

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ЙОШКАР-ОЛИНСКИЙ АГРАРНЫЙ КОЛЛЕДЖ



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ 04. Эксплуатация и обслуживание  
функционального оборудования полезной нагрузки беспилотного воз-  
душного судна, систем передачи и обработки информации, а также си-  
стем крепления внешних грузов**

по специальности

25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

2024 г.

РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА

Предметно-цикловой комиссией М.И. Дистов

Протокол № 4

«28» марта 2024 г.

Председатель ПЦК Исф. Ишматова Н.В.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.01.2023г. № 2 (зарегистрировано в Минюсте России 13.02.2023 № 72345) и с учетом рабочей программы Выборгского филиала имени маршала авиации С. Ф. Жаворонкова ФГБОУ ВО "Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации имени Главного маршала авиации А. А. Новикова".

Организация-разработчик:

Йошкар-Олинский аграрный колледж федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Поволжский государственный технологический университет»

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. АННОТАЦИЯ
2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## 1. АННОТАЦИЯ

ПМ 04. Эксплуатация и обслуживание функционального оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, а также систем крепления внешних грузов, является частью основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования (далее – ОПОП СПО) по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем изучается в профессиональном цикле учебного плана ОПОП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования. Профиль – технологический.

ПМ 04. Эксплуатация и обслуживание функционального оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, а также систем крепления внешних грузов, обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем изучается. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01-ОК 09, ПК 4.1-ПК 4.5

В результате изучения дисциплины, обучающиеся должны **уметь**:

У.1 использовать системы 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;

У.2 использовать бортовые системы регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства;

У.3 осуществлять наладку, настройку, регулировку и проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне;

У.4 вести эксплуатационно-техническую документацию, разрабатывать инструкции и другую техническую документацию.

Рабочая программа предусматривает формирование следующих **знаний**:

3.1 общие сведения об обслуживаемых беспилотных воздушных судах;

3.2 правила технической эксплуатации, регламенты и технологии обслуживания систем функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна;

3.3 состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации;

3.4 методы обработки полученной полетной информации, возможных неисправностей оборудования, способы их обнаружения и устранения

В результате освоения ПМ 04. Эксплуатация и обслуживание функционального оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, а также систем крепления внешних грузов обучающийся должен овладеть предусмотренными ФГОС умениями и знаниями, которые формируют следующие компетенции:

Код результата обучения	Результат обучения
Общие компетенции	
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
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
Профессиональные компетенции	
ПК 4.1	Осуществлять техническую эксплуатацию функционального оборудования, систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации.
ПК 4.2	Осуществлять техническую эксплуатацию систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза.
ПК 4.3	Осуществлять ведение эксплуатационно-технической документации.
ПК 4.4	Осуществлять обработку данных, полученных от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований воздушного законодательства в области обеспечения безопасности полетов.
ПК 4.5	Осуществлять обработку информации, полученной от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, систематизировать полученные данные и организовывать их хранение.

### Выписка из учебного плана

Наименования разделов профессионального модуля*	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)						Практика	
		Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося				Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная(по профилю специальности),** часов
		Всего, часов	в том числе			Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
	лаборатор-ные работы, часов		практи-ческие за-нятия, часов	курсовая работа (проект), часов					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Раздел 1. Конструкция и техни-ческая эксплуатация функционального оборудования, полез-ной нагрузки беспилотного воздушного судна	360	174	-	58	-	24	-	-	144
Производственная практика (по профилю специальности)	144								144
Всего:	360	174		58		24			144

## 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения программы профессионального модуля студент должен освоить вид деятельности «Эксплуатация и обслуживание функционального оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, а также систем крепления внешних грузов» и соответствующие ему профессиональные компетенции:

#### 2.1.1. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование результата обучения
ПК 4.1	Осуществлять техническую эксплуатацию функционального оборудования, систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации.
ПК 4.2	Осуществлять техническую эксплуатацию систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза.
ПК 4.3	Осуществлять ведение эксплуатационно-технической документации.
ПК 4.4	Осуществлять обработку данных, полученных от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований воздушного законодательства в области обеспечения безопасности полетов.
ПК 4.5	Осуществлять обработку информации, полученной от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, систематизировать полученные данные и организовывать их хранение.

