

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП
IX НАЦИОНАЛЬНОГО ЧЕМПИОНАТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
МАСТЕРСТВА СРЕДИ ЛЮДЕЙ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОВЗ
«АБИЛИМПИКС»
РЕСПУБЛИКА ТАТАРСТАН

Утверждаю
руководитель регионального центра
развития движения «Абилимпикс» РТ
Р.Ф. Савченко
« 12 » 04 2023г.

КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ
по компетенции

«Оператор беспилотного летательного
аппарата»



1. Описание компетенции.

1.1. Актуальность компетенции.

Рынок беспилотных летательных аппаратов за последние 50 лет совершил значительный прорыв как по объему производства, так и по количеству решаемых задач. При этом сфера применения беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) все больше смещается из силовых и спасательных организаций в сферу гражданского применения: как частными лицами, так и промышленными предприятиями.

Вот только некоторые возможности применения БПЛА в гражданской сфере:

- Доставка посылок и корреспонденции. Снабжение вакцинами и гуманитарной помощью труднодоступных районов.
- Инспекция высотных зданий, ЛЭП, водонапорных башен, телекоммуникационных мачт, ветровых турбин и т.п.
- Технический осмотр автомобильных и железнодорожных сооружений, газопроводов, резервуаров, карьеров и шахт.
- Мониторинг посевов, оценка урожайности, распыление удобрений и опыление растений. Контроль местонахождения скота.
- Мониторинг экологической обстановки и анализ выбросов производственных предприятий, забор проб. Контроль состояния лесных массивов, наблюдение за популяциями животных. Обнаружение очагов лесных пожаров.
- Видеосъемка и картографическая съемка местности и т.д.

В связи с ростом использования БПЛА во всех сферах идет рост потребности в специалистах, способных работать (программировать/управлять) и обслуживать (ремонттировать/настраивать) данную технику.

ООО «ЭДКОМ» <https://edcomm.ru> – компания-работодатель компетенции «Оператор беспилотного летательного аппарата (БПЛА)»

1.2. Профессии, по которым участники смогут трудоустроиться после получения данной компетенции.

Профессия, касающаяся эксплуатации беспилотных летательных аппаратов, подразумевает специализацию различных видов: техник, оператор полезной нагрузки, внешний пилот, программист и др. Возможно трудоустройство в качестве оператора БПЛА или организация собственного дела по ремонту и обслуживанию дронов любой конструкции и назначения. Специалисты данной направленности будут очень востребованы на фоне растущего рынка БПЛА.

1.3. Ссылка на образовательный и/или профессиональный стандарт

Школьники	Студенты	Специалисты
Приказ Минобрнауки РФ от 17.12.2010 №1897 (в ред. от 31.12.2015) “Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования” по предметам «Технология», «Информатика» ФГОС СПО по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем	ФГОС СПО по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем	Профессиональный стандарт 17.071 Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее

1.4. Требования к квалификации.

Школьники	Студенты	Специалисты
<p>Предметная область «Технология»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осознание роли техники и технологий для прогрессивного развития общества; формирование целостного представления о техносфере, сущности технологической культуры и культуры труда; уяснение социальных и экологических последствий развития технологий промышленного и сельскохозяйственного производства, энергетики и транспорта; - формирование умений устанавливать взаимосвязь знаний по разным учебным предметам для решения прикладных учебных задач; - развитие умений применять технологии представления, преобразования и использования информации, оценивать возможности и области применения средств и инструментов ИКТ в современном производстве или сфере обслуживания; - формирование представлений о мире профессий, связанных с изучаемыми технологиями, их востребованности на рынке труда 	<p>Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа:</p> <p>ПК 2.1. Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных авиационных систем вертолетного типа в производственных условиях.</p> <p>ПК 2.2. Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных авиационных систем вертолетного типа с использованием дистанционно пилотируемых воздушных судов и автономных воздушных судов и их функциональных систем в ожидаемых условиях эксплуатации и особых ситуациях.</p> <p>ПК 2.3. Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа.</p> <p>ПК 2.4. Осуществлять обработку данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа.</p> <p>ПК 2.5. Осуществлять комплекс мероприятий по проверке</p>	<p>Техническая эксплуатация БАС:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 • Обслуживать аккумуляторные батареи элементов беспилотных авиационных систем • Эксплуатировать наземные источники электропитания • Устанавливать съемное оборудование на беспилотное воздушное судно, снимать съемное оборудование

<p>Предметная область «Информатика»: - формирование информационной и алгоритмической культуры; формирование представления о компьютере как универсальном устройстве обработки информации; развитие основных навыков и умений использования компьютерных устройств; - развитие алгоритмического мышления, необходимого для профессиональной деятельности в современном обществе; развитие умений составить и записать алгоритм для конкретного исполнителя; формирование знаний об алгоритмических конструкциях, логических значениях и операциях; знакомство с одним из языков программирования и основными алгоритмическими структурами - линейной, условной и циклической</p>	<p>исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению. ПК 2.6. Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов.</p> <p>Эксплуатация и обслуживание функционального оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, а также систем крепления внешних грузов: ПК 3.1. Осуществлять входной контроль функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом. ПК 3.2. Осуществлять техническую эксплуатацию бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем. ПК 3.3. Осуществлять техническую эксплуатацию бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства. ПК 3.4. Осуществлять наладку, настройку, регулировку и опытную проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотных летательных аппаратах. ПК 3.5. Осуществлять ведение эксплуатационно-технической документации. ПК 3.6. Осуществлять контроль качества выполняемых работ.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Выявлять и устранять отказы и неисправности при функционировании элементов беспилотной авиационной системы Оформлять техническую документацию <p>Лётная эксплуатация БАС:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета и ввода ее в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна • Составлять полетное задание и план полета • Оценивать техническое состояние и готовность к использованию беспилотных авиационных систем • Осуществлять запуск беспилотного воздушного судна • Осуществлять дистанционное пилотирование и (или) контроль параметров полета беспилотного воздушного судна • Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов • Определять пространственное положение беспилотного воздушного судна с использованием элементов наземной станции управления • Принимать меры по обеспечению безопасного выполнения полета беспилотным воздушным судном • Выполнять послеполетные работы • Оформлять полетную и техническую документацию
<p>Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа: ПК 2.1. Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных авиационных систем вертолетного типа в производственных условиях. ПК 2.2. Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных авиационных систем вертолетного типа с использованием дистанционно пилотируемых воздушных судов и автономных воздушных судов и их функциональных систем в ожидаемых условиях эксплуатации и особых ситуациях. ПК 2.5. Осуществлять комплекс мероприятий по проверке исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению.</p>		

