

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 31.03.2026 16:52:25
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a198149ad36

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский университет науки и технологий»

Стерлитамакский филиал

колледж

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.04 ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ
ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, ПОЛЕЗНОЙ НАГРУЗКИ
БЕСПИЛОТНОГО ВОЗДУШНОГО СУДНА, СИСТЕМ ПЕРЕДАЧИ И ОБРАБОТКИ
ИНФОРМАЦИИ, ИНЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ И ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ, А ТАКЖЕ
СИСТЕМ КРЕПЛЕНИЯ ВНЕШНИХ ГРУЗОВ**

Наименование специальности

25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Квалификация выпускника

Оператор беспилотных летательных аппаратов

Год начала подготовки
2026

Разработчик (составитель)

Преподаватель

Хабибов Р. Э.

*ученая степень, ученое звание,
категория Ф.И.О.*

Форма обучения: заочная

Стерлитамак 2026

Рабочая программа разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем, утвержденного приказом Минпросвещения России от 09.01.2023 № 2.

Организация-разработчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский университет науки и технологий», *колледж СФ УУНУТ*.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы.....	4
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	9
2.1. Трудоемкость освоения модуля.....	9
2.2. Структура профессионального модуля.....	9
2.3. Содержание профессионального модуля.....	9
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	15
3.1. Материально-техническое обеспечение.....	15
3.2. Учебно-методическое обеспечение.....	15
3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания.....	15
3.2.3. Иные сведения и (или) материалы.....	16
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	17

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.04 ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, ПОЛЕЗНОЙ НАГРУЗКИ БЕСПИЛОТНОГО ВОЗДУШНОГО СУДНА, СИСТЕМ ПЕРЕДАЧИ И ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ, ИНЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ И ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ, А ТАКЖЕ СИСТЕМ КРЕПЛЕНИЯ ВНЕШНИХ ГРУЗОВ

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС для специальности: 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем (укрупнённая группа специальностей 25.00.00 Аэронавигация и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники), для обучающихся заочной формы обучения.

Цель модуля: освоение вида деятельности «Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (раздела 4.3 ПОП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ПК 4.1 Осуществлять техническую эксплуатацию функционального оборудования, систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации.	- использовать специализированные цифровые платформы и специальное программное обеспечение; - анализировать различные программные продукты для обработки снятой с полезной нагрузки информации; - оценивать техническое состояние и готовность к использованию полезной нагрузки; - рассчитывать центровку беспилотной авиационной системы с учетом эксплуатации подвешного	- правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации; - нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов с использованием полезной нагрузки; - требования эксплуатационной документации; - летно-технические характеристики полезной нагрузки; - порядок подготовки программы полета с учетом использования полезной нагрузки.	- выполнять подвес полезной нагрузки в соответствии с выполняемыми авиационными работами и полетным заданием; - учитывать ограничения полезной нагрузки в соответствии с инструкцией/руководство м по использованию; - подбирать и рассчитывать центровку беспилотной авиационной системы с учетом эксплуатации подвешного оборудования; - подготовить программы полета с учетом использования полезной нагрузки; - расшифровывать информацию, поступающую с полезной нагрузки; - использовать в своей работе информацию,

	оборудования; - оформлять полетную и техническую документацию с учетом использования полезной нагрузки.		снятую с полезной нагрузки; - пользоваться различными программными продуктами и цифровыми платформами для обработки снятой с полезной нагрузки информации; - оформлять техническую документацию с учетом использования полезной нагрузки.
ПК 4.2 Осуществлять техническую эксплуатацию систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза.	- выполнять техническое обслуживание навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза и их элементов; - использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру; - использовать цифровые технологии при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы с учетом навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего	- перечень и содержание работ по видам технического обслуживания навесного оборудования и систем крепления внешнего груза беспилотных авиационных систем, порядок их выполнения; - порядок подготовки к работе инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры для выполнения технического обслуживания беспилотной авиационной системы и навесного оборудования; - правила использования цифровых технологий при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы с учетом навесного оборудования; - требования охраны	- проводить послеполетный осмотр и устранять обнаруженные неисправности навесного оборудования; - обновлять программное обеспечение и калибровку навесного оборудования с использованием цифровых технологий (при необходимости); - рассчитать центровку беспилотной авиационной системы с учетом систем крепления внешнего груза. - подготовить программы полета с учетом использования навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза; - расшифровывать информацию, поступающую с навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; - пользоваться различными программными продуктами и цифровыми платформами для обработки снятой с навесного оборудования информации; - вести техническую

	груза.	труда и пожарной безопасности - правила ведения и оформления технической документации навесного оборудования.	документацию.
ПК 4.3 Осуществлять ведение эксплуатационно-технической документации.	- использовать специализированные цифровые платформы и специальное программное обеспечение; - анализировать различные программные продукты для ведения эксплуатационно-технической документации; - оформлять полетную и техническую документацию с учетом использования полезной нагрузки.	- правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации; - нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов с использованием полезной нагрузки; - требования к ведению эксплуатационно-технической документации.	- выполнять ведение эксплуатационно-технической документации в соответствии с выполняемыми авиационными работами и полетным заданием; - расшифровывать информацию, поступающую с полезной нагрузки с ведением технической документации; - использовать в своей работе эксплуатационно-техническую документацию об используемой полезной нагрузке; - пользоваться различными цифровыми платформами для ведения эксплуатационно-технической документации; - оформлять эксплуатационно-техническую документацию с учетом использования полезной нагрузки.
ПК 4.4. Осуществлять обработку данных, полученных от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований законодательства в области обеспечения	- использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру; - использовать цифровую платформу и программное обеспечение для обработки	- порядок подготовки к работе приборного оборудования и контрольно-измерительной аппаратуры при использовании функционального оборудования, систем регистрации полетной информации; - правила использования	- проводить послеполетный осмотр и снимать полученную с навесного оборудования информацию; - обновлять программное обеспечение и калибровку навесного оборудования с использованием цифровых технологий (при необходимости); - расшифровывать информацию, полученную от функционального

безопасности полетов.	информации, полученной от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации; - использовать цифровые технологии при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы с учетом функционального оборудования, систем регистрации полетной информации.	цифровых технологий при обработке информации, снятой с функционального оборудования, систем регистрации полетной информации и обновление программного обеспечения; - правила ведения и оформления технической документации функционального оборудования, систем регистрации полетной информации.	оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований законодательства в области обеспечения безопасности полетов; - пользоваться различными программными продуктами и цифровыми платформами для обработки снятой с навесного оборудования информации; - вести техническую документацию по регистрации полетной информации.
ПК 4.5 Осуществлять обработку информации, полученной от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, систематизировать полученные данные и организовывать их хранение.	- использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру; - использовать цифровую платформу и программное обеспечение для обработки информации, полученной от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; - использовать цифровые технологии и программное обеспечение при организации	- порядок подготовки к работе приборного оборудования и контрольно-измерительной аппаратуры при использовании систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; - правила использования цифровых технологий при обработке информации, снятой с систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного	- проводить послеполетный осмотр и снимать полученную с навесного оборудования информацию; - обновлять программное обеспечение и калибровку навесного оборудования с использованием цифровых технологий (при необходимости); - расшифровывать информацию, полученную от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; - пользоваться различными программными продуктами и цифровыми платформами для обработки снятой с навесного оборудования информации; - систематизировать полученные данные; - организовывать хранение полученных данных от

	хранения полученных данных систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.	пространства; - правила организации хранения полученных данных от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.	систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.
--	--	---	---

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	44	18
Курсовая работа (проект)	20	-
Самостоятельная работа	250	-
Практика, в т.ч.:	-	-
учебная	108	12
производственная	72	-
Промежуточная аттестация (зачет/экзамен)	6	-
Всего	294	-

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 4.3	МДК.04.01 Электронные системы функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна и систем крепления внешних грузов	108	6	-	6	20	76	-	-
ПК 4.1, ПК 4.2	УП.04.01 Учебная практика	108	12	-	-	-	96	108	-
ПК 4.4, ПК 4.5	ПП.04.01 Производственная практика	72	-	-	-	-	72	-	72
	ПМ.04 ЭК Экзамен по модулю	6	-	-	-	-	6	-	-

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Примерное содержание учебного материала, практических работ, курсовой проект (работа)	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых, способствует элемент программы
МДК.04.01 Электронные системы функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна и систем крепления внешних грузов			
8 семестр			
Раздел 1. Конструкция и принципы функционирования систем полезной нагрузки (ПН) и систем крепления грузов			
Тема 1.1 Классификация и архитектура бортовых систем ПН	Содержание учебного материала		ПК 4.3
	Виды полезной нагрузки и специфика её установки на БВС различных типов. Архитектура комплекса бортового оборудования (КБО).	2	
	Самостоятельная работа студента		
	Самостоятельная работа № 1. Сравнительный анализ характеристик ПН для решения производственных задач (разрешение, масса, энергопотребление).	2	
	Самостоятельная работа № 2. Изучение конструктивных особенностей гиросtabilизированных подвесов различных производителей.	2	
	Самостоятельная работа № 3. Анализ влияния спектрального диапазона ПН на эффективность мониторинга (видимый, ИК, УФ).	2	
	Самостоятельная работа № 4. Изучение интерфейсов подключения ПН (UART, Ethernet, USB).	2	
	Самостоятельная работа № 5. Сравнительный анализ матриц (ПЗС против КМОП) для систем видеосъемки.	2	
	Самостоятельная работа № 6. Ознакомление с требованиями электромагнитной совместимости ПН с бортовыми радиолниями.	2	
Тема 1.2 Оптико-электронное и специализированное оборудование	Содержание учебного материала		ПК 4.3
	Принципы работы тепловизоров, мультиспектральных камер, лазерных сканеров (LiDAR) и квантовых магнитометров.	2	
	Самостоятельная работа студента		
	Самостоятельная работа № 7. Изучение физических основ лазерной дальнометрии на борту БВС.	2	
	Самостоятельная работа № 8. Анализ принципов формирования облака точек лазерным сканером.	2	
	Самостоятельная работа № 9. Сбор	2	

	данных по эксплуатационным ограничениям тепловизионного оборудования.		
	Самостоятельная работа № 10. Изучение методов компенсации магнитного влияния корпуса БВС на показания магнитометров.	2	
	Самостоятельная работа № 11. Отработка алгоритмов настройки экспозиции мультиспектральных сенсоров.	2	
	Самостоятельная работа № 12. Анализ методов демпфирования вибраций для оптических систем ПН.	2	
Тема 1.3 Системы крепления и сброса внешних грузов	Самостоятельная работа студента		ПК 4.3
	Самостоятельная работа № 13. Изучение конструкций механизмов фиксации и дистанционного сброса груза (механические, электромагнитные замки).	2	
	Самостоятельная работа № 14. Отработка схем размещения оборудования с сохранением центровки и балансировки БВС.	2	
	Самостоятельная работа № 15. Расчет предельных нагрузок на узлы крепления груза при маневрировании.	2	
	Самостоятельная работа № 16. Изучение алгоритмов аварийного сброса груза в нештатных ситуациях.	2	
Раздел 2. Техническая эксплуатация, обслуживание и ведение документации			
Тема 2.1 Регламентное обслуживание и диагностика ПН	Самостоятельная работа студента		ПК 4.3
	Самостоятельная работа № 17. Изучение регламентов технического обслуживания (ТО) электронных систем ПН.	2	
	Самостоятельная работа № 18. Анализ типичных отказов электронных компонентов ПН по материалам документации.	2	
	Самостоятельная работа № 19. Изучение методов поиска неисправностей в цифровых шинах обмена данными.	2	
	Самостоятельная работа № 20. Подготовка чек-листа для функциональной проверки ПН перед вылетом.	2	
	Самостоятельная работа № 21. Изучение методов устранения дрейфа датчиков инерциальных систем подвеса.	2	
	Самостоятельная работа № 22. Отработка процедур затворной калибровки тепловизионных камер.	2	
	Самостоятельная работа № 23. Разработка программы сезонного обслуживания целевой нагрузки.	2	
Тема 2.2 Ведение	Самостоятельная работа студента		ПК 4.3
	Самостоятельная работа № 24. Изучение	2	

