТРЕБОВАНИЙ КОМПЕТЕНЦИИ** |  | **A** | **Б** | **В** | **Г** | **Д** | **Е** |  |
| **1** | 16 | 9,5 | 8,6 | 3,9 |  |  | 38 |
| **2** |  | 8,4 | 8,1 | 10,5 |  |  | 27 |
| **3** |  | 3,1 | 1,3 | 1,6 |  |  | 6 |
| **4** |  |  |  |  | 9 |  | 9 |
| **5** |  |  |  |  |  | 20 | 20 |
| **Итого баллов за критерий/модуль** | 16 | 21 | 18 | 16 | 9 | 20 | **100** |

1.4. СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИИ

Оценка Конкурсного задания будет основываться на критериях, указанных в таблице №3:

*Таблица №3*

**Оценка конкурсного задания**

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерий** | **Методика проверки навыков в критерии** |
| **А** | **Планирование авиационных работ** | - Маршрут для БВС самолетного типа с ДВС составлен в СПО в соответствии с требованиями и экспортирован в папку «Внешний Экипаж №\_\_\_» на рабочем столе;- маршрут для БВС самолетного типа с ЭД составлен в СПО в соответствии с требованиями и экспортирован в папку «Внешний Экипаж №\_\_\_» на рабочем столе;- маршрут для БВС мультироторного типа составлен в СПО в соответствии с требованиями и экспортирован в папку «Внешний Экипаж №\_\_\_» на рабочем столе;- заявление (при необходимости) составлено в соответствии с нормативными документами и экспортировано в папку «Внешний Экипаж №\_\_\_» на рабочем столе;- представление подготовлено в соответствии с нормативными документами и экспортировано в папку «Внешний Экипаж №\_\_\_» на рабочем столе;- SHR составлен с указанием всех необходимых данных в соответствии с воздушным законодательством и экспортирован в папку «Внешний Экипаж №\_\_\_» на рабочем столе |
| **Б** | **Дистанционное пилотирование беспилотного воздушного судна самолетного типа с ДВС** | - Загружена электронная карта на предполагаемый район полета;- выполнена корректировка маршрута с учетом метеорологических данных;- маршрут создан и экспортирован в папку «Внешний Экипаж №\_\_\_» на рабочем столе;- пусковая установка собрана согласно инструкции завода-изготовителя;- БВС собран согласно инструкции завода-изготовителя;- парашют собран и установлен в БВС согласно инструкции завода-изготовителя;- произведена проверка работоспособности систем БВС согласно инструкции завода-изготовителя, в том числе посредством предполетной подготовки;- произведен старт с наземной станции управления;- произведен запуск БВС с ПУ;- произведен взлет БВС;- БВС произвел взлет и набор высоты против направления ветра;- полет произведен по всем точкам маршрута;- получение данных об объекте произведено в полном объёме;- перед посадкой скорректирована точка посадки в соответствии с метеоусловиями;- произведена посадка БВС в заданном районе;- полет осуществлен на безопасной высоте согласно полетному заданию и окружающей обстановке;- полет осуществлен в рамках установленного режима ИВП;- полет осуществлен без нарушения запретных зон и зон ограничения полета;- при возникновении нештатных ситуаций, экипаж действовал верно;- была произведена предварительная оценка полученных материалов;- данные переименованы и структурированы согласно ТЗ в папке «Внешний Экипаж №\_\_\_»;- командой написан отчет о полете (указано необходимое кол-во топлива, фактическое время работы целевой нагрузки, время работы двигателя, кол-во запусков двигателя, обнаруженные неисправности);- остатки топлива слиты из бака в канистру;- все элементы беспилотной авиационной системы разобраны в транспортировочное состояние и уложены в кейс согласно инструкции завода-изготовителя;- при выполнении модуля соблюдены требования по охране труда и технике безопасности;- наличие коммуникации экипажа между собой при выполнении полетного задания;- радиообмен произведен без нарушений. |
