

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Минцаев Магомед Шавалович
Должность: Ректор
Дата подписания: 06.02.2024 11:06:20
Уникальный программный идентификатор:
236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Грозненский государственный нефтяной технический университет
имени академика М.Д. Миллионщикова**

Согласовано
Директор АНО ДО и ДПО
Центр парашютной подготовки
«ГУДСКАЯ»
Х.В. Сабиров
« 25 » 20 24 г.



Утверждаю
Первый проректор
ФГБОУ ВО «Грозненский государственный
нефтяной технический университет имени
академика М.Д. Миллионщикова»
И.Г. Гайрабеков
« 25 » 20 24 г.



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»

Специальность

25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Квалификация

оператор беспилотных летательных аппаратов

Грозный – 2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	25
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	27

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 планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид 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» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 4	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
ПК 4.1.	Осуществлять техническую эксплуатацию функционального оборудования, систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации;
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;
ПК 4.3.	Осуществлять ведение эксплуатационно-технической документации;

ПК 4.4.	Осуществлять обработку данных, полученных от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований воздушного законодательства в области обеспечения безопасности полетов;
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.

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Владеть навыками	Выполнения подвеса полезной нагрузки в соответствии с выполняемыми авиационными работами и полетным заданием;
	Учета ограничения полезной нагрузки в соответствии с инструкцией/руководством по использованию;
	Подбора и расчёта центровки беспилотной авиационной системы с учетом эксплуатации подвешенного оборудования;
	Подготовки программы полета с учетом использования полезной нагрузки;
	Расшифровки информации, поступающей с полезной нагрузки;
	Использования в своей работе информации, снятой с полезной нагрузки;
	Использования различных программных продуктов и цифровых платформ для обработки снятой с полезной нагрузки информации;
	Оформления технической документации с учетом использования полезной нагрузки;
	Проведения послеполетного осмотра и устранения обнаруженных неисправностей навесного оборудования;
	Обновления программного обеспечения и калибровки навесного оборудования с использованием цифровых технологий (при необходимости);
	Расчета центровки беспилотной авиационной системы с учетом систем крепления внешнего груза.
	Подготовки программы полета с учетом использования навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза;
	Расшифровки информации, поступающей с навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства;
	Использования различных программных продуктов и цифровых платформ для обработки снятой с навесного оборудования информации;
	Ведения технической документации.
	Выполнения ведения эксплуатационно-технической документации в соответствии с выполняемыми авиационными работами и полетным заданием;
Расшифровки информации, поступающей с полезной нагрузки с ведением технической документации;	
Использования в своей работе эксплуатационно-технической документации об используемой полезной нагрузке;	

	Использования различных цифровых платформ для ведение эксплуатационно-технической документации;
	Оформления эксплуатационно-технической документации с учетом использования полезной нагрузки;
	Проведения послеполетного осмотра и съемки полученной с навесного оборудования информации;
	Расшифровки информации, полученной от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований воздушного законодательства в области обеспечения безопасности полетов;
	Ведения технической документации по регистрации полетной информации.
	Расшифровки информации, полученной от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства;
	Использования различных программными продуктами и цифровых платформ для обработки снятой с навесного оборудования информации;
	Систематизировать полученные данные;
	Организовывать хранение полученных данных от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.
Уметь	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 подвешенного оборудования;
	Оформлять полетную и техническую документацию с учетом использования полезной нагрузки.
	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 груза.
	Использовать специализированные цифровые платформы и специальное программное обеспечение;
	Анализировать различные программные продукты для ведения эксплуатационно- технической документации;
	Использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру;

	Использовать цифровую платформу и программное обеспечение для обработки 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.
	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 хранения полученных данных систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.
Знать	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.
	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 труда и пожарной безопасности
	Правила ведения и оформления технической документации навесного оборудования.
	Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации;
	Требования к ведению эксплуатационно- технической документации.
	Порядок подготовки к работе приборного оборудования и контрольно-измерительной аппаратуры при использовании функционального оборудования, систем регистрации полетной информации;
	Правила использования 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.

