

Некоммерческое аккредитованное частное профессиональное  
образовательное учреждение  
«Невинномысский экономико-правовой техникум»

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор НАЧ ПОУ НЭПТ

\_\_\_\_\_Ю.А. Баева  
«23» мая 2024 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

**Курс** 3

Невинномысск, 2024

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе федерального государственного профессионального стандарта среднего профессионального образования по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем базовой подготовки укрупненной группы специальностей 25.00.00 – Аэронавигация и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники.

Организация – разработчик: некоммерческое аккредитованное частное профессиональное образовательное учреждение «Невинномысский экономико-правовой техникум».

Согласовано с работодателем: ИП Стригунов Дмитрий Владимирович  
(Посадочная площадка «Казачья»)

ИП Стригунов Д.В.  
(Посадочная площадка «Казачья»)  
М.П.



Д.В. Стригунов

ОДОБРЕНО

на заседании кафедры

Технических дисциплин

Протокол № 10

от «08» мая 2024 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ М.Н. Родина

СОГЛАСОВАНО:

Зам. директора по УМР \_\_\_\_\_ И.П. Мистюкова

Рекомендована педагогическим советом, протокол № 6 от 14.05.2024 г.  
Некоммерческого аккредитованного частного профессионального образовательного  
учреждения «Невинномысский экономико-правовой техникум»

Разработчик: преподаватель НАЧ ПОУ НЭПТ \_\_\_\_\_

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1.ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>8</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>23</b>
<b>4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКАРЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>25</b>

# **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**

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

### **1.1.2. Перечень профессиональных компетенций**

<b>Код</b>	<b>Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций</b>
<b>ВД 4</b>	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>ПК4.1.</b>	Осуществлять техническую эксплуатацию функционального оборудования, Систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации;
<b>ПК4.2.</b>	Осуществлять техническую эксплуатацию систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза;
<b>ПК4.3.</b>	Осуществлять ведение эксплуатационно-технической документации;
<b>ПК4.4.</b>	Осуществлять обработку данных, полученных от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований воздушного законодательства в области обеспечения безопасности полетов;

<b>ПК4.5</b>	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 после полетного 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 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 ведения 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 программных продуктов и цифровых платформ Для обработки снятой с навесного оборудования информации;
	Систематизировать полученные данные;
Уметь	Организовывать хранение полученных данных от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы Мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.
	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 подвесного оборудования;
	Оформлять полетную и техническую документацию с учетом использования полезной нагрузки.
	Выполнять техническое обслуживание навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а так же 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.
	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.



## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.							
				Обучение по МДК						Практики	
				Всего	В том числе					Учебная	Производственная
					Лекций	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация/консультации		
1	2	3	4	5		6	7	8	9	10	11
ПК4.1, ПК 4.2, ПК 4.4 ОК01, ОК02, ОК04, ОК 07, ОК09	Раздел 1. Техническая эксплуатация бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем	108	66	108	16	66		20	6		
ПК4.1, ПК 4.3, ПК 4.4, ОК01, ОК 02, ОК04, ОК 07, ОК09	Раздел 2. Техническая эксплуатация бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видео-съемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства	108	50	108	12	50	20	20	6		
ПК4.1, ПК 4.3, ПК 4.4, ОК01, ОК 02, ОК04, ОК 07, ОК09	Раздел 3. Методы и алгоритмы обработки информации, полученной от функционального оборудования беспилотных авиационных систем, систем специализированного навесного оборудования, систем фото- и видеосъемки, системы мониторинга поверхности и воздушного пространства	96	68	96	14	68		12	2		
	Учебная практика	72								72	
	Производственная практика	108									108
	Экзамен по модулю	12							12		
	<b>Всего:</b>	<b>504</b>	<b>184</b>	<b>312</b>	<b>42</b>	<b>184</b>	<b>20</b>	<b>52</b>	<b>26</b>	<b>72</b>	<b>108</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, курсовая работа (проект)	Объем часов
1	2	3
<b>Раздел 1. Техническая эксплуатация бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем</b>		108
<b>МДК.04.01 Конструкция и техническая эксплуатация функционального оборудования, систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации</b>		108
<b>Тема 1.1 Бортовые системы и оборудование полезной нагрузки, вычислительные устройства и систем</b>	<b>Содержание</b>	<b>22</b>
	Основные типы конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза.	2
	Подготовка к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза.	2
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ:</b>	10
	<b>Практическое занятие № 1.</b> Подключение и настройка одноплатного микрокомпьютера	2
	<b>Практическое занятие № 2</b> Подключение оборудования полезной нагрузки	2
	<b>Практическое занятие № 3</b> Подключение и настройка радиоприемника с радио- пультом	2
	<b>Практическое занятие № 4</b> Подключение и настройка видео- передатчика	2
	<b>Практическое занятие № 5</b> Подключение полезной нагрузки к автопилоту	2
	<b>Самостоятельная работа</b>	

