

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Горшкова Надежда Кимовна  
Должность: Директор  
Дата подписания: 07.02.2024 09:25:10  
Уникальный программный ключ:  
6e4febd30540ffff35fc4c6217bc0cf1c72a27f9

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  
Чувашской Республики  
«Чебоксарский экономико-технологический колледж»  
Министерства образования Чувашской Республики

**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  
среднего профессионального образования  
**25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем**

Разработана в соответствии с  
требованиями Федерального  
государственного образовательного  
стандарта по специальности среднего  
профессионального образования  
25.02.08 Эксплуатация беспилотных  
авиационных систем

УТВЕРЖДЕНА  
Приказом № \_\_\_\_\_  
от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

РАССМОТРЕНА

на заседании цикловой комиссии \_\_\_\_\_

Протокол № \_\_\_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Председатель ЦК: \_\_\_\_\_ /О.Г. Карсаков/

Разработчик:

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Чувашской Республики «Чебоксарский экономико-технологический колледж» Министерства образования Чувашской Республики

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**  
**ПМ.04 Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования,**  
**полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки**  
**информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних**  
**грузов**

**1.1. Область применения программы**

Рабочая программа профессионального модуля (далее программа ПМ) – является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.

**1.2. Цели и задачи профессионального модуля, требования к результатам освоения профессионального модуля**

**1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля**

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить вид профессиональной деятельности - дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа.

**1.2.1. Перечень общих компетенций**

<b>Код</b>	<b>Наименование общих компетенций</b>
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

**1.2.2. Перечень профессиональных компетенций**

<b>Код</b>	<b>Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций</b>
ВД	Эксплуатация и обслуживание функционального оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки

	<b>информации, а также систем крепления внешних грузов</b>
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

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт	<ul style="list-style-type: none"> <li>- в осуществлении входного контроля функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом;</li> <li>- по подготовки к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза;</li> <li>- по использованию 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;</li> <li>- по подключению приборов, регистрации характеристик и параметров и обработки полученных результатов;</li> <li>- в использование бортовых системы регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства;</li> <li>- по обработки полученной полетной информации;</li> <li>- по обнаружению и устранению 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;</li> <li>- по наладки, настройки, регулировки и проверки оборудования систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне;</li> <li>- по 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;</li> <li>- по 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;</li> <li>- по ведению эксплуатационно-техническую документацию и</li> </ul>
-------------------------	--

	<p>разработки инструкций и другой технической документации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- по осуществлению контроля качества выполняемых работ.</li> </ul>
уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить входной контроль функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом;</li> <li>- подготавливать к эксплуатации бортовые системы и оборудование полезной нагрузки, вычислительные устройства и системы, а также системы крепления внешнего груза;</li> <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>- подключать приборы, регистрации характеристик и параметров и обрабатывать полученные результаты;</li> <li>- использовать бортовые системы регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства;</li> <li>- обрабатывать полученную полетную информацию;</li> <li>- обнаруживать и устранять 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;</li> <li>- налаживать, настраивать, регулировать и проверять оборудование и системы в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне;</li> <li>- налаживать, настраивать, регулировать бортовые системы регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства;</li> <li>- проверять бортовые системы 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;</li> <li>- вести эксплуатационно-техническую документацию и разрабатывать инструкции и другую техническую документацию;</li> <li>- осуществлять контроль качества выполняемых работ.</li> </ul>
знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные типы конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза;</li> <li>- порядок проведения входного контроля функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом;</li> <li>- порок подготовки к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза;</li> <li>- правила технической эксплуатации, регламентов и технологий обслуживания систем функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна;</li> <li>- порядок использования систем крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем</li> </ul>

	<p>с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации;</li> <li>- 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;</li> <li>- методы обработки полученной полетной информации;</li> <li>- возможных неисправностей оборудования, способы их обнаружения и устранения;</li> <li>- порядок наладки, настройки, регулировки и проверки оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне;</li> <li>- 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;</li> <li>- 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;</li> <li>- порядка ведения эксплуатационно-технической документацию и разработки инструкций и другой технической документации;</li> <li>- нормативно-техническую документацию по эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем;</li> <li>- нормативно-техническую документацию 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.</li> </ul>
--	---

## **1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля**

Всего – 434 часа, в том числе:

**МДК.04.01 Конструкция и техническая эксплуатация функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов**

объем образовательной программы - 307 часов;

в том числе: нагрузка во взаимодействии с преподавателем- 261 часов;

консультация – 2 часа;

промежуточная аттестация – 6 часов;

курсовое проектирование – 0 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 38 часов.

