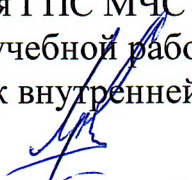




**МИНИСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «СИБИРСКАЯ ПОЖАРНО-
СПАСАТЕЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ» ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ
СЛУЖБЫ МИНИСТЕРСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ
ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ»**

Заместитель начальника ФГБОУ ВО
Сибирская пожарно-спасательная
академия ГПС МЧС России
по учебной работе
полковник внутренней службы


«18» Декабрь 2025 г. А.В. Яровой

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.04 ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ
ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, ПОЛЕЗНОЙ НАГРУЗКИ
БЕСПИЛОТНОГО ВОЗДУШНОГО СУДНА, СИСТЕМ ПЕРЕДАЧИ И
ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ, ИНЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ И ЦИФРОВЫХ
СИСТЕМ, А ТАКЖЕ СИСТЕМ КРЕПЛЕНИЯ ВНЕШНИХ ГРУЗОВ**
специальность 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем
квалификация оператор беспилотных летательных аппаратов
форма обучения очная

Железногорск
2025

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. Место модуля в структуре основной образовательной 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.

1.1.1. Цель и планируемые результаты освоения модуля:

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

Изучение модуля направлено на формирование у обучающегося следующих компетенций:

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ОК 04.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
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 общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, 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.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

1.1.2. 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	- 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 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	- 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	- 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 беспилотного воздушного судна; - 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

Очная форма обучения

Всего часов:

634 часов в том числе в форме практической подготовки 356 часа

Из них на освоение МДК 34 часа в том числе самостоятельная работа
практики, в том числе учебная 72 часа,
производственная 144 часа

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля очная форма обучения

Коды профессиональн ых общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля			Объем профессионального модуля, ак. час.							
		Суммарный объем нагрузки, час.	В т.ч. в форме практ. подготовки	Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем							Самостоятел ьная работа
				Обучение по МДК				Практики		Консультации	
				Всего	В том числе						
	Промежут. аттест.	Лаборат. и практ. занятий	Курсовых работ (проектов)		Учебная	Производственн ая					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ОК 01-09 ПК 4.1-4.5	Раздел 04.01 Конструкция и техническая эксплуатация оборудования линий связи и каналов передачи данных беспилотных авиационных систем	78	42	42	6	42		X	X	2	6
ОК 01-09 ПК 4.1-4.5	Раздел 04.02. Конструкция и техническая эксплуатация полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем обработки информации, иных электронных и цифровых систем	220	82	82	6	82	32	X	X	2	28
ОК 01-09 ПК 4.1-4.5	Раздел 04.03. Методы и	108	78	78		78	X	X	X	X	8 X

	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										
ПК 4.1-4.5	Учебная практика	72						72			
ПК 4.1-4.5	Производственная практика	144							144		
	Промежуточная аттестация				12						
	Экзамен по ПМ										
	<i>Всего:</i>										

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ) очная форма обучения

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем в часах
1	2	3
Раздел 04.01 Конструкция и техническая эксплуатация оборудования линий связи и каналов передачи данных беспилотных авиационных систем		
МДК.04.01 Конструкция и техническая эксплуатация оборудования линий связи и каналов передачи данных беспилотных авиационных систем		49
Тема 1	Содержание учебного материала	46
Бортовые системы и оборудования полезной нагрузки, вычислительные устройства и системы	Лекция 1. Общие сведения. Классификация бортовых систем и их элементов. Описание основных понятий об испытании и контроле бортовых систем. Описание параметров бортовых систем.	2
	Лекция 2. Входной контроль деталей и комплектующих изделий бортового оборудования. Разбор лётных испытаний всех систем БВС.	2
	Лекция 3. Анализ воздействия биологических факторов на бортовые системы в ходе эксплуатации БВС. Анализ безопасности и экологичности эксплуатации БВС с полезной нагрузкой	2
	Лекция 4. Системы автоматического управления БВС. Экономическая эффективность использование БВС и полезной нагрузки в разных сферах экономики. Виды полезной нагрузки и специфика её установки на БВС.	2
	Лекция 5. Технические параметры эксплуатации БВС в разных сферах. Эксплуатация полезной нагрузки на БВС самолётного типа. Эксплуатация полезной нагрузки на БВС вертолётного типа	2
	Лекция 6. Подготовка вычислительных устройств и систем полезной нагрузки БВС к полёту. Подготовка БВС к перевозке грузов	2
	Лекция 7. Описание комплекса бортовых систем и оборудования полезной нагрузки для съемки и моделирования обширных территорий и протяженных объектов. Эксплуатация БВС с геодезическим оборудованием	2
	Лекция 8. Описание мультиспектральных камер, используемых на БВС. Описание квантового магнитометра и способ его крепления к БВС во время полёта. Описание лазерного сканера и способ его крепления к БВС	2
		10