<p>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;</p>
<p>Правила использования цифровых технологий при обработке информации, снятой с систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства;</p>
<p>Правила организации хранения полученных данных от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.</p>

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего ОФО 710 часов

в том числе:

- на освоение МДК 376 часов;
- самостоятельная работа 52 часов;
- учебная практика 72 часов;
- производственная практика 252 часа;
- промежуточная аттестация 10.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	Объем профессионального модуля, ак. час.					
			Обучение по МДК				Практики	
			В том числе					
			Теоретических занятий	Практических занятий	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация	Учебная	Производственная
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.4 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09	Раздел 1. Конструкция и техническая эксплуатация функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов	154	68	68	18	-	-	-
	Раздел 2. Методы и алгоритмы обработки	222	94	94	34	-		

информации, полученной от функционального оборудования беспилотных авиационных систем, систем специализированного навесного оборудования, систем фото- и видеосъемки, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства							
Учебная практика	72					72	-
Производственная практика	252						252
Промежуточная аттестация	10						
Всего:	710	162	162	52	10	72	180

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч	Код ПК, ОК

1	2	3	4
Раздел 1. Конструкция и техническая эксплуатация функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов		154/68	
МДК.04.01 Конструкция и техническая эксплуатация функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов		154/68	
Тема 1.1 Бортовые системы и оборудование полезной нагрузки, вычислительные устройства и системы	Теоретическое обучение	40	
	1. Основные типы конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза.	4	ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	2. Классификация бортовых систем по функциональности и назначению	4	ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	3. Разновидности оборудования полезной нагрузки и их особенности	4	ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	4. Технические характеристики и особенности систем крепления внешнего груза	4	ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	5. Типы вычислительных устройств и их функциональные возможности	4	ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07,

			ОК 09
	6. Порядок подготовки к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза.	4	ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	7. Процесс монтажа и настройки бортовых систем и оборудования	4	ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	8. Проверка и испытание вычислительных устройств перед эксплуатацией	4	ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	9. Процедуры проверки и подготовки систем крепления внешнего груза	4	ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	10. Оценка и контроль работы бортовых систем и оборудования во время эксплуатации	4	ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	В том числе практических занятий	24	

	1. Процесс монтажа и установки бортовых систем и оборудования. Основные этапы монтажа и подготовки к эксплуатации бортовых систем. Процедуры установки и проверки оборудования полезной нагрузки. Требования к установке и настройке вычислительных устройств и систем	6	ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	2. Проверка и настройка систем крепления внешнего груза. Оценка и подготовка систем крепления внешнего груза перед эксплуатацией. Процедуры проверки надежности и работоспособности систем крепления. Технические требования и стандарты при установке внешнего груза	6	ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	3. Подготовка вычислительных устройств и систем к эксплуатации. Процесс настройки и тестирования вычислительных устройств. Проверка и настройка программного обеспечения системы управления. Обучение операторов настройке и использованию вычислительных систем	6	ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	4. Процедуры контроля и безопасности перед использованием. Основные этапы проверки безопасности перед эксплуатацией. Процедуры контроля и проверки работоспособности в процессе эксплуатации. Обучение персонала безопасному использованию и контролю систем	6	ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
Тема 1.2 Техническая эксплуатация бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем	Теоретическое обучение	28	
	1. Нормативно-техническая документация по эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем.	4	ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	2. Правила технической эксплуатации, регламентов и технологий обслуживания систем функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна.	4	ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09

3. Технологии обслуживания и регламенты для систем полезной нагрузки. Основные этапы технической эксплуатации систем функциональной полезной нагрузки. Методы и процедуры ремонта и модернизации систем полезной нагрузки	4	ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
4. 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.	4	ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
5. Порядок наладки, настройки, регулировки и проверки оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне.	4	ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
6. Методы наладки, настройки и регулировки оборудования в лабораторных условиях. Особенности проверки оборудования на беспилотных воздушных судах. Разработка и проведение тестовых испытаний в реальных условиях	4	ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
7. Порядок ведения эксплуатационно-техническую документацию и разработки инструкций и другой технической документа-	4	ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
В том числе практических занятий	44	
1. Основные принципы систем крепления внешнего груза. Обзор различных типов систем крепления внешнего груза. Особенности конструкции и функциональности систем крепления. Технические характеристики систем крепления и их применение	6	ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
2. Процедуры подготовки к использованию систем крепления. Программы подготовки и обучения персонала по работе с	6	ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3 ОК 01, ОК 02,

