

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Горшкова Надежда Кимовна
Должность: Директор
Дата подписания: 24.02.2026 11:51:25
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.

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

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

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 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

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
-----	--

ВД	Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов
ПК 4.1	Осуществлять техническую эксплуатацию функционального оборудования, систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации
ПК 4.2	Осуществлять техническую эксплуатацию систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза
ПК 4.3	Осуществлять ведение эксплуатационно-технической документации
ПК 4.4	Осуществлять обработку данных, полученных от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований воздушного законодательства в области обеспечения безопасности полетов
ПК 4.5	Осуществлять обработку информации, полученной от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, систематизировать полученные данные и организовывать их хранение

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт	<ul style="list-style-type: none"> - в осуществлении входного контроля функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом; - по подготовки к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза; - 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; - по подключению приборов, регистрации характеристик и параметров и обработки полученных результатов; - 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; - по обработки полученной полетной информации; - 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; - по наладки, настройки, регулировки и проверки оборудования систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне; - 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; - 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
-------------------------	--

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

	<p>беспилотного воздушного судна;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; - состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации; - порядок использования бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; - методы обработки полученной полетной информации; - возможных неисправностей оборудования, способы их обнаружения и устранения; - порядок наладки, настройки, регулировки и проверки оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне; - 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; - 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; - порядка ведения эксплуатационно-технической документацию и разработки инструкций и другой технической документации; - нормативно-техническую документацию по эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем; - 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.
--	---

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
Раздел 1 Техническая эксплуатация бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем		
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
4 семестр		185=90/71
Тема 1.1. Бортовые системы и оборудование полезной нагрузки, вычислительные устройства и системы	Содержание	18
	Основные типы конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза.	6
	Лабораторные занятия	Не предусмотрено
	Практическое занятие № 1,2. Изучение основных типов конструкций бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза.	4
	Самостоятельная работа обучающихся. Подготовить презентация на тему “Основные типы конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза”	8
Тема 1.2. Основные понятия, назначение, классификация исполнительных устройств.	Содержание	48
	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
	Лабораторные занятия	Не предусмотрено
	Практические занятия № 3,4. Подключение периферийного оборудования с помощью различных интерфейсов	4
	Практические занятия № 5,6. Настройка параметров периферийных устройств	4
	Практические занятия № 7,8. Определение показателей надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых элементов электрооборудования.	4
Тема 1.3. Характеристики исполнительных устройств	Содержание	36
	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
	Лабораторные занятия	Не предусмотрено
	Практическое занятие № 9, 10. Изучение программного управления систем управления исполнительных устройств и механизмов.	4
	Практическое занятие № 11, 12. Изучение функциональных схем автоматизации.	4
	Практическое занятие № 13, 14. Изучение аппаратуры управления и защиты электроприводов.	4
	Практическое занятие № 15, 16. Расчёт и построение естественных и искусственных механических и электромеханических характеристик ДПТ независимого и последовательного возбуждения	4
	Тема 1.4. Техническая эксплуатация бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем	Содержание
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
	Лабораторные занятия	Не предусмотрено
	Практическое занятие № 17,18. Изучение документации основных типов конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза.	4
	Практическое занятие № 19-22. Порядок подготовки к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза	8
	Практическое занятие № 23-25. 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
	Практическое занятие № 26-28. Подключение приборов, регистрация характеристик и параметров и обработка полученных результатов.	6
	Практическое занятие № 29-30. Наладка, настройка, регулировка и проверка оборудования и систем в лабораторных условиях.	4
	Практическое занятие № 31-33. Наладка, настройка, регулировка и проверка оборудования и систем на беспилотном воздушном судне.	6
	Практическое занятие № 34-36. Ведение эксплуатационно-технической документации и разработки инструкций и другой технической документации.	5
	Самостоятельная работа обучающихся. Подготовить презентация на тему “Порядок ведения эксплуатационно-техническую документацию и разработки инструкций и другой	8