<p>Организация деятельности и безопасность</p> <p>Должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – нормативы по технике безопасности и охране труда; – важность планирования, точности, контроля и внимания к деталям в отношении всех рабочих процессов; – терминологию материалов и технологий их применения; – меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях; – влияние человеческого фактора на полётную безопасность; – теорию управления БАС и правила полётов. <p>Должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – соблюдать технику безопасности и охраны труда; – соблюдать лимиты времени и конечные сроки; – применять процедуры технического обслуживания; – действовать в соответствии с мерами безопасности при полётах; – действовать в соответствии с правилами чрезвычайных ситуаций 	<p>Организация деятельности и безопасность</p> <p>Должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – нормативы по технике безопасности и охране труда; – общие типы проблем, возникающие в ходе рабочего процесса; <p>процесса;</p> <ul style="list-style-type: none"> – важность планирования, точности, контроля и внимания к деталям в отношении всех рабочих процессов; – терминологию материалов и технологий их применения; – меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях; – влияние человеческого фактора на полётную безопасность; – теорию управления БАС и правила полётов. <p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – соблюдать технику безопасности и охраны труда; – соблюдать стандарты качества рабочего процесса; – соблюдать лимиты времени и конечные сроки; – применять процедуры технического обслуживания; – действовать в соответствии с мерами безопасности при полётах; – действовать в соответствии с правилами чрезвычайных ситуаций 	<p>Организация деятельности и безопасность</p> <p>Должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – нормативы по технике безопасности и охране труда; – общие типы проблем, возникающие в ходе рабочего процесса; <ul style="list-style-type: none"> – важность планирования, точности, контроля и внимания к деталям в отношении всех рабочих процессов; – терминологию материалов и технологий их применения; – меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях; – влияние человеческого фактора на полётную безопасность; – теорию управления БАС и правила полётов. <p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – соблюдать технику безопасности и охраны труда; – выполнять технологические процессы в соответствии с отраслевыми требованиями и профстандартами; – соблюдать стандарты качества рабочего процесса; – соблюдать лимиты времени и конечные сроки; – применять процедуры технического обслуживания; – действовать в соответствии с мерами безопасности при полётах; – действовать в соответствии с правилами чрезвычайных ситуаций
<p>Коммуникация и работа с людьми</p> <p>Должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – назначение и требования смежных профессий; – значение продуктивных рабочих отношений; – границы своих полномочий; – авторитет Эксперта, как лица, подтверждающего пригодность оборудования и аппаратов к эксплуатации. 	<p>Коммуникация и работа с людьми</p> <p>Должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – назначение и требования смежных профессий; – значение продуктивных рабочих отношений; – границы своих полномочий; – авторитет Эксперта, как лица, подтверждающего пригодность оборудования и аппаратов к эксплуатации. 	<p>Коммуникация и работа с людьми</p> <p>Должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – назначение и требования смежных профессий; – значение продуктивных рабочих отношений; – границы своих полномочий; – авторитет Эксперта, как лица, подтверждающего пригодность оборудования и аппаратов к эксплуатации.

<p>Работа с оборудованием, инструментом и материалами</p> <p>Должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – процедуры технического обслуживания; – основные типы конструкций, схемы и конфигурации БАС; – состав и принцип функционирования БАС, лётно-технические характеристики; – методы диагностики и устранения неисправностей в БАС; – порядок демонтажа, осмотра и монтажа элементов; – основы аэродинамики и динамики полета коптера; <p>Должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – работать с контрольно-измерительным инструментом; – корректно применять сборочный инструмент; – проверять точность сборки и работоспособность аппарата – осуществлять визуальное пилотирование коптера; – уметь облетать препятствия избегать их во время полета; – уметь оперативно реагировать на изменение условий пилотирования 	<p>Работа с оборудованием, инструментом и материалами</p> <p>Должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – процедуры технического обслуживания; – основные типы конструкций, схемы и конфигурации БАС; – состав и принцип функционирования БАС, лётно-технические характеристики; – методы диагностики и устранения неисправностей в БАС; – порядок демонтажа, осмотра и монтажа элементов; – основы аэродинамики и динамики полета коптера; – влияние установки системы функционального оборудования и центровки на лётные характеристики и поведение коптера в полёте. <p>Должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – работать с контрольно-измерительным инструментом; – корректно применять сборочный инструмент; – проверять точность сборки и работоспособность аппарата – осуществлять разборку/сборку, ремонт/замену компонентов за ограниченное время; – осуществлять визуальное пилотирование коптера; – уметь облетать препятствия избегать их во время полета; – уметь оперативно реагировать на изменение условий пилотирования; – работать с различными видами полезной нагрузки 	<p>Работа с оборудованием, инструментом и материалами</p> <p>Должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – процедуры технического обслуживания; – основные типы конструкций, схемы и конфигурации БАС; – состав и принцип функционирования БАС, лётно-технические характеристики; – методы диагностики и устранения неисправностей в БАС; – порядок демонтажа, осмотра и монтажа элементов; – основы аэродинамики и динамики полета коптера; – влияние установки системы функционального оборудования и центровки на лётные характеристики и поведение коптера в полёте. <p>Должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – работать с контрольно-измерительным инструментом; – пользоваться паяльным инструментом; – корректно применять сборочный инструмент; – проверять точность сборки и работоспособность аппарата – осуществлять разборку/сборку, ремонт/замену компонентов за ограниченное время; – производить аэрофотосъёмку объекта или местности для сбора данных, в соответствии с планом и заданным временем; – производить снимки приемлемого качества во время полета; – осуществлять визуальное пилотирование коптера; – уметь облетать препятствия избегать их во время полета; – уметь оперативно реагировать на изменение условий пилотирования; – работать с различными видами полезной нагрузки
---	---	---

<p>Управление процессами Должен знать и понимать: – влияние демонтажа отдельных элементов на работу общей системы БАС; – проводить финальное тестирование перед сдачей БАС в эксплуатацию Должен уметь: – оперативно выявлять и понимать причины проблемы; самостоятельно решать их, применяя инструкции от производителя; – вносить аппаратные и программные настройки, необходимые для эффективной дистанционной работы БАС</p>	<p>Управление процессами Должен знать и понимать: – тенденции развития отрасли, включающие новые материалы, методы и технологии. – принципы проектирования БАС; – принципы работы и ограничения применимости датчиков различного вида; – влияние демонтажа отдельных элементов на работу общей системы БАС; – проводить финальное тестирование перед сдачей БАС в эксплуатацию Должен уметь: – оперативно выявлять и понимать причины проблемы; самостоятельно решать их, применяя инструкции от производителя; – модернизировать существующие конструкции БАС на основе отзывов от Экспертов и потенциальных пользователей; – вносить аппаратные и программные настройки, необходимые для эффективной дистанционной работы БАС; – устанавливать, настраивать и вносить корректировки в механические, электрические и сенсорные системы</p>	<p>Управление процессами Должен знать и понимать: – тенденции развития отрасли, включающие новые материалы, методы и технологии. – принципы проектирования БАС; – принципы работы и ограничения применимости датчиков различного вида; – влияние демонтажа отдельных элементов на работу общей системы БАС; – проводить финальное тестирование перед сдачей БАС в эксплуатацию Должен уметь: – оперативно выявлять и понимать причины проблемы; самостоятельно решать их, применяя инструкции от производителя; – реализовывать идеи, направленные на улучшение конечного продукта; – модернизировать существующие конструкции БАС на основе отзывов от Экспертов и потенциальных пользователей; – вносить аппаратные и программные настройки, необходимые для эффективной дистанционной работы БАС; – устанавливать, настраивать и вносить корректировки в механические, электрические и сенсорные системы</p>
--	---	--