	системами крепления. Проверка и подготовка систем крепления перед использованием. Оценка безопасности и основные шаги предпринимаемые для обеспечения надежности систем		ОК 04, ОК 07, ОК 09
	3. Использование дистанционно пилотируемых воздушных судов для доставки. Процедуры загрузки и выгрузки груза на беспилотные воздушные суда. Подготовка к полетам с внешним грузом: технические и процедурные аспекты. Применение систем управления для посадки, спуска и сброса груза	6	ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	4. Автоматическое управление посадкой, спуском и сбросом груза. Основы программирования автоматических систем управления для посадки, спуска и сброса. Технические аспекты автоматического управления при работе с внешним грузом. Тестирование и моделирование процессов автоматического управления	6	ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	5. Подключение приборов, регистрация характеристик и параметров и обработка полученных результатов.	6	ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	6. Наладка, настройка и проверка оборудования в лабораторных условиях. Процедуры наладки и настройки оборудования в контролируемых лабораторных условиях. Методы проверки и регулировки технических систем на стендах и в специализированных лабораториях	6	ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	7. Проверка и настройка оборудования на беспилотных воздушных судах. Процедуры настройки и проверки оборудования на реальных беспилотных воздушных судах. Особенности и методики тестирования оборудования и систем на борту беспилотных авиационных платформ	6	ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	8. Ведение эксплуатационно-техническую документацию и разработки инструкций и другой технической документации.	2	ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09

Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1			
1. Принципы работы и функциональность бортовых систем и оборудования полезной нагрузки 2. Технологии управления и оперативного контроля в бортовых системах 3. Процедуры технической эксплуатации и обслуживания бортовых систем и оборудования полезной нагрузки 4. Роль вычислительных устройств и систем в автоматизации беспилотных систем 5. Оптимизация работы бортовых систем и оборудования полезной нагрузки		18	
Раздел 2. Методы и алгоритмы обработки информации, полученной от функционального оборудования беспилотных авиационных систем, систем специализированного навесного оборудования, систем фото- и видеосъемки, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства		222/94	
МДК.04.02 Методы и алгоритмы обработки информации, полученной от функционального оборудования беспилотных авиационных систем, систем специализированного навесного оборудования, систем фото- и видеосъемки, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства		222/94	
Тема 2.1	Теоретическое обучение	36	
Бортовые системы регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства	1. Состав информационных и телекоммуникационных технологий. Основные компоненты информационных технологий. Элементы телекоммуникационных систем. Инструменты сбора и передачи информации в рамках технологий связи	4	ПК 4.4, ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.7 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	2. Функции информационных и телекоммуникационных технологий. Роль информационных технологий в сборе и обработке данных. Функциональные возможности телекоммуникационных систем. Значение передачи информации для современных процессов коммуникации и управления	4	ПК 4.4, ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.7 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	3. Возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий. Применение технологий для сбора и передачи информации в различных сферах: медицине, транспорте, производстве и других отраслях. Инновационные аспекты использования технологий в сборе и передаче информации. Выявление потенциала развития технологий для эффективного	4	ПК 4.4, ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.7 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09

	использования в будущем		
	4. Использование бортовых систем регистрации полетных данных. Основные компоненты и функциональность бортовых систем регистрации данных. Процесс сбора и хранения информации о полете и его параметрах. Анализ и использование зарегистрированных данных для улучшения полетной деятельности	4	ПК 4.4, ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.7 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	5. Функциональные возможности бортовых систем сбора и передачи данных. Роль и значение собранных данных в процессах анализа и управления. Основные функции и задачи, которые выполняют бортовые системы передачи данных. Важность передачи информации для безопасности и эффективности полетов	4	ПК 4.4, ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.7 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	6. Применение бортовых систем передачи информации в различных сферах. Использование бортовых систем передачи данных в различных отраслях: авиация, медицина, наука, транспорт и другие. Инновационные аспекты применения данных систем в современных технологиях	4	ПК 4.4, ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.7 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	7. Техники обработки и анализа полетных данных. Основные методы обработки полученной полетной информации: обзор технических подходов и алгоритмов анализа данных. Методы хранения, структурирования и оценки полетных данных: роль баз данных и систем аналитики.	4	ПК 4.4, ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.7 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	8. Интеграция и трансляция полетной информации. Технологии передачи и обмена полетными данными: ретрансляция, интерпретация и интеграция различных источников. Роль информационных систем и API для обмена полетной информацией между различными устройствами и платформами.	4	ПК 4.4, ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.7 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	9. Применение методов обработки полетной информации в авиации. Применение методов обработки данных для управления авиационными процессами: обеспечение безопасности полетов, мониторинг технического состояния и т.д.. Развитие и инновации в методах обработки полетной информации для оптимизации авиационных процессов и улучшения операций.	4	ПК 4.4, ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.7 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09