эксплуатационно-технической документации	требований к ведению формуляров и журналов учета наработки ПН.		2
	Самостоятельная работа № 25. Оработка порядка заполнения разрешительной документации на использование бортовой аппаратуры.		
	Самостоятельная работа № 26. Составление дефектных ведомостей по результатам внешнего осмотра оборудования.		
	Самостоятельная работа № 27. Изучение ГОСТов на оформление технической отчетности в гражданской авиации.		
	Самостоятельная работа № 28. Оформление записей об обновлении ПО в паспорте изделия.		
	Самостоятельная работа № 29. Разработка инструкции по эксплуатации конкретного типа навесного оборудования.		
Тема 2.3 Юстировка и точность позиционирования	Самостоятельная работа студента		ПК 4.3
	Самостоятельная работа № 30. Изучение влияния геометрических искажений объектива на точность данных.	2	
	Самостоятельная работа № 31. Оработка навыков синхронизации времени между ПН и навигационной системой БВС.	2	
	Самостоятельная работа № 32. Анализ точности привязки центров фотографирования к координатам GNSS.	2	
	Самостоятельная работа № 33. Изучение методов поверки контрольно-измерительной аппаратуры, используемой при ТО.	2	
Промежуточная форма аттестации в форме итоговой контрольной работы за 8 семестр		2	
9 семестр			
Раздел 3. Обработка, систематизация и хранение данных ПН и систем регистрации			
Тема 3.1 Обработка данных систем регистрации полетной информации	Содержание учебного материала		ПК 4.3
	Системы регистрации полетных данных (СОК): структура лог-файлов, расшифровка и требования законодательства к хранению информации.	2	
	Самостоятельная работа студента		
	Самостоятельная работа № 34. Изучение алгоритмов обработки данных для подтверждения безопасности полета (соблюдение высот, скоростей, зон).	2	
	Самостоятельная работа № 35. Анализ методов защиты цифровой информации от несанкционированного доступа.	2	
	Самостоятельная работа № 36. Изучение облачных сервисов для совместной работы	2	

	с массивами данных БАС.		
Тема 3.2 Обработка систематизация информации мониторинга	Тематика практических занятий		ПК 4.3
	Практическое занятие № . Первичная обработка материалов аэрофотосъёмки и данных сканирования в специализированном ПО.	2	
	Самостоятельная работа студента		
	Самостоятельная работа № 37. Изучение форматов экспорта данных (CSV, GPX, LAS) для использования в ГИС.	2	
	Самостоятельная работа № 38. Отработка методов фильтрации «шумов» в данных лазерного сканирования.	2	
Руководство курсовыми работами		20	
Промежуточная форма аттестации в форме итоговой контрольной работы за 9 семестр		2	
УП 04.01 Учебная практика			
Виды работ: - Ознакомление с конструкцией и классификацией основных типов бортовых систем, оборудования полезной нагрузки (ПН), бортовых вычислительных устройств и систем крепления внешнего груза. - Изучение технических характеристик и принципов работы оптико-электронных систем (камер, тепловизоров) и специализированного оборудования (лазерных сканеров, магнитометров). - Ознакомление с устройством и функционированием механизмов фиксации, систем автоматического и дистанционного сброса внешнего груза. - Проведение расчетов центровки беспилотного воздушного судна (БВС) с учетом характеристик устанавливаемой полезной нагрузки и веса внешнего груза. - Отработка навыков монтажа и проверки надежности крепления полезной нагрузки и систем подвеса грузов на борту БВС. - Функциональная настройка и подготовка бортового оборудования ПН и вычислительных систем к выполнению полетного задания. - Ознакомление с регламентами технического обслуживания и порядком проведения внешнего осмотра для выявления неисправностей функционального оборудования. - Проверка работоспособности систем регистрации полетных данных, систем сбора и передачи информации в лабораторных условиях и на БВС. - Отработка процедур калибровки гиростабилизированных подвесов, датчиков ПН и юстировки оптических систем. - Обновление программного обеспечения и прошивок бортовых электронных и цифровых систем полезной нагрузки с применением специализированного ПО. - Ведение эксплуатационно-технической документации: заполнение формуляров, журналов учета наработки, актов технического состояния оборудования. - Снятие и первичная обработка (расшифровка) данных с систем регистрации полетной информации и накопителей полезной		108	ПК 4.1, ПК 4.2,

нагрузки. - Систематизация полученных материалов мониторинга (фото-, видео-, данных сканирования) и отработка порядка организации их хранения в цифровых архивах. - Изучение нормативных требований и мер безопасности при эксплуатации функционального оборудования и систем крепления грузов.		
Дифференцированный зачёт за 9 семестр	-	
ПП.04.01 Производственная практика		
Виды работ: - Подготовка к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза. - Подключение приборов, регистрация характеристик и параметров, а также обработка полученных результатов. - Наладка, настройка, регулировка и проверка оборудования и систем в лабораторных условиях и непосредственно на беспилотном воздушном судне. - Использование бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства. - Обработка полученной полетной информации. - Наладка, настройка и регулировка бортовых систем регистрации полетных данных, систем сбора и передачи информации и систем мониторинга. - Обнаружение и устранение неисправностей бортовых систем регистрации полетных данных, систем сбора и передачи информации, систем фото- и видеосъемки и мониторинга. - Проверка работоспособности систем регистрации полетных данных и мониторинга в лабораторных условиях и на борту БВС. - Ведение эксплуатационно-технической документации, а также разработка инструкций и иной технической документации.	72	ПК 4.4, ПК 4.5
Дифференцированный зачёт за 9 семестр	-	
Промежуточная аттестация в форме экзамена за 9 семестр	6	
Всего	294	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета №155а.

Оборудование учебного кабинета: учебная мебель, доска

Технические средства обучения: проектор, экран, компьютеры в комплекте.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Погорелов, В. И. Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев : учебник для вузов / В. И. Погорелов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 191 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07627-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585189> (дата обращения: 28.06.2026).

2. Беспилотные летательные аппараты, их электромагнитная стойкость и математические модели систем стабилизации : монография / В.А. Крамарь, А.Н. Володин, Е.В. Евтушенко [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 180 с. — (Научная мысль). - ISBN 978-5-16-015841-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2237109> (дата обращения: 28.06.2026). – Режим доступа: по подписке.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень договоров ЭБС и БД			
Учебный год		Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2026/2027	1	Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Знаниум» № 272-эбс от 11.07.2024	С 12.07.2025 по 11.07.2026
	2	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/26-эбс от 03.03.2026 г.	С 06.03.2026 по 05.03.2027
	3	Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между УУНиТ «Нексмедиа» № 223-332 от 20.08.2025	01.10.2025 по 30.09.2026
	4	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между УУНиТ и издательством «Лань» № 223-255 от 25.06.2025	С 08.08.2025 по 07.08.2026
	5	Договор на доступ к электронным изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» между УУНиТ и ООО НЭБ № 223-423 от 22.10.2025	С 01.01.2026 по 30.12.2026
	6	Договор на БД диссертаций между УУНиТ и РГБ № 073/04/0056 от 04.07.2025	С 10.08.2025 по 09.08.2026
	7	Договор на доступ к ЭБС BOOK.ru (доступ к учебнику: Основы российской государственности : учебник / А. В. Малько, А. А. Вилков, В. В. Гурьев [и др.] ; под ред. А. В.	С 23.10.2025 по 22.10.2026

	Малько. — Москва : КноРус, 2024. — 263 с. — ISBN 978-5-406-12322-5) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «КноРус медиа» № 18521198 от 08.10.2025 г.	
--	--	--

№	Адрес (URL)
1.	https://alternathistory.ru/zachem-nuzhny-udarnye-bpla-ili-azy-sovremennogo-vozduhnogo-boya/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по модулю, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

№	Наименование программного обеспечения
1.	Windows 10
2.	Microsoft Office
3.	Геоинформационная система SASPlanet
4.	Геоинформационная система Google Earth Pro
5.	Geoscan Planner 2.8
6.	Gescan Trainer

3.2.3. Иные сведения и (или) материалы

Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по модулю

Активные и интерактивные формы проведения занятий

Разбор конкретных ситуаций (кейс-метод): анализ логов полетных данных и материалов мониторинга с выявленными техническими отклонениями, выявление причин неисправности оборудования на основе анализа эксплуатационной документации и принятие решения о методах устранения дефекта.

Компьютерные симуляции: использование специализированных симуляторов и тренажерных комплексов «Станция внешнего пилота» для отработки навыков дистанционного управления полезной нагрузкой в режиме реального времени. Моделирование работы систем сбора и передачи информации в различных метеорологических условиях и при воздействии внешних помех.

Деловые и ролевые игры: имитация производственного процесса технического обслуживания, где студенты распределяют роли «Техника по обслуживанию ПН», «Инженера по обработке данных» и «Инспектора по безопасности полетов». В процессе игры отрабатывается взаимодействие при подготовке БАС к вылету, а также процедура сдачи-приемки выполненных регламентных работ с заполнением формуляров и журналов.

Групповые дискуссии и круглые столы: коллективное обсуждение и обоснование выбора конкретного типа полезной нагрузки для решения специфических задач в сельском хозяйстве, строительстве или энергетике. Анализ экономической эффективности и технических ограничений при использовании различных систем крепления внешних грузов.

Тренинги: пошаговая практическая отработка алгоритмов калибровки гиростабилизированных подвесов, юстировки оптико-электронных систем и обновления программного обеспечения бортовых цифровых систем. Отработка навыков расшифровки полетной информации и систематизации массивов данных в специализированном ПО для обеспечения безопасности полетов.