#### 2.1.2. Перечень общих компетенций

Код	Наименование результата обучения
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
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

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт	<ul style="list-style-type: none"> <li>-использовании систем крепления внешнего груза;</li> <li>-использовании бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации;</li> <li>-наладке, настройке, регулировке и проверке оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне;</li> <li>-техническом обслуживании оборудования, подключении приборов, регистрации необходимых характеристик и параметров, обработке полученных результатов;</li> <li>-ведении эксплуатационно-технической документации, разработке инструкций и другой технической документации.</li> </ul>
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>-общие сведения об обслуживаемых беспилотных воздушных судах;</li> <li>-правила технической эксплуатации, регламенты и технологии обслуживания систем функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна;</li> <li>-состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации;</li> <li>-методы обработки полученной полетной информации, возможных неисправностей оборудования, способы их обнаружения и устранения.</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>-использовать системы 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;</li> <li>-использовать бортовые системы регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства;</li> <li>-осуществлять наладку, настройку, регулировку и проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне;</li> <li>-вести эксплуатационно-техническую документацию, разрабатывать инструкции и другую техническую документацию.</li> </ul>

### 2.1.3 Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

всего – 360 часов

из них:

на освоение МДК 04.01 –198 часов

на практики:

производственная практика – 144 часа



### 3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Объем образовательной программы	Объем профессионального модуля, час.						
			Обучение по МДК, в час.				Практика		Самостоятельная работа
			Всего, часов	лабораторных и практических занятий, часов	В т.ч., курсовая работа (проект), часов	Промеж. аттест.	Учебная практика, часов	Производственная практика, часов	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 4.1-ПК 4.5 ОК01.-ОК09	Раздел 1. Конструкция и техническая эксплуатация функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна	360	174	58	-	-	-	144	24
	Производственная практика (по профилю специальности), часов	*							
	Всего:	360	174	58	-	18	-	144	24

### 3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>МДК 04.01 Конструкция и техническая эксплуатация полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов по видам авиационных работ</b>			
<b>Тема 1.</b> Бортовые системы и оборудование полезной нагрузки, вычислительные устройства и системы	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	
	Основные типы конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза.	4	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	<b>Практические занятия №1</b> Изучение основных типов конструкций бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза.	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	<b>Практические занятия №2</b> Изучение основных типов конструкций бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза.	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
<b>Тема 2.</b> Основные понятия, назначение, классификация исполнительных устройств.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>52</b>	
	Основные понятия, назначение, классификация исполнительных устройств. Характеристики исполнительных устройств.	8	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Электромагнитные исполнительные устройства. Электромеханические исполнительные устройства.	8	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Электропривод постоянного тока. Структурные схемы. Характеристики	6	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5

	Электропривод переменного тока. Методы управления. Характеристики.	6	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Элементы гидропривода. Принцип действия, основные характеристики.	6	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Основные функциональные схемы гидропривода. Дроссельное и объемное регулирование.	6	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	<b>Практические занятия №3</b> Подключение периферийного оборудования с помощью различных интерфейсов	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	<b>Практические занятия №4</b> Подключение периферийного оборудования с помощью различных интерфейсов	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	<b>Практические занятия №5</b> Настройка параметров периферийных устройств	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	<b>Практические занятия №6</b> Настройка параметров периферийных устройств	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	<b>Практические занятия №7</b> Определение показателей надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых элементов электрооборудования	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	<b>Практические занятия №8</b> Определение показателей надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых элементов электрооборудования	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
<b>Тема 3.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>56</b>	
Характеристики исполнительных устройств	Электрогидравлические рулевые машинки. Методы коррекции динамических характеристик гидропривода.	8	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Пневматические элементы. Классификация, принцип действия, характеристики.	8	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Газовые двигатели. Особенности моделирования исполнительных элементов.	8	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Модели электродвигателей. Выбор модели в зависимости от цели ее создания.	8	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5