В том числе практических занятий	60	
1. Основы работы с бортовыми системами регистрации. Знакомство с принципами и функциями систем регистрации полетных данных на борту воздушного судна.	6	ПК 4.4, ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.7 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
2. Обучение использованию систем фото- и видеосъемки. Практическое обучение работе с системами фото- и видеозаписи в процессе полета.	6	ПК 4.4, ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.7 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
3. Подготовка к использованию систем мониторинга. Примеры использования и обзор основных возможностей систем мониторинга земли и воздушного пространства.	6	ПК 4.4, ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.7 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
4. Оценка и анализ полученных данных. Обучение методам обработки и анализа полученной полетной информации.	6	ПК 4.4, ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.7 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
5. Работа с бортовыми системами передачи данных. Практические навыки работы с системами передачи данных, их конфигурация и настройка.	6	ПК 4.4, ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.7 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
6. Программное обеспечение для обработки данных. Ознакомление с программами и инструментами для обработки данных, используемых в авиации.	6	ПК 4.4, ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.7 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
7. Интеграция различных видов полученной информации. Практическое использование методов интеграции данных из различных источников.	6	ПК 4.4, ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.7 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07,

			ОК 09
	8. Методы хранения и структуризации полетной информации. Обзор методов хранения и организации полученной полетной информации для последующего доступа и анализа.	6	ПК 4.4, ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.7 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	9. Тестирование систем передачи и обработки данных. Практические задания на проверку и оценку работоспособности систем передачи и обработки данных.	6	ПК 4.4, ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.7 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	10. Создание отчетов и презентаций на основе данных. Практические упражнения по созданию отчетов и презентаций на основе обработанных данных.	6	ПК 4.4, ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.7 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
Тема 2.2	Теоретическое обучение	58	
Техническая эксплуатация бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного	1. Нормативно-техническая документация по эксплуатации: стандарты и требования к технической документации систем регистрации данных	4	ПК 4.4, ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.7 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	2. Нормативно-техническая документация по эксплуатации: нормативы по эксплуатации и документы, регламентирующие использование оборудования	4	ПК 4.4, ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.7 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	3. Нормативно-техническая документация по эксплуатации: технические нормы и стандарты безопасности при работе с бортовыми системами	4	ПК 4.4, ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.7 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	4. Нормативно-техническая документация по эксплуатации: изучение технической документации для систем фото- и	4	ПК 4.4, ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.7

пространства	видеосъемки, мониторинга земли и воздушного пространства		ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	5. Обнаружение и устранение неисправностей: анализ типичных неисправностей и ошибок систем регистрации и передачи данных	4	ПК 4.4, ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.7 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	6. Обнаружение и устранение неисправностей: методы диагностики и обнаружения неисправностей в оборудовании	4	ПК 4.4, ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.7 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	7. Обнаружение и устранение неисправностей: процедуры устранения неисправностей и технического обслуживания	4	ПК 4.4, ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.7 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	8. Обнаружение и устранение неисправностей: план действий при обнаружении нестандартных ситуаций и аварий	4	ПК 4.4, ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.7 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	9. Наладка, настройка и регулировка оборудования: процесс настройки и регулировки систем регистрации полетных данных	4	ПК 4.4, ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.7 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	10. Наладка, настройка и регулировка оборудования: методы оптимизации работы оборудования перед использованием	4	ПК 4.4, ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.7 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	11. Наладка, настройка и регулировка оборудования: технические	4	ПК 4.4, ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.7

	процедуры наладки систем фото- и видеосъемки		ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	12.Наладка, настройка и регулировка оборудования: регулировка систем мониторинга земли и воздушного пространства	4	ПК 4.4, ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.7 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	13.Проверка бортовых систем в лабораторных условиях и на воздушном судне: планы лабораторных испытаний и проверок функциональности	4	ПК 4.4, ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.7 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	14.Проверка бортовых систем в лабораторных условиях и на воздушном судне: проведение тестирования и анализ результатов на лабораторном оборудовании	2	ПК 4.4, ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.7 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	15.Проверка бортовых систем в лабораторных условиях и на воздушном судне: проверка работоспособности оборудования на беспилотных воздушных судах	2	ПК 4.4, ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.7 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	16.Проверка бортовых систем в лабораторных условиях и на воздушном судне: оценка эффективности и коррекция работы систем после испытаний	2	ПК 4.4, ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.7 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	В том числе практических занятий	34	
	1. Процесс наладки и калибровки датчиков и приборов систем регистрации данных	4	ПК 4.4, ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.7 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09