| **В** | **Дистанционное пилотирование беспилотного воздушного судна самолетного типа с ЭД** | - Загружена электронная карта на предполагаемый район полета;- выполнена корректировка маршрута с учетом метеорологических данных;- маршрут создан и экспортирован в папку «Внешний Экипаж №\_\_\_» на рабочем столе;- пусковая установка собрана согласно инструкции завода-изготовителя;- БВС собран согласно инструкции завода-изготовителя;- парашют собран и установлен в БВС согласно инструкции завода-изготовителя;- произведена проверка работоспособности систем БВС, согласно инструкции завода-изготовителя, в том числе посредством предполетной подготовки;- произведен старт с наземной станции управления;- произведен запуск БВС с ПУ;- произведен взлет БВС;- БВС произвел взлет и набор высоты против направления ветра;- полет произведен по всем точкам маршрута;- получение данных об объекте произведено в полном объёме;- перед посадкой скорректирована точка посадки в соответствии с метеоусловиями;- произведена посадка против направления ветра в заданном районе;- полет осуществлен на безопасной высоте согласно полетному заданию и окружающей обстановке;- полет осуществлен в рамках установленного режима ИВП;- полет осуществлен без нарушения запретных зон и зон ограничения полета;- при возникновении нештатных ситуаций, экипаж действовал верно;- была произведена предварительная оценка полученных материалов;- данные переименованы и структурированы согласно ТЗ в папке «Внешний Экипаж №\_\_\_»;- все элементы беспилотной авиационной системы разобраны в транспортировочное состояние и уложены в кейс согласно инструкции завода-изготовителя;- при выполнении модуля соблюдены требования по охране труда и технике безопасности;- наличие коммуникации экипажа между собой при выполнении полетного задания;- радиообмен произведен без нарушений. |
| **Г** | **Дистанционное пилотирование беспилотного воздушного судна мультироторного типа** | - Загружена электронная карта на предполагаемый район полета;- выполнена корректировка маршрута с учетом метеорологических данных;- маршрут создан и экспортирован в папку «Внешний Экипаж №\_\_\_» на рабочем столе;- БВС собран согласно инструкции завода-изготовителя;- произведена проверка работоспособности систем БВС согласно инструкции завода-изготовителя, в том числе посредством предполетной подготовки;- произведен старт с наземной станции управления;- произведен взлет БВС;- БВС произвел взлет и набор высоты;- получение данных об объекте произведено в полном объёме;- произведена посадка в заданном районе;- была произведена предварительная оценка полученных материалов;- данные переименованы и структурированы согласно ТЗ в папке «Внешний Экипаж №\_\_\_»;- все элементы беспилотной авиационной системы разобраны в транспортировочное состояние и уложены в кейс согласно инструкции завода-изготовителя;- при выполнении модуля соблюдены требования по охране труда и технике безопасности;- наличие коммуникации экипажа между собой при выполнении полетного задания;- радиообмен произведен без нарушений. |
| **Д** | **Техническое обслуживание и ремонт БВС** | - Произведен визуальный осмотр основных узлов и механизмов БВС и пусковой установки;- проведена проверка работоспособности систем БАС;- в ведомости указаны механические повреждения и неисправности основных узлов, пусковой установки;- в ведомости указаны отказы на работоспособность систем БВС;- дано заключение о летной годности согласно итогам технического осмотра;- терминология соответствует нормативно-технической документации завода-изготовителя;- соблюдены требования по охране труда и технике безопасности. |

1.5. КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ

Общая продолжительность Конкурсного задания: 10 ч. (на команду).

Количество конкурсных дней: 3 дня

Вне зависимости от количества модулей, КЗ должно включать оценку по каждому из разделов требований компетенции.

Оценка знаний участника должна проводиться через практическое выполнение Конкурсного задания. В дополнение могут учитываться требования работодателей для проверки теоретических знаний / оценки квалификации.

1.5.1. Разработка/выбор конкурсного задания

Конкурсное задание состоит из 6 модулей, включает обязательную к выполнению часть (инвариант) – 5 модулей, и вариативную часть – 1 модуль. Общее количество баллов конкурсного задания составляет 100.