	технической документации”	
5 семестр		72=48/12
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	Содержание	30
	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
	Лабораторные занятия	Не предусмотрено
	Практическое занятие № 37. Изучение состава, функций и возможностей использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации.	2
	Практическое занятие № 38. 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
	Практическое занятие № 39. Обработка полученной полетной информации.	2
Самостоятельная работа обучающихся. 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	
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	Содержание	42
	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.	
	Лабораторные занятия	Не предусмотрено
	Практическое занятие № 40. 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
	Практические занятия № 41. 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
	Практические занятия № 42. 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
	Самостоятельная работа обучающихся. 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
Тема 1.7. Электронные системы функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна и систем крепления внешних грузов	Содержание	50
	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
	Лабораторные занятия	14
	Практические занятия № 43. 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
	Практические занятия № 44, 45. Обработка полученной полетной информации	4
	Практические занятия № 46. Расчет параметров аэросъемки	2

	Практические занятия № 47. Подключение и настройка FPV камеры	2
	Практические занятия № 48. Подключение и настройка тепловизорной камеры	2
	Практические занятия № 49. Настройка беспилотного воздушного судна	2
	Самостоятельная работа обучающихся. 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
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		127
Тема 1.1 Полетное задание	Содержание	14
	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
	Лабораторные занятия	Не предусмотрено
	Практическое занятие № 1. Составление полетного задания и план полета для предоставления его в органы организации воздушного движения.	2
Тема 1.2. Воздушная навигация	Содержание	9
	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
	Лабораторные занятия	Не предусмотрено
	Практическое занятие № 2. Расчёт аэронавигационных элементов полета и нанесение	2

	маршрута полета на карту.	
	Практическое занятие № 3. Чтение аэронавигационных материалов.	2
	Практическое занятие № 4. Анализ метеорологической, орнитологической и аэронавигационной обстановки.	1
Тема 1.3. Нормативные правовые акты и воздушное законодательство РФ	Содержание	10
	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
	Лабораторные занятия	Не предусмотрено
	Практическое занятие № 5. Порядок получения информации о запретных зонах и зонах ограничения полетов.	2
	Практическое занятие № 6. Ответственность за нарушения правил использования воздушного пространства, безопасной эксплуатации воздушного судна.	2
Тема 1.4. Подготовка и запуск БАС	Содержание	16
	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
	Лабораторные занятия	Не предусмотрено
	Практическое занятие № 7. Проверка готовности беспилотной авиационной системы к использованию в соответствии с полетным заданием, ее приемка.	2
	Практическое занятие № 8. Оценивание технического состояния и готовности к использованию беспилотных авиационных систем.	2
	Практическое занятие № 9. Порядок проведения предполетной подготовки беспилотной авиационной системы и ее элементов.	2

	Практическое занятие № 10. Осуществление запуска беспилотного воздушного судна.	2
Тема 1.5. Полет БАС	Содержание	24
	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
Тема 1.6. Послеполетные работы	Содержание	8
	Выполнение послеполетных работы. Порядок проведения послеполетных работ.	4
	Порядок действий экипажа при проведении поисковых работ в случае аварийной посадки беспилотного воздушного судна.	4
	Лабораторное занятие	Не предусмотрено
	Практическое занятие	Не предусмотрено
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	Содержание	24
	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
	Лабораторное занятие	Не предусмотрено
	Практическое занятие № 11. 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
	Практическое занятие № 12. Обработка полученной полетной информации.	2

	Самостоятельная работа обучающихся. Изучение материалов по теме Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации. Методы обработки полученной полетной информации.	6
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	Содержание	22
	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
	Лабораторные работы	Не предусмотрено
	Практическое занятие № 13,14. 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
	Практическое занятие № 15, 16. 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
	Практическое занятие № 17. 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
Самостоятельная работа обучающихся. 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.	
Консультации		2
Промежуточная аттестация (экзамен)		6
Учебная практика		36
Виды работ:		
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

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

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