<p>Сопроводительная и нормативная документация</p> <p>Должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – нормативно-правовые акты, регулирующие эксплуатацию БАС; – эксплуатационные ограничения БАС: максимальная скорость, ограничения высоты, минимальная допустимая видимость и др; – правила применения разрешительной документации от гос. органов для работы в определенном воздушном пространстве, их значимость; – профессиональную терминологию и символы, используемые в технических чертежах и спецификациях. <p>Должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять правила соответственно ситуации; – фиксировать обнаруженные дефекты в отчётной ведомости; – владеть профессиональной терминологией. 	<p>Сопроводительная и нормативная документация</p> <p>Должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – нормативно-правовые акты, регулирующие эксплуатацию БАС; – эксплуатационные ограничения БАС: максимальная скорость, ограничения высоты, минимальная допустимая видимость и др; – техническую документацию; – технические чертежи и электрические схемы; – профессиональную терминологию и символы, используемые в технических чертежах и спецификациях; Должен уметь: – применять правила соответственно ситуации; – разрабатывать план полёта и производить расчеты траектории полета БАС в соответствии с заданной миссией; – фиксировать обнаруженные дефекты в отчётной ведомости; – владеть профессиональной терминологией. 	<p>Сопроводительная и нормативная документация</p> <p>Должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – нормативно-правовые акты, регулирующие эксплуатацию БАС; – эксплуатационные ограничения БАС: максимальная скорость, ограничения высоты, минимальная допустимая видимость и др; – правила применения разрешительной документации от гос. органов для работы в определенном воздушном пространстве, их значимость; – теорию проведения аэрофотосъёмки; – техническую документацию; – технические чертежи и электрические схемы; – профессиональную терминологию и символы, используемые в технических чертежах и спецификациях; Должен уметь: – применять правила соответственно ситуации; – составлять и подавать заявки на авторизацию для работы в определенном воздушном пространстве, определять и избегать обозначенные запретные зоны; – соблюдать ведение разрешительной и отчётной документации; – разрабатывать план полёта и производить расчеты траектории полета БАС в соответствии с заданной миссией; – фиксировать обнаруженные дефекты в отчётной ведомости; – владеть профессиональной терминологией.
--	--	---

2. Конкурсное задание.

2.1. Краткое описание задания

Конкурсное задание позволяет проверить навыки диагностики, настройки, предполётной подготовки БПЛА мультикоптерного типа для выполнения различных полётных задач, а также навыки пилотирования.

Школьники:

- Предполётная подготовка БПЛА
- Полеты
- Обработка данных дистанционного зондирования Земли

Студент:

- Предполётная подготовка БПЛА
- Полеты
- Обработка данных дистанционного зондирования Земли

Специалист:

- Предполётная подготовка БПЛА
- Полеты
- Обработка данных дистанционного зондирования Земли

2.2. Структура и подробное описание конкурсного задания.

Наименование категории участника	Наименование модуля	Время проведения модуля	Полученный результат
Школьник	Модуль 1. Полеты БПЛА	2 ч	Выполнение полетного задания согласно ТЗ
	Модуль 2. Обработка данных дистанционного зондирования Земли	2 ч	Построение трехмерной (3D) модели
	Общее время выполнения конкурсного задания: 4 часов		
Студент	Модуль 1. Полеты БПЛА	2 ч	Выполнение полетного задания согласно ТЗ
	Модуль 2. Обработка данных дистанционного зондирования Земли	2 ч	Построение трехмерной (3D) модели

	Общее время выполнения конкурсного задания: 4 часов		
Специалист	Модуль 1. Полеты БПЛА	2 ч	Выполнение полетного задания согласно ТЗ
	Модуль 2. Обработка данных дистанционного зондирования Земли	2 ч	Построение трехмерной (3D) модели
	Модуль 3. Техническое обслуживание и ремонт БПВС	1 ч.	Осмотр и выявление неисправностей
	Общее время выполнения конкурсного задания: 5 часов		

2.3. Последовательность выполнения задания.

Школьник:

Модуль 1.

Полеты выполняются на БПВС мультикоптерного типа

Участки выполнения полетного задания:

- Взлет;
- Набор высоты;
- Общение с Руководителем полётов;
- Выполнение полёта в ручном режиме;
- Поиск объекта на местности;
- Выполнение полетного задания согласно ТЗ;
- Подготовка к посадке;
- Посадка в ручном режиме;

Произвести АФС объекта, указанного экспертом, для получения достаточного количества фотографий для получения 3D – модели с осуществлением мер безопасности и установленного порядка использования воздушного пространства

Все полученные данные необходимо сохранить на рабочий стол, в папку “3D, ФИО участника”

Модуль 2.

Обработка данных дистанционного зондирования Земли

Исходные данные готовые фотографии АФС брать из папок 3 Д-модель на рабочем столе.

Выполнить построение трехмерной (3D) модели в фотограмметрическом программном обеспечении Agisoft Metashape.

- выполнить оценку качества аэрофотоснимков;
- построить трехмерную (3D) модель;
- при необходимости выполнить редактирование трехмерной (3D) модели;
- сохранить проект и создать отчет в формате **.pdf (папка на рабочем столе, ФИО участника).**

Соблюдать требования по охране труда и технике безопасности при выполнении модуля.

Студент:

Модуль 1.

Полеты выполняются на БПВС мультикоптерного типа

Участки выполнения полетного задания:

- Взлет;
- Набор высоты;
- Общение с Руководителем полётов;
- Выполнение полёта в ручном режиме;
- Поиск объекта на местности;
- Выполнение полетного задания согласно ТЗ;
- Подготовка к посадке;
- Посадка в ручном режиме;

Произвести АФС объекта, указанного экспертом, для получения достаточного количества фотографий для получения 3D – модели с осуществлением мер безопасности и установленного порядка использования воздушного пространства

Все полученные данные необходимо сохранить на рабочий стол, в папку “3D, ФИО участника”

После получения данных необходимо создать отчёт в развёрнутом виде.

Модуль 2.

Обработка данных дистанционного зондирования Земли

Исходные данные готовые фотографии АФС брать из папок 3 Д-модель на рабочем столе.

Выполнить построение трехмерной (3D) модели в фотограмметрическом программном обеспечении Agisoft Metashape.

- выполнить оценку качества аэрофотоснимков;
- построить трехмерную (3D) модель;
- при необходимости выполнить редактирование трехмерной (3D) модели;
- сохранить проект и создать отчет в формате **.pdf (папка на рабочем столе, ФИО участника).**

Соблюдать требования по охране труда и технике безопасности при выполнении модуля.