	<b>Самостоятельная работа 1:</b> Создание презентации на тему «Основные типы конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза»	<u>8</u>
<b>Тема 1.2</b> <b>Электронные системы функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна и систем</b>	<b>Содержание</b>	<b>26</b>
	Основные понятия, назначение, классификация исполнительных устройств. Характеристики исполнительных устройств. Электромагнитные исполнительные устройства. Электромеханические исполнительные устройства. Электропривод постоянного тока. Структурные схемы. Характеристики Электропривод переменного тока. Методы управления. Характеристики.	2
	Элементы гидропривода. Принцип действия, основные характеристики. Основные функциональные схемы гидропривода. Дроссельное и объемное регулирование. Электрогидравлические рулевые машинки. Методы коррекции динамических характеристик гидропривода.	2
	Пневматические элементы. Классификация, принцип действия, характеристики. Газовые двигатели. Особенности моделирования исполнительных элементов. Модели электродвигателей. Выбор модели в зависимости от цели ее создания. Модели силовых преобразователей. Методы линеаризации. Линеаризованные модели гидравлических устройств.	2
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ:</b>	
	<b>Практические занятия № 6</b> Подключение периферийного оборудования с помощью различных интерфейсов	2
	<b>Практические занятия № 7</b> Настройка параметров периферийных устройств	2
	<b>Практические занятия № 8</b> Определение показателей надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых элементов электрооборудования	2
	<b>Практические занятия № 9</b> Обработка полученной полетной информации	2
	<b>Практические занятия № 10</b> Расчет параметров аэросъемки	2
	<b>Практические занятия № 11</b> Подключение и настройка камеры	2
	<b>Практические занятия № 12</b> Подключение и настройка тепловизионной камеры	2
	<b>Самостоятельная работа:</b>	

	<b>Самостоятельная работа 2:</b> Создание презентации на тему «Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации»	<u>6</u>
<b>Тема 1.3 Техническая эксплуатация бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем</b>	<b>Содержание</b>	<b>54</b>
	Нормативно-техническая документация по эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем. Правила технической эксплуатации, регламентов и технологий обслуживания систем функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна.	2
	Порядок ведения эксплуатационно-техническую документацию и разработки инструкций и другой технической документации	2
	Порядок использования систем крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса. Порядок наладки, настройки, регулировки и проверки оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне.	2
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	
	<b>Практическое занятие 13.</b> Изучение документации основных типов конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза.	2
	<b>Практическое занятие 14.</b> Наладка, настройка, регулировка и проверка оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне.	2
	<b>Практическое занятие 15.</b> Порядок подготовки к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза	2
	<b>Практическое занятие 16.</b> Ведение эксплуатационно-техническую документацию и разработки инструкций и другой технической документации.	2
	<b>Практические занятия №17</b> Порядок подготовки к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза	2
	<b>Практические занятия №18</b> Использование систем крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна.	2
	<b>Практические занятия №19</b> Использование систем крепления внешнего груза для	2

