

ГБПОУ «СТАПМ им.Д.И. Козлова»

УТВЕРЖДЕНО:

Приказ директора техникума

от 18.05.2023 г. № 98

**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**

*Профессиональный учебный цикл*

*программы подготовки специалистов среднего звена*

*по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем*

2023 г.

## **ОДОБРЕНО**

### **ЦК специальностей:**

13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического оборудования (по отраслям),

22.02.06 Сварочное производство

25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем,

### **профессий:**

13.01.10 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям).

15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки))

Председатель Кадацкая Р.Б.  
«18» мая 2023 г.

Составитель: Самсонов Н.В. преподаватель ГБПОУ «СТАПМ им. Д.И. Козлова».

Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного стандарта среднего профессионального образования по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 января 2023 г. N 2.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

**1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
МОДУЛЯ**

**3 УСЛОВИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

# 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 Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.

### 1.2 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить вид профессиональной 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:

#### 1.2.1 Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
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 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

#### 1.2.2 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

<b>Код</b>	<b>Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций</b>
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

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

<b>Критерий обучения</b>	<b>Результат обучения</b>
<b>иметь практический опыт</b>	<p>выполнения подвеса полезной нагрузки в соответствии с выполняемыми авиационными работами и полетным заданием;</p> <p>учета ограничения полезной нагрузки в соответствии с инструкцией/руководством по использованию;</p> <p>подбора и расчёта центровки беспилотной авиационной системы с учетом эксплуатации подвеса оборудования;</p> <p>подготовки программы полета с учетом использования полезной нагрузки;</p> <p>расшифровки информации, поступающей с полезной нагрузки;</p> <p>использования в своей работе информации, снятой с полезной нагрузки;</p> <p>использования различных программных продуктов и цифровых платформ для обработки снятой с полезной нагрузки информации;</p> <p>оформления технической документации с учетом использования полезной нагрузки;</p> <p>проведения послеполетного осмотра и устранения обнаруженных неисправностей навесного оборудования;</p> <p>обновления программного обеспечения и калибровки навесного оборудования с использованием цифровых технологий (при необходимости);</p> <p>расчета центровки беспилотной авиационной системы с учетом систем крепления внешнего груза;</p> <p>подготовки программы полета с учетом использования навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза;</p> <p>расшифровки информации, поступающей с навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства;</p> <p>использования различных программных продуктов и цифровых платформ для обработки снятой с навесного оборудования информации;</p> <p>ведения технической документации;</p> <p>выполнения ведения эксплуатационно-технической документации в соответствии с выполняемыми авиационными работами и полетным заданием;</p> <p>расшифровки информации, поступающей с полезной нагрузки с ведением технической документации;</p> <p>использования в своей работе эксплуатационно-технической документации об используемой полезной нагрузке;</p> <p>использования различных цифровых платформ для ведения эксплуатационно-технической документации;</p> <p>оформления эксплуатационно-технической документации с учетом</p>

Критерий обучения	Результат обучения
	<p>использования полезной нагрузки;</p> <p>проведения послеполетного осмотра и съемки полученной с навесного оборудования информации;</p> <p>расшифровки информации, полученной от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований воздушного законодательства в области обеспечения безопасности полетов;</p> <p>ведения технической документации по регистрации полетной информации;</p> <p>расшифровки информации, полученной от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства;</p> <p>использования различных программных продуктов и цифровых платформ для обработки снятой с навесного оборудования информации;</p> <p>систематизировать полученные данные;</p> <p>организации хранения полученных данных от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.</p>
<b>уметь</b>	<p>использовать специализированные цифровые платформы и специальное программное обеспечение;</p> <p>анализировать различные программные продукты для обработки снятой с полезной нагрузки информации;</p> <p>оценивать техническое состояние и готовность к использованию полезной нагрузки;</p> <p>рассчитывать центровку беспилотной авиационной системы с учетом эксплуатации подвесного оборудования;</p> <p>оформлять полетную и техническую документацию с учетом использования полезной нагрузки;</p> <p>выполнять техническое обслуживание навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза и их элементов;</p> <p>использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно- измерительную аппаратуру;</p> <p>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;</p> <p>анализировать различные программные продукты для ведения эксплуатационно - технической документации;</p> <p>использовать цифровую платформу и программное обеспечение для обработки информации, полученной от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации;</p> <p>использовать цифровые технологии при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы с учетом функционального оборудования, систем регистрации полетной информации;</p> <p>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;</p> <p>использовать цифровые технологии и программное обеспечение при</p>