После получения данных необходимо создать отчёт в развёрнутом виде.

Специалист:

Модуль 1.

Полеты выполняются на БПВС мультикоптерного типа

Участки выполнения полетного задания:

- Взлет;
- Набор высоты;
- Общение с Руководителем полётов;
- Выполнение полёта в ручном режиме;

Поиск объекта на местности;
Выполнение полетного задания согласно ТЗ;
Подготовка к посадке;
Посадка в ручном режиме;

Произвести АФС объекта, указанного экспертом, для получения достаточного количества фотографий для получения 3D – модели с осуществлением мер безопасности и установленного порядка использования воздушного пространства

Все полученные данные необходимо сохранить на рабочий стол, в папку “3D, ФИО участника”

После получения данных необходимо создать отчет в развёрнутом_виде.

Модуль 2.

Обработка данных дистанционного зондирования Земли

Исходные данные готовые фотографии АФС брать из папок 3 Д-модель на рабочем столе.

Выполнить построение трехмерной (3D) модели в фотограмметрическом программном обеспечении Agisoft Metashape.

— выполнить оценку качества аэрофотоснимков;

— построить трехмерную (3D) модель;

— при необходимости выполнить редактирование трехмерной (3D) модели;

— сохранить проект и создать отчет в формате **.pdf (папка на рабочем столе, ФИО участника).**

Соблюдать требования по охране труда и технике безопасности при выполнении модуля.

После получения данных необходимо создать отчет в развёрнутом_виде.

Модуль 3.

Техническое обслуживание и ремонт БПВС

1. Выполнить Алгоритм работы:

1. Выполнить визуальный осмотр элементов беспилотного воздушного судна.

2. Провести проверку работоспособности всех систем и определить технические неисправности беспилотного воздушного судна.

3. Составить ведомость технического осмотра согласно

Приложению № 1.

Соблюдать требования по охране труда и технике безопасности при выполнении модуля.

Особые указания:

Разрешенные действия	Запрещенные действия
Использование следующего ПО: <ul style="list-style-type: none">• Agisoft Metashape	Вход в мессенджеры, облачные хранилища, почту, форумы и соц. сети. (при ошибочном переходе по ссылке, она должна быть закрыта в течение 15 секунд).
Использование встроенной документации и инструкций производителя, выданных на площадке.	Использование собственных носителей информации. Запрещено приносить на рабочее место какие-либо записи.

Допускается наличие у участника собственного инструмента, не противоречащего перечню инструментов и оборудования компетенции и не дающего не справедливого преимущества перед остальными конкурсантами.

Модули конкурсного задания могут выполняться независимо друг от друга, результат выполнения предыдущего модуля не влияет на последующие действия конкурсанта. Порядок выполнения модулей может быть изменён для оптимального использования полётной и рабочей зон всеми категориями участников.

2.4. 30% изменение конкурсного задания.

Модуль 1. Полеты. Техническое задание зависит от конкретной модели

Модуль 2. Обработка данных дистанционного зондирования Земли –объект 3д моделирования

Модуль 3. Техническое обслуживание и ремонт БПВС – неисправности заранее не известны участникам, могут включать в себя ошибки установки и подключения электронных компонентови винтомоторной группы, ошибки сборки рамы, нарушение целостности конструкции, отсутствие крепёжных элементов и т.д.

2.5. Критерии оценки выполнения задания

Школьники

Наименование модуля	Задание	Максимальный балл
1. Полеты БПЛА	Выполнение полетного задания	45
2. Обработка данных дистанционного зондирования Земли	Построение трехмерной (3D) модели	55
Итого		100

Модуль 1. Полеты БПЛА.

№	Наименование критерия	Максимальные баллы	Объективная оценка (баллы)	Субъективная оценка (баллы)
Задание: Выполнение полетного задания				
1.	Распаковка борта, проверка комплектации	2	2	
2.	Установка винта №1 согласно инструкции по эксплуатации	2	2	
3	Установка винта №2 согласно инструкции по эксплуатации	2	2	
4	Установка винта №3 согласно инструкции по эксплуатации	2	2	
5	Установка винта №4 согласно инструкции по эксплуатации	2	2	
6	Включение АКБ, проверка уровня заряда	2	2	
7	Проверка работоспособности	3	3	
8	БВС произвел взлет и набор высоты	5	5	
9	Полет осуществлен на безопасной высоте	7	7	
10	Аэрофотосъемка объекта в ручном режиме произведена	5	5	
11	Посадка БВС в соответствии с мерами безопасности	5	5	
12	Все элементы БВС собраны и уложены	5	5	
13	Требования по ТБ и организации рабочего пространства выполнены	3	3	
	Итого	45	45	0

Модуль 2. Обработка данных дистанционного зондирования Земли

№	Наименование критерия	Максимальные баллы	Объективная оценка (баллы)	Субъективная оценка (баллы)
Задание: Построение трехмерной (3D) модели				
1.	Получение корректно экспонированных фотоснимков	6	6	
2.	Калибровка камеры осуществлена	6	6	
3.	Оценка точности позиционирования камер	5	5	
4.	Построение разряженного (плотного) облака точек	6	6	
5.	Оптимизация разряженного (плотного) облака и корректировка рассчитанных позиций камер	6	6	
6.	Задания области обработки	7	7	
7.	Построена модель достаточного качества	7	7	
8.	Построена текстура достаточного качества	7	7	
9.	Требования по ТБ и организации рабочего пространства выполнены	5	5	
	Итого	55	55	0

Студенты:

Наименование модуля	Задание	Максимальный балл
1. Полеты БПЛА	Выполнение полетного задания	45
2. Обработка данных дистанционного зондирования Земли	Построение трехмерной (3D) модели	55
Итого		100

Модуль 1. Полеты БПЛА.

№	Наименование критерия	Максимальные баллы	Объективная оценка (баллы)	Субъективная оценка (баллы)
Задание: Выполнение полетного задания				
1.	Распаковка борта, проверка комплектации	2	2	
2.	Установка винта №1 согласно инструкции по эксплуатации	2	2	
3	Установка винта №2 согласно инструкции по эксплуатации	2	2	
4	Установка винта №3 согласно инструкции по эксплуатации	2	2	
5	Установка винта №4 согласно инструкции по эксплуатации	2	2	
6	Включение АКБ, проверка уровня заряда	2	2	
7	Проверка работоспособности	3	3	
8	БВС произвел взлет и набор высоты	5	5	
9	Полет осуществлен на безопасной высоте	7	7	
10	Аэрофотосъемка объекта в ручном режиме произведена	5	5	
11	Посадка БВС в соответствии с мерами безопасности	5	5	
12	Все элементы БВС собраны и уложены	5	5	
13	Требования по ТБ и организации рабочего пространства выполнены	3	3	
	Итого	45	45	0