**МДК 04.02 Методы и алгоритмы обработки информации, полученной функционального оборудования беспилотных авиационных систем, систем специализированного навесного оборудования, систем фото- и видеосъемки, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства**

объем образовательной программы - 127 часов;

в том числе: нагрузка во взаимодействии с преподавателем- 115 часов;

консультация – 0 часа;

промежуточная аттестация – 0 часов;

курсовое проектирование – 0 часов;  
самостоятельной работы обучающегося – 12 часов.

**Учебная практика – 108 часа**

**Производственная практика – 72 часа**

**Экзамен по модулю ПМ.04 – 6 часов**



## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, ак. час.					Самостоятельная работа	Консультация	Промежуточная аттестация
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем							
			Обучение по МДК			Практики				
			Всего	В том числе		Учебная	Производственная			
Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК 4.1 – ПК 4.5	МДК.04.01. Конструкция и техническая эксплуатация функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов	307	261	97	-	-	-	38	2	6
ПК 4.1 – ПК 4.5	МДК 04.02 Методы и алгоритмы обработки информации, полученной от функционального оборудования беспилотных	127	115	35				12	-	-

	авиационных систем, систем специализированного навесного оборудования, систем фото- и видеосъемки, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства									
<i>ПК 3.1 –ПК 3.7</i>	Учебная практика	36				36		-		
<i>ПК 3.1 –ПК 3.7</i>	Производственная практика	72					72	-		
<i>ПК 3.1 –ПК 3.7</i>	Экзамен по модулю	4	-	-	-	-	-	-		6
	Всего:	548	376	132	-	36	72	50	2	12

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

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные занятия и практические занятия, учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем в часах
1	2	3
<b>Раздел 1 Техническая эксплуатация бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем</b>		
<b>МДК.04.01. Конструкция и техническая эксплуатация функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов</b>		<b>307</b>
<b>4 семестр</b>		<b>185=90/71</b>
<b>Тема 1.1. Бортовые системы и оборудование полезной нагрузки, вычислительные устройства и системы</b>	<b>Содержание</b>	<b>18</b>
	Основные типы конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза.	6
	<b>Лабораторные занятия</b>	Не предусмотрено
	<b>Практическое занятие № 1,2.</b> Изучение основных типов конструкций бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза.	4
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Подготовить презентация на тему “Основные типы конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза”	8
<b>Тема 1.2. Основные понятия, назначение, классификация исполнительных устройств.</b>	<b>Содержание</b>	<b>48</b>
	Основные понятия, назначение, классификация исполнительных устройств. Характеристики исполнительных устройств.	6
	Электромагнитные исполнительные устройства. Электромеханические исполнительные устройства.	6
	Электропривод постоянного тока. Структурные схемы. Характеристики	6
	Электропривод переменного тока. Методы управления. Характеристики.	6
Элементы гидропривода. Принцип действия, основные характеристики.	6	