	2. Техники настройки параметров передачи информации и потоков данных	4	ПК 4.4, ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.7 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	3. Методы регулировки оптических и электронных компонентов систем фото- и видеосъемки	4	ПК 4.4, ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.7 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	4. Идентификация типичных неисправностей в системах передачи и регистрации данных	4	ПК 4.4, ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.7 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	5. Процедуры тестирования и диагностики для выявления неисправностей	4	ПК 4.4, ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.7 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	6. Методы устранения неисправностей и восстановления работоспособности	4	ПК 4.4, ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.7 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	7. Создание испытательных стендов для лабораторных проверок систем передачи и регистрации данных	4	ПК 4.4, ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.7 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	8. Тестирование систем фото- и видеосъемки в различных условиях освещения и окружения	4	ПК 4.4, ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.7 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09

	9. Оценка и проверка работоспособности систем мониторинга на беспилотных воздушных судах	2	ПК 4.4, ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.7 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
<p>Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные функции бортовых систем регистрации полетных данных. 2. Технические аспекты сбора информации в бортовых системах. 3. Роль систем фото- и видеосъемки в воздушном пространстве. 4. Принципы работы систем мониторинга земной поверхности. 5. Технические требования к настройке бортовых систем передачи информации. 6. Обнаружение и диагностика неисправностей в системах сбора данных. 7. Методы обслуживания и технической поддержки бортовых систем. 8. Оценка эффективности бортовых систем в реальных условиях эксплуатации. 9. Инновационные аспекты развития систем мониторинга воздушного пространства. 		34	
<p>Учебная практика</p> <p>Виды работ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ознакомление с основными типами конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза. 2. Ознакомление с 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. Ознакомление с составом, функциями и возможностями использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации. 4. Ознакомление с порядком 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. 		72	

<p>5. Подготовка к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза.</p> <p>6. Подключение приборов, регистрация характеристик и параметров и обработка полученных результатов.</p> <p>7. Наладка, настройка, регулировка и проверка оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне.</p> <p>8. 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.</p> <p>9. Обработка полученной полетной информации.</p> <p>10. 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.</p> <p>11. 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.</p> <p>12. Проверка бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видео-съемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне.</p> <p>13. Ведение эксплуатационно-техническую документацию и разработки инструкций и другой технической документации.</p>		
<p>Производственная практика</p> <p>Виды работ</p> <p>1. Ознакомиться с предприятием, его структурой.</p> <p>2. Получить вводный инструктаж по ТБ, ПБ.</p> <p>3. Совершить кратковременную экскурсию на объекты предприятия.</p> <p>4. Составить краткую характеристику предприятия: полное наименование, расположение, структура, организационно-правовые формы деятельности, учредительные документы, специализация, время деятельности, перспективы развития производства.</p> <p>5. Проведение инструктажа по технике безопасности на рабочем месте.</p>	252	

<p>6. Организация труда оператора беспилотных летательных аппаратов; Неполадки элементов, способы их предупреждения и устранения; Технологический процесс монтажа, технического обслуживания и ремонта оборудования БПЛА; Совершенствование рабочих приемов.</p> <p>7. Осуществление взаимодействия со службами организации и управления воздушным движением.</p> <p>8. Ознакомиться с составом работников предприятия/структурного подразделения, их обязанностями, должностными инструкциями.</p> <p>9. Участие в составлении заявок на приобретение нового оборудования; контроль качества поступающего оборудования и при необходимости подготовка материалов для предъявления рекламаций или для проведения ремонтов в период гарантийного срока.</p> <p>10. Участие в разработке мероприятий по внедрению технологического процесса монтажа, технического обслуживания и ремонта оборудования БПЛА; Контроль за качеством выполняемых работ.</p> <p>11. Изучение организации технической учёбы кадров, участие в организации работ по рационализаторству, внедрению в производство достижений науки и техники по эксплуатации авиационного и радиоэлектронного оборудования летательных аппаратов.</p>		
Промежуточная аттестация	10	
Всего	710	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатория «Приборного и электрорадиотехнического оборудования», оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.3 образовательной программы по специальности.

Мастерская «Тренажерный центр», оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.4 образовательной программы по данной специальности.

Оснащенные базы практики в соответствии с п. 6.1.2.5 образовательной программы по специальности.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен другими изданиями.