Модуль 2. Обработка данных дистанционного зондирования Земли

№	Наименование критерия	Максимальные баллы	Объективная оценка (баллы)	Субъективная оценка (баллы)
Задание: Построение трехмерной (3D) модели				
1.	Получение корректно экспонированных фотоснимков	6	6	
2.	Калибровка камеры осуществлена	6	6	
3.	Оценка точности позиционирования камер	5	5	
4.	Построение разряженного (плотного) облака точек	6	6	
5.	Оптимизация разряженного (плотного) облака и корректировка рассчитанных позиций камер	6	6	
6.	Задания области обработки	6	6	
7.	Построена модель достаточного качества	6	6	
8.	Построена текстура достаточного качества	6	6	
9.	Создание отчета	3	3	
10.	Требования по ТБ и организации рабочего пространства выполнены	5	5	
	Итого	55	55	0

Специалисты:

Наименование модуля	Задание	Максимальный балл
1. Полеты БПЛА	Выполнение полетного задания	35
2. Обработка данных дистанционного зондирования Земли	Построение трехмерной (3D) модели	40
3. Техническое обслуживание и ремонт БПВС	Выявление неисправностей	25
Итого		100

Модуль 1. Полеты БПЛА.

№	Наименование критерия	Максимальные баллы	Объективная оценка (баллы)	Субъективная оценка (баллы)
Задание: Выполнение полетного задания				
1.	Распаковка борта, проверка комплектации	2	2	
2.	Установка винта №1 согласно инструкции по эксплуатации	2	2	

3	Установка винта №2 согласно инструкции по эксплуатации	2	2	
4	Установка винта №3 согласно инструкции по эксплуатации	2	2	
5	Установка винта №4 согласно инструкции по эксплуатации	2	2	
6	Включение АКБ, проверка уровня заряда	2	2	
7	Проверка работоспособности	3	3	
8	БВС произвел взлет и набор высоты	3	3	
9	Полет осуществлен на безопасной высоте	3	3	
10	Аэрофотосъемка объекта в ручном режиме произведена	4	4	
11	Посадка БВС в соответствии с мерами безопасности	3	3	
12	Все элементы БВС собраны и уложены	4	4	
13	Требования по ТБ и организации рабочего пространства выполнены	3	3	
	Итого	35	35	0

Модуль 2. Обработка данных дистанционного зондирования Земли



№	Наименование критерия	Максимальные баллы	Объективная оценка (баллы)	Субъективная оценка (баллы)
Задание: Построение трехмерной (3D) модели				
1.	Получение корректно экспонированных фотоснимков	4	4	
2.	Калибровка камеры осуществлена	4	4	
3.	Оценка точности позиционирования камер	4	4	
4.	Построение разряженного (плотного) облака точек	4	4	
5.	Оптимизация разряженного (плотного) облака и корректировка рассчитанных позиций камер	4	4	
6.	Задания области обработки	5	5	
7.	Построена модель достаточного качества	4	4	
8.	Построена текстура достаточного качества	4	4	
9.	Создание отчета	3	3	
10.	Требования по ТБ и организации рабочего пространства выполнены	4	4	
	Итого	40	40	0


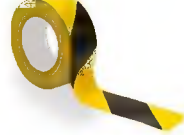

Модуль 3. Техническое обслуживание и ремонт БПВС

№	Наименование критерия	Максимальные баллы	Объективная оценка (баллы)	Субъективная оценка (баллы)
Задание: выявление неисправностей				
1.	Визуальный осмотр элементов беспилотного воздушного судна выполнен со всех сторон	3	3	
2.	Произведена проверка работоспособности всех систем	3	3	
3.	Неисправность №1 определена верно	2	2	
4.	Неисправность №2 определена верно	2	2	
5.	Неисправность №3 определена верно	2	2	
6.	Неисправность №4 определена верно	2	2	
7.	Неисправность №5 определена верно	2	2	
8.	Неисправность №6 определена верно	2	2	
9.	Ведомость технического осмотра составлена, верно, с учетом терминологии завода-изготовителя	5	5	
10.	Требования по ТБ и организации рабочего пространства выполнены	2	2	
	Итого	25	25	0

3. Перечень используемого оборудования, инструментов и расходных материалов

3.1 Оборудование общей полётной зоны для участников

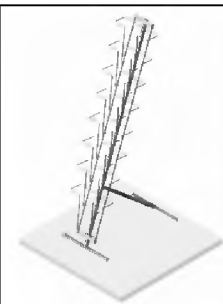





№ п/п	Наименование	Фото оборудования или инструмента, или мебели	Технические характеристики оборудования, инструментов и ссылка на сайт производителя, поставщика	Ед. измерения	Необходимое кол-во (на всех участников)
1	Ноутбук		<p>Диагональ экрана: не менее 15,6</p> <p>Разрешение экрана: не менее FullHD или аналог</p> <p>Покрывтие экрана: матовое/антибликовое</p> <p>Количество ядер процессора: не менее 4</p> <p>Процессор: не хуже CPU i5 или аналог</p> <p>Видеокарта: не хуже Nvidia GeForce GTX1050 или аналог</p> <p>Тип оперативной памяти: не хуже DDR3 или аналог</p> <p>Объем оперативной памяти: не менее 8</p> <p>Объем жесткого диска: не менее 1000 Гб</p> <p>Накопитель SSD: наличие не менее 120 Гб</p> <p>Карт-ридер: не хуже SD/SDHC/SDXC или аналог</p> <p>Интерфейсы: требуется соответствие HDMI или 1-го Mini DisplayPort / DisplayPort не менее 1 или аналог для монитора D-Sub (VGA) не менее 1 или аналог</p> <p>USB 2.0 (порт) не менее 2</p> <p>USB 3.0 (порт) не менее 1</p> <p>RJ-45 не менее 1</p> <p>Операционная система Windows 10 64 bit Rus или аналог</p> <p>Поддержка Wi-Fi 802.11 b/g/n, Bluetooth наличие</p> <p>Встроенная веб-камера наличие</p> <p>Комплектация устройство, руководство пользователя, все провода, переходники и кабели необходимые для работы.</p>	Шт.	1
2	Компьютерная мышь		<p>принцип работы: оптическая/оптическая светодиодная</p> <p>тип подключения: проводной/беспроводной (радиоканал)</p> <p>количество клавиш: 3</p>	Шт.	1
3	Флэш-карта MicroSD с адаптером		Класс памяти не менее 10, емкость не менее 64 гб	шт	1
4	Программное обеспечение		Agisoft Metashape		1
5	Беспилотное воздушное судно вертолетного типа по схеме "квадрокоптер"		<p>Тип мультикоптера квадрокоптер (4 винта)</p> <p>Складная конструкция да</p> <p>Максимальное время полета 30 мин</p> <p>Максимальная скорость набора высоты 4 м/с</p> <p>Максимальная скорость снижения 3 м/с</p> <p>Максимальная скорость полета 13 м/с</p> <p>Поддержка карт памяти есть</p> <p>Двигатель бесколлекторный электродвигатель</p> <p>Функции вид от первого лица (FPV), возвращение в точку взлета</p>	шт	1 (на всех участников)