	Практические занятия	
	Практическое занятие 1. Составление классификации бортовых систем по назначению и виду применяемых коммуникаций. Разбор понятия и классификация монтажных работ	4
	Практическое занятие 2. Разбор методов испытания и контроля бортовых систем. Разбор основных параметров бортовых систем и их показатели	2
	Практическое занятие 3. Описание входного контроля деталей и комплектующих изделий бортового оборудования. Описание испытаний систем БВС самолётного и вертолётного типа	2
	Практическое занятие 4. Описание биологических факторов, влияющих на бортовые системы и меры их предотвращения. Анализ техники безопасности, охраны окружающей среды и экономичности при эксплуатации БВС с полезной нагрузкой	4
	Практическое занятие 5. Анализ автоматизированного оборудования на БВС. Анализ системы обеспечения связи и бортовое оборудование связи	2
	Практическое занятие 6. Описание полезной нагрузки БВС самолётного и вертолётного типа компании «Геоскан». Эксплуатация полезной нагрузки БВС самолётного типа в полевых условиях	4
	Практическое занятие 7. Эксплуатация полезной нагрузки на БВС для мониторинга трубопроводов и системы ЛЭП. Подготовка систем крепления внешних грузов БВС для транспортировки на дальнее расстояние	4
	Практическое занятие 8. Подготовка систем крепления внешних грузов БВС для транспортировки на дальнее расстояние. Анализ использования БВС в сельском хозяйстве.	2
	Практическое занятие 9. Анализ использования БВС в сельском хозяйстве. Анализ использования квантового магнитометра и БВС в добыче ресурсов.	2
	Практическое занятие 10. Анализ использования лазерного сканера и БВС в промышленности. Анализ использования тепловизора	4
Тема 2 Составление маршрутной карты полёта для БВС, анализ полезной нагрузки для БВС самолетного, вертолетного и смешанного видов	Содержание учебного материала	18
	Лекция 9. Составление маршрутной карты полёта для БВС самолетного, вертолетного и смешанного видов	2
	Лекция 10. Анализ полезной нагрузки для БВС самолетного, вертолетного и смешанного видов, используемых в нефтегазовой промышленности.	2
	Лекция 11. Анализ полезной нагрузки для БВС самолетного, вертолетного и смешанного видов	2
	Практические занятия	11

	Практическое занятие 11. Составление маршрутной карты полёта БВС в разных сферах промышленности	2
	Практическое занятие 12. Подбор полезной нагрузки БВС для нефтегазовой промышленности	2
	Практическое занятие 13. Подбор полезной нагрузки БВС для горнодобывающей промышленности и геодезии	2
	Практическое занятие 14 Подбор полезной нагрузки БВС для бизнеса в сфере развлечений	2
	Практическое занятие 15. Подбор полезной нагрузки БВС для мониторинга ЛЭП и дорожного строительства	2
	Практическое занятие 16. Подбор полезной нагрузки БВС для строительной сферы	2
Раздел 04.02 Конструкция и техническая эксплуатация полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем обработки информации, иных электронных и цифровых систем		
МДК.04.02 Конструкция и техническая эксплуатация полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем обработки информации, иных электронных и цифровых систем		
Тема 1 Предмет и задачи геодезии	Содержание учебного материала	40
	Лекция 1. Общие сведения по геодезии	4
	Лекция 2. Понятие о форме и размерах Земли.	2
	Лекция 3. Условные знаки	2
	Лекция 4. Ориентирование направлений. Азимуты. Румбы.	2
	Лекция 5. Понятие дирекционного угла	2
	Лекция 6. Системы координат	2
	Лекция 7. Координатные сетки топографических карт	2
	Лекция 8. Рельеф местности и его изображение на топографических картах и планах. Балтийская система высот	4
	Практические занятия	
	Практическое занятие 1. Определение масштаба и его точности	2
	Практическое занятие 2. Решение задач на масштабы	2
	Практическое занятие 3. Решение прямой и обратной геодезических задач	4
	Практическое занятие 4. Определение прямоугольных координат и углов ориентирования по топографической карте	4
	Практическое занятие 5. Изображение рельефа горизонталями, высота сечения, заложение, уклона линии	4
	Практическое занятие 6. Интерполирование горизонталей	4
Тема 2 Геодезические	Содержание учебного материала	38