	осуществления доставки с помощью беспилотных систем с использованием автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса.	
	<b>Практические занятия №20</b> Использование систем крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных систем с использованием автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса.	2
	<b>Практические занятия №21</b> Подключение приборов, регистрация характеристик и параметров и обработка полученных результатов.	2
	<b>Практические занятия №22</b> Подключение приборов, регистрация характеристик и параметров и обработка полученных результатов.	2
	<b>Практические занятия №23</b> Наладка, настройка, регулировка и проверка оборудования и систем в лабораторных условиях.	2
	<b>Практические занятия №24</b> Наладка, настройка, регулировка и проверка оборудования и систем в лабораторных условиях.	2
	<b>Практические занятия №25</b> Наладка, настройка, регулировка и проверка оборудования и систем в лабораторных условиях	2
	<b>Практические занятия №26</b> Наладка, настройка, регулировка и проверка оборудования и систем в лабораторных условиях.	2
	<b>Практические занятия №27</b> Наладка, настройка, регулировка и проверка оборудования и систем в лабораторных условиях.	2
	<b>Практические занятия №28</b> Наладка, настройка, регулировка и проверка оборудования и систем в лабораторных условиях.	2
	<b>Практические занятия №29</b> Наладка, настройка, регулировка и проверка оборудования и систем в лабораторных условиях.	2
	<b>Практические занятия №30</b> Проверка оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне.	2
	<b>Практические занятия №31</b> Проверка оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне.	2
	<b>Практические занятия №32</b> Ведение эксплуатационно-технической документации и разработки инструкций и другой технической документации.	2
	<b>Практические занятия №33</b> Ведение эксплуатационно-технической документации и разработки инструкций и другой технической документации.	2
	<b>Самостоятельная работа</b>	
	<b>Самостоятельная работа 3:</b> Создание презентации на тему «Порядок ведения эксплуатационно-технической документации и разработки инструкций и другой технической документации»	6
<b>консультация</b>		2

<b>Консультации</b>		<u>2</u>
<b>Комплексный экзамен</b>		<u>4</u>
<b>ИТОГО</b>		<u>108</u>
<b>Раздел 2. Техническая эксплуатация бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видео-съемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства</b>		108
<b>МДК.04.02 Конструкция и эксплуатация систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза</b>		108
<b>Тема 2.1 Бортовые системы регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото-и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства</b>	<b>Содержание</b>	<b>26</b>
	Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации.	2
	Порядок использования бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видео - съемки, а так же иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.	2
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>12</b>
	<b>Практическое занятие №1</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	2
	<b>Практическое занятие №2</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	2
	<b>Практические занятия №3</b> Изучение состава, функций и возможностей использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации.	2
	<b>Практические занятия №4</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.	2
	<b>Практические занятия №5</b> Обработка полученной полетной информации.	2
	<b>Практические занятия №6</b> Обработка полученной полетной информации.	2

	<b>Самостоятельная работа</b>	
	<b>Самостоятельная работа 1:</b> Создание презентации на тему «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»	<u>10</u>
<b>Тема 2.2 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>Содержание</b>	<b>56</b>
	Нормативно-техническая документация по эксплуатации 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.	2
	Возможные не исправности оборудования, способы их обнаружения и устранения.	2
	Порядок наладки, настройки, регулировки 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.	2
	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.	2
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>38</b>
	<b>Практические занятия №7</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.	2
	<b>Практические занятия №8</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.	2
	<b>Практические занятия №9</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.	2

	<b>Практические занятия №10</b> Подготовка бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства к вылету.	2
	<b>Практические занятия №11</b> Подготовка бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства к вылету.	2
	<b>Практические занятия №12</b> Проверка работоспособности бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.	2
	<b>Практические занятия №13</b> Проверка работоспособности бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.	2
	<b>Практические занятия №14</b> Подготовка бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного	2
	<b>Практические занятия №15</b> Проверка работоспособности бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.	2
	<b>Практические занятия №16</b> Обнаружение и устранение неисправностей 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.	2
	<b>Практические занятия №17</b> Обнаружение и устранение неисправностей 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.	2
	<b>Практические занятия №18</b> Обнаружение и устранение неисправностей бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства на беспилотном воздушном судне.	2