			Датчики датчик визуального позиционирования, гироскоп Управление полетом Управление радиоканал		
6	Радиа в комплекте		Диапазон частот: PMR 446.00625 - 446.09375 МГц Функции: Звуковой сигнал вызова абонента, звуковой сигнал нажатия клавиш, звуковой сигнал завершения трансляции, регулировка громкости, блокировка клавиатуры, радионяня, автоматическое выключение, мониторинг помещения; Антенна: несъемная; Дисплей: Есть, цифровой; Диапазон рабочих температур: от -20°C до +60°C; Время работы: не менее 16 ч	шт	1
7	Скотч сигнальный		Ширина 50мм На усмотрение организатора	м	500
8	Огнетушитель углекислотный ОУ-1		На усмотрение организатора	шт	1

3.2 Организация рабочей зоны для всех категорий участников

№ п/п	Наименование	Фото оборудования или инструмента, или мебели	Технические характеристики оборудования, инструментов и ссылка на сайт производителя, поставщика	Ед. измерения	Необходимое кол-во
	Рабочая зона участников				На каждого участника
1	Стол рабочий		Столешница не менее 120x50 см На усмотрение организатора	шт	1
2	Стеллаж для инструментов металлический		Не менее: 4 полки ШхГхВ 1000x500x1500 мм На усмотрение организатора	шт	1
3	Рабочее кресло/стул на колёсах (без подлокотников)		На усмотрение организатора	шт	1

4	Огнетушитель углекислотный ОУ-1		На усмотрение организатора	шт	1/5
5	Корзина мусорная		Не менее 10 л На усмотрение организатора	шт	1
6	Совок и щётка		На усмотрение организатора	шт	1
Брифинг-зона					На всех участников
1	Набор первой медицинской помощи		На усмотрение организатора	шт	1
2	ЖК панель на стойке с возможностью воспроизводить видео с USB-флешки или ПК		На усмотрение организатора	шт	1
3	Ноутбук + мышь USB		С установленными ОС и MSOffice На усмотрение организатора	шт	2
4	Много Функциональное Устройство А4		На усмотрение организатора	шт	1
5	Кулер (холодная/горячая вода) + стаканы		На усмотрение организатора	шт	1
6	Флипчарт		На усмотрение организатора	шт	1
7	Бумага для флипчарт		На усмотрение организатора	шт	1

8	Информационный стенд с кармашками/многоярусная буклетница А4		На усмотрение организатора	шт	1
9	Мусорная корзина		Не менее 10 л На усмотрение организатора	шт	2
10	Пилот, 6 розеток		На усмотрение организатора	шт	2
11	Офисный стол		Не менее 150x50 см На усмотрение организатора	шт	4
12	Стул		На усмотрение организатора	шт	12
13	Стеллаж для инструментов металлический		Не менее: 4 полки ШхГхВ 1000x500x1500 мм На усмотрение организатора	шт	2
Канцелярские принадлежности					На всех участников
1	Бумага А4		На усмотрение организатора	пачка	3
2	Папка на кольцах		На усмотрение организатора	шт	3
3	Скотч малярный		На усмотрение организатора	шт	3
4	Скотч двусторонний		На усмотрение организатора	шт	2
5	Скотч прозрачный		На усмотрение организатора	шт	3
6	Ручка шариковая синяя		На усмотрение организатора	шт	12
7	Скрепки канцелярские		На усмотрение организатора	шт	2
8	Маркер черный		На усмотрение организатора	шт	2

9	Степлер 24/6, набор скоб для степлера 24/6		На усмотрение организатора	шт	2
10	Флешка micro SD 32 Gb, 10 class		На усмотрение организатора	шт	5
11	Органайзер для канцелярских принадлежностей		На усмотрение организатора	шт	1
12	Карандаши		На усмотрение организатора	шт	12
13	Папки-планшет с зажимом		На усмотрение организатора	шт	3
14	Файлы А4		На усмотрение организатора	шт	2
15	Ножницы		На усмотрение организатора	шт	3

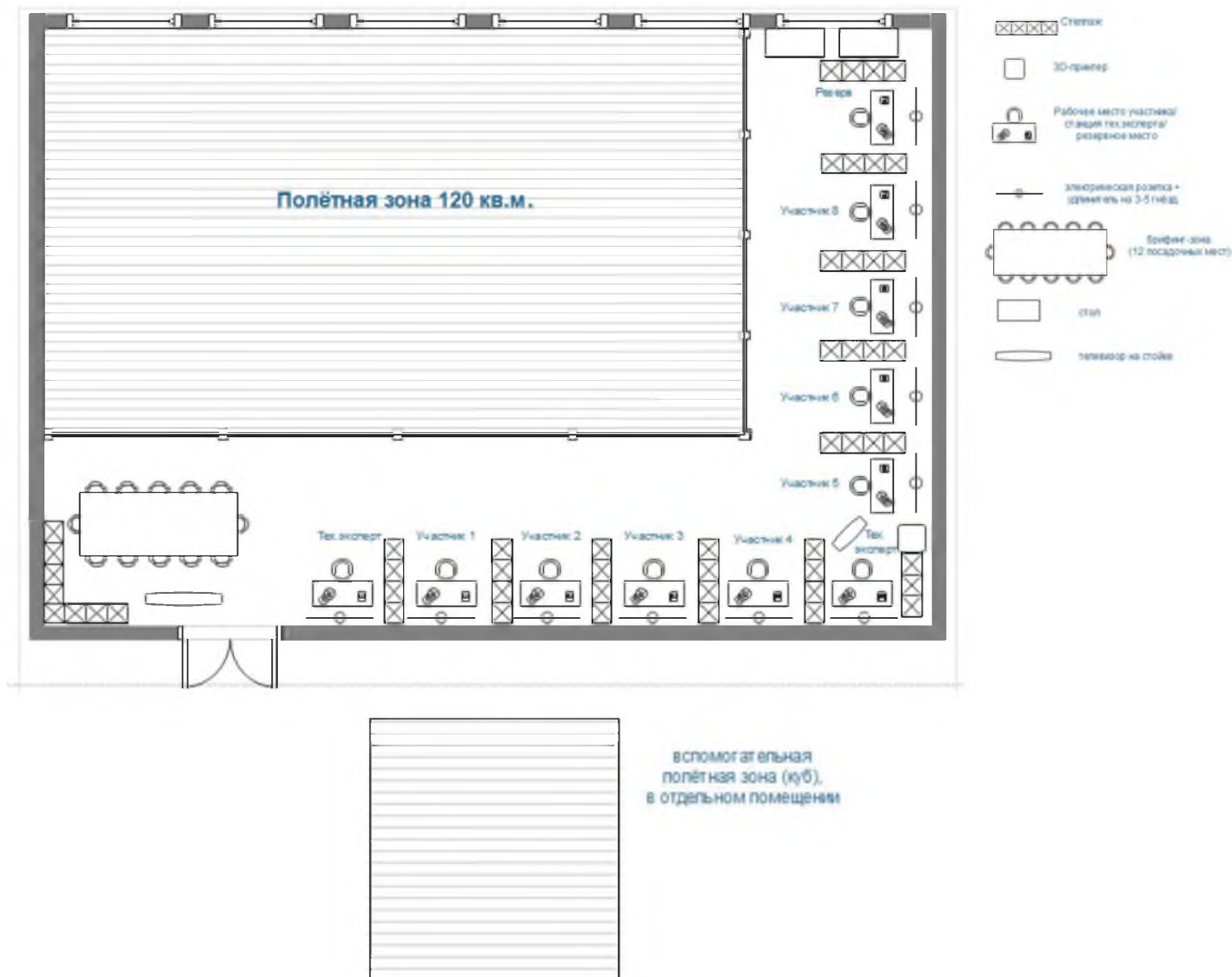
Электричество на 1 рабочее место - 220 Вольт (не менее 2 кВт), 3-5 розеток
Подключение к сети Интернет – скорость не менее 50 Мбит/с