Обязательная к выполнению часть (инвариант) выполняется всеми регионами без исключения на всех уровнях чемпионатов.

Количество модулей из вариативной части, выбирается регионом самостоятельно в зависимости от потребностей работодателей региона в соответствующих специалистах. В случае если ни один из модулей вариативной части не подходит под запрос работодателя конкретного региона, то вариативный (е) модуль (и) формируется регионом самостоятельно под запрос работодателя. При этом, время на выполнение модуля (ей) и количество баллов в критериях оценки по аспектам не меняются (Приложение 3. Матрица конкурсного задания).

1.5.2. Структура модулей конкурсного задания (инвариант/вариатив)

**Модуль А. Планирование авиационных работ (инвариант)**

*Время на выполнение модуля – 2 часа*

**Задания:**

*1.* Соблюдать требования по охране труда и технике безопасности, а также организовать рабочее пространство при выполнении модуля.

2. Построить полетное задание для беспилотного воздушного судна самолетного типа с ДВС:

2.1. Открыть СПО и выполнить вход в учётную запись;

2.2. определить границы запретных зон и зон ограничения полетов (актуальную информацию можно получить map.avtm.center и www.fpln.ru);

2.3. получить информацию о метеорологической обстановке на даты полёта из открытых источников (www.windy.com или www.yandex.ru/pogoda/)

2.4. импортировать kml-файл с границами режима ИВП в СПО или ГИС-систему Google Earth. При отсутствии в данном файле границы области интереса создать границу по координатам, указанным в ТЗ;

2.5. создать в импортированном kml-файле по одной точке взлета и посадки БВС. Точку взлёта обозначить меткой с названием «ТВ». Точку посадки обозначить меткой с названием «ТП»;

2.6. создать в импортированном kml-файле минимум по одной резервной точке взлета и посадки. Точку взлёта обозначить меткой с названием «РТВ». Точку посадки обозначить меткой с названием «РТП»;

2.7. создать в импортированном kml-файле маршрут подъезда к точке старта и посадки. Построить линией контрастного цвета;

2.8. выполнить подбор оборудования в зависимости от поставленных задач с учетом метеорологической обстановки;

2.9. построить полетное задание;

2.10. выполнить расчет времени полетов для выполнения авиационных работ с учетом метеорологической обстановки;

2.11. сохранить kml-файл под названием «Внешний Экипаж №\_\_\_ (План работ)» в папку «Рабочий стол/Внешний Экипаж №\_\_\_/Модуль А/»;

2.12. экспортировать проект полетного задания под названием «Внешний Экипаж №\_\_\_ (ПЗ для ДВС)» в папку «Рабочий стол/Внешний Экипаж №\_\_\_/Модуль Б/».

3. Построить полетное задание для беспилотного воздушного судна самолетного типа с ЭД:

3.1. Открыть СПО и выполнить вход в учётную запись;

3.2. определить границы запретных зон и зон ограничения полетов (актуальную информацию можно получить map.avtm.center и www.fpln.ru);

3.3. получить информацию о метеорологической обстановке на даты полёта из открытых источников (www.windy.com или www.yandex.ru/pogoda/)

3.4. импортировать kml-файл с границами режима ИВП в СПО или ГИС-систему Google Earth. При отсутствии в данном файле границы области интереса создать границу по координатам, указанным в ТЗ;

3.5. создать в импортированном kml-файле по одной точке взлета и посадки БВС. Точку взлёта обозначить меткой с названием «ТВ». Точку посадки обозначить меткой с названием «ТП»;

3.6. создать в импортированном kml-файле минимум по одной резервной точке взлета и посадки. Точку взлёта обозначить меткой с названием «РТВ». Точку посадки обозначить меткой с названием «РТП»;

3.7. создать в импортированном kml-файле маршрут подъезда к точке старта и посадки. Построить линией контрастного цвета;