Критерий обучения	Результат обучения
	организации хранения полученных данных систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.
знать	<p>правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации;</p> <p>нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов с использованием полезной нагрузки;</p> <p>требования эксплуатационной документации;</p> <p>летно-технические характеристики полезной нагрузки;</p> <p>порядок подготовки программы полета с учетом использования полезной нагрузки;</p> <p>перечень и содержание работ по видам технического обслуживания навесного оборудования и систем крепления внешнего груза беспилотных авиационных систем, порядок их выполнения;</p> <p>порядок подготовки к работе инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры для выполнения технического обслуживания беспилотной авиационной системы и навесного оборудования;</p> <p>правила использования цифровых технологий при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы с учетом навесного оборудования;</p> <p>требования охраны труда и пожарной безопасности;</p> <p>правила ведения и оформления технической документации навесного оборудования;</p> <p>требования к ведению эксплуатационно - технической документации;</p> <p>порядок подготовки к работе приборного оборудования и контрольно-измерительной аппаратуры при использовании функционального оборудования, систем регистрации полетной информации;</p> <p>правила использования цифровых технологий при обработке информации, снятой с функционального оборудования, систем регистрации полетной информации и обновление программного обеспечения;</p> <p>правила ведения и оформления технической документации функционального оборудования, систем регистрации полетной информации;</p> <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>

### **1.3 Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля**

Всего часов 532

Из них на освоение МДК - 304 часов

на практики - 216 часов,

в том числе учебную - 108 часов и производственную (по профилю специальности) - 108 часов,

самостоятельная работа – 18 часов

промежуточная аттестация –12 часов



## 2 Структура и содержание профессионального модуля

### 2.1 Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Занятия во взаимодействии с преподавателем, час.						Самостоятельная работа	Консультации
			Обучение по МДК			Практики		Промежуточная аттестация		
			Всего	в том числе		Учебная	Производственная			
				Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)					
ПК 4.1., ПК 4.3., ПК 4.4., ОК 01, ОК 04, ОК 07, ОК 08, ОК 09	Раздел 1. Техническая эксплуатация бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем	<b>176</b>	164	36	20			6	12	6
ПК 4.1., ПК 4.2., ПК 4.3., ПК 4.4., ПК 4.5., ОК 01, ОК 04, ОК 07, ОК 08,	Раздел 2. 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	<b>128</b>	122	20	20			6	6	6

ОК 09	пространства									
	Практика, часов	<b>216</b>				108	108			
	Промежуточная аттестация (экзамен)	<b>12</b>						12		
	<b>Всего:</b>	<b>532</b>	<b>286</b>	<b>56</b>	<b>40</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>24</b>	<b>18</b>	<b>12</b>

## 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		Объем часов	
<b>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</b>				
<b>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</b>				
<b>Раздел 1. Техническая эксплуатация бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем</b>				
<b>Тема 1.1</b> <b>Бортовые системы и оборудование полезной нагрузки, вычислительные устройства и системы</b>	<b>Содержание</b>			
	<p>Основные типы конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза.</p> <p>Порядок подготовки к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза.</p>	6		
	<p><b>Тематика практических занятий:</b></p> <p>Подготовка к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза.</p>		4	
	<b>Лабораторные работы</b>			
	<b>Самостоятельная работа</b>			6
<b>Тема 1.2</b> <b>Техническая эксплуатация бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем</b>	<b>Содержание</b>			
	<p>Нормативно-техническая документация по эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем.</p> <p>Правила технической эксплуатации, регламентов и технологий обслуживания систем функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна.</p> <p>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.</p> <p>Порядок наладки, настройки, регулировки и проверки оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне.</p>	98		