	Модели силовых преобразователей. Методы линеаризации. Линеаризованные модели гидравлических устройств.	8	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	<b>Практические занятия №9</b> Изучение программного управления систем управления исполнительных устройств и механизмов.	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	<b>Практические занятия №10</b> Изучение программного управления систем управления исполнительных устройств и механизмов.	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	<b>Практические занятия №11</b> Изучение функциональных схем автоматизации	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	<b>Практические занятия №12</b> Изучение функциональных схем автоматизации	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	<b>Практические занятия №13</b> Изучение аппаратуры управления и защиты электроприводов	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	<b>Практические занятия №14</b> Изучение аппаратуры управления и защиты электроприводов	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	<b>Практические занятия №15</b> Расчёт и построение естественных и искусственных механических и электромеханических характеристик ДПТ независимого и последовательного возбуждения	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	<b>Практические занятия №16</b> Расчёт и построение естественных и искусственных механических и электромеханических характеристик ДПТ независимого и последовательного возбуждения	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
<b>Тема 4.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>94</b>	
Техническая эксплуатация бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем	Техническая эксплуатация основных типов конструкций бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза.	8	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Порядок подготовки к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем	8	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5

	крепления внешнего груза		
	Нормативно-техническая документация по эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем.	8	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Правила технической эксплуатации, регламентов и технологий обслуживания систем функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна.	8	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Порядок использования систем крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса.	8	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Порядок наладки, настройки, регулировки и проверки оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне.	8	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Порядок ведения эксплуатационно-техническую документацию и разработки инструкций и другой технической документации.	8	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	<b>Практические занятия №17</b> Изучение документации основных типов конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза.	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	<b>Практические занятия №18</b> Изучение документации основных типов конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза.	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	<b>Практические занятия №19</b> Порядок подготовки к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5

	<b>Практические занятия №20</b> Порядок подготовки к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	<b>Практические занятия №21</b> Порядок подготовки к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	<b>Практические занятия №22</b> Порядок подготовки к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	<b>Практические занятия №23</b> Порядок подготовки к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	<b>Практические занятия №24</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.	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	<b>Практические занятия №25</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.	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	<b>Практические занятия №26</b> Использование систем крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса.		

	<b>Практические занятия №27</b> Подключение приборов, регистрация характеристик и параметров и обработка полученных результатов.	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
<b>Тема 5.</b> 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>Содержание учебного материала</b>	<b>40</b>	
	Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации.	8	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	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.	8	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Методы обработки полученной полетной информации.	8	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	<b>Практические занятия №28</b> Изучение состава, функций и возможностей использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации.	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
<b>Тема 6.</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 пространства	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>49</b>	
	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.	6	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Возможные неисправности бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, способы их обнаружения и устранения.	6	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	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.	6	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5

	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.	8	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	<b>Практические занятия №29</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	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
<b>Экзамен</b>		<b>18</b>	
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>24</b>	
<b>ВСЕГО:</b>	<b>198</b>		
<b>ПП 04 Производственная практика</b>			
Тема 1. Техническая эксплуатация бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем	<b>Виды работ:</b> 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.	<b>72</b>	ПК 4.1-4.5



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	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	72	ПК 4.1-4.5
	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>ВСЕГО</b>	<b>144</b>	
<b>Экзамен (квалификационный) по ПМ.04</b>			

## 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 4.1 Материально-техническое обеспечение профессионального модуля

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

Мастерская Беспилотных авиационных систем №201

комплект учебной мебели на 25 посадочных мест; ноутбук, проектор мультимедийный; экран настенный рулонный; программное обеспечение: Microsoft Access; Microsoft Office Standard; Microsoft Project Professional; Microsoft Visio Professional; Microsoft Visual Studio Enterprise; Microsoft Windows Enterprise; Агент Dr.Web; Комплект ГАРАНТМастер; Комплект ПО для решения основных пользовательских задач: программное обеспечение для проектирования полетного задания - Geoscan Planner; Спутник Агро - программное обеспечение Геоинформационная система, ориентированная на решения задач точного земледелия, для фотограмметрической триангуляции - Agisoft Metashape Professional; Справочная правовая система «Консультант Плюс»