3.8. выполнить подбор оборудования в зависимости от поставленных задач с учетом метеорологической обстановки;

3.9. построить полетное задание;

3.10. выполнить расчет времени полетов для выполнения авиационных работ с учетом метеорологической обстановки;

3.11. сохранить kml-файл под названием «Внешний Экипаж №\_\_\_ (План работ)» в папку «Рабочий стол/Внешний Экипаж №\_\_\_/Модуль В/»;

3.12. экспортировать проект полетного задания под названием «Внешний Экипаж №\_\_\_ (ПЗ для ДВС)» в папку «Рабочий стол/Внешний Экипаж №\_\_\_/Модуль В/».

4. Построить полетное задание для беспилотного воздушного судна мультироторного типа:

4.1. открыть СПО и выполнить вход в учётную запись;

4.2. определить границы запретных зон и зон ограничения полетов (актуальную информацию можно получить map.avtm.center и www.fpln.ru);

4.3. получить информацию о метеорологической обстановке на даты полёта из открытых источников (www.windy.com или www.yandex.ru/pogoda/)

4.4. импортировать kml-файл с границами режима ИВП в СПО или ГИС-систему Google Earth. При отсутствии в данном файле границы области интереса создать границу по координатам, указанным в ТЗ;

4.5. создать в импортированном kml-файле по одной точке взлета и посадки БВС. Точку взлёта обозначить меткой с названием «ТВ». Точку посадки обозначить меткой с названием «ТП»;

4.6. создать в импортированном kml-файле минимум по одной резервной точке взлета и посадки. Точку взлёта обозначить меткой с названием «РТВ». Точку посадки обозначить меткой с названием «РТП»;

4.7. создать в импортированном kml-файле маршрут подъезда к точке старта и посадки. Построить линией контрастного цвета;

4.8. выполнить подбор оборудования в зависимости от поставленных задач с учетом метеорологической обстановки;

4.9. построить полетное задание;

4.10. выполнить расчет времени полетов для выполнения авиационных работ с учетом метеорологической обстановки;

4.11. сохранить kml-файл под названием «Внешний Экипаж №\_\_\_ (План работ)» в папку «Рабочий стол/Внешний Экипаж №\_\_\_/Модуль Г/»;

4.12. экспортировать проект полетного задания под названием «Внешний Экипаж №\_\_\_ (ПЗ для мультироторного ДВС)» в папку «Рабочий стол/Внешний Экипаж №\_\_\_/Модуль Г/».

5. Составить заявление на полеты в случае выполнения полета(-ов) над населенными пунктами. Экспортировать заявление под названием «Внешний Экипаж №\_\_\_ (Заявление в администрацию)» в папку «Рабочий стол/Внешний Экипаж №\_\_\_/Модуль А/».

6. Составить представление на установление временного или местного режимов для выполнения авиационных работ. Экспортировать представление под названием «Внешний Экипаж №\_\_\_ (Представление)» в папку «Рабочий стол/Внешний Экипаж №\_\_\_/Модуль А/».

7. Составить сообщение о плане полета (SHR). Экспортировать план полета под названием «Внешний Экипаж №\_\_\_ (План полёта)» в папку «Рабочий стол/Внешний Экипаж №\_\_\_/Модуль А/».

**Модуль Б. Дистанционное пилотирование беспилотного воздушного судна самолетного типа с ДВС (вариатив)**

*Время на выполнение модуля – 2 часа*

**Задания:**

1. Соблюдать требования по охране труда и технике безопасности, а также организовать рабочее пространство при выполнении модуля.

2. Развертывание наземной станции управления и корректировка полетного задания:

2.1. развернуть наземную станцию управления и открыть СПО, необходимое для выполнения дистанционного пилотирования;

2.2. запросить прогнозируемую метеорологическую обстановку и разрешение на полеты у руководителя полетов;

2.3. скорректировать ПЗ с учетом актуальной метеорологической обстановки после чего экспортировать проект полетного задания под названием «Внешний Экипаж №\_\_\_ (актуальное ПЗ для БВС с ДВС)» в папку «Рабочий стол/Внешний Экипаж №\_\_\_/Модуль Б/».