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся	Объем часов
	Порядок ведения эксплуатационно -техническую документацию и разработки инструкций и другой технической документа.	
	<p><b>Тематика практических занятий:</b>  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.  Подключение приборов, регистрация характеристик и параметров и обработка полученных результатов.  Наладка, настройка, регулировка и проверка оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне.  Ведение эксплуатационно - техническую документацию и разработки инструкций и другой технической документации.</p>	32
	<b>Лабораторные работы</b>	
	<b>Самостоятельная работа</b>	6
<b>Курсовая работа (проект)</b>		<b>20</b>
<b>Консультации</b>		<b>6</b>
<b>Промежуточная аттестация (экзамен по МДК.04.01)</b>		<b>6</b>
<b>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</b>		
<b>Раздел 2. 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 пространства</b>		
<b>Тема 2.1</b> <b>Бортовые системы регистрации полетных данных, сбора и передачи</b>	<b>Содержание</b> Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации. 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.	22

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся	Объем часов
информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства	Методы обработки полученной полетной информации.	
	<p><b>Тематика практических занятий:</b> 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. Обработка полученной полетной информации.</p>	10
	<b>Самостоятельная работа</b>	3
<b>Тема 2.2</b> 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	<b>Содержание</b>	
	<p>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.</p> <p>Возможные неисправности оборудования, способы их обнаружения и устранения.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	40
	<p><b>Тематика практических занятий:</b> 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>Обнаружение и устранение неисправности бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной</p>	10

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся	Объем часов
пространства	поверхности и воздушного пространства. 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.	
	<b>Самостоятельная работа</b>	3
<b>Курсовая работа (проект)</b>		<b>20</b>
<b>Консультации</b>		<b>6</b>
<b>Промежуточная аттестация (экзамен по МДК.04.02)</b>		<b>6</b>
<b>Учебная практика</b> <b>Виды работ:</b> 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.		<b>108</b>
<b>Производственная практика</b> <b>Виды работ:</b> 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.		<b>108</b>

<b>Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)</b>	<b>Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся</b>	<b>Объем часов</b>
	<p>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.</p> <p>5. Обработка полученной полетной информации.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>9. Ведение эксплуатационно-техническую документацию и разработки инструкций и другой технической документации.</p>	
<b>Промежуточная аттестация (экзамен по модулю)</b>		<b>12</b>
<b>Всего</b>		<b>532</b>

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

Кабинеты:

безопасности полетов;  
аэродинамики;  
конструкции двигателей беспилотных воздушных судов.

Лаборатории:

электротехники и электроники;  
приборного и электро-радиотехнического оборудования.

Тренажеры, тренажерные комплексы:

симулятор рабочего места оператора наземных средств управления БЛА;  
станция внешнего пилота;  
беспилотные воздушные суда;  
средства технического обслуживания;  
технические средства и программное обеспечение для обработки полётной информации.

Оснащенные базы практики, в соответствии с п. 6.1.2.3 Примерной программы по специальности. 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

##### **3.2.1 Печатные издания**

1. 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
2. Гребенников А.Г., Мялица А.К., Парфенюк В.В. и др. Общие виды и характеристики беспилотных летательных аппаратов / ОИЦ «Академия», 2015 (6-ое изд.)
3. Завалов О.А. Современные винтокрылые беспилотные летательные аппараты: учебное пособие / ОИЦ «Академия», 2015 (6-ое изд.)

##### **3.2.2 Электронные издания (электронные ресурсы)**

1. Куликов А. Беспилотные летательные аппараты: невыполнимых задач нет [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://army.lv/>.
2. Зачем нужны ударные БПЛА или азы современного воздушного боя [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://alternathistory.org.ua/>.
3. А.Е.Семенов: ТороAxis – Склейка карт в автоматическом режиме — ProSystems SSTV, 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](http://www.uav.ru/articles/LAAD-2009_report.pdf).