Психологические тренинги: упражнения на развитие концентрации внимания и стрессоустойчивости оператора при управлении сложной целевой нагрузкой в критических режимах полета, а также отработка навыков командного взаимодействия в нестандартных ситуациях.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 4.1	– Точность выполнения регламентов технической эксплуатации функционального оборудования; – Правильность настройки систем регистрации полетных данных и систем сбора/передачи информации; – Своевременность обнаружения и устранения мелких неисправностей оборудования.	Защита практических работ (оценка выполнения практических заданий)
ПК 4.2	– Соблюдение правил монтажа, настройки и технической эксплуатации систем фото-, видеосъемки и специализированного навесного оборудования; – Правильность подготовки систем мониторинга и крепления внешнего груза к работе; – Соблюдение требований техники безопасности.	Зачет по производственной/учебной практике; Оценка решения ситуационных производственных задач.
ПК 4.3	– Полнота, аккуратность и правильность заполнения журналов, формуляров и иной эксплуатационно-технической документации; – Соответствие ведения документации действующим стандартам и регламентам.	Оценка выполнения практических заданий (по ведению документации); Итоговая контрольная работа по МДК.
ПК 4.4.	– Точность и глубина анализа информации, полученной от бортовых систем регистрации полетных данных; – Правильность оценки параметров полета на соответствие требованиям воздушного законодательства РФ; – Корректность выявления отклонений, влияющих на безопасность полетов.	Защита отчетов по практическим работам (интерпретация результатов выполнения заданий); Оценка тестового контроля.
ПК 4.5	– Качество и полнота первичной обработки материалов фото- и видеосъемки, данных мониторинга; – Систематизация полученных массивов данных без потери информации; – Соблюдение установленных требований к архивации, кодированию и организации безопасного хранения данных.	Экзамен по профессиональному модулю; Оценка курсовой работы.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский университет науки и технологий»

Стерлитамакский филиал

колледж

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ
ПМ.04 ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ
ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, ПОЛЕЗНОЙ НАГРУЗКИ
БЕСПИЛОТНОГО ВОЗДУШНОГО СУДНА, СИСТЕМ ПЕРЕДАЧИ И ОБРАБОТКИ
ИНФОРМАЦИИ, ИНЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ И ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ, А ТАКЖЕ
СИСТЕМ КРЕПЛЕНИЯ ВНЕШНИХ ГРУЗОВ**

Наименование специальности

25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Квалификация выпускника

Оператор беспилотных летательных аппаратов

Год начала подготовки
2026

Разработчик (составитель)

Преподаватель

Хабибов Р. Э.

*ученая степень, ученое звание,
категория Ф.И.О.*

Форма обучения: заочная

Стерлитамак 2026

1. Общие положения

Фонд оценочных средств предназначен для проверки результатов освоения вида профессиональной деятельности (ВПД) «Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов» и составляющих его профессиональных и общих компетенций, программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем (укрупнённая группа специальностей 25.00.00 Аэронавигация и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники).

Формой аттестации по профессиональному модулю является квалификационный экзамен.

Форма проведения экзамена – *выполнение заданий*.

2. Формы контроля и оценивания элементов профессионального модуля

Таблица 1.1.

Элемент модуля	Форма контроля и оценивания	
	Промежуточная аттестация	Текущий контроль
МДК.04.01 Электронные системы функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна и систем крепления внешних грузов	<i>Итоговая контрольная работа, защита курсовых работ</i>	Наблюдение за выполнением практических работ. Контроль результата выполнения практических работ, самостоятельной работы. Защита курсового проекта (работы). Контрольная работа.
УП.04.01 Учебная практика	<i>Дифференцированный зачет</i>	Наблюдение за выполнением практических работ. Контроль результата выполнения практических работ.
ПП.04.01 Производственная практика	<i>Дифференцированный зачет</i>	Наблюдение за выполнением работ на производственной практике
ПМ.04.01 (К) Экзамен по модулю	<i>Экзамен</i>	-

Выполнение и защита практических работ. Практические работы проводятся с целью усвоения и закрепления практических умений и знаний, овладения профессиональными компетенциями. В ходе практической работы студенты приобретают умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины, учатся анализировать полученные результаты и делать выводы, опираясь на теоретические знания.

Список практических работ:

Практическое занятие № 1. Первичная обработка материалов аэрофотосъёмки и данных сканирования в специализированном ПО.

Практическое занятие № 1. Первичная обработка материалов аэрофотосъёмки и данных сканирования в специализированном ПО

Содержание: Подготовка полученных в ходе полетов снимков и данных лазерного сканирования к дальнейшей фотограмметрической обработке. Проверка качества исходных

изображений, их геопривязка на основе навигационных логов и создание первичной модели проекта в специализированной среде (например, Agisoft Metashape или аналогичном ПО).

Этапы проведения:

1. **Импорт и входной контроль данных:**
 - о Загрузка снимков и файлов облаков точек (например, в формате LAS для данных сканирования) в программу.
 - о Проведение визуальной фильтрации для удаления бракованных кадров: размытых (смазанных), расфокусированных или имеющих критический пересвет.
 - о Проверка полноты покрытия зоны мониторинга данными сканирования.
2. **Настройка системных параметров проекта:**
 - о Выбор и установка системы координат и проекции в соответствии с техническим заданием на выполнение авиационных работ.
 - о Проверка параметров используемых камер и сенсоров сканирования в базе данных ПО.
3. **Геопривязка (Геотегирование):**
 - о Синхронизация временных меток снимков с данными бортового навигационного лога (телеметрии).
 - о Импорт координат центров фотографирования и данных инерциальной навигационной системы (углы крена, тангажа, рыскания).
4. **Выравнивание и построение первичных моделей:**
 - о Запуск алгоритмов автоматического поиска связующих точек и выравнивания снимков.
 - о Построение разреженного облака точек как основы для дальнейшего детального моделирования.
 - о Предварительная визуализация профиля местности и данных сканирования для контроля качества съемки.
5. **Систематизация и экспорт:**
 - о Классификация материалов по типам объектов и зонам ответственности.
 - о Экспорт промежуточных результатов обработки (отчетов о точности выравнивания) для ведения технической документации.

Проверка выполнения самостоятельной работы. Самостоятельная работа направлена на самостоятельное освоение и закрепление обучающимися практических умений и знаний, овладение профессиональными компетенциями.

Самостоятельная подготовка обучающихся по дисциплине предполагает следующие виды и формы работы:

- Систематическая проработка конспектов занятий, учебной, специальной технической литературы и подготовка рефератов.

Список самостоятельных работ студентов.

Самостоятельная работа № 1. Сравнительный анализ характеристик ПН для решения производственных задач (разрешение, масса, энергопотребление).

Самостоятельная работа № 2. Изучение конструктивных особенностей гиросtabilизированных подвесов различных производителей.

Самостоятельная работа № 3. Анализ влияния спектрального диапазона ПН на эффективность мониторинга (видимый, ИК, УФ).

Самостоятельная работа № 4. Изучение интерфейсов подключения ПН (UART, Ethernet, USB).

Самостоятельная работа № 5. Сравнительный анализ матриц (ПЗС против КМОП) для систем видеосъемки.

Самостоятельная работа № 6. Ознакомление с требованиями электромагнитной совместимости ПН с бортовыми радиолиниями.

Самостоятельная работа № 7. Изучение физических основ лазерной дальнометрии

на борту БВС.

Самостоятельная работа № 8. Анализ принципов формирования облака точек лазерным сканером.

Самостоятельная работа № 9. Сбор данных по эксплуатационным ограничениям тепловизионного оборудования.

Самостоятельная работа № 10. Изучение методов компенсации магнитного влияния корпуса БВС на показания магнитометров.

Самостоятельная работа № 11. Отработка алгоритмов настройки экспозиции мультиспектральных сенсоров.

Самостоятельная работа № 12. Анализ методов демпфирования вибраций для оптических систем ПН.

Самостоятельная работа № 13. Изучение конструкций механизмов фиксации и дистанционного сброса груза (механические, электромагнитные замки).

Самостоятельная работа № 14. Отработка схем размещения оборудования с сохранением центровки и балансировки БВС.

Самостоятельная работа № 15. Расчет предельных нагрузок на узлы крепления груза при маневрировании.

Самостоятельная работа № 16. Изучение алгоритмов аварийного сброса груза в нештатных ситуациях.

Самостоятельная работа № 17. Изучение регламентов технического обслуживания (ТО) электронных систем ПН.

Самостоятельная работа № 18. Анализ типичных отказов электронных компонентов ПН по материалам документации.

Самостоятельная работа № 19. Изучение методов поиска неисправностей в цифровых шинах обмена данными.

Самостоятельная работа № 20. Подготовка чек-листа для функциональной проверки ПН перед вылетом.

Самостоятельная работа № 21. Изучение методов устранения дрейфа датчиков инерциальных систем подвеса.

Самостоятельная работа № 22. Отработка процедур затворной калибровки тепловизионных камер.

Самостоятельная работа № 23. Разработка программы сезонного обслуживания целевой нагрузки.

Самостоятельная работа № 24. Изучение требований к ведению формуляров и журналов учета наработки ПН.

Самостоятельная работа № 25. Отработка порядка заполнения разрешительной документации на использование бортовой аппаратуры.

Самостоятельная работа № 26. Составление дефектных ведомостей по результатам внешнего осмотра оборудования.

Самостоятельная работа № 27. Изучение ГОСТов на оформление технической отчетности в гражданской авиации.

Самостоятельная работа № 28. Оформление записей об обновлении ПО в паспорте изделия.

Самостоятельная работа № 29. Разработка инструкции по эксплуатации конкретного типа навесного оборудования.

Самостоятельная работа № 30. Изучение влияния геометрических искажений объектива на точность данных.

Самостоятельная работа № 31. Отработка навыков синхронизации времени между ПН и навигационной системой БВС.

Самостоятельная работа № 32. Анализ точности привязки центров фотографирования к координатам GNSS.

Самостоятельная работа № 33. Изучение методов поверки контрольно-измерительной аппаратуры, используемой при ТО.

Самостоятельная работа № 34. Изучение алгоритмов обработки данных для

подтверждения безопасности полета (соблюдение высот, скоростей, зон).

Самостоятельная работа № 35. Анализ методов защиты цифровой информации от несанкционированного доступа.

Самостоятельная работа № 36. Изучение облачных сервисов для совместной работы с массивами данных БАС.

Самостоятельная работа № 37. Изучение форматов экспорта данных (CSV, GPX, LAS) для использования в ГИС.

Самостоятельная работа № 38. Отработка методов фильтрации «шумов» в данных лазерного сканирования.

Самостоятельная работа № 1. Сравнительный анализ характеристик ПН для решения производственных задач (разрешение, масса, энергопотребление). Анализ тактико-технических характеристик различных видов целевой нагрузки (оптико-электронных систем, тепловизоров, мультиспектральных камер). Обоснование выбора оборудования для сельского хозяйства, геодезии, строительства и нефтегазовой промышленности с учетом массы и энергопотребления.

Самостоятельная работа № 2. Изучение конструктивных особенностей гиросtabilизированных подвесов различных производителей. Сравнительный анализ механизмов стабилизации (количество осей, точность позиционирования) и типов применяемых приводов. Изучение способов интеграции подвесов в комплекс бортового оборудования (КБО).

Самостоятельная работа № 3. Анализ влияния спектрального диапазона ПН на эффективность мониторинга (видимый, ИК, УФ). Изучение физических основ применения видимого, инфракрасного и ультрафиолетового диапазонов для обнаружения дефектов ЛЭП, поиска людей и инспекции промышленных объектов.

Самостоятельная работа № 4. Изучение интерфейсов подключения ПН (UART, Ethernet, USB). Разбор стандартов и протоколов обмена данными между бортовыми вычислительными машинами (БЦВМ) и функциональным оборудованием. Анализ пропускной способности каналов передачи видеоинформации и телеметрии.

Самостоятельная работа № 5. Сравнительный анализ матриц (ПЗС против КМОП) для систем видеосъемки. Изучение характеристик сенсоров: светочувствительности, уровня шумов и влияния «эффекта затвора» на качество аэрофотоснимков при различных скоростях полета.