измерения	Лекция 9. Погрешность результатов измерений	4
	Лекция 10. Основные методы линейных измерений	2
	Лекция 11. Технология измерения горизонтального угла	2
	Лекция 12. Современные теодолиты	2
	Лекция 13. Устройство, оси, поверки нивелира с цилиндрическим уровнем	2
	Лекция 14. Геометрическое нивелирование	2
	Лекция 15. Тригонометрическое нивелирование	2
	Лекция 16. Приборы вертикального проектирования	2
	Практические занятия	
	Практическое занятие 7. Исследование устройства теодолита и его поверки	2
	Практическое занятие 8. Измерение горизонтального и вертикального угла	4
	Практическое занятие 9. Анализ порядка работы по определению превышения на станции	4
	Практическое занятие 10 Проведение камеральных работ по окончании геометрического нивелирования	4
	Практическое занятие 11. Подбор полезной нагрузки БВС для мониторинга ЛЭП и дорожного строительства	2
	Практическое занятие 12. Подбор полезной нагрузки БВС для строительной сферы	4
Тема 3 Геодезические сети и съемки	Содержание учебного материала	88
	Лекция 17. Плановые и высотные государственные геодезические сети	2
	Лекция 18. Особенности построения городской геодезической сети	2
	Лекция 19. Топографическая съемка и съёмочное обоснование	2
	Лекция 20. Тахеометрическая съемка	2
	Лекция 21. Спутниковые методы измерений в инженерно-геодезических работах	2
	Лекция 22. Глобальные системы определения местоположения ГЛОНАСС и GPS	2
	Лекция 23. Режимы наблюдений	2
	Лекция 24. Основы фотограмметрии	2

	Лекция 25. Источники, влияющие на точность фотограмметрической обработки снимков	4	
	Лекция 26. Системы координат и элементы ориентирования снимков	2	
	Лекция 27. Фототопографическая съемка	2	
	Лекция 28. Действия при завершении полета и подготовка следующего полетного цикла	2	
	Лекция 29. Получение цифровой и графической информации об объекте по снимкам	2	
	Лекция 30. Создание топографических карт по материалам аэрофотосъемки. Применение топографических карт в различных областях деятельности человека	4	
	Практические занятия		
	Практическое занятие 13. Вычислительная обработка теодолитного хода	4	
	Практическое занятие 14. Нанесение точек теодолитного хода на план	4	
	Практическое занятие 15. Вычислительная обработка нивелирного хода	4	
	Практическое занятие 16. Нанесение точек нивелирного хода на план	4	
	Практическое занятие 17. Описание методики составления абриса	4	
	Практическое занятие 18. Выполнение сборки и установки GPS приемника над базовой точкой	4	
	Практическое занятие 19. Описание порядка работы GPS приемника в режиме статики	2	
	Практическое занятие 20. Анализ ошибок фотограмметрических измерений	2	
	Практическое занятие 21. Составление геопривязки центров фотографирования	4	
	Практическое занятие 22. Составление топографических карт	4	
	Практическое занятие 23. Анализ топографических карт на основе БВС-технологий	4	
	Практическое занятие 24. Сравнение цифровой съемки с БВС и с искусственных спутников Земли	2	
	Раздел 04.03 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		
	МДК.04.03 Методы и алгоритмы обработки информации, полученной от функционального оборудования беспилотных авиационных систем, систем специализированного навесного оборудования, систем фото- и	40	14

видеосъемки, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства		
Тема 1 Порядок организации и осуществления воздушного движения беспилотных воздушных судов	Содержание учебного материала	40
	Лекция 1. Изучение полетного задания, отработка порядка его выполнения и действий при управлении беспилотным воздушным судном.	4
	Лекция 2. Правила подготовки плана полетов и порядок его подачи в органы организации воздушного движения	4
	Лекция 3. Основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии в объеме, необходимом для подготовки и выполнения полёта беспилотным воздушным судном.	4
	Лекция 4. Правила и требования к ведению и оформлению полетной и технической документации.	4
	Лекция 5. Порядок планирования полета беспилотного воздушного судна и построения маршрута полета.	4
	Практические занятия	
	Практическое занятие 1. Составление полетного задания и план полета для предоставления его в органы организации воздушного движения	4
	Практическое занятие 2. 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.	4
	Практическое занятие 3. Меры по обеспечению безопасного выполнения полета беспилотным воздушным судном.	2
	Практическое занятие 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
	Практическое занятие 5. 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
	Практическое занятие 6. 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	4
Тема 2 Обработка информации, полученной от	Содержание учебного материала	76
	Лекция 6. Оценка метеорологической, орнитологической и аэронавигационной	2