	<b>Практические занятия №19</b> Обнаружение и устранение неисправностей бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства на беспилотном воздушном судне.	2
	<b>Практические занятия №20</b> Фото- и видеосъемка с помощью воздушного судна.	2
	<b>Практические занятия №21</b> Расшифровка фотоматериалов	2
	<b>Практические занятия №22</b> Фото- и видеосъемка с помощью воздушного судна.	2
	<b>Практические занятия №23</b> Расшифровка фотоматериалов	2
	<b>Практические занятия №24</b> Фото- и видеосъемка с помощью воздушного судна	2
	<b>Практические занятия №25</b> Расшифровка видеоматериалов	2
	<b>Самостоятельная работа</b>	
	<b>Самостоятельная работа 2:</b> Создание презентации на тему: презентация на тему “Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации”	10
<b>Курсовая работа</b>		20
<b>консультации</b>		2
<b>Комплексный экзамен</b>		4
<b>ИТОГО</b>		108
<b>Раздел 3. Методы и алгоритмы обработки информации, полученной от функционального оборудования беспилотных авиационных систем, систем специализированного навесного оборудования, систем фото- и видеосъемки, системы мониторинга поверхности и воздушного пространства</b>		96
<b>МДК 04.03 Методы и алгоритмы обработки информации, полученной от функционального оборудования беспилотных авиационных систем, систем специализированного навесного оборудования, систем фото- и видеосъемки, системы мониторинга поверхности и воздушного пространства</b>		96
<b>Тема 3.1 Введение.</b>	<b>Содержание</b>	<b>18</b>
<b>Основные понятия</b>	Понятия цифровая информация. Виды и типы цифровой информации. Способы получения	2

	цифровой информации	
	Современные способы обработки цифровой информации.	2
	Теория одиночного снимка. Теория стереопары. Взаимное ориентирование снимков. Оценка качества исходного аэросъемочного материала. Улучшающие преобразования цифровых изображений снимков.	2
	Проблемы при решении задачи отождествления точек на парах фотоснимков. Основные методы и подходы	2
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	
	<b>Практическое занятие №1</b> . Способы получения цифровой информации.	2
	<b>Практическое занятие №2</b> Оценка качества исходного аэросъемочного материала. Улучшающие преобразования цифровых изображений снимков.	2
	<b>Практическое занятие №3</b> Оценка качества исходного аэросъемочного материала. Улучшающие преобразования цифровых изображений снимков.	2
	<b>Самостоятельная работа</b>	
	<b>Самостоятельная работа 1:</b> Создание презентации на тему: «Фотографические материалы, применяемые при фото- и видео съемках»	4
<b>Тема 3.2</b> <b>Привязка снимков и графическая фототриангуляция</b>	<b>Содержание</b>	<b>14</b>
	Привязка аэрокосмоснимков. Опознаки. Привязка по центрам фотографирования. Системы координат и использование геоидов	2
	Фототриангуляция. Графическая фототриангуляция. Редуцирование фототриангуляции	2
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	
	<b>Практическое занятие №4</b> Системы координат и использование геоидов	2
	<b>Практическое занятие №5</b> Выгрузка данных.	2
	<b>Практические занятия №6</b> Привязка опорных и контрольных точек;	2
	<b>Самостоятельная работа 2:</b> Создание презентации на тему: «Технология создания векторного плана методом цифровой фотограмметрической обработки одиночного снимка»	4
<b>Тема 3.3</b> <b>Фотограмметрическая обработка материалов съемки</b>	<b>Содержание</b>	<b>62</b>
	Построение ортофотоплана и цифровой модели местности (ЦММ) по данным аэрофотосъемки. Обработка мультиспектральных и тепловизионных снимков. Методы создания 3 D моделей с помощью технологии фотограмметрии	2
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	
	<b>Практическое занятие №7</b> Методы создания 3 D моделей с помощью технологии фотограмметрии	2