Самостоятельная работа № 6. Ознакомление с требованиями электромагнитной совместимости ПН с бортовыми радиоприемниками. Анализ взаимного влияния работающей полезной нагрузки и антенно-фидерных систем навигации и управления. Изучение мер по минимизации радиопомех от цифровых систем ПН.

Самостоятельная работа № 7. Изучение физических основ лазерной дальнометрии на борту БВС. Изучение принципа действия LiDAR-систем и методов измерения расстояний до объектов земной поверхности. Разбор технических требований к интеграции лазерных сканеров с инерциальными системами навигации.

Самостоятельная работа № 8. Анализ принципов формирования облака точек лазерным сканером. Изучение взаимосвязи между частотой лазерных импульсов, углом сканирования и итоговой плотностью цифровой модели местности.

Самостоятельная работа № 9. Сбор данных по эксплуатационным ограничениям тепловизионного оборудования. Изучение влияния влажности воздуха, солнечной радиации и температуры окружающей среды на точность измерений ИК-сенсоров. Анализ требований к периодичности затворной калибровки (NUC).

Самостоятельная работа № 10. Изучение методов компенсации магнитного влияния корпуса БВС на показания магнитометров. Анализ способов выноса датчиков на штангах и программных алгоритмов компенсации магнитных наводок от силовых установок БВС.

Самостоятельная работа № 11. Отработка алгоритмов настройки экспозиции мультиспектральных сенсоров. Изучение правил подбора параметров съемки для

различных типов вегетации и освещенности. Разбор методов программной настройки триггеров съемки (по времени или координатам).

Самостоятельная работа № 12. Анализ методов демпфирования вибраций для оптических систем ПН. Изучение конструкций виброразвязок, подбор жесткости демпфирующих элементов в зависимости от массы ПН и частоты вибраций двигателей БВС.

Самостоятельная работа № 13. Изучение конструкций механизмов фиксации и дистанционного сброса груза (механические, электромагнитные замки). Анализ устройства сервоприводных и электромагнитных систем удержания груза, а также способов их аварийного расцепления.

Самостоятельная работа № 14. Отработка схем размещения оборудования с сохранением центровки и балансировки БВС. Изучение закономерностей изменения взлетной массы и центровки при установке различных типов ПН. Расчет смещения центра масс (ЦМ) и оценка его влияния на устойчивость аппарата в полете.

Самостоятельная работа № 15. Расчет предельных нагрузок на узлы крепления груза при маневрировании. Анализ воздействий эксплуатационных перегрузок и динамических нагрузок (вибраций) на прочность механических соединений систем подвеса.

Самостоятельная работа № 16. Изучение алгоритмов аварийного сброса груза в нештатных ситуациях. Разбор логики срабатывания систем сброса при отказе двигателей или потере связи, обеспечивающей безопасность персонала и сохранность БВС.

Самостоятельная работа № 17. Изучение регламентов технического обслуживания (ТО) электронных систем ПН. Ознакомление с периодичностью и содержанием работ по предварительной, предполетной и послеполетной подготовке функционального оборудования.

Самостоятельная работа № 18. Анализ типичных отказов электронных компонентов ПН по материалам документации. Классификация неисправностей бортовых вычислителей, сенсоров и шлейфов на основе журналов наработки и формуляров. Изучение способов их обнаружения и устранения.

Самостоятельная работа № 19. Изучение методов поиска неисправностей в цифровых шинах обмена данными. Разбор алгоритмов диагностики целостности сигнальных линий и проверки уровней напряжений в цепях питания ПН.

Самостоятельная работа № 20. Подготовка чек-листа для функциональной проверки ПН перед вылетом. Формирование перечня обязательных процедур: проверка инициализации подвеса, записи на носитель, качества видеосигнала и точности передачи телеметрии.

Самостоятельная работа № 21. Изучение методов устранения дрейфа датчиков инерциальных систем подвеса. Анализ процедур калибровки акселерометров и гироскопов в лабораторных условиях для обеспечения точности удержания горизонта.

Самостоятельная работа № 22. Отработка процедур затворной калибровки тепловизионных камер. Изучение алгоритмов непараметрической коррекции неоднородности матрицы для устранения артефактов изображения в процессе эксплуатации.

Самостоятельная работа № 23. Разработка программы сезонного обслуживания целевой нагрузки. Составление перечня работ по подготовке оптики и электроники к работе в условиях низких температур, повышенной влажности или запыленности.

Самостоятельная работа № 24. Изучение требований к ведению формуляров и журналов учета наработки ПН. Изучение стандартов оформления записей о фактическом времени работы систем, выполненных регламентах и замене комплектующих.

Самостоятельная работа № 25. Отработка порядка заполнения разрешительной документации на использование бортовой аппаратуры. Изучение процедур получения разрешений на проведение авиационных работ и выполнение съемок над определенными территориями в соответствии с воздушным законодательством.

Ниже представлено описание содержания самостоятельных работ студентов (№ 26–38) для профессионального модуля **ПМ.04**, разработанное на основе требований к компетенциям

Самостоятельная работа № 26. Составление дефектных ведомостей по результатам внешнего осмотра оборудования. Формализация результатов диагностики неисправного оборудования ПН с описанием выявленных дефектов, механических повреждений и рекомендациями по ремонту. Отработка критериев оценки категории технического состояния систем (годен/требует ремонта).

Самостоятельная работа № 27. Изучение ГОСТов на оформление технической отчетности в гражданской авиации. Ознакомление с государственными стандартами, регламентирующими структуру, правила оформления итоговых технических отчетов по эксплуатации систем БАС и ведение формуляров.

Самостоятельная работа № 28. Оформление записей об обновлении ПО в паспорте изделия. Отработка навыков внесения изменений в эксплуатационную документацию при модернизации систем ПН или замене модулей, а также фиксация версий обновленного микропрограммного обеспечения (прошивок).

Самостоятельная работа № 29. Разработка инструкции по эксплуатации конкретного типа навесного оборудования. Создание краткого руководства пользователя, включающего алгоритм подготовки к работе, эксплуатационные ограничения, порядок настройки миссии и действия оператора при отказах оборудования в полете.

Самостоятельная работа № 30. Изучение влияния геометрических искажений объектива на точность данных. Анализ эффектов дисторсии и хроматических аберраций оптических систем ПН. Изучение методов их программной компенсации при создании высокоточных ортофотопланов и моделей.

Самостоятельная работа № 31. Отработка навыков синхронизации времени между ПН и навигационной системой БВС. Изучение методов временной привязки моментов экспозиции камеры или работы сканера к данным GNSS (PPS-сигнал) для обеспечения высокой точности геотегирувания материалов.

Самостоятельная работа № 32. Анализ точности привязки центров фотографирования к координатам GNSS. Изучение влияния ошибок позиционирования БВС на итоговую точность геодезических продуктов. Анализ способов использования опорных точек (GCP) для минимизации погрешностей.

Самостоятельная работа № 33. Изучение методов поверки контрольно-измерительной аппаратуры, используемой при ТО. Ознакомление с правилами эксплуатации, метрологическими характеристиками и сроками поверки мультиметров, осциллографов и специализированных калибровочных стендов.

Самостоятельная работа № 34. Изучение алгоритмов обработки данных для подтверждения безопасности полета (соблюдение высот, скоростей, зон). Анализ методов расшифровки данных системы объективного контроля (СОК) для выявления нарушений полетного задания или выхода за эксплуатационные ограничения БАС.

Самостоятельная работа № 35. Анализ методов защиты цифровой информации от несанкционированного доступа. Изучение способов шифрования каналов передачи данных полезной нагрузки и защиты бортовых накопителей от копирования или модификации информации.

Самостоятельная работа № 36. Изучение облачных сервисов для совместной работы с массивами данных БАС. Обзор возможностей специализированных цифровых платформ для автоматизированной обработки, хранения и обмена результатами мониторинга (фотограмметрические облака, ГИС-сервисы).

Самостоятельная работа № 37. Изучение форматов экспорта данных (CSV, GPX, LAS) для использования в ГИС. Разбор структуры бинарных и текстовых логов телеметрии. Изучение особенностей форматов экспорта (CSV, GPX) для анализа параметров и формата LAS для данных лазерного сканирования.

Самостоятельная работа № 38. Отработка методов фильтрации «шумов» в данных лазерного сканирования. Изучение программных алгоритмов удаления ложных

отражений (выбросов) и классификации точек облака (земля, растительность, строения) для получения качественной цифровой модели местности.

**Вопросы к дифференцированному зачету
по УП.04.01 Учебная практика**

1. Основные типы конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза.
2. Порядком использования систем крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса.
3. Состав, функции возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации.
4. Порядок проверки бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне.

**Вопросы к дифференцированному зачету
по ПП.04.01 Производственная практика**

1. Подготовка к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза
2. Подключение приборов, регистрация характеристик и параметров и обработка полученных результатов.
3. Наладка, настройка, регулировка и проверка оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне.
4. Использование бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.
5. Обработка полученной полетной информации.
6. Наладка, настройка, регулировка бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.
7. Обнаружение и устранение неисправности бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.
8. Проверка бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне.
9. Ведение эксплуатационно-технической документации и разработка инструкций и другой технической документации.

Каждый вид работы оценивается по пяти бальной шкале.

«5» (отлично) – за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором обучающийся свободно и уверенно ориентируется; за умение практически применять теоретические знания, высказывать и обосновывать свои суждения. Оценка «5» (отлично) предполагает грамотное и логичное изложение ответа.

«4» (хорошо) – если обучающийся полно освоил учебный материал, владеет научно-понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет теоретические знания на практике, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа

имеют отдельные неточности.

«3» (удовлетворительно) – если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности, в применении теоретических знаний при ответе на практико-ориентированные вопросы; не умеет доказательно обосновать собственные суждения.

«2» (неудовлетворительно) – если обучающийся имеет разрозненные, бессистемные знания, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания.

Критерии оценивания ответа по устному опросу.

«5» (отлично) – за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором обучающийся свободно и уверенно ориентируется; за умение практически применять теоретические знания, высказывать и обосновывать свои суждения; за грамотное и логичное изложение ответа.

«4» (хорошо) – если обучающийся полно освоил учебный материал, владеет научно-понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет теоретические знания на практике, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

«3» (удовлетворительно) – если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в применении теоретических знаний при ответе на практико-ориентированные вопросы; не умеет доказательно обосновать собственные суждения.

«2» (неудовлетворительно) – если обучающийся имеет разрозненные, бессистемные знания, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания.

Критерии оценивания заданий практических работ.

Практическая работа оценивается максимально оценкой «5» (отлично).

Каждое задание оценивается максимально оценкой «5» (отлично).

По результатам оценивания всех заданий оценка соответствует средней.

Критерии оценивания ответов на вопросы дифференцированного зачета по УП.04.01 Учебная практика.

Ответ на вопрос по дифференцированному зачету оценивается максимально оценкой «5» (отлично).

Первый вопрос максимально оценивается оценкой «5» (отлично).

Второй вопрос максимально оценивается оценкой «5» (отлично).

По результатам оценивания вопросов оценка соответствует средней.

Критерии оценивания ответов на вопросы дифференцированного зачета по ПП.04.01 Производственная практика.