	Основные функциональные схемы гидропривода. Дроссельное и объемное регулирование.	6
	<b>Лабораторные занятия</b>	Не предусмотрено
	<b>Практические занятия № 3,4.</b> Подключение периферийного оборудования с помощью различных интерфейсов	4
	<b>Практические занятия № 5,6.</b> Настройка параметров периферийных устройств	4
	<b>Практические занятия № 7,8.</b> Определение показателей надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых элементов электрооборудования.	4
<b>Тема 1.3. Характеристики исполнительных устройств</b>	<b>Содержание</b>	<b>36</b>
	Электрогидравлические рулевые машинки. Методы коррекции динамических характеристик гидропривода.	4
	Пневматические элементы. Классификация, принцип действия, характеристики.	4
	Газовые двигатели. Особенности моделирования исполнительных элементов.	4
	Модели электродвигателей. Выбор модели в зависимости от цели ее создания.	4
	Модели силовых преобразователей. Методы линеаризации. Линеаризованные модели гидравлических устройств.	4
	<b>Лабораторные занятия</b>	Не предусмотрено
	<b>Практическое занятие № 9, 10.</b> Изучение программного управления систем управления исполнительных устройств и механизмов.	4
	<b>Практическое занятие № 11, 12.</b> Изучение функциональных схем автоматизации.	4
	<b>Практическое занятие № 13, 14.</b> Изучение аппаратуры управления и защиты электроприводов.	4
	<b>Практическое занятие № 15, 16.</b> Расчёт и построение естественных и искусственных механических и электромеханических характеристик ДПТ независимого и последовательного возбуждения	4
<b>Тема 1.4. Техническая эксплуатация бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем</b>	<b>Содержание</b>	<b>75</b>
	Техническая эксплуатация основных типов конструкций бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза.	4
	Порядок подготовки к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза	4
	Нормативно-техническая документация по эксплуатации бортовых систем и оборудования	4

	полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем.	
	Правила технической эксплуатации, регламентов и технологий обслуживания систем функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна.	4
	Порядок использования систем крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса.	4
	Порядок наладки, настройки, регулировки и проверки оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне.	4
	Порядок ведения эксплуатационно-техническую документацию и разработки инструкций и другой технической документации.	4
	<b>Лабораторные занятия</b>	Не предусмотрено
	<b>Практическое занятие № 17,18.</b> Изучение документации основных типов конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза.	4
	<b>Практическое занятие № 19-22.</b> Порядок подготовки к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза	8
	<b>Практическое занятие № 23-25.</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.	6
	<b>Практическое занятие № 26-28.</b> Подключение приборов, регистрация характеристик и параметров и обработка полученных результатов.	6
	<b>Практическое занятие № 29-30.</b> Наладка, настройка, регулировка и проверка оборудования и систем в лабораторных условиях.	4
	<b>Практическое занятие № 31-33.</b> Наладка, настройка, регулировка и проверка оборудования и систем на беспилотном воздушном судне.	6
	<b>Практическое занятие № 34-36.</b> Ведение эксплуатационно-технической документации и разработки инструкций и другой технической документации.	5
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Подготовить презентация на тему “Порядок ведения эксплуатационно-техническую документацию и разработки инструкций и другой	8

	технической документации”	
<b>5 семестр</b>		72=48/12
<b>Тема 1.5. 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>30</b>
	Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации.	6
	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.	6
	Методы обработки полученной полетной информации	6
	<b>Лабораторные занятия</b>	Не предусмотрено
	<b>Практическое занятие № 37.</b> Изучение состава, функций и возможностей использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации.	2
	<b>Практическое занятие № 38.</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>Практическое занятие № 39.</b> Обработка полученной полетной информации.	2
<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Изучение материалов по теме Бортовые системы регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства	6	
<b>Тема 1.6. 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>42</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
	Возможные неисправности бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, способы их обнаружения и устранения.	8
	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.	8
	Порядок проверки бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга	8

	земной поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне.	
	<b>Лабораторные занятия</b>	Не предусмотрено
	<b>Практическое занятие № 40.</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 № 41.</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 № 42.</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>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Изучение материалов по теме 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	6
<b>Тема 1.7. Электронные системы функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна и систем крепления внешних грузов</b>	<b>Содержание</b>	<b>50</b>
	Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации.	6
	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.	6
	Методы обработки полученной полетной информации.	8
	Расшифровка фотоматериалов.	6
	<b>Лабораторные занятия</b>	<b>14</b>
	<b>Практические занятия № 43.</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 № 44, 45.</b> Обработка полученной полетной информации	4
	<b>Практические занятия № 46.</b> Расчет параметров аэросъемки	2