	<b>Практическое занятие №8</b> Обработка данных лазерного сканирования	2
	<b>Практическое занятие №9</b> Обработка аэрофотоснимков (с опорными точками и без), создание ЦММ и ортофотоплана	2
	<b>Практическое занятие №10</b> Обработка аэрофотоснимков (с опорными точками и без), создание ЦММ и ортофотоплана	2
	<b>Практическое занятие № 11</b> Обработка спутниковых снимков	2
	<b>Практическое занятие № 12</b> Обработка сканированных снимков	2
	<b>Практическое занятие № 13</b> Обработкой данных DJI с RTK-координатами	2
	<b>Практическое занятие № 14</b> Обработкой данных DJI с RTK-координатами	2
	<b>Практическое занятие № 15</b> Обработка данных с мультиспектральных и тепловизионных камер	2
	<b>Практическое занятие № 16</b> Обработка данных с мультиспектральных и тепловизионных камер	2
	<b>Практическое занятие № 17</b> Обработка снимков для получения 3D моделей	2
	<b>Практическое занятие №18</b> Обработка данных лазерного сканирования	2
	<b>Практическое занятие №19</b> Построение панорам из снимков, снятых с воздуха	2
	<b>Практическое занятие №20</b> Построение панорам из снимков, снятых с воздуха	2
	<b>Практическое занятие №21</b> Построение панорам из снимков, снятых с воздуха	2
	<b>Практическое занятие №22</b> Построение панорам из снимков, снятых с воздуха	2
	<b>Практическое занятие №23</b> Построение панорам из снимков, снятых с воздуха	2
	<b>Практическое занятие №24</b> Построение панорам из снимков, снятых с воздуха	2
	<b>Практическое занятие № 25</b> Редактирование линий реза ортофотоплана	2
	<b>Практическое занятие №26</b> Редактирование линий реза ортофотоплана	2

	<b>Практическое занятие № 27</b> Измерения на основе ЦММ, профили и изолинии. Функция "Преобразование ЦММ". Параметры инструмента "Классификация точек рельефа"	2
	<b>Практическое занятие № 28</b> Измерения на основе ЦММ, профили и изолинии. Функция "Преобразование ЦММ". Параметры инструмента "Классификация точек рельефа"	2
	<b>Практическое занятие № 29</b> Измерения на основе ЦММ, профили и изолинии. Функция "Преобразование ЦММ". Параметры инструмента "Классификация точек рельефа"	2
	<b>Практическое занятие № 30</b> Измерения на основе ЦММ, профили и изолинии. Функция "Преобразование ЦММ". Параметры инструмента "Классификация точек рельефа"	2
	<b>Практическое занятие № 31</b> Измерения на основе ЦММ, профили и изолинии. Функция "Преобразование ЦММ". Параметры инструмента "Классификация точек рельефа"	2
	<b>Практическое занятие № 32</b> Измерения на основе ЦММ, профили и изолинии. Функция "Преобразование ЦММ". Параметры инструмента "Классификация точек рельефа"	2
	<b>Практическое занятие № 33</b> Измерения на основе ЦММ, профили и изолинии. Функция "Преобразование ЦММ". Параметры инструмента "Классификация точек рельефа"	2
	<b>Практическое занятие № 34</b> Измерения на основе ЦММ, профили и изолинии. Функция "Преобразование ЦММ". Параметры инструмента "Классификация точек рельефа"	2
	<b>Самостоятельная работа</b>	
	<b>Самостоятельная работа 3.</b> Создание презентации по теме: «Технология автоматизированного определения характеристик качества цифровых изображений»	<u>4</u>
<b>Дифференцированный зачет</b>		<b>2</b>
<b>УП. 04 Учебная практика</b>		72
<p>Проведение инструктажа по технике безопасности. Ознакомление с планом проведения учебной практики. Получение заданий по тематике.</p> <p>Ознакомление с основными типами конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза</p> <p>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</p> <p>Ознакомление с составом, функциями и возможностями использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации</p> <p>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</p>		

Приемные и передаточные устройства на борту БПЛА Используемые частоты телеметрии, видео GPS Метео- и аэрология Подготовка к полетам Правила зарядки, использования аккумуляторов Обслуживание наземной станции Работа с операционной системой, интернет, антивирус Оформление отчета.	
<b>ПП.04 Производственная практика. Виды работ:</b> Проведение инструктажа по технике безопасности. Ознакомление с предприятием. Получение заданий по тематике. 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 и обработка полученных результатов Наладка, настройка, регулировка и проверка оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне 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 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 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 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 Ведение эксплуатационно-техническую документацию и разработки инструкций и другой технической документации Сборка квадрокоптера Настройка бортовых систем квадрокоптера Использование квадрокоптера для мониторинга пространства	108

Расшифровка фотоматериалов Расшифровка видеоматериалов Перенос груза с помощью физического захвата Перенос груза с помощью магнитного захвата Использование Mission planner для автопилота Оформление отчета. Участие в зачет-конференции по производственной практике	
<b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>52</b>
<b>Всего</b>	<b>504</b>