«Ответ на вопрос по дифференцированному зачету оценивается максимально оценкой «5» (отлично).

Первый вопрос максимально оценивается оценкой «5» (отлично).

Второй вопрос максимально оценивается оценкой «5» (отлично).

По результатам оценивания вопросов оценка соответствует средней.

Критерии оценивания ответа по экзаменационному билету.

Ответ по экзаменационному билету оценивается максимально оценкой «5» (отлично).

Первый вопрос максимально оценивается оценкой «5» (отлично).

Второй вопрос максимально оценивается оценкой «5» (отлично).

Практическое задание оценивается максимально оценкой «5» (отлично).

По результатам оценивания ответов на вопросы и выполненного задания оценка соответствует средней.

Уровень сложности тестовых заданий

Номер задания	Уровень сложности
1,2	базовый
3,4	базовый
5	базовый
6	базовый
7,8	высокий
9,10	базовый
11,12	базовый
13	базовый
14	базовый
15,16	высокий
17, 18	базовый
19, 20	базовый
21	базовый
22	базовый
23, 24	высокий
25, 26	базовый
27, 28	базовый
29	базовый
30	базовый
31, 32	высокий
33, 34	базовый
35, 36	базовый
37	базовый
38	базовый
39, 40	высокий

Система оценивания

Номер задания	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнения задания)
Задание 1, 2, 9, 10, 17, 18, 25, 26, 33, 34	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов.
Задание 3, 4, 11, 12, 19, 20, 27, 28, 35, 36	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов.
Задание 5, 13, 21, 29, 37	Совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов.

Задание 6, 14, 22, 30, 38	Совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов.
Задание 7, 8, 15, 16, 23, 24, 31, 32, 39, 40	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность /ответ правильный, но не полный — 1 балл, если допущено более одной ошибки / ответ неправильный / ответ отсутствует — 0 баллов.

Тестовые задания

ВАРИАНТ 1

1. Прочитайте текст, выберите правильный ответ. Какое бортовое устройство обеспечивает измерение угловых скоростей БВС по трем осям для стабилизации полета и корректной работы систем сбора данных?

- А) Приёмник ГНСС
- Б) Трёхосевой гироскоп
- В) Магнитометр
- Г) Барометрический высотомер

2. Прочитайте текст, выберите правильный ответ. Для чего предназначена система телеметрии в составе функционального оборудования БАС?

- А) Для передачи параметров состояния бортовых систем и навигационных данных на наземную станцию в реальном времени
- Б) Для механической фиксации камер и тепловизоров на раме БВС
- В) Для автоматического отделения внешнего груза при достижении целевой точки
- Г) Для записи видеопотока высокого разрешения на сменный носитель

3. Прочитайте текст, выберите правильные ответы. Какие компоненты в обязательном порядке входят в состав цифровой системы регистрации полетной информации?

- А) Полетный контроллер с функцией логирования
- Б) Энергонезависимый модуль памяти (Blackbox)
- В) Система автоматического пожаротушения
- Г) Набор датчиков инерциальной навигационной системы

4. Прочитайте текст, выберите правильные ответы. Выберите технические характеристики, критически влияющие на качество передачи информации по радиоканалу «борт-земля»:

- А) Мощность передатчика и чувствительность приемника
- Б) Усиление и диаграмма направленности антенн
- В) Цвет защитного корпуса антенного модуля
- Г) Уровень электромагнитных помех в рабочем диапазоне частот

5. Прочитайте текст и установите соответствие. Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами. Установите соответствие между типом датчика полезной нагрузки и его функциональным назначением:

Тип датчика		Значение	
А	Акселерометр	1	Определение высоты полета по статическому давлению
Б	Барометр	2	Измерение напряженности

			магнитного поля для навигации
В	Магнитометр	3	Определение пространственной ориентации (углов Эйлера)
Г	Гироскоп	4	Измерение линейных ускорений по осям координат

6. Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо. Установите последовательность этапов предполетной проверки системы передачи информации:

- А) Контроль установления радиоконтакта (линка) в интерфейсе наземной станции
- Б) Включение наземной станции управления и запуск ПО
- В) Подача электропитания на борт БВС
- Г) Проверка уровня сигнала на расчетной дистанции удаления

7. Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ. Опишите влияние внешних электромагнитных помех на работу цифровых линий связи БАС и укажите основные методы аппаратной защиты оборудования.

8. Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ. Обоснуйте необходимость регулярной калибровки инерциальных датчиков (IMU) для обеспечения точности регистрации полетных данных.

9. Прочитайте текст, выберите правильный ответ. Каков основной принцип функционирования гиростабилизированного подвеса камеры?

- А) Использование сервоприводов для компенсации угловых колебаний БВС и удержания оптической оси
- Б) Программное увеличение фокусного расстояния при резких маневрах
- В) Охлаждение сенсора камеры для снижения цифрового шума
- Г) Автоматическая подстройка экспозиции в зависимости от угла наклона

10. Прочитайте текст, выберите правильный ответ. Какое специализированное оборудование используется для высокоточного построения 3D-моделей рельефа методом лазерного сканирования?

- А) Мультиспектральная камера
- Б) Лидар (Lidar)
- В) Квантовый магнитометр
- Г) Курсовая FPV-камера

11. Прочитайте текст, выберите правильные ответы. Выберите компоненты, относящиеся к системам крепления и управления внешними грузами:

- А) Электромагнитный замок или механический зацеп
- Б) Сервопривод исполнительного механизма сброса
- В) Датчик воздушной скорости (трубка Пито)
- Г) Страховочный фал с системой размыкания

12. Прочитайте текст, выберите правильные ответы. Какие требования безопасности необходимо соблюдать при монтаже навесного оборудования на БВС вертолетного типа?

- А) Сохранение расчетной центровки (положения центра масс)
- Б) Надежная фиксация разъемов питания с контровкой
- В) Использование только пластиковых хомутов для крепления
- Г) Отсутствие препятствий для свободного вращения несущего и рулевого винтов

13. Прочитайте текст и установите соответствие. Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами. Установите соответствие между типом полезной нагрузки и решаемой производственной задачей:

Тип полезной нагрузки		Производственная задача	
А	Тепловизор	1	Оценка состояния вегетации сельскохозяйственных культур
Б	Лидар	2	Обнаружение дефектов изоляторов

			на ЛЭП по тепловому следу
В	Мультиспектральная камера	3	Мониторинг газонефтепроводов на предмет утечек
Г	Фотокамера высокого разрешения	4	Создание цифровых моделей местности и топопланов

14. Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо. установите порядок настройки камеры полезной нагрузки перед выполнением полетной миссии:

- А) Проверка и очистка линз объектива
- Б) Выбор параметров экспозиции (ISO, выдержка) и баланса белого
- В) Проверка свободного места на карте памяти
- Г) Тестирование управления наклоном (Pitch) и поворотом (Yaw) подвеса

15. Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ. Как установка габаритной полезной нагрузки на внешних кронштейнах влияет на аэродинамическое сопротивление и устойчивость БВС в условиях бокового ветра?

16. Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ. Приведите алгоритм действий внешнего пилота при обнаружении отказа механизма дистанционного сброса внешнего груза в полете.

17. Прочитайте текст, выберите правильный ответ. Какой документ является основным для учета суммарной наработки (в часах) и циклов взлет-посадка конкретной полезной нагрузки?

- А) Полетное задание
- Б) Формуляр (паспорт) изделия
- В) Акт приемки-передачи
- Г) Руководство пользователя

18. Прочитайте текст, выберите правильный ответ. Куда заносятся сведения о выполнении регламентных работ по техническому обслуживанию (ТО) цифровых систем БВС?

- А) В отчет о выполнении авиационных работ
- Б) В журнал учета технического состояния (бортовой журнал)
- В) В личную книжку оператора
- Г) В протокол расшифровки данных

19. Прочитайте текст, выберите правильные ответы. Какие данные должны быть обязательно отражены в акте технического состояния полезной нагрузки после инцидента?

- А) Серийный номер и дата выпуска оборудования
- Б) Подробное описание выявленных повреждений
- В) Копии личных документов техника
- Г) Заключение комиссии о пригодности к дальнейшей эксплуатации

20. Прочитайте текст, выберите правильные ответы. Какие виды документации относятся к эксплуатационно-технической согласно стандартам авиационной отрасли?

- А) Регламент технического обслуживания
- Б) Инструкция по эксплуатации
- В) Договор купли-продажи оборудования
- Г) Ведомость запасных частей и принадлежностей (ЗИП)

21. Прочитайте текст и установите соответствие. Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами. Установите соответствие между документом и его основным назначением:

Документ		Основное значение	
А	Формуляр	1	Пошаговый алгоритм действий при подготовке к взлету
Б	Руководство по эксплуатации	2	Учет наработки, ремонтов и замен компонентов

В	Полетный лист	3	Описание конструкции и правил использования системы
Г	Чек-лист	4	Фиксация времени, маршрута и результата конкретного вылета

22. Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо. Установите последовательность действий при оформлении документации после обнаружения неисправности оборудования:

- А) Запись о выявленном дефекте в бортовом журнале
- Б) Составление дефектной ведомости для передачи в ремонт
- В) Информирование ответственного руководителя (инженера ИАС)
- Г) Оформление акта о проведении ремонтных работ (после устранения)

23. Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ. Обоснуйте юридическую и техническую значимость ведения пономерного учета наработки блоков целевой нагрузки для обеспечения безопасности полетов.

24. Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ. Перечислите основные требования к организации электронного архива эксплуатационной документации БАС и обеспечению защиты данных в нем.

25. Прочитайте текст, выберите правильный ответ. Какой документ является основным для учета суммарной наработки (в часах) и циклов взлет-посадка конкретной полезной нагрузки?

- А) Полетное задание
- Б) Формуляр (паспорт) изделия
- В) Акт приемки-передачи
- Г) Руководство пользователя

26. Прочитайте текст, выберите правильный ответ. Куда заносятся сведения о выполнении регламентных работ по техническому обслуживанию (ТО) цифровых систем БВС?

- А) В отчет о выполнении авиационных работ
- Б) В журнал учета технического состояния (бортовой журнал)
- В) В личную книжку оператора
- Г) В протокол расшифровки данных

27. Прочитайте текст, выберите правильные ответы. Какие данные должны быть обязательно отражены в акте технического состояния полезной нагрузки после инцидента?

- А) Серийный номер и дата выпуска оборудования
- Б) Подробное описание выявленных повреждений
- В) Копии личных документов техника
- Г) Заключение комиссии о пригодности к дальнейшей эксплуатации

28. Прочитайте текст, выберите правильные ответы. Какие виды документации относятся к эксплуатационно-технической согласно стандартам авиационной отрасли?

- А) Регламент технического обслуживания
- Б) Инструкция по эксплуатации
- В) Договор купли-продажи оборудования
- Г) Ведомость запасных частей и принадлежностей (ЗИП)

29. Прочитайте текст и установите соответствие. Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами. Установите соответствие между документом и его основным назначением:

Документ		Основное значение	
А	Формуляр	1	Пошаговый алгоритм действий при подготовке к взлету
Б	Руководство по эксплуатации	2	Учет наработки, ремонтов и замен компонентов

В	Полетный лист	3	Описание конструкции и правил использования системы
Г	Чек-лист	4	Фиксация времени, маршрута и результата конкретного вылета

30. Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо. Установите последовательность действий при оформлении документации после обнаружения неисправности оборудования:

- А) Запись о выявленном дефекте в бортовом журнале
- Б) Составление дефектной ведомости для передачи в ремонт
- В) Информирование ответственного руководителя (инженера ИАС)
- Г) Оформление акта о проведении ремонтных работ (после устранения)

31. Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ. Обоснуйте юридическую и техническую значимость ведения пономерного учета наработки блоков целевой нагрузки для обеспечения безопасности полетов.

32. Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ. Перечислите основные требования к организации электронного архива эксплуатационной документации БАС и обеспечению защиты данных в нем.

33. Прочитайте текст, выберите правильный ответ. Как называется результат первичной обработки аэроснимков, представляющий собой единое метрически точное изображение местности?

- А) Текстурная карта
- Б) Ортофотоплан
- В) Облако точек
- Г) Растровый коллаж

34. Прочитайте текст, выберите правильный ответ. Какое требование является ключевым при организации хранения больших массивов данных мониторинга (Lidar, 4K Video)?

- А) Хранение данных исключительно на внутренних картах памяти БВС
- Б) Обеспечение избыточности (резервного копирования) и индексация по метаданным (геотегам)
- В) Максимальное сжатие с потерей качества для экономии места
- Г) Перевод цифровых данных в бумажные отчеты для архивации

35. Прочитайте текст, выберите правильные ответы. В каких форматах файлов обычно сохраняются результаты лазерного сканирования и фотограмметрии для последующей работы в ГИС?

- А) .LAS / .LAZ (облако точек)
- Б) .GeoTIFF (ортофотоплан с привязкой)
- В) .MP3 (аудиозапись)
- Г) .KML / .KMZ (треки и зоны мониторинга)

36. Прочитайте текст, выберите правильные ответы. Какие действия по систематизации данных обязательны после завершения миссии по мониторингу промышленных объектов?

- А) Сортировка материалов по дате, объекту и типу сенсора
- Б) Удаление всех кадров с облачностью более 10%
- В) Проверка наличия и корректности EXIF-тегов (координаты, высота)
- Г) Присвоение уникальных идентификаторов файлам согласно регламенту предприятия

37. Прочитайте текст и установите соответствие. Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами. Установите соответствие между этапом постобработки и программным продуктом:

Этап постобработки	Программный продукт
--------------------	---------------------

А	Сшивка ортофотоплана	1	Облачные сервисы или локальные RAID-массивы
Б	Анализ тепловых аномалий	2	Профессиональное ПО типа Agisoft Metashape / Pix4D
В	Визуализация облака точек	3	Специализированные утилиты производителя тепловизора
Г	Долговременное хранение данных	4	ГИС-приложения (QGIS, ArcGIS) или CloudCompare

38. Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо. Установите стандартную последовательность обработки материалов аэрофотосъемки:

- А) Загрузка снимков и данных телеметрии в ПО
- Б) Геопривязка и выравнивание кадров
- В) Построение плотного облака точек и цифровой модели местности (ЦММ)
- Г) Генерация и экспорт итогового ортофотоплана

39. Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ. объясните роль метаданных (геотегов) в файлах изображений для автоматизации процесса создания топографических карт.

40. Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ. Разработайте структуру каталогов для эффективного хранения данных регулярного мониторинга сети трубопроводов протяженностью более 100 км.

Ключи к оцениванию

№ задания	Верный ответ	Критерии
Вариант 1		
1	Ответ: Б	<i>1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи</i>
2	Ответ: А	<i>1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи</i>
3	Ответ: А, Б, Г	<i>1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи</i>
4	Ответ: А, Б, Г	<i>1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи</i>
5	Ответ: А-4, Б-1, В-2, Г-3	<i>1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи</i>
6	Ответ: Б, В, А, Г	<i>1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи</i>
7	Эталонный ответ: Помехи ведут к потере	<i>3 б – полный</i>

	пакетов/разрыву связи. Защита: экранирование, FHSS, направленные антенны.	<i>правильный ответ 1 б - если допущена одна ошибка/неточность /ответ правильный, но не Полный 0 б - если допущено более одной ошибки / ответ неправильный / ответ отсутствует</i>
8	Эталонный ответ: IMU со временем «плывет» (drift). Калибровка нужна для точности углов ориентации при съемке.	<i>3 б - полный правильный ответ 1 б - если допущена одна ошибка/неточность /ответ правильный, но не Полный 0 б - если допущено более одной ошибки / ответ неправильный / ответ отсутствует</i>
9	Ответ: А	<i>1 б - полное правильное соответствие; 0 б - остальные случаи</i>
10	Ответ: Б	<i>1 б - полное правильное соответствие; 0 б - остальные случаи</i>
11	Ответ: А, Б, Г	<i>1 б - полное правильное соответствие; 0 б - остальные случаи</i>
12	Ответ: А, Б, Г	<i>1 б - полное правильное соответствие; 0 б - остальные случаи</i>
13	Ответ: А-2, Б-4, В-1, Г-3	<i>1 б - полное правильное соответствие; 0 б - остальные случаи</i>
14	Ответ: А, В, Б, Г	<i>1 б - полное правильное соответствие; 0 б - остальные случаи</i>
15	Эталонный ответ: Растет парусность (лобовое сопротивление), смещается центр масс, снижается стабильность и время полета.	<i>3 б - полный правильный ответ 1 б - если допущена одна</i>

		ошибка/неточность /ответ правильный, но не Полный 0 б - если допущено более одной ошибки / ответ неправильный /ответ отсутствует
16	Эталонный ответ: Доклад руководителю, уход в безопасную зону, попытка повторного сброса, аварийная посадка с грузом.	3 б - полный правильный ответ 1 б - если допущена одна ошибка/неточность /ответ правильный, но не Полный 0 б - если допущено более одной ошибки / ответ неправильный /ответ отсутствует
17	Ответ: Б	1 б - полное правильное соответствие; 0 б - остальные случаи
18	Ответ: Б	1 б - полное правильное соответствие; 0 б - остальные случаи
19	Ответ: А, Б, Г	1 б - полное правильное соответствие; 0 б - остальные случаи
20	Ответ: А, Б, Г	1 б - полное правильное соответствие; 0 б - остальные случаи
21	Ответ: А-2, Б-3, В-4, Г-1	1 б - полное правильное соответствие; 0 б - остальные случаи
22	Ответ: А, В, Б, Г	1 б - полное правильное соответствие; 0 б - остальные случаи
23	Эталонный ответ: Юридическое доказательство исправности при инцидентах, отслеживание ресурса для своевременной замены.	3 б - полный правильный ответ 1 б - если допущена одна ошибка/неточность /ответ правильный, но не

		<i>Полный 0 б - если допущено более одной ошибки / ответ неправильный / ответ отсутствует</i>
24	Эталонный ответ: Резервирование, ограничение доступа, неизменность данных, использование стандартных форматов (PDF/A).	<i>3 б - полный правильный ответ 1 б - если допущена одна ошибка/неточность /ответ правильный, но не Полный 0 б - если допущено более одной ошибки / ответ неправильный / ответ отсутствует</i>
25	Ответ: Б	<i>1 б - полное правильное соответствие; 0 б - остальные случаи</i>
26	Ответ: А	<i>1 б - полное правильное соответствие; 0 б - остальные случаи</i>
27	Ответ: А, Б, Г	<i>1 б - полное правильное соответствие; 0 б - остальные случаи</i>
28	Ответ: А, Б, Г	<i>1 б - полное правильное соответствие; 0 б - остальные случаи</i>
29	Ответ: А-2, Б-3, В-4, Г-1	<i>1 б - полное правильное соответствие; 0 б - остальные случаи</i>
30	Ответ: А, В, Б, Г	<i>1 б - полное правильное соответствие; 0 б - остальные случаи</i>
31	Эталонный ответ: Позволяет определить, не превысил ли ветер эксплуатационные лимиты БВС, что привело к аварии.	<i>3 б - полный правильный ответ 1 б - если допущена одна ошибка/неточность /ответ правильный, но не Полный 0 б - если допущено более одной</i>

		<i>ошибки / ответ неправильный / ответ отсутствует</i>
32	Эталонный ответ: Выгрузка лога в .GPX/KML, наложение на карту зон, оформление пояснительной записки с таймстампами.	<i>3 б - полный правильный ответ 1 б - если допущена одна ошибка/неточность /ответ правильный, но не Полный 0 б - если допущено более одной ошибки / ответ неправильный / ответ отсутствует</i>
33	Ответ: Б	<i>1 б - полное правильное соответствие; 0 б - остальные случаи</i>
34	Ответ: Б	<i>1 б - полное правильное соответствие; 0 б - остальные случаи</i>
35	Ответ: А, Б, Г	<i>1 б - полное правильное соответствие; 0 б - остальные случаи</i>
36	Ответ: А, Б, Г	<i>1 б - полное правильное соответствие; 0 б - остальные случаи</i>
37	Ответ: А-2, Б-3, В-4, Г-1	<i>1 б - полное правильное соответствие; 0 б - остальные случаи</i>
38	Ответ: А, Б, В, Г	<i>1 б - полное правильное соответствие; 0 б - остальные случаи</i>
39	Эталонный ответ: Позволяют ПО автоматически «сшить» кадры в правильных координатах без расстановки наземных марок.	<i>3 б - полный правильный ответ 1 б - если допущена одна ошибка/неточность /ответ правильный, но не Полный 0 б - если допущено более одной ошибки / ответ неправильный / ответ отсутствует</i>

40	Эталонный ответ: Корень -> Объект -> Участок -> Data -> [Raw_Data, Logs, Processed, Reports].	<i>3 б – полный правильный ответ 1 б – если допущена одна ошибка/неточность /ответ правильный, но не Полный 0 б – если допущено более одной ошибки / ответ неправильный /ответ отсутствует</i>
----	--	--

3. Результаты освоения профессионального модуля, подлежащие проверке

В результате аттестации по профессиональному модулю комплексная проверка общих и профессиональных компетенций профессионального модуля осуществляется в форме оценки качества выполнения заданий на квалификационном экзамене:

Планируемые результаты освоения образовательной программы	Этап	Показатели и критерии оценивания результатов обучения				Вид оценочного средства
1	2	3				4
		неуд.	удовл.	хорошо	отлично	
ПК 4.1 Осуществлять техническую эксплуатацию функционального оборудования, систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации.	1 этап: Знания	Знания разрозненные и бессистемные. Не знает требований воздушного законодательства. Допускает грубые ошибки и в базовых понятиях эксплуатации документацией, искажая их смысл.	Знание общего представления о правилах и порядке эксплуатации ПН. Знания носят поверхностный характер, допускаются ошибки в определении параметров ПН. Требуется помощь преподавателя для уточнения порядка подготовки программы полета.	Владеет основным объемом знаний, правильно применяет терминологию. Требования эксплуатации документации знает в полном объеме, но допускает незначительные неточности в деталях ТТХ конкретных моделей оборудования или юридических тонкостей НПА.	Демонстрирует глубокое и полное знание законодательства и НПА. Свободно ориентируется в лётно-технических характеристиках различных типов ПН. Порядок подготовки программы полета и требования документации излагает логично и аргументированно.	Защита практических работ (оценка выполнения практических заданий)
	2 этап: Умения	Не владеет навыками работы в	Умеет выполнять базовые операции в ПО, но	Уверенно владеет навыками работы в ПО, но может	Уверенно и безошибочно использует специализированное	

		специализированных цифровых платформах. Не способен самостоятельно рассчитать центр овку БАС. Оформление документац ии не соответствует требованиям или отсутствует.	испытывает затруднения при глубоком анализе данных. Расчет центров ки проводит с ошибками, и, исправляемыми после подсказки. В оформлении технической документации документац ии нарушаются установленные стандарт ы.	допустить мелкие погрешности, не влияющие на результат. Расчет центров ки выполнен верно, но требует больше времени. Документация оформлена правильно, с редкими стилистическими недочетами.	ПО и цифровые платформы. Расчет центровки БАС выполняет с абсолютной точностью. Анализ программных продуктов проводит глубоко, документацию оформляет в строгом соответствии с регламентами.	
	3 этап: Иметь практический опыт	Не может осуществить правильный подвес ПН, создавая угрозу безопасности полета. Не владеет навыками расшифровки и полетной информацией. Не способен подгото	Подготовку и подвес ПН осуществляет медленно, требуются консультации. Расшифровка информации выполняется частично. В программе полета не в полной мере учтены эксплуатационные ограниче	Выполняет весь комплекс работ по подготовке и эксплуатации ПН. Успешно расшифровывает данные. Допускает единичные несущественные ошибки в настройке параметров программы полета или	Самостоятельно и безукоризненно выполняет подвес ПН и расчет центровки в соответствии с полетным заданием. Безошибочно расшифровывает и эффективно использует информацию с ПН. Программы полета подготовлены оптимально с учетом всех ограничений.	