4. Минимальные требования к оснащению рабочих мест с учетом всех основных нозологий.

Наименование нозологии	Площадь, м.кв.	Ширина прохода между рабочими местами, м.	Специализированное оборудование, количество
Рабочее место участника с нарушением слуха	3	0,5	Индивидуальный слуховой аппарат При необходимости предусмотреть звукоусиливающую аппаратуру или сопровождение сурдопереводчика.
Рабочее место участника с нарушением ОДА	6	1	Для инвалидов-колясочников должно быть предусмотрено рабочее место увеличенной площади с регулируемым по высоте монтажным столом, допускающим работу в коляске  При выполнении полётов в зоне, ограниченной сеткой, помощь в подключении/отключении питания коптера оказывает технический эксперт площадки
Рабочее место участника с соматическими заболеваниями	3	0,5	Специального оборудования не требуется.
Рабочее место участника с ментальными нарушениями	3	0,5	Специального оборудования не требуется. При необходимости возможно сопровождение тьютора.
Рабочее место участника с нарушением зрения			Участие с данной нозологией не рекомендовано

5. Схема застройки соревновательной площадки для всех категорий участников

Основная площадка (полётная и рабочая зоны):



При необходимости площадь отдельных рабочих мест может быть увеличена за счёт исключения резервных столов.

6. Требования охраны труда и техники безопасности.

6.1. Общие требования охраны труда

6.1.1 К выполнению конкурсного задания допускаются лица, прошедшие инструктаж по охране труда и не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья.

6.1.2 Участники должны соблюдать правила поведения, расписание и график

проведения конкурсных заданий, установленные режимы труда и отдыха.

6.1.3 При выполнении конкурсного задания возможно воздействие следующих опасных и вредных факторов:

- возможность поражения электрическим током (термические ожоги, электрический удар) при случайном прикосновении к незаземленным токоведущим частям электроустановки, находящимся под напряжением;
- возможность получения травм при использовании неисправного или небрежном использовании исправного инструмента, а также при случайном прикосновении к движущимся или вращающимся деталям коптера;
- возможность возникновения пожара в результате нагрева токоведущих частей при перегрузке, неудовлетворительном электрическом контакте, а также в результате воздействия электрической дуги при коротком замыкании; при небрежном обращении с аккумулятором;
- химические ожоги при попадании на кожу или на слизистые едких химических веществ;
- отравление парами и газами токсических химических веществ.

6.1.4 В процессе работы Участники должны соблюдать правила личной гигиены, содержать рабочее место в чистоте, регулярно удалять отходы материала и мусор в мусорное ведро.

6.1.5 В помещении для выполнения работ должна быть медицинская аптечка с набором необходимых медикаментов и перевязочных средств. Аптечка должна содержать утвержденный организаторами перечень медикаментов, а так же инструкцию по оказанию первой помощи пострадавшим.

6.1.6 Участники обязаны соблюдать правила пожарной безопасности, знать места расположения первичных средств пожаротушения. Помещение для проведения конкурсных заданий должно быть обеспечено углекислотными огнетушителями. При использовании Li-Po аккумуляторов должно быть обеспечено их надлежащее хранение и учет.

6.1.7 При несчастном случае пострадавший или очевидец несчастного случая обязан немедленно сообщить о случившемся Наставнику команды, экспертам, принимающей стороне, Оргкомитету Чемпионата. При неисправности оборудования или инструмента - прекратить работу и сообщить об этом экспертам.

6.2. Требования охраны труда перед началом работы

Перед началом работы Участники должны выполнить следующее:

6.2.1 Внимательно изучить содержание и порядок проведения практического конкурсного задания, а также безопасные приемы его выполнения.

6.2.2 Надеть удобную одежду, исключая длинные рукава, полы и другие выступающие элементы, длинные волосы тщательно заправить под головной убор.

6.2.3 Проверить состояние и исправность оборудования и инструмента. Электрические розетки переменного тока должны иметь контакт защитного заземления.

6.2.4 Подготовить необходимые для работы материалы, приспособления и

разложить на свои места, убрать с рабочего стола все лишнее.

6.2.5 Подготовить к работе средства индивидуальной защиты (спецодежду), убедиться в их исправности.

6.3. Требования охраны труда во время монтажных и ремонтных работ

6.3.1 Перед началом выполнения конкурсного задания необходимо надеть средства индивидуальной защиты (спецодежду).

6.3.2 Собирать электрические схемы, производить в них переключения необходимо только при отсутствии напряжения. Источник питания следует подключать в последнюю очередь.

6.3.3 Электрические схемы необходимо собирать так, чтобы провода не перекрещивались, не были натянуты и не скручивались узлами или петлями.

6.3.4 При работе с электрическими приборами и электрифицированным ручным инструментом необходимо следить, чтобы открытые части тела, одежда и волосы не касались вращающихся частей, деталей и узлов коптера.

6.3.5 Для проверки наличия напряжения на схеме нужно пользоваться измерительными приборами. Располагать измерительные приборы и аппаратуру необходимо с учетом удобств наблюдения и управления, исключая возможность соприкосновения с токоведущими частями находящимися под напряжением.

6.3.6 Собранные детали должны быть установлены способом, исключающим их смещение, развинчивание и раскручивание.

6.3.7 Материалы и инструменты следует укладывать так, чтобы они не мешали проходу и не создавали опасности (падения, нанесения травм и прочего).

6.3.8 При использовании режущего инструмента необходимо особую внимательность: категорически запрещается производить рез на себя, а так же в подвешенном положении! При резке материалов необходимо использовать специальный коврик для резки и перчатки.