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

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

***Лаборатория «Электротехники и электроники»:***

Комплект учебной мебели для преподавателя;  
Комплект учебной мебели для обучающихся;  
Рабочее место преподавателя: компьютер, телевизор, принтер;  
Рабочие места обучающихся: компьютер с выходом в интернет;  
Учебно-лабораторный стенд и контрольно-измерительная аппаратура для измерения параметров электрических цепей;  
Типовой комплект оборудования лаборатории «Основы электротехники и электроники»;  
Стационарный лабораторный стенд с набором измерительных приборов и оборудования стенда;  
Оборудование для лабораторного практикума:  
комплект экспериментальных панелей по направлению «Электротехника и электроника»;  
Лабораторные стенды:  
Защита и автоматика в системах электроснабжения;  
Электробезопасность в электроустановках до 1000 Вт.

***Лаборатория «Приборного и электрорадиотехнического оборудования»:***

Комплект учебной мебели для преподавателя;  
Комплект учебной мебели для обучающихся;  
Рабочее место преподавателя оборудованное компьютером, телевизор, принтер;  
Рабочие места обучающихся: компьютер с выходом в интернет;  
Стационарный лабораторный стенд с набором измерительных приборов и оборудования стенда;  
Оборудование для лабораторного практикума:  
макеты приборов и электрорадиотехнического оборудования изучаемых типов беспилотных авиационных систем;  
Схемы расположения приборов и электрорадиотехнического оборудования;  
Лабораторные стенды:  
Защита и автоматика в системах электроснабжения;  
Электробезопасность в электроустановках до 1000 Вт.

***Мастерская «Тренажерный центр»:***

Комплект учебной мебели для преподавателя;  
Комплект учебной мебели для обучающихся;  
Рабочее место преподавателя: компьютер, телевизор, принтер;  
Рабочие места обучающихся: компьютер с выходом в интернет;  
Комплексный тренажер (симулятор):  
симулятор рабочего места оператора беспилотного воздушного судна - внешнего пилота;

Станция внешнего пилота;  
макет беспилотного воздушного аппарата самолетного типа;  
макет беспилотного воздушного аппарата вертолетного типа;  
макет беспилотного воздушного аппарата смешанного типа;  
средства технического обслуживания и групповой комплект запасных частей и инструментов.

### **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.

#### **3.1.1. Основные электронные издания**

1. Погорелов, В. И. Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. И. Погорелов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 191 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10061-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516778> (дата обращения: 06.06.2023).

#### **3.1.2. Дополнительные источники**

1. Соловов, А. В. Конструкция самолетов: фундаментальные основы и классика типовых решений : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Соловов, А. А. Меньшикова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 385 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15898-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510225> (дата обращения: 08.11.2023).

2. Подружин, Е. Г. Конструирование и проектирование летательных аппаратов. Фюзеляж : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. Г. Подружин, В. М. Степанов, П. Е. Рябчиков. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 107 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11685-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518521> (дата обращения: 31.10.2023).

3. Мартыненко, Е. В. Неразрушающий контроль авиационной техники : учебное пособие / Е. В. Мартыненко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 148 с. — (Среднее профессиональное образование). — ISBN 978-5-16-012759-0. — Текст : электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1144464> (дата обращения: 10.11.2023). — Режим доступа: по подписке.

4. Шатраков, Ю. Г. Организация обслуживания воздушного движения : учебник для среднего профессионального образования / А. Д. Филин,



А. Р. Бестугин ; под научной редакцией Ю. Г. Шатракова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 606 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17669-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/533516>(дата обращения: 09.11.2023).

5. Нефедов, В. И. Радиотехнические цепи и сигналы : учебник для среднего профессионального образования / В. И. Нефедов, А. С. Сигов ; под редакцией В. И. Нефедова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 266 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03409-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512078>(дата обращения: 08.11.2023).

6. Фетисов, Г. П. Сварка и пайка в авиационной промышленности : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. П. Фетисов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 229 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05769-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515040>(дата обращения: 24.10.2023).

7. Стогний, В. В. Аэрогеофизика : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Стогний. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 242 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15365-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519985> (дата обращения: 08.11.2023).