		товить работо способ ную програ мму полета с учето м ПН.	ния ПН. Докумен тация ведется фрагмен тарно.	ведении техничес кого журнала.		
ПК 4.2 Осуществлять техническую эксплуатацию систем фото- и видеосъемки, систем специализированног о навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза.	1 этап: Знания	Не знает перече нь и содер жание работ по видам техни ческог о обслу живан ия навесн ого обору дован ия и систе м крепл ения внешн его груза БАС, поряд ок их выпол нения; поряд ок подго товки к работе инстр умент ов, присп особл ений и контр ольно- измер итель ной аппар атуры; прави ла испол	Не в полной мере усвоил перечень и содержа ние работ по видам техничес кого обслужи вания навесног о оборудо вания и систем креплен ия внешнег о груза БАС, порядок их выполне ния; порядок подготов ки к работе инструм ентов, приспос облений и контрол ьно- измерит ельной аппарату ры; правила использо вания цифровы х технолог ий при обновле нии ПО и калибро вке БАС с учетом	В целом усвоил перечень и содержа ние работ по видам техничес кого обслужи вания навесног о оборудо вания и систем креплен ия внешнег о груза БАС, порядок их выполне ния; порядок подготов ки к работе инструм ентов, приспос облений и контрол ьно- измерит ельной аппарату ры; правила использо вания цифровы х технолог ий при обновле нии ПО и калибро вке БАС с учетом	В полном объеме усвоил перечень и содержани е работ по видам техническ ого обслужи вания навесного оборудова ния и систем крепления внешнего груза БАС, порядок их выполнени я; порядок подготовк и к работе инструмен тов, приспособ лений и контрольн о- измерител ьной аппаратур ы; правила использов ания цифровых технологи й при обновлени и ПО и калибровк е БАС с учетом навесного оборудова ния; требовани я охраны труда и пожарной безопаснос ти; правила	Зачет по производственн ой/учебной практике; Оценка решения ситуационных производственн ых задач.

		бзован ия цифро вых техно логий при обнов лении ПО и калиб ровке БАС с учето м навесн ого обору дован ия; требов ания охран ы труда и пожар ной безопа сност и; прави ла веден ия и оформ ления техни ческо й докум ентац ии навесн ого обору дован ия.	вке БАС с учетом навесног о оборудо вания; требован ия охраны труда и пожарно й безопасн ости; правила ведения и оформле ния техничес кой докумен тации навесног о оборудо вания.	навесног о оборудо вания; требован ия охраны труда и пожарно й безопасн ости; правила ведения и оформле ния техничес кой докумен тации навесног о оборудо вания.	ведения и оформлен ия техническ ой документа ции навесного оборудова ния.	
	2 этап: Умения	Не умеет выпол нять техни ческое обслу живан ие навесн ого обору дован ия, систе мы	Не достаточ но научилс я выполня ть техничес кое обслужи вание навесног о оборудо вания, системы	В целом научилс я выполня ть техничес кое обслужи вание навесног о оборудо вания, системы монитор инга	Полность ю научился выполнять техническ ое обслужива ние навесного оборудова ния, системы мониторин га земной поверхнос ти и	

		мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза и их элементов; использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру; использовать цифровые технологии при обновлении программного обеспечения и калибровке БАС с	мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза и их элементов; использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру; использовать цифровые технологии при обновлении программного обеспечения и калибровке БАС с	земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза и их элементов; использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру; использовать цифровые технологии при обновлении программного обеспечения и калибровке БАС с	воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза и их элементов; использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру; использовать цифровые технологии при обновлении программного обеспечения и калибровке БАС с	
--	--	--	--	--	---	--

		учето м навесн ого обору дован ия и систе м крепл ения.				
	3 этап: Иметь практический опыт	Не имеет практич еск ого опыта прове дения после полет ного осмот ра и устран ения неисп равно стей навесн ого обору дован ия; обнов ления ПО и калиб ровки обору дован ия с испол ьзован ием цифро вых техно логий; расчет а центр овки БАС с учето м систе м крепл ения внешн его груза; подго	Имеет фрагмен тарный практич еский опыт проведе ния послепо летного осмотра и устранен ия неиспра вностей навесног о оборудо вания; обновле ния ПО и калибро вки оборудо вания с использо ванием цифровы х технолог ий; расчета центров ки БАС с учетом систем креплен ия внешнег о груза; подготов ки програм м полета с учетом ПН; расшифр овки информа ции с систем	В целом овладел практиче ским опытом проведе ния послепо летного осмотра и устранен ия неиспра вностей навесног о оборудо вания; обновле ния ПО и калибро вки оборудо вания с использо ванием цифровы х технолог ий; расчета центров ки БАС с учетом систем креплен ия внешнег о груза; подготов ки програм м полета с учетом ПН; расшифр овки информа ции с систем монитор	Владеет полным и уверенным практичес ким опытом проведени я послеполе тного осмотра и устранени я неисправн остей навесного оборудова ния; обновлени я ПО и калибровк и оборудова ния с использов анием цифровых технологи й; расчета центровки БАС с учетом систем крепления внешнего груза; подготовк и программ полета с учетом ПН; расшифро вки информац ии с систем мониторин га; пользован ия программн ыми	

		товки программ полета с учетом ПН; расшифровки и информации с систем мониторинга; пользования программными продуктами и цифровыми платформами для обработки информации; ведения технической документации.	мониторинга; пользования программными продуктами и цифровыми платформами для обработки информации; ведения технической документации.	инга; пользования программными продуктами и цифровыми платформами для обработки информации; ведения технической документации.	продуктам и цифровыми платформами для обработки информации; ведения технической документации.	
ПК 4.3 Осуществлять ведение эксплуатационно-технической документации.	1 этап: Знания	Не знает правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации; нормативны	Не в полной мере усвоил правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации; нормативны	В целом усвоил правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации; нормативны	В полном объеме усвоил правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации; нормативны	Оценка выполнения практических заданий (по ведению документации); Итоговая контрольная работа по МДК.

		е право вые акты, регла менти рующ ие орган изаци ю и выпол нение полет ов с испол ьзован ием полез ной нагруз ки; требов ания к веден ию экспл уатац ионно - техни ческо й докум ентац ии.	правовы е акты, регламе нтирую щие организа цию и выполне ние полетов с использо ванием полезно й нагрузки ; требован ия к ведению эксплуат ационно - техничес кой докумен тации.	регламе нтирую щие организа цию и выполне ние полетов с использо ванием полезно й нагрузки ; требован ия к ведению эксплуат ационно - техничес кой докумен тации.	ирующие организац ию и выполнени е полетов с использов анием полезной нагрузки; требовани я к ведению эксплуата ционно- техническ ой документа ции.	
	2 этап: Умения	Не умеет испол ьзоват ь специ ализи рован ные цифро вые платф ормы и специ альное програ ммное обеспе чение; анализ ируют ь различ ные програ ммные е	Не достаточ но научилс я использо вать специал изирова нные цифровы е платфор мы и платфор мы и специал ьное програм мное обеспече ние; анализи ровать различн ые програм мные продукт ы для	В целом научилс я использо вать специал изирова нные цифровы е платфор мы и специал ьное програм мное обеспече ние; анализи ровать различн ые програм мные продукт ы для ведения эксплуат	Полность ю научился использо вать специализ ированные цифровые платформ ы и специальн ое программн ое обеспечен ие; анализиро вать различные программн ые продукты для ведения эксплуата ционно- техническ ой	

		продукты для ведения эксплуатации - технической документации; оформление полетной и технической документации с учетом использования полезной нагрузки.	ведения эксплуатационно - технической документации; оформление полетной и технической документацию с учетом использования полезной нагрузки.	ационно - технической документации; оформление полетной и технической документацию с учетом использования полезной нагрузки.	документации; оформлять полетную и техническую документацию с учетом использования полезной нагрузки.	
	3 этап: Иметь практический опыт	Не имеет практического опыта ведения эксплуатации - технической документации в соответствии с выполняемыми авиационными работами и полет	Имеет фрагментарный практический опыт ведения эксплуатационно - технической документации в соответствии с выполняемыми авиационными работами и полетным заданием; расшифровки информации с	В целом овладел практическим опытом ведения эксплуатационно - технической документации в соответствии с выполняемыми авиационными работами и полетным заданием; расшифровки информации с ПН с	Владеет полным и уверенным практическим опытом ведения эксплуатационно - технической документации в соответствии с выполняемыми авиационными работами и полетным заданием; расшифровки информации с ПН с ведением технической	

		ным заданием; расшифровки и информации с ПН с ведением технической документацией; использованием платформ для ведения документации об использовании ПН; использовании платформ для ведения документации об использовании ПН.	ПН с ведением технической документации; использования в работе документации об использовании ПН; пользования цифровыми платформами для ведения документации; оформления документации с учетом использования ПН.	ведение м технической документации; использования в работе документации об использовании ПН; пользования цифровыми платформами для ведения документации; оформления документации с учетом использования ПН.	документации; использования в работе документации об использовании ПН; пользования цифровыми платформами для ведения документации; оформления документации с учетом использования ПН.	
ПК 4.4. Осуществлять обработку данных, полученных от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения	1 этап: Знания	Не знает порядок подготовки к работе приборного оборудования и	Не в полной мере усвоил порядок подготовки приборного оборудования и КИА; правила	В целом усвоил порядок подготовки приборного оборудования и КИА; правила использования	В полном объеме усвоил порядок подготовки к работе приборного оборудования и контрольно-измерител	Защита отчетов по практическим работам (интерпретация результатов выполнения заданий); Оценка тестового