6.3.9 При выполнении паяльных работ необходимо использовать специальную подставку (из несгораемого материала) для установки разогретого паяльника, работы выполнять только в постоянно проветриваемом помещении или с применением вытяжки, либо дымоуловителя. Припой необходимо хранить на специальных катушках или в металлических коробках. Особую осторожность необходимо проявлять при использовании флюсов: при использовании флюсов, емкости для хранения, которых, должны иметь герметичную крышку. После пайки необходимо вымыть руки с мылом! Не допускается прием пищи во время паяльных работ! При попадании флюсов в рот или в глаза, необходимо незамедлительно сообщить об этом организаторам, промыть глаза и рот обильным количеством воды исключая возможность попадания токсичных веществ в пищевод! Не допускается выполнять задание, располагая паяльник на уровне лица и на расстоянии ближе 0,5 м. от лица, а также касаться рабочих элементов паяльника и места пайки (до полного остывания места пайки).

6.3.10 Запрещается:

- совершать действия, применять приемы, не предусмотренные конкурсным заданием, опасные для себя и окружающих;
- использовать неисправный и поврежденный инструмент;
- использовать при сборке схемы соединительные провода с поврежденными наконечниками или нарушенной изоляцией;
- оставлять без надзора не выключенные электрические схемы и устройства;
- использовать открытый огонь;
- выполнять пайку без средств защиты;
- производить первичное подключение АКБ без разрешения экспертов;
- касаться движущихся и вращающихся частей механизмов, инструмента и прочего.

6.4 Ввод БАС в эксплуатацию

6.4.1 Перед включением питания аппарат должен соответствовать нормам безопасности и иметь сертификат соответствия.

6.4.2 К полётам в любой части (модуле) Конкурсного задания допускаются БПЛА:

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

6.4.3 Категорически запрещается подключение АКБ к БАС с установленными пропеллерами вне полётной зоны.

6.4.4 Для получения разрешения на взлёт БАС, в аппаратную часть которого вносились изменения в процессе выполнения конкурсного задания, участнику необходимо провести предполётную проверку. Разрешение на взлёт даётся Экспертом.

6.4.5 Безопасность при подготовке к вылету

Убедиться, что Li-Po (Li-Ion) аккумуляторы заряжены.

Убедиться, что аккумуляторы или батарейки в аппаратуре управления заряжены.

Устанавливать пропеллеры только перед вылетом.

Проверить надёжность затяжки гаек пропеллеров, крепление и целостность защит винтов, надёжность крепления проводов, отсутствие болтающихся проводов.

6.5 Безопасность полётов

6.5.1 Полётные состязания производятся только в огороженной сеткой зоне!

6.5.2 Безопасность перед взлётом:

- располагать зрителей за спиной пилота или за линией, проходящей через оба плеча пилота за спиной пилота;
- не допускать выхода зрителей в полусферу перед лицом пилота;
- знать и помнить время полёта, на которое рассчитан пилотируемый аппарата и его аккумулятор;
- ДО подключения Li-Po (Li-Ion) аккумулятора включить аппаратуру управления (пульт), перевести стик газа в нулевое положение;
- подключать Li-Po (Li-Ion) аккумулятор только перед взлётом, отключать сразу после взлёта;
- находится на расстоянии не менее 3 м от летательного аппарата;
- производить взлет с земли или ровной площадки, на расстоянии не менее 3 метра от препятствий.

6.5.3 Безопасность при визуальном пилотировании

- Выполнять все указания Экспертов. Убедиться в работе аварийного отключения моторов.
- Производить полеты рядом с собой на расстоянии, на котором вам видна ориентация коптера в пространстве. Не улетать далеко от себя. В случае сомнений в ориентации коптера немедленно выполнить посадку на месте.
- При управлении все движения стиками выполнять аккуратно и плавно. Не допускать резких движений. При необходимости изменить направление полёта двигать стиками следует энергично, но не резко. РЕЗКИЕ движения стиками ЗАПРЕЩАЮТСЯ. Движения стиками В КРАЯ ЗАПРЕЩАЮТСЯ.
- Летать следует осторожно и выполнять только те элементы, в которых нет сомнений. Запрещается выполнять фигуры пилотажа, в успехе которых возникают сомнения и фигуры, связанные с риском.
- Соблюдать скоростной режим. Скорость полёта коптера держать в пределах скорости идущего человека.
- Вернуть коптер к месту посадки к рассчитанному времени, не допускать полной разрядки аккумулятора в полёте.
- Посадку выполнять только на ровную открытую площадку вдали от препятствий.

6.5.4 В случае удара об землю или жесткой посадки выполнить следующие действия:

- прекратить полёт. Посадить коптер на землю;
- Disarm (стик YAW влево вниз на 3 секунды);
- отключить Li-Po (Li-Ion) аккумулятор на коптере;
- отключить пульт;
- осмотреть коптер и при необходимости отремонтировать.

6.5.5 После запланированной посадки выполнить следующие действия:

- Kill switch
- Disarm (стик YAW влево вниз на 3 секунды);
- отключить Li-Po (Li-Ion) аккумулятор на коптере ;
- отключить пульт.

6.5.6 Запрещается:

- выполнять полёты без разрешения экспертов;
- входить в полётную зону при включенных пропеллерах коптера.

6.6. Требования охраны труда в аварийных ситуациях

6.6.1 При обнаружении неисправности в работе электрических устройств, находящихся под напряжением (повышенном их нагреве, появления искрения, запаха гари, задымления и т.д.), Участнику следует немедленно отключить источник электропитания и сообщить о случившемся Экспертам.

6.6.2 При возникновении пожара или задымления следует немедленно обесточить электрооборудование, принять меры к эвакуации людей, сообщить об этом Экспертам и в ближайшую пожарную часть. Приступить к тушению пожара имеющимися средствами пожаротушения. Для тушения электрооборудования, находящегося под напряжением, следует применять только углекислотные и порошковые огнетушители, а также сухой песок или кошму, нельзя в этом случае использовать пенные огнетушители или воду.

6.6.3 При несчастном случае или внезапном заболевании необходимо в первую очередь отключить питание электрооборудования, отключить аккумуляторную батарею от дрона, сообщить о случившемся Экспертам, которые должны принять меры по оказанию первой помощи пострадавшим, вызвать скорую медицинскую помощь, при необходимости отправить пострадавшего в ближайшее лечебное учреждение.

6.6.4 Во всех случаях поражения человека электрическим током, случаях механических повреждений от движущихся или вращающихся элементов необходимо вызывать врача. До прибытия врача необходимо срочное оказание первой помощи во избежание развития ожогов, гематом, внутренних повреждений и т.д.

6.7. Требования охраны труда по окончании работ

После окончания работ каждый Участник обязан:

6.7.1 Отключить электрические приборы и устройства от источника питания, отключить аккумуляторную батарею от дрона.

6.7.2 Неизрасходованные материалы убрать в специально отведенное место.

6.7.3 Привести в порядок рабочее место, сдать Экспертам оборудование, материалы и инструмент.

6.7.3 Снять средства индивидуальной защиты (спецодежду).

6.7.5 Тщательно вымыть руки и лицо с мылом.