3. Выполнить сборку и установку ПУ:

3.1. произвести сборку ПУ согласно инструкции завода-изготовителя;

3.2. проверить фиксацию всех подвижных частей и предохранителей ПУ;

3.3. установить и зафиксировать ПУ.

 Убедиться в устойчивом положении катапульты и отсутствии крена направляющей.

4. Выполнить сборку беспилотного воздушного судна (БВС) самолетного типа с ДВС:

4.1. произвести сборку подставки из комплекта БВС;

4.2. произвести сборку БВС согласно инструкции завода-изготовителя;

4.3. произвести укладку и установку парашюта и системы спасения в БВС;

4.4. произвести настройку ПН, форматирование карт памяти и слота GNSS-приёмника;

4.5. произвести сборку ПУ согласно инструкции завода-изготовителя.

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_С Т О П\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

 Произвести предполетную подготовку БВС:

4.6. доложить руководителю полетов верное потребное количество топлива для выполнения полетного задания и время работы ПН над целью. Произведена заправка БВС;

4.7. провести предполетную подготовку согласно инструкциям СПО и инструкции завода-изготовителя;

4.8. провести технический осмотр готовности БВС.

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_С Т О П\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

 Выполнить пуск БВС:

4.9. получено разрешение на запуск БВС от руководителя полётов;

4.10. перевести БВС в режим «ВЗЛЕТ» внешнему пилоту (оператору БАС) дать команду технику на запуск БВС;

4.11. произвести контроль взлета, набора высоты, выхода на ИПМ (исходный пункт маршрута), полета по маршруту, выхода в район выполнения авиационных работ, контроль выхода на ЛЗП (линия заданного маршрута), выхода на КПМ (конечный пункт маршрута), контроль посадки штатным способом;

4.12. произвести получение данных об объекте интереса;

4.13. выполнить доклад руководителю полетов о завершении полета.

5. Осуществить сборку беспилотной авиационной системы в транспортировочное состояние:

5.1. слить остатки топлива из бака;

5.2. привести все элементы БАС в транспортировочное состояние согласно инструкции завода-изготовителя.

**Модуль В. Дистанционное пилотирование беспилотного воздушного судна самолетного типа с ЭД (инвариант)**

*Время на выполнение модуля – 1,5 часа.*

**Задания:**

*1.* Соблюдать требования по охране труда и технике безопасности, а также организовать рабочее пространство при выполнении модуля.

2. Развертывание наземной станции управления и корректировка полетного задания:

2.1. развернуть наземную станцию управления и открыть СПО, необходимое для выполнения дистанционного пилотирования;

2.2. запросить прогнозируемую метеорологическую обстановку и разрешение на полеты у руководителя полетов;

2.3. скорректировать ПЗ с учетом актуальной метеорологической обстановки после чего экспортировать проект полетного задания под названием «Внешний Экипаж №\_\_\_ (актуальное ПЗ для БВС с ЭД)» в папку «Рабочий стол/Внешний Экипаж №\_\_\_/Модуль В/».

3. Выполнить сборку и установку ПУ:

3.1. произвести сборку ПУ согласно инструкции завода-изготовителя;

3.2. проверить фиксацию всех подвижных частей и предохранителей ПУ;

3.3. установить и зафиксировать ПУ.

4. Выполнить сборку БВС мультироторного типа:

4.1. произвести сборку БВС согласно инструкции завода-изготовителя;

4.2. произвести настройку ПН, форматирование карт памяти ПН и автопилот.

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_С Т О П\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

 Произвести предполетную подготовку БВС:

4.3. провести предполетную подготовку согласно инструкциям СПО и инструкции завода-изготовителя;

4.4. провести технический осмотр готовности БВС.