требований воздушного законодательства в области обеспечения безопасности полетов.		контр ольно- измер итель ной аппар атуры при испол зован ии функц ионал ьного обору дован ия, систе м регист рации полет ной инфор мации ; прави ла испол зован ия цифро вых техно логий при обраб отке инфор мации , снято й с обору дован ия, и обнов лении програ мног о обеспе чения; прави ла веден ия и оформ ления техни ческо й докум ентац	использо вания цифровы х технолог ий при обработ ке информа ции и обновле нии ПО; правила ведения и оформле ния техничес кой докумен тации для систем регистра ции полетно й информа ции.	цифровы х технолог ий при обработк е информа ции и обновле нии ПО; правила ведения и оформле ния техничес кой докумен тации функцио нального оборудо вания и систем регистра ции полетно й информа ции.	ьной аппаратур ы; правила использов ания цифровых технологи й при обработке полетной информац ии и обновлени и ПО; правила ведения и оформлен ия техническ ой документа ции систем регистрац ии полетной информац ии.	контроля.
---	--	--	---	--	--	-----------

		ии функц ионал ьного обору дован ия и систе м регист рации полет ной инфор мации .				
	2 этап: Умения	Не умеет испол зовать ь необх одимы е для работ ы инстр умент ы, присп особл ения и контр ольно- измер итель ную аппар атуру; испол зовать ь цифро вую платф орму и програ ммное обеспе чение для обраб отки инфор мации , получ енной от функц ионал ьного обору	Не достаточ но научилс я использо вать инструм енты, приспос обления и КИА; использо вать цифрову ю платфор му и ПО для обработ ки информа ции, получен ной от функцио нального оборудо вания; использо вать цифровы е технолог ии при обновле нии ПО и калибро вке системы.	В целом научилс я использо вать необход имые для работы инструм енты и КИА; использо вать цифровы е платфор мы и ПО для обработк и получен ной информа ции; использо вать цифровы е технолог ии при обновле нии програм мног обеспе чения и калибро вке БАС.	Полность ю научился использов ать необходим ые инструмен ты, приспособ ления и КИА; использов ать цифровую платформу и ПО для обработки информац ии от функциона льного оборудова ния и систем регистрац ии; использов ать цифровые технологии и при обновлении ПО и калибровк е БАС.	

		дования и систем регистрации; использовать цифровые технологии при обновлении ПО и калибровке БАС.				
	3 этап: Иметь практический опыт	Не имеет практического опыта проведения после полетного осмотра и снятия информации с оборудования; обновления ПО и калибровки навесного оборудования; расшифровки информации с целью соблюдения воздушного законодательства и	Имеет фрагментарный практический опыт проведения слепо летного осмотра; обновления ПО и калибровки оборудования; расшифровки информации для соблюдения требований безопасности полетов; пользования ПО и платформами для обработки данных; ведения технической документации по регистра	В целом овладел практическим опытом проведения слепо летного осмотра и снятия информации; обновления ПО и калибровки оборудования; расшифровки информации от функционального оборудования для соблюдения законодательства; пользования различными программными продуктами и платформами;	Владеет полным и уверенным практическим опытом проведения слепо летного осмотра и снятия информации; обновления ПО и калибровки навесного оборудования; расшифровки информации с целью соблюдения требований воздушного законодательства и безопасности полетов; пользования специализированными программными продуктами	

		обеспечения безопасности полетов; пользования программными продуктами и цифровыми платформами; ведения технической документации по регистрации полетной информации.	ции полетной информации.	ведения технической документации.	и и цифровым и платформами; ведения технической документации по регистрации полетной информации.	
ПК 4.5 Осуществлять обработку информации, полученной от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, систематизировать полученные данные и организовывать их хранение.	1 этап: Знания	Не знает порядок подготовки к работе приборного оборудования и контроля измерительной аппаратуры при использовании систем фото- и видео	Не в полной мере усвоил порядок подготовки приборного оборудования и КИА; правила использования цифровых технологий при обработке информации, снятой с систем фото- и видеосъемки; правила	В целом усвоил порядок подготовки к работе приборного оборудования и КИА; правила использования цифровых технологий при обработке информации и правила организации хранения данных от	В полном объеме усвоил порядок подготовки к работе приборного оборудования и КИА; правила использования цифровых технологий при обработке информации и правила организации хранения данных от всех систем ПН и	Экзамен по профессиональному модулю; Оценка курсовой работы.

		съемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; правила использования цифровых технологий при обработке информации; правила организации хранения полученных данных.	организации хранения полученных данных.	систем мониторинга и ПН.	мониторинга.	
	2 этап: Умения	Не умеет использовать необходимые для работы	Не достаточно научился использовать инструменты и КИА;	В целом научился использовать необходимые для работы инструм	Полностью научился использовать необходимые инструменты, приспособ	

		инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру; использовать цифровую платформу и программное обеспечение для обработки информации от систем фото- и видеосъемки и навесного оборудования; использовать цифровые технологии и ПО при организации хранения полученных данных.	использовать цифровую платформу и ПО для обработки информации от систем ПН; использовать цифровые технологии и программное обеспечение при организации хранения данных.	енты, приспособления и КИА; использовать цифровые платформы и ПО для обработки информации; использовать цифровые технологии при организации хранения полученных данных.	ления и КИА; уверенно использовать цифровые платформы и специальное ПО для обработки информации и хранения данных всех систем ПН.	
	3 этап: Иметь практический	Не имеет практ	Имеет фрагментарный	В целом овладел практиче	Владеет полным и уверенным	

	ОПЫТ	ическ ого опыта прове дения после полет ного осмот ра и снятия инфор мации ; обнов ления ПО и калиб ровки навесн ого обору дован ия; расши фровк и инфор мации , получ енной от систе м монит оринг а и ПН; пользо вания програ ммы и проду ктами и цифро выми платф ормам и для обраб отки; систе матиза ции и органи зации и хране ния данны х.	практич еский опыт проведе ния послепо летного осмотра и снятия информа ции; обновле ния ПО и калибро вки оборудо вания; расшифр овки информа ции от систем фото- и видеоусъе мки; пользо вания ПО для обработ ки информа ции; системат изации данных и организа ции их хранени я.	ским опытом проведе ния послепо летного осмотра и снятия информа ции; обновле ния ПО и калибро вки оборудо вания; расшифр овки получен ной информа ции; пользо вания различн ыми програм мными продукт ами и платфор мами для обработк и; системат изации и организа ции хранени я получен ных данных.	практичес ким опытом проведени я послеполе тного осмотра и снятия информац ии; обновлени я ПО и калибровк и навесного оборудова ния; качественн ой расшифро вки информац ии от всех систем мониторин га; эффективн ого использов ания программн ых продуктов для обработки, систематиз ации и организац ии надежного хранения данных.	
--	------	--	--	--	---	--

4. Структура контрольно-оценочных средств для квалификационного экзамена

4.1. Перечень вопросов, выносимых на квалификационный экзамен:

1. Основные типы конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза.
2. Порядок подготовки к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза
3. Нормативно-техническая документация по эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем.
4. Правила технической эксплуатации, регламентов и технологий обслуживания систем функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна.
5. Порядок использования систем крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса.
6. Порядок наладки, настройки, регулировки и проверки оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне.
7. Порядок ведения эксплуатационно-техническую документацию и разработки инструкций и другой технической документации.
8. Использование систем крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса.
9. Подключение приборов, регистрация характеристик и параметров и обработка полученных результатов.
10. Наладка, настройка, регулировка и проверка оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне.
11. Ведение эксплуатационно-технической документации и разработка инструкций и другой технической документации.
12. Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации.
13. Порядок использования бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.
14. Использование бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.
15. Нормативно-техническая документация по эксплуатации бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.
16. Возможные неисправности оборудования, способы их обнаружения и устранения.
17. Порядок наладки, настройки, регулировки бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.
18. Порядок проверки бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне.
19. Наладка, настройка, регулировка бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.
20. Обнаружение и устранение неисправности бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.
21. Проверка бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне.

22. Основные типы конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза
23. Нормативно-техническая документация по эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем.
24. Ведение эксплуатационно-технической документации и разработка инструкций и другой технической документации.
25. Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации. Методы обработки полученной полетной информации.
26. Нормативно-техническая документация по эксплуатации бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства. Возможные неисправности оборудования, способы их обнаружения и устранения.

4.2. Практические задания:

1. Осуществить входной контроль функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом.
2. Осуществить техническую эксплуатацию бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем.
3. Осуществить 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.
4. Осуществить наладку, настройку, регулировку и опытную проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотных летательных аппаратах.

Критерии оценивания квалификационного экзамена:

Оценка «5» (отлично) выставляется, если обучающийся:

- Продемонстрировал **глубокое и полное овладение** всем содержанием профессионального модуля, свободно ориентируется в устройстве бортовых систем, оборудования полезной нагрузки (ПН) и систем крепления.
- Показал **полную готовность** к выполнению вида профессиональной деятельности: безошибочно выполняет монтаж ПН, расчет центровки БВС, настройку и калибровку целевого оборудования в соответствии с полетным заданием.
- Умеет практически применять теоретические знания при работе со специальным ПО для расшифровки и обработки данных мониторинга, соблюдая требования безопасности полетов и воздушного законодательства.
- Безукоризненно оформляет эксплуатационно-техническую документацию (формуляры, акты, отчеты).
- Излагает ответы на дополнительные вопросы логично, грамотно и аргументированно.

Оценка «4» (хорошо) выставляется, если обучающийся:

- **Полно освоил** учебный материал, владеет научно-понятийным аппаратом и осознанно применяет знания на практике.
- Демонстрирует **уверенную готовность** к эксплуатации систем ПН, однако допускает единичные несущественные неточности в процедурах настройки оборудования или калибровки датчиков, которые не влияют на безопасность полетов.
- Верно проводит первичную обработку и систематизацию полетной информации, но может допустить мелкие погрешности в оформлении технической документации или итоговых отчетов.
- Ответ на экзаменационное задание изложен грамотно, но содержит отдельные неточности в деталях ТТХ оборудования или регламентах ТО.

Оценка «3» (удовлетворительно) выставляется, если обучающийся:

- Обнаруживает знание и понимание **основных положений** эксплуатации функционального оборудования, но излагает материал неполно или непоследовательно.

- Владеет профессиональными навыками **фрагментарно**: при выполнении практических задач (например, подвес ПН или расчет центровки) допускает ошибки, исправляемые только с помощью наводящих вопросов экзаменатора.
- Испытывает затруднения при глубоком анализе полетных данных или работе в специализированных цифровых платформах; документация ведется с нарушениями установленных стандартов.
- Не умеет доказательно обосновать собственные решения при разборе конкретных производственных ситуаций.

Оценка «2» (неудовлетворительно) выставляется, если обучающийся:

- Имеет **разрозненные, бессистемные знания**; допускает грубые ошибки в определении базовых понятий (принципы работы ПН, правила безопасности), искажая их смысл.
- **Не может практически применять** теоретические знания: не способен самостоятельно подготовить оборудование к полету, осуществить калибровку или снять данные с систем регистрации.
- Демонстрирует полную неготовность к ведению эксплуатационной документации и обработке материалов мониторинга.
- Создает условия, потенциально угрожающие безопасности эксплуатации беспилотной авиационной системы.