	<b>Практические занятия № 47.</b> Подключение и настройка FPV камеры	2
	<b>Практические занятия № 48.</b> Подключение и настройка тепловизионной камеры	2
	<b>Практические занятия № 49.</b> Настройка беспилотного воздушного судна	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Подготовить презентацию 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”	10
<b>МДК 04.02 Методы и алгоритмы обработки информации, полученной от функционального оборудования беспилотных авиационных систем, систем специализированного навесного оборудования, систем фото- и видеосъемки, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства</b>		<b>127</b>
<b>Тема 1.1 Полетное задание</b>	<b>Содержание</b>	<b>14</b>
	Изучение полетного задания, отработка порядка его выполнения и действий при управлении беспилотным воздушным судном.	2
	Подбор и подготовка картографического материала. Нанесение маршрута полета на карту.	2
	Подготовка плана полета и представление его в органы организации воздушного движения.	2
	Порядок планирования полета беспилотного воздушного судна и построения маршрута полета.	2
	Правила подготовки плана полетов и порядок его подачи в органы организации воздушного движения.	2
	Правила и требования к ведению и оформлению полетной и технической документации.	2
	<b>Лабораторные занятия</b>	Не предусмотрено
	<b>Практическое занятие № 1.</b> Составление полетного задания и план полета для предоставления его в органы организации воздушного движения.	2
<b>Тема 1.2. Воздушная навигация</b>	<b>Содержание</b>	<b>9</b>
	Оценка метеорологической, орнитологической и аэронавигационной обстановки в районе выполнения полетов беспилотного воздушного судна.	2
	Основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии в объеме, необходимом для подготовки и выполнения полёта беспилотным воздушным судном.	2
	<b>Лабораторные занятия</b>	Не предусмотрено
	<b>Практическое занятие № 2.</b> Расчёт аэронавигационных элементов полета и нанесение	2



	маршрута полета на карту.	
	<b>Практическое занятие № 3.</b> Чтение аэронавигационных материалов.	2
	<b>Практическое занятие № 4.</b> Анализ метеорологической, орнитологической и аэронавигационной обстановки.	1
<b>Тема 1.3. Нормативные правовые акты и воздушное законодательство РФ</b>	<b>Содержание</b>	<b>10</b>
	Правила и процедуры, установленные воздушным законодательством Российской Федерации для получения разрешения на использование воздушного пространства, в том числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ.	2
	Нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов беспилотных воздушных судов.	2
	Нормативные правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов.	2
	<b>Лабораторные занятия</b>	Не предусмотрено
	<b>Практическое занятие № 5.</b> Порядок получения информации о запретных зонах и зонах ограничения полетов.	2
	<b>Практическое занятие № 6.</b> Ответственность за нарушения правил использования воздушного пространства, безопасной эксплуатации воздушного судна.	2
<b>Тема 1.4. Подготовка и запуск БАС</b>	<b>Содержание</b>	<b>16</b>
	Требования эксплуатационной документации.	2
	Летно-технические характеристики БАС и влияние на них эксплуатационных факторов.	2
	Технология выполнения авиационных работ, характеристики используемых веществ и оборудование.	2
	Подбор, подготовка стартово-посадочной площадки и развертывание беспилотной авиационной системы	2
	<b>Лабораторные занятия</b>	Не предусмотрено
	<b>Практическое занятие № 7.</b> Проверка готовности беспилотной авиационной системы к использованию в соответствии с полетным заданием, ее приемка.	2
	<b>Практическое занятие № 8.</b> Оценивание технического состояния и готовности к использованию беспилотных авиационных систем.	2
<b>Практическое занятие № 9.</b> Порядок проведения предполетной подготовки беспилотной авиационной системы и ее элементов.	2	

	<b>Практическое занятие № 10.</b> Осуществление запуска беспилотного воздушного судна.	2
<b>Тема 1.5. Полет БАС</b>	<b>Содержание</b>	<b>24</b>
	Осуществление дистанционного пилотирования и контроль параметров полета беспилотного воздушного судна.	4
	Определение пространственного положение беспилотного воздушного судна с использованием элементов наземной станции управления.	2
	Меры по обеспечению безопасного выполнения полета беспилотным воздушным судном.	2
	Ведении полетной и технической документации.	4
	Выполнении действий при возникновении особых случаев в полете беспилотного воздушного судна.	4
	Правила ведения связи и радиообмена.	4
	Порядок действий экипажа при нештатных и аварийных ситуациях.	4
<b>Тема 1.6. Послеполетные работы</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>
	Выполнение послеполетных работы. Порядок проведения послеполетных работ.	4
	Порядок действий экипажа при проведении поисковых работ в случае аварийной посадки беспилотного воздушного судна.	4
	<b>Лабораторное занятие</b>	Не предусмотрено
	<b>Практическое занятие</b>	Не предусмотрено
<b>Тема 1.7. Бортовые системы регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства эксплуатация</b>	<b>Содержание</b>	<b>24</b>
	Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации.	4
	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.	4
	Методы обработки полученной полетной информации.	4
	<b>Лабораторное занятие</b>	Не предусмотрено
	<b>Практическое занятие № 11.</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>Практическое занятие № 12.</b> Обработка полученной полетной информации.	2