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_С Т О П\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

 Выполнить пуск БВС:

4.5. получено разрешение на запуск БВС от руководителя полётов;

4.6. перевести БВС в режим «КАТАПУЛЬТА» и внешнему пилоту (оператору БАС) дать команду технику на запуск БВС;

4.7. произвести контроль взлета, набора высоты, выхода на ИПМ (исходный пункт маршрута), полета по маршруту, выхода в район выполнения авиационных работ, контроль выхода на ЛЗП (линия заданного маршрута), выхода на КПМ (конечный пункт маршрута), контроль посадки штатным способом.

5. Произвести получение данных об объекте интереса:

5.1. выполнить доклад руководителю полетов о завершении полета;

5.2. скопировать данные со всех носителей БВС на НСУ и произвести их анализ качества;

5.3. сохранить все полученные материалы в папке по пути «Рабочий стол/Внешний Экипаж №\_\_\_/Модуль В/». Все аэрофотоснимки сохранить в папку «Photo», данные с карты памяти автопилота сохранить в папку «GNSS\_log»;

5.4. создать файл привязки в СПО.

6. Привести все элементы БАС в транспортировочное состояние согласно инструкции завода-изготовителя.

**Модуль Г. Дистанционное пилотирование беспилотного воздушного судна мультироторного типа (инвариант)**

*Время на выполнение модуля – 1,5 часа.*

**Задания:**

1.Соблюдать требования по охране труда и технике безопасности, а также организовать рабочее пространство при выполнении модуля.

2. Развертывание наземной станции управления и корректировка полетного задания:

2.1. развернуть наземную станцию управления и открыть специальное СПО, необходимое для выполнения дистанционного пилотирования;

2.2. запросить прогнозируемую метеорологическую обстановку и разрешение на полеты у руководителя полетов;

2.3. скорректировать ПЗ с учетом актуальной метеорологической обстановки после чего экспортировать проект полетного задания под названием «Внешний Экипаж №\_\_\_ (актуальное ПЗ для мультироторного БВС)» в папку «Рабочий стол/Внешний Экипаж №\_\_\_/Модуль Г/».

3. Выполнить сборку БВС мультруторного типа:

3.1. произвести сборку БВС согласно инструкции завода-изготовителя;

3.2. произвести настройку ПН, форматирование карт памяти ПН и автопилота;

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_С Т О П\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

 Произвести предполетную подготовку БВС:

3.3. провести предполетную подготовку согласно инструкциям СПО и инструкции завода-изготовителя;

3.4. провести технический осмотр готовности БВС.

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_С Т О П\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

 Выполнить пуск БВС:

3.5. получено разрешение на запуск БВС от руководителя полётов;

3.6. дать команду на старт, убедиться в получении команды техником, после чего запустить проверку двигателей. После подтверждения техником отсутствия посторонних шумов и равномерного вращения винтов, дать команду на старт;

3.7. произвести контроль взлета, набора высоты, выхода на ИПМ (исходный пункт маршрута), полета по маршруту, выхода в район выполнения авиационных работ, контроль выхода на ЛЗП (линия заданного пути), выхода на КПМ (конечный пункт маршрута), контроль посадки штатным способом.

4. Произвести получение данных об объекте интереса:

4.1. выполнить доклад руководителю полетов о завершении полета;

4.2. скопировать данные со всех носителей БВС на НСУ и произвести их анализ качества;

4.3. сохранить все полученные материалы в папке по пути «Рабочий стол/Внешний Экипаж №\_\_\_/Модуль Г/». Все аэрофотоснимки сохранить в папку «Photo», данные с карты памяти автопилота сохранить в папку «GNSS\_log»;

4.4. создать файл привязки в СПО.

5. Осуществить сборку всех элементов БАС в транспортировочное состояние согласно инструкции завода-изготовителя.

**Модуль Д. Техническое обслуживание и ремонт БВС (инвариант)**

*Время на выполнение модуля – 1 час.*

**Задания:**

1. Соблюдать требования по охране труда и технике безопасности, а также организовать рабочее пространство при выполнении модуля;

2. выполнить технический осмотр БАС (в зависимости от типа);

3. оформить ведомость технического осмотра и дать заключение с соблюдением терминологии НТД завода-изготовителя в соответствии с Приложением 13;

4. произвести замену неисправного элемента (компонента) БВС;

5. оформить ведомость замены элементов и дать заключение с соблюдением терминологии НТД завода-изготовителя в соответствии с Приложением 14.