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

#### 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 Осуществлять техническую эксплуатацию функционального оборудования, систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации	75% правильных ответов в области знания: 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.	Тестирование
	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	Лабораторная работа Практическая работа Экспертное наблюдение

	<p>нагрузки;          рассчитывать центровку беспилотной авиационной системы с учетом эксплуатации подвешенного оборудования;          оформлять полетную и техническую документацию с учетом использования полезной нагрузки.</p>	
	<p>практический опыт:          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.</p>	<p>Практическая работа          Экспертное наблюдение</p>
<p>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</p>	<p>75% правильных ответов в области знания:          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</p>	<p>Тестирование</p>

	<p>инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры для выполнения технического обслуживания беспилотной авиационной системы и навесного оборудования;</p> <p>правила использования цифровых технологий при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы с учетом навесного оборудования;</p> <p>требования охраны труда и пожарной безопасности;</p> <p>правила ведения и оформления технической документации навесного оборудования.</p>	
	<p>умения:</p> <p>выполнять техническое обслуживание навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза и их элементов;</p> <p>использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру;</p> <p>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.</p>	<p>Практическая работа Экспертное Наблюдение</p>

	<p>практический опыт:  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.</p>	Практическая работа Экспертное наблюдение
ПК 4.3 Осуществлять ведение эксплуатационно-технической документации	75% правильных ответов в области знания: 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.	Тестирование
	умения: использовать специализированные цифровые	Лабораторная работа Практическая

	<p>платформы и специальное программное обеспечение; анализировать различные программные продукты для ведения эксплуатационно-технической документации; оформлять полетную и техническую документацию с учетом использования полезной нагрузки.</p>	<p>работа Экспертное наблюдение</p>
	<p>практический опыт: 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 ведения эксплуатационно-технической документации; оформления эксплуатационно-технической документации с учетом использования полезной нагрузки.</p>	<p>Практическая работа Экспертное наблюдение</p>
<p>ПК 4.4 Осуществлять обработку данных, полученных от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований законодательства в области обеспечения безопасности полетов</p>	<p>75% правильных ответов в области знания: 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;</p>	<p>Тестирование</p>

	<p>правила ведения и оформления технической документации функционального оборудования, систем регистрации полетной информации.</p>	
	<p>умения: 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.</p>	<p>Лабораторная работа Практическая работа Экспертное Наблюдение</p>
	<p>практический опыт: проведения послеполетного осмотра и съемки полученной с навесного оборудования информации; обновления программного обеспечения и калибровки навесного оборудования с использованием цифровых технологий (при необходимости); расшифровки информации, полученной от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований воздушного законодательства в области обеспечения безопасности полетов; использования различных программных продуктов и</p>	<p>Практическая работа Экспертное наблюдение</p>

	цифровых платформ для обработки снятой с навесного оборудования информации; 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	75% правильных ответов в области знания: 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 пространства; правила организации хранения полученных данных от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.	Тестирование
	умения: 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	Лабораторная работа Практическая работа Экспертное наблюдение

	<p>обеспечение при организации хранения полученных данных систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.</p>	
	<p>практический опыт:  проведения послеполетного осмотра и съемки полученной с навесного оборудования информации;  обновления программного обеспечения и калибровки навесного оборудования с использованием цифровых технологий (при необходимости);  расшифровки информации, полученной от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства;  использования различных программных продуктов 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.</p>	<p>Практическая работа  Экспертное наблюдение</p>
<p>ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p>	<p>Обоснованность выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач. Точность, правильность и полнота выполнения профессиональных задач</p>	<p>Оценка деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, при выполнении работ по</p>



		производственной практике
ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Демонстрация стремления к сотрудничеству и коммуникабельность при взаимодействии с обучающимися, преподавателями и руководителями практики в ходе обучения	Оценка коммуникативной деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, при выполнении работ по производственной практике
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Демонстрация стремления к соблюдению принципов ресурсосбережения, бережливого производства при решении стандартных и нестандартных задач. Демонстрация умения нести ответственность за принятые решения, поддерживать ситуационное взаимодействие	Оценка соблюдения принципов ресурсосбережения обучающегося, понимания концепции управления организацией с точки зрения сохранения окружающей среды и повышения производительности как в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, так и при выполнении работ по производственной практике
ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	Демонстрация физкультурно-оздоровительной деятельности для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; применение рациональных приемов двигательных функций в профессиональной деятельности; использование средств профилактики перенапряжения характерными для данной профессии (специальности)	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающихся в процессе освоения образовательной программы, в том числе во время прохождения практики

<p>ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<p>Демонстрация умений понимать тексты на базовые и профессиональные темы; составлять документацию, относящуюся к процессам профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках</p>	<p>Оценка соблюдения правил оформления документов и построения устных сообщений на государственном языке Российской Федерации и иностранных языках</p>
---	---	--