	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Изучение материалов по теме Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации. Методы обработки полученной полетной информации.	6
<b>ТЕМА 1.8. Техническая эксплуатация бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной</b>	<b>Содержание</b>	<b>22</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.	2
	Возможные неисправности оборудования, способы их обнаружения и устранения.	2
	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.	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>Лабораторные работы</b>	Не предусмотрено
	<b>Практическое занятие № 13,14.</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.	4
	<b>Практическое занятие № 15, 16.</b> 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.	4
	<b>Практическое занятие № 17.</b> 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.	2
<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Изучение материалов по теме Нормативно-техническая документация по эксплуатации бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая	6	

	системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства. Возможные неисправности оборудования, способы их обнаружения и устранения.	
<b>Консультации</b>		<b>2</b>
<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>		<b>6</b>
<b>Учебная практика</b>		<b>36</b>
<b>Виды работ:</b>		
1. Проведение инструктажа по технике безопасности. Ознакомление с планом проведения учебной практики. Получение заданий по тематике.		2
2. Ознакомление с основными типами конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза		4
3. 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		4
4. Ознакомление с составом, функциями и возможностями использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации		4
5. 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		4
6. Приемные и передаточные устройства на борту БПЛА		4
7. Используемые частоты телеметрии, видео GPS		2
8. Метео- и аэрология		2
9. Подготовка к полетам		2
10. Правила зарядки, использования аккумуляторов		2
11. Обслуживание наземной станции		2
12. Работа с операционной системой, интернет, антивирус		2
13. Оформление отчета. Участие в зачет-конференции по учебной практике		2

<b>Производственная практика</b>	<b>72</b>
Виды работ:	
1. Проведение инструктажа по технике безопасности. Ознакомление с предприятием. Получение заданий по тематике.	<b>6</b>
2. Подготовка к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза	<b>6</b>
3. Подключение приборов, регистрация характеристик и параметров и обработка полученных результатов	<b>6</b>
4. Наладка, настройка, регулировка и проверка оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне	<b>6</b>
5. 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	<b>6</b>
6. Обработка полученной полетной информации	<b>6</b>
7. 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	<b>6</b>
8. 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	<b>6</b>
9. Проверка бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне	<b>6</b>
10. Ведение эксплуатационно-техническую документацию и разработки инструкций и другой технической документации	<b>6</b>
11. Сборка квадрокоптера. Настройка бортовых систем квадрокоптера. Использование квадрокоптера для мониторинга пространства. Расшифровка фотоматериалов	<b>6</b>
12. Перенос груза с помощью магнитного захвата.	<b>6</b>
<b>Промежуточная аттестация: экзамен по модулю</b>	<b>6</b>
<b>ВСЕГО</b>	<b>548</b>

## УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**4.1. Для реализации программы профессионального модуля предусмотрены следующие специальные помещения:**

Для реализации программы профессионального модуля предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Основ авиационной метеорологии и основ аэродинамики»:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- доска, комплект учебно-наглядных пособий;
- схемы и плакаты по аэродинамике и дистанционно пилотируемым авиационным системам (ДПАС);
- макеты беспилотных авиационных систем (БАС);
- компьютеры по количеству обучающихся;
- мультимедиапроектор
- учебно-практическое оборудование (симулятор беспилотного воздушного судна (БВС)).

**Лаборатория приборного и электрорадиотехнического оборудования:**

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- многофункциональный комплекс преподавателя
- технические средства обучения (средства ИКТ);
- наглядные пособия (комплекты учебных таблиц, плакаты);
- компьютеры по количеству обучающихся.

**Мастерская беспилотных авиационных систем:**

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места обучающихся (по количеству обучающихся);
- учебные наглядные пособия (таблицы, плакаты);
- комплект учебно-методической документации;
- компьютеры по количеству обучающихся.
- мультимедиапроектор.