3.2.1. Основные электронные издания

1. У., Биард Малые беспилотные летательные аппараты : теория и практика / Рэндал Биард У., Тимоти МакЛэйн У. ; перевод А. И. Демьяников ; под редакцией Г. В. Анцев. — Москва : Техносфера, 2015. — 312 с. — ISBN 978-5-94836-393-6. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/36871>

2. Федотовских, А. В. Особенности разработки и эксплуатации гражданских беспилотных авиационных систем с технологиями искусственного интеллекта в Арктической зоне Российской Федерации : монография / А. В. Федотовских. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 277 с. — ISBN 978-5-4497-1443-5. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/120431>

3.2.2. Дополнительные источники

1. Куликов А. Беспилотные летательные аппараты: невыполнимых задач нет [Электронный ресурс] // Режим доступа: [http://army.lv/...](http://army.lv/)

2. Зачем нужны ударные БПЛА или азы современного воздушного боя [Электронный ресурс] // Режим доступа: [http://alternathistory.org.ua/...](http://alternathistory.org.ua/)

3. А.Е.Семенов: ТороAxis – Склейка карт в автоматическом режиме — ProSystems CCTV, 2008,стр. 14-18

4. Tietz Dale, Scientific UAS Applications, PROCEEDINGS of the Third Moscow International Forum «Unmanned multipurpose vehicle systems», 27-29 January 2009

5. Marco Lukovic, The Future of Military UAS in Europe A Market Perspective. Proceedings Unmanned Air Systems'09/

6. Peter van Blyenburgh , Unmanned Aircrafts Systems : The Global Perspective, PROCEEDINGS of the Third Moscow International 1. В.В.Воронов: БЛА НА ВЫСТАВКЕ LAAD 2009, http://www.uav.ru/articles/LAAD-2009_report.pdf

7. Электронная информационно-правовая система нормативных и методических документов в области ГА-БД «Авиатор»

8. В. С. Фетисов, Л. М. Неугодникова, В.В. Адамовский, Р. А. Красноперов. Беспилотная авиация: терминология, классификация, современное состояние. / Под редакцией В. С. Фетисова, Уфа: ФОТОН, 2014. – 217 с. - (Научное издание) - ISBN 978-5- 9903144-3-6

9. Гребенников А.Г., Мяслица А.К., Парфенюк В.В. и др. Общие виды и характеристики беспилотных летательных аппаратов / ОИЦ «Академия», 2015 (6-ое изд.)

10. Завалов О.А. Современные винтокрылые беспилотные летательные аппараты: учебное пособие / ОИЦ «Академия», 2015 (6-ое изд.)

11. 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, 2023. — 180 с. — (Научная мысль). - ISBN 978-5-16-015841-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1974374> (дата обращения: 06.06.2023). – Режим доступа: по подписке.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 4.1. Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных воздушных судов самолетного типа	<p>Критерии оценивания рубежной аттестации:</p> <p>Аттестован - выставляется обучающемуся, ответившему правильно на 6-20 вопросов.</p> <p>Не аттестован - выставляется обучающемуся, который ответил менее 5 вопроса.</p> <p>Критерии оценивания зачета:</p> <p>Зачтено – выставляется обучающемуся, ответившему правильно на 11 вопросов.</p> <p>Не зачтено – выставляется обучающемуся, который ответил на 10 и менее вопросов.</p> <p>Критерии оценивания экзамена:</p> <p>Отлично - выставляется обучающемуся, ответившему на 31-40 вопросов.</p> <p>Хорошо - выставляется обучающемуся, ответившему на 21-30 вопросов.</p> <p>Удовлетворительно - выставляется обучающемуся, ответившему на 11 и более</p>	<p>Рубежная аттестация</p> <p>Зачет</p> <p>Экзамен</p>
ПК 4.2. Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов самолетного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете		
ПК 4.3. Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов и авиационных работ беспилотными воздушными судами самолетного типа		
ПК 4.4 Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов самолетного типа		
ПК 4.5. Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа		
ПК 4.6. Выполнять требования законодательства Российской Федерации, а также руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов самолетного типа и руководящих отраслевых документов		
ПК 4.7. Организовывать и осуществлять транспортировку и хранение беспилотных воздушных судов самолетного типа		

<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p>	<p>вопросов.</p>	
<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>		
<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>		
<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>		
<p>ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>		

Разработчик:

Преподаватель ФСПО




(подпись)

/Д.З. Абубакаров/

Согласовано:

Председатель ПЦК «Нефтегазовое дело и машиностроение»



(подпись)

/Я.Ш.Шамсадова/

Зам. декана по МР ФСПО



(подпись)

/И.В.Сулейманова/

Директор ДУМР



(подпись)

/М.А. Магомаева/