**Модуль Е. Обработка данных дистанционного зондирования Земли (инвариант)**

*Время на выполнение модуля – 2 часа.*

**Задания:**

1. Соблюдать требования по охране труда и технике безопасности, а также организовать рабочее пространство при выполнении модуля.

2. Выполнить построение ортофотоплана в фотограмметрическом программном обеспечении согласно требованиям, в техническом задании:

2.1. выполнить оценку качества аэрофотоснимков;

2.2. построить ортофотоплан согласно заданным требованиям;

2.3. при необходимости выполнить редактирование ортофотоплана;

2.4. сохранить проект и создать отчет в формате .pdf в папке «Рабочий стол/Внешний Экипаж №\_\_\_/Модуль Е/»;

2.5. произвести экспорт фотограмметрических продуктов, если требуется согласно ТЗ.

3. Выполнить построение трехмерной модели в фотограмметрическом программном обеспечении согласно требованиям, в техническом задании:

3.1. выполнить оценку качества аэрофотоснимков;

3.2. построить трехмерную модель согласно заданным требованиям;

3.3. при необходимости выполнить редактирование трехмерной модели;

3.4. сохранить проект и создать отчет в формате .pdf в папке «Рабочий стол/Внешний Экипаж №\_\_\_/Модуль Е/»;

3.5. произвести экспорт фотограмметрических продуктов, если требуется согласно ТЗ.

4. Видеомониторинг.

4.1. сообщить координаты цели;

4.2. сообщить состояние цели (дать характеристики: динамическая, статическая и т.п.);

4.3. сообщить время работы полезной нагрузки (ПН);

4.4. указать даты и время выполнения работ;

4.5. указать время выхода на цель;

4.6. указать направление мониторинга (по радиусу или линейный);

4.7. выполнить доклад руководителю полетов о завершении полета;

4.8. создать отчет в электронном или письменном виде с указанием номера экипажа. В случае создания электронного отчета сохранить под названием «Внешний Экипаж №\_\_\_ (отчёт по визуальному мониторингу)» в папку «Рабочий стол/Внешний Экипаж №\_\_\_/Модуль Б/».

2. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРАВИЛА КОМПЕТЕНЦИИ

Главный эксперт чемпионата должен самостоятельно разработать технические задания в соответствии с предложенными модулями (инвариант/вариатив) и исходя из летно-технических возможностей, используемых БАС.

Руководитель полетов (РП) во время проведения модулей Б, В и Г выполняет функционал координатора полетов внешних экипажей по установленному порядку радиообмена. При выполнении участниками данных модулей, РП обеспечивает безопасность использования воздушного пространства путём разрешения или запрета на выполнение взлёта, посадки или иных манёвров БВС. Также РП позволяется давать указания внешнему экипажу непосредственно во время выполнения полёта, в случае если это необходимо для обеспечения безопасности полётов, в частности по требованию органов ОрВД, или если это заложено экспертным сообществом в задание для участников с целью проверки их навыков, но только при соблюдении равных условий между всеми участниками. Руководитель полётов назначается главным экспертом из числах опытных экспертов-наставников.

Модули Б, В и Г имеют точки «СТОП» для оценки промежуточного результата работы. Если конкурсант не остановил выполнение работы для оценки промежуточного результат работы экспертами и продолжил выполнение задания, то экспертная группа по оценке останавливает конкурсантов, проверяет промежуточные результаты с целью сохранности работоспособности беспилотного воздушного судна и систем БАС, но при этом баллы за выполнение субкритерия до точки «СТОП» не начисляются.