**Мастерская «Тренажерный центр»:**

Оборудование тренажерного центра:

- малая полетная зона;
- основная полетная зона;
- малая полетная зона для тестовых полетов в защищенном пространстве;
- пульт радиоуправления;
- амортизирующие маты на пол полётной зоны.

**Тренажеры и тренажерные комплексы:**

- образовательный конструктор квадрокоптера МУЛЬТРИКС
- учебная летающая робототехническая система (EDU.ARD. Мини)
- квадрокоптер DJI Mavic 2 enterprise
- симулятор для ручных полетов
- симуляторы беспилотных авиационных систем;
- беспилотные воздушные суда – 5 штук;

– средства технического обслуживания

Производственная практика реализуется в соответствии с договором о практической подготовке Оборудование предприятий и технологическое оснащение рабочих мест производственной практики должно соответствовать содержанию деятельности и давать возможность обучающемуся овладеть профессиональными компетенциями по всем осваиваемым видам деятельности, предусмотренным программой с использованием современных технологий, материалов и оборудования.

## **4.2. Информационное обеспечение реализации программы**

### **4.2.1. Основные 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>
2. Федорова, Г.И. Разработка, внедрение и адаптация программного обеспечения отраслевой направленности: учебное пособие. – Москва: КУРС, 2021. – 336 с.
3. Российские беспилотники // Сайт-портал для консолидации представителей беспилотного сообщества на одном ресурсе, с целью более плотного взаимодействия внутри отрасли и формирования единого информационного поля.- Режим доступа к сайту: <https://russiandrone.ru/publications/bespilotnye-letatelnye-apparaty/>
4. Беспилотные летательные аппараты - БПЛА. Дроны. История.// профессиональное интернет сообщество, справочный портал по БПЛА. - Режим доступа к сайту: <http://avia.pro/blog/bespilotnye-letatelnye-apparaty-drony-istoriya>электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2020.— 136 с.
5. Куликов А. Беспилотные летательные аппараты: невыполнимых задач нет [Электронный ресурс] // Режим доступа: [http://army.lv/...](http://army.lv/)
6. Петраш В.Я. Формирование модульного ряда программных фрагментов расчета массы и размеров беспилотных летательных аппаратов [Электронный ресурс] : Учеб. Пособие. – М.: Изд-во МАИ, 2021. – 84с.: ил. Режим доступа: <https://reader.lanbook.com/book/207491#2>
7. Создание и обработка проекта беспилотного летательного аппарата на цифровой фотограмметрической системе PHOTOMOD : методические указания по изучению междисциплинарного курса / Е.Р. Бабеева, Н.П. Староста [Электронный ресурс] – Новосибирск : СГУГиТ, 2022. – 32 с. Режим доступа: <https://reader.lanbook.com/book/317549#2>

### **4.2.2. Дополнительные источники**

Интернет-ресурсы (электронные ресурсы)

- 1 Куликов А. Беспилотные летательные аппараты: [Электронный ресурс] // Режим доступа: [http://army.lv/...](http://army.lv/)
- 2 Зачем нужны ударные БПЛА или азы современного воздушного боя [Электронный ресурс] // Режим доступа: [http://alternathistory.org.ua/...](http://alternathistory.org.ua/)

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

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 4.1. Осуществлять техническую эксплуатацию функционального оборудования, систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации	Демонстрировать умение осуществлять техническую эксплуатацию функционального оборудования, систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации	Практическая работа, Экспертное наблюдение
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	Демонстрировать умение осуществлять техническую эксплуатацию систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза	Практическая работа, Экспертное наблюдение
ПК 4.3. Осуществлять ведение эксплуатационно-технической документации	Проявлять умение в ведение эксплуатационно-технической документации	Практическая работа, Экспертное наблюдение
ПК 4.4. Осуществлять обработку данных, полученных от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований воздушного законодательства в области обеспечения	Проявлять умение осуществлять обработку данных, полученных от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований воздушного законодательства в области обеспечения безопасности полетов	Практическая работа, Экспертное наблюдение



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	Проявлять умение 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	Практическая работа, Экспертное наблюдение