Средства обучения: методические рекомендации. Таблицы и плакаты по специальности; учебно-наглядные пособия; сельскохозяйственный дрон ХАG V40, многоцелевой комплекс, включающий в себя беспилотное воздушное судно Геоскан Gemini, комплект запасных частей для сборки беспилотного воздушного судна, средства технического обслуживания и групповой комплект запасных частей и инструментов

Мастерская «Тренажерный центр» №101

комплект учебной мебели на 25 посадочных мест; ноутбук, проектор мультимедийный; экран настенный рулонный; программное обеспечение: Microsoft Access; Microsoft Office Standard; Microsoft Project Professional; Microsoft Visio Professional; Microsoft Visual Studio Enterprise; Microsoft Windows Enterprise; Агент Dr.Web; Комплект ГАРАНТМастер; Комплект ПО для решения основных пользовательских задач: программное обеспечение для проектирования полетного задания - Geoscan Planner; Спутник Агро - программное обеспечение Геоинформационная система, ориентированная на решения задач точного земледелия, для фотограмметрической триангуляции - Agisoft Metashape Professional; Справочная правовая система «Консультант Плюс»

Средства обучения: методические рекомендации. Таблицы и плакаты по специальности; учебно-наглядные пособия; Сельскохозяйственный дрон ХАG V40, многоцелевой комплекс, включающий в себя беспилотное воздушное судно Геоскан Gemini, комплект запасных частей для сборки беспилотного воздушного судна, средства технического обслуживания и групповой комплект запасных частей и инструментов, VR- тренажер подготовка управления беспилотными летательными аппаратами

Помещение для самостоятельной работы обучающихся:

комплект учебной мебели на 133 посадочных места; персональные компьютеры, подключенные к сети Интернет и доступом в ЭИОС университета, ноутбуки, принтеры, копировальный аппарат, сканер, программное обеспечение: Microsoft Access; Microsoft Office Standard; Microsoft Project Professional; Microsoft Visio Professional; Microsoft Visual Studio Enterprise; Microsoft Windows Enterprise; Агент Dr.Web; Комплект ГАРАНТМастер; Комплект ПО для решения основных пользовательских задач; Справочная правовая система "Консультант Плюс"

### 4.2. Информационное обеспечение реализации учебной дисциплины

№ п/п	Список используемой литературы ( <i>печатные издания, электронные издания за последние 5 лет</i> )	Количество экземпляров, имеющихся в библиотеке, или ссылка на ЭБС
----------	--	--

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА		
1.	<b>Гвоздева, В. А.</b> Интеллектуальные технологии в беспилотных системах : учебник / В.А. Гвоздева. — 2-е изд., доп. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 197 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-018162-2. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.ru/catalog/product/2109036">https://znanium.ru/catalog/product/2109036</a> (дата обращения: 22.08.2024). – Режим доступа: по подписке.	Электронный курс
2	<b>Беспилотные летательные аппараты, их электромагнитная стойкость и математические модели систем стабилизации</b> : монография / В.А. Крамарь, А.Н. Володин, Е.В. Евтушенко [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 180 с. — (Научная мысль). - ISBN 978-5-16-015841-9. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.ru/catalog/product/2104848">https://znanium.ru/catalog/product/2104848</a> (дата обращения: 22.08.2024). – Режим доступа: по подписке.	Электронный ресурс
3	<b>Кириченко, О.В.</b> Воздушное право : учебно-методическое пособие / О.В. Кириченко, Л.П. Кириченко. - Москва : Юстицинформ, 2019. - 468 с. - ISBN 978-5-7205-1532-4. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1046005">https://znanium.com/catalog/product/1046005</a> (дата обращения: 22.08.2024). – Режим доступа: по подписке.	Электронный ресурс
4	<b>Кириченко, О.В.</b> Воздушное право : учебно-методическое пособие / О.В. Кириченко, Л.П. Кириченко. - Москва : Юстицинформ, 2019. - 468 с. - ISBN 978-5-7205-1532-4. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1046005">https://znanium.com/catalog/product/1046005</a> (дата обращения: 22.08.2024). – Режим доступа: по подписке.	Электронный ресурс
5	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: <a href="https://znanium.ru/catalog/product/1144464">https://znanium.ru/catalog/product/1144464</a> (дата обращения: 22.08.2024). – Режим доступа: по подписке.	Электронный ресурс