### **3.1.3. Интернет ресурсы**

1. Беспилотные комплексы. Самолетные. Технические характеристики: официальный сайт: ВСЁ О БЕСПИЛОТНОЙ ОТРАСЛИ НА ОДНОМ РЕСУРСЕ. — URL: <https://russiandrone.ru/catalog/bespilotnye-kompleksy/samoletnye> /(дата обращения: 30.10.2023). Текст. Видео. Изображение: электронные. -Режим доступа: свободный.

2. Учебно-методическое пособие. БПЛАКлевер. — URL: <https://clover.coex.tech/ru/metod.html> <https://ru.coex.tech/education>(дата обращения: 31.10.2023). -Режим доступа: свободный.

3. Контрольные материалы БПЛАКлевер. — URL: <https://clover.coex.tech/ru/tests.htm> (дата обращения: 31.10.2023).

4. Среда симуляции БПЛА Клевера. — URL: <https://clover.coex.tech/ru/simulation.html>(дата обращения: 31.10.2023).

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК4.1.Осуществлять техническую эксплуатацию функционального оборудования, системрегистрации полетныхданных, сбора и передачи информации	<p><b>Владеет навыками:</b> Выполнения подвеса полезной нагрузки в соответствии с выполняемыми авиационными работами и полетным заданием; Учета ограничения полезной нагрузки в соответствии с инструкцией/руководством по использованию;</p> <p>Подбора и расчёта центровки беспилотной авиационной системы с учетом эксплуатации подвесного 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 программныхпродуктов и цифровых платформ для обработки снятой с полезной нагрузки информации;</p> <p>Оформления технической документациис учетом использования полезной нагрузки;</p> <p><b>Умеет:</b></p> <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</p>	<p>Тестирование.</p> <p>Лабораторная работа.</p> <p>Практическая работа.</p> <p>Экспертное наблюдение.</p>

	<p>полезной нагрузки.</p> <p><b>Знает:</b> 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.</p>	
<p>ПК4.2. 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><b>Владеет навыками:</b> Проведения послеполетного осмотра и устранения обнаруженных неисправностей навесного оборудования; Обновления программного обеспечения 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> <p><b>Умеет:</b> 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</p>	<p>Тестирование. Лабораторная работа. Практическая работа. Экспертное наблюдение.</p>

	<p>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.</p> <p><b>Знает:</b> 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.</p>	
<p>ПК4.3.Осуществлять ведение эксплуатационно-технической документации</p>	<p><b>Владеет навыками:</b> 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</p>	<p>Тестирование. Лабораторная работа. Практическая работа. Экспертное наблюдение.</p>

	<p>использования полезной нагрузки;</p> <p><b>Умеет:</b> 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.</p> <p><b>Знает:</b> 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.</p>	
<p>ПК4.4.Осуществлять обработку данных, полученных от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований воздушного законодательства в области обеспечения безопасности полетов</p>	<p><b>Владеет навыками:</b> 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 цифровых платформ для обработки снятой с навесного оборудования информации; Ведения технической документации по регистрации полетной информации.</p> <p><b>Умеет:</b> 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</p>	<p>Тестирование. Лабораторная работа. Практическая работа. Экспертное наблюдение.</p>

	<p>обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы с учетом функционального оборудования, систем регистрации полетной информации.</p> <p><b>Знает:</b></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>ПК4.5.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</p>	<p><b>Владеет навыками:</b> 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 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. <b>Умеет:</b> Использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру; Использовать цифровую платформу и</p>	<p>Тестирование. Лабораторная работа. Практическая работа. Экспертное наблюдение.</p>
---	---	---

	<p>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 организации хранения полученных данных систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.</p> <p><b>Знает:</b></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>	
<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.</p> <p>Точность, правильность и полнота выполнения профессиональных задач</p>	<p>Оценка деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, при выполнении работ по производственной практике</p>



ОК02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Оперативность поиска, результативность анализа и интерпретации информации и ее использование для качественного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. Широта использования различных источников информации, включая электронные.	Оценка деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, при выполнении работ по производственной практике
ОК04. 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
ОК09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Демонстрация умений понимать тексты на базовые и профессиональные темы; составлять документацию, относящуюся к процессам профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках.	Оценка соблюдения правил оформления документов и построения устных сообщений на государственном языке Российской Федерации и иностранных языках