функционального оборудования беспилотных авиационных систем	обстановки в районе выполнения полетов беспилотного воздушного судна	
	Лекция 7. Основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии в объеме, необходимом для подготовки и выполнения полёта беспилотным воздушным судном.	2
	Лекция 8. Чтение аэронавигационных материалов	2
	Лекция 9. Порядок получения информации о запретных зонах и зонах ограничения полетов.	2
	Лекция 10. Ответственность за нарушения правил использования воздушного пространства, безопасной эксплуатации воздушного судна.	2
	Лекция 11. Требования эксплуатационной документации.	2
	Лекция 12. 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	2
	Лекция 13. Методы обработки полученной полетной информации	2
	Лекция 14. 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
	Лекция 15. Возможные неисправности оборудования, способы их обнаружения и устранения.	2
	Практические занятия	
	Практическое занятие 7. Оценка метеорологической, орнитологической и аэронавигационной обстановки в районе выполнения полетов беспилотного воздушного судна	4
	Практическое занятие 8. Основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии в объеме, необходимом для подготовки и выполнения полёта беспилотным воздушным судном.	8
	Практическое занятие 9. Чтение аэронавигационных материалов	4
	Практическое занятие 10. Порядок получения информации о запретных зонах и зонах ограничения полетов.	4
	Практическое занятие 11. Ответственность за нарушения правил использования воздушного пространства, безопасной эксплуатации воздушного судна.	8

	Практическое занятие 12. Требования эксплуатационной документации.	4	
	Практическое занятие 13. 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 14. 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.	8	
	Практическое занятие 15. 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. Возможные неисправности оборудования, способы их обнаружения и устранения.	4	
	Практическое занятие 16. Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации. Методы обработки полученной полетной информации.	8	
Учебная практика ПМ. 04		72	
Виды работ			
1. Проведение инструктажа по технике безопасности. Ознакомление с планом проведения учебной практики. Получение заданий по тематике.		4	
2. Ознакомление с основными типами конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза		8	
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		8	
4. Ознакомление с составом, функциями и возможностями использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации		8	
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		8	
6. Приемные и передаточные устройства на борту БПЛА		8	
7. Используемые частоты телеметрии, видео GPS		4	
8. Метео- и аэрология		4	
9. Подготовка к полетам		4	17

10. Правила зарядки, использования аккумуляторов	4
11. Обслуживание наземной станции	4
12. Работа с операционной системой, интернет, антивирус	4
13. Оформление отчета. Участие в зачет-конференции по учебной практике	4
Производственная практика ПМ. 04	144
Виды работ	
1. Проведение инструктажа по технике безопасности. Ознакомление с предприятием. Получение заданий по тематике.	12
2. Подготовка к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза	12
3. Подключение приборов, регистрация характеристик и параметров и обработка полученных результатов	12
4. Наладка, настройка, регулировка и проверка оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне	12
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	12
6. Обработка полученной полетной информации	12
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	12
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	12
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	12
10. Ведение эксплуатационно-техническую документацию и разработки инструкций и другой технической документации	12
11. Сборка квадрокоптера. Настройка бортовых систем квадрокоптера. Использование квадрокоптера для мониторинга пространства. Расшифровка фотоматериалов	12
12. Перенос груза с помощью магнитного захвата.	12
Всего:	216

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Кабинет «Подготовки операторов БАС»:

- 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;
- 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.
- малая полетная зона;
- основная полетная зона;
- пульт радиоуправления;

Тренажеры и тренажерные комплексы:

- квадрокоптеры фирмы DJI;
- симулятор для ручных полетов;
- симуляторы беспилотных авиационных систем.

3.1.2. Перечень информационно-справочных систем и баз данных

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/besplotnye-letatelnye-apparaty/>
4. Беспилотные летательные аппараты - БПЛА. Дроны. История.// профессиональное интернет сообщество, справочный портал по БПЛА. - Режим доступа к сайту: <http://avia.pro/blog/besplotnye-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/>...
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>