При опасных метеорологических явлениях (типовой перечень и критерии приведены в таблице №5) для проведения модулей Б, В и Г, допускается выполнение ТЗ с использованием беспилотных воздушных судов\* с максимальной взлетной массой 30 кг и менее, с имитацией комплексных работ БАС и выполнением автономных полетов с необходимостью использования специального программного обеспечения «тренажера-симулятора».

*\* устройство, конструктивные параметры и назначение, которых не предусмотрены для выполнения полетов в закрытом пространстве.*

*Таблица №5*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название опасного метеорологического явления | Характеристика (определение) опасного явления | Критерии опасного явления |
| Шквал | Резкое кратковременное усиление ветра в течение не менее 1 мин | Максимальная скорость ветра (порыв) 25 м/с и более |
| Смерч | Сильный маломасштабный атмосферный вихрь в виде столба или воронки, направленный от облака к подстилающей поверхности | Независимо от скорости ветра |
| Осадки в виде сильного ливня | Сильный дождь или ливневый дождь | Количество жидких осадков более 30,0 мм за период времени не более 1 ч |
| Осадки в виде очень сильного снега | Значительные твердые осадки (снег, ливневый снег и др.) | Количество осадков более 20,0 мм за период времени не более 12 ч |
| Осадки в виде крупного града | Крупные частички льда (градины), выпадающие из кучево-дождевых облаков | Средний диаметр самых крупных градин не менее 20 мм |

При невыполнении внешним экипажем одного из модулей В и Г с запуском БВС и выполнением поставленной авиационной задачей в соответствии с ТЗ, главный эксперт обязан выдать набор данных для работы в модуле Е, соответствующий исходному ТЗ модуля.

Модуль Е выполняется индивидуально каждым членом внешнего экипажа. Каждый член экипажа работает над обработкой данных ДЗЗ согласно проведенной жеребьевке: первый выполняет построение ортофотоплана необходимого участка района работ, второй выполняет построение 3D модели объекта/местности.

При выполнении конкурсантами модулей Б, В, Г необходимо каждую соответствующую зону работы, обеспечить средствами объективного контроля событий (видеозапись). Дополнительный видеоконтроль может вестись одним из ответственных экспертов-наставников со специальной отведенной для этого ролью. Все видеофайлы передаются и хранятся у Главного эксперта, наряду с другими документами Чемпионата.

Запрещается публикация в открытый доступ фото- и видеоматериалов, до окончания соревнований и объявления победителей.

2.1. Личный инструмент конкурсанта

Необязательный: индивидуальные средства защиты органов дыхания; допускается удобная рабочая одежда без декоративных элементов (летный костюм), в том числе с шевронами принадлежности к образовательной организации.

2.2.Материалы, оборудование и инструменты, запрещенные на площадке

На площадке запрещаются:

● Личные USB-носители, карты памяти, программируемые калькуляторы, личные ноутбуки, планшеты, мобильные телефоны и иные носители информации или устройства для фото и видеосъемки. На площадке допускается применение носителей, только выданных главным экспертом или являющихся частью конкурсного оборудования;

● Шаблоны, чертежи, графики, записи;

● Использование сторонних интернет-ресурсов (личные облачные хранилища и информационные ресурсы, содержащие различные инструкции, которые могут дать преимущество при выполнении модулей, использование) за исключение предусмотренных конкурсным заданием.

3. Приложения

Приложение №1 Инструкция по заполнению матрицы конкурсного задания

Приложение №2 Матрица конкурсного задания

Приложение №3 Критерии оценки

Приложение №4 Инструкция по охране труда и технике безопасности по компетенции «Внешнее пилотирование и эксплуатация беспилотных воздушных судов»

Приложение №5 Техническое задание для выполнения модуля «А»

Приложение №6 Техническое задание для выполнения модулей «А» и «Б»

Приложение №7 Техническое задание для выполнения модулей «А» и «В»

Приложение №8 Техническое задание для выполнения модулей «А» и «Г»

Приложение №9 Техническое задание для выполнения модуля «Е»

Приложение №10 Ведомость технического осмотра

Приложение №11 Ведомость замены элементов