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 4.1 Осуществлять техническую эксплуатацию функционального оборудования, систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации	- демонстрация интереса к своей будущей профессии - проявление познавательной активности и творческого интереса к полученной специальности	- оценка результатов деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы: собеседование, дискуссии, анкетирование, решение проблемных, ситуационных задач,
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.	- выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области профессиональной деятельности; - оценка эффективности и качества выполнения.	
ПК 4.3 Осуществлять ведение эксплуатационно-технической документации	- обоснованность постановки цели и выбора методов и способов выполнения задания - решения в стандартных и нестандартных условиях профессиональных задач в области выбранной деятельности;	устные ответы по темам; - письменные контрольные работы; - тестирование; - оценка результатов работы с электрическими схемами; - защита отчетов по практическим работам; - дифференцированный зачет; - экзамен.
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	- выбор способа решения проблемы в соответствии с заданными критериями; - анализ возникаемых рисков и способов их предотвращения и нейтрализации. - адекватность результатов самооценки реальной ситуации	

<p>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 организовать их хранение.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-правильность выбранных решений для коррекции собственной деятельности</li> <li>-понимание меры ответственности за результаты собственной деятельности</li> <li>- эффективный поиск необходимой информации;</li> <li>- использование различных источников, включая электронные.</li> <li>-эффективный поиск необходимой правильность отбора и сравнения материала из нескольких источников.</li> <li>-аргументация выбора информационных продуктов и ресурсов для использования в профессиональной деятельности</li> <li>- применение ПК для обработки результатов диагностирования, ведения установленной технической отчетной документации.</li> <li>-рациональность выбора информационно коммуникационных технологий;</li> <li>-эффективность использования полученной</li> </ul>	
--	---	--

	<p>информации в профессиональной деятельности</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами п/о в ходе обучения.</li> <li>-самоанализ и коррекция результатов собственной работы</li> <li>-уважение права других участников производственного процесса;</li> <li>-конструктивность разрешения межличностных конфликтов, возникших в процессе деятельности;</li> <li>-коммуникативность в общении с коллегами, руководством;</li> <li>- самоанализ и коррекция результатов собственной работы</li> <li>- организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля;</li> <li>- осознание необходимости повышения квалификации;</li> <li>-анализ собственных мотивов, касающихся самообразования;</li> <li>-определение задач профессионального и личностного развития.</li> </ul>	
--	--	--

### **Критерии оценивания компетенций и шкала оценивания**

#### Критерии оценивания:

- усвоение программного теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения);
- умение излагать программный материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания на практике.

#### Шкала оценивания:

*Результаты сдачи зачета оцениваются по шкале «зачтено» или «не зачтено».*

*Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, который имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, хотя может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки; умеет в целом применять полученные знания при выполнении типовых практических работ, хотя может испытывать затруднения при их выполнении.*

*Результаты сдачи дифференцированного зачета и экзамена/квалификационного экзамена оцениваются по шкале «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».*

*Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, который глубоко и прочно усвоил программный материал, проявляет знание основной и дополнительной литературы, грамотно, логически стройно и аргументировано излагает материал, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с практическими заданиями.*

*Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, твердо знающему программный материал, который излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, не испытывает затруднений с ответами на вопросы.*

*Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения при выполнении практических работ.*

*Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.*

## **Дополнения и изменения к рабочей программе на учебный год**

Дополнения и изменения к рабочей программе на \_\_\_\_\_ учебный год по профессиональному модулю \_\_\_\_\_.

В рабочую программу внесены следующие изменения:

---

---

---

Дополнения и изменения в рабочей программе обсуждены на заседании ПЦК

---

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г. (протокол № \_\_\_\_\_).

Председатель ПЦК \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /