

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к ОПОП-П по специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ

ОГЛАВЛЕНИЕ

«ПМ.01 ДИСТАНЦИОННОЕ ПИЛОТИРОВАНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ САМОЛЕТНОГО ТИПА».....	2
«ПМ.02 ДИСТАНЦИОННОЕ ПИЛОТИРОВАНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ ВЕРТОЛЕТНОГО ТИПА».....	33
«ПМ.03 ДИСТАНЦИОННОЕ ПИЛОТИРОВАНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ СМЕШАННОГО ТИПА».....	66
«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».....	97
«ПМ.05. ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОФЕССИИ РАБОЧЕГО 18462 СЛЕСАРЬ-МЕХАНИК ПО РЕМОНТУ АВИАЦИОННЫХ ПРИБОРОВ	123
ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ (УЧЕБНОЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ).....	136
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ.....	139
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ	217

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов
самолетного типа**

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	
1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы....	
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля.....	
1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П.....	
2. Структура и содержание профессионального модуля.....	
2.1. Трудоемкость освоения модуля.....	
2.2. Структура профессионального модуля.....	
2.3. Содержание профессионального модуля.....	
3. Условия реализации профессионального модуля.....	
3.1. Материально-техническое обеспечение.....	
3.2. Учебно-методическое обеспечение.....	
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля.....	

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ПМ.01 ДИСТАНЦИОННОЕ ПИЛОТИРОВАНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ САМОЛЕТНОГО ТИПА»

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ПОП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК.01	- распознавать задачу и/или проблему - в профессиональном и/или социальном контексте - анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части - определять этапы решения задачи - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы - составлять план действия - определять необходимые ресурсы - владеть актуальными методами работы - в профессиональной и смежных сферах - реализовывать составленный план - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить - основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте - алгоритмы выполнения работ - в профессиональной и смежных областях - методы работы в профессиональной и смежных сферах - структуру плана для решения задач - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	-
ОК.02	- определять задачи для поиска информации - определять необходимые источники информации - планировать процесс поиска	- номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности - приемы структурирования информации	-

	- структурировать получаемую информацию - выделять наиболее значимое в перечне информации - оценивать практическую значимость результатов поиска - оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач - использовать современное программное обеспечение - использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	- формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации - порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств	
ОК.03	- определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности - применять современную научную профессиональную терминологию - определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования - выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи - презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; - оформлять бизнес-план - рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования - определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности - презентовать бизнес-идею - определять источники финансирования	- содержание актуальной нормативно-правовой документации - современная научная и профессиональная терминология - возможные траектории профессионального развития и самообразования - основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности - правила разработки бизнес-планов - порядок выстраивания презентации - кредитные банковские продукты	
ОК.04	- организовывать работу коллектива и команды	- психологические основы деятельности коллектива,	

	- взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	- психологические особенности личности - основы проектной деятельности	
ОК.05	- грамотно излагать свои мысли - оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе	- особенности социального и культурного контекста; - правила оформления документов - построения устных сообщений	
ОК.07	- соблюдать нормы экологической безопасности; - определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, - осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства - организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона	- правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности - основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности - пути обеспечения ресурсосбережения - принципы бережливого производства - основные направления изменения климатических условий региона	
ОК.09	- понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы - участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы - строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности - кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) - писать простые связные сообщения на знакомые или интересные профессиональные темы	- правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы - основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) - лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности - особенности произношения - правила чтения текстов профессиональной направленности	
ПК 1.1	- Использовать специализированные цифровые платформы;	- Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации;	- Выполнять полетное задание; - Учитывать ограничения в

	- Анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку; - Использовать специальное программное обеспечение; - Составлять полетное задание и план полета; - Оценивать техническое состояние и готовность к использованию; - Оформлять полетную и техническую документацию.	- Получение разрешения на использование воздушного пространства; - Порядок получения информации о запретных зонах и зонах ограничения полетов; - Нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов; - Основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии; - Требования эксплуатационной документации; - Летно-технические характеристики; - Порядок планирования полета; - Порядок подготовки программы полета; - Порядок проведения предполетной подготовки.	районе выполнения полета; - Подбирать и подготавливать стартово-посадочную площадку; - Оценивать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку; - Подготовить программы полета; - Подготовить полетную документацию; - Проверить готовность беспилотной авиационной системы.
ПК 1.2	- Осуществлять запуск беспилотного воздушного судна; - Осуществлять его дистанционное пилотирование и контроль параметров полета; - Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов; - Определять пространственное положение; - Принимать меры по обеспечению безопасного выполнения полета; - Выполнять послеполетные работы; - Оформлять полетную и техническую документацию.	- Нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства Российской Федерации; - Порядок производства полетов беспилотными воздушными судами; - Основы аэронавигации, аэродинамики, метеорологии; - Требования эксплуатационной документации; Правила ведения радиосвязи; - Порядок действий экипажа при нештатных и аварийных ситуациях; - Порядок действий экипажа при проведении поисковых работ; - Технология выполнения авиационных работ, характеристики используемых веществ и оборудования; - Порядок проведения послеполетных работ; - Правила ведения и оформления полетной и технической документации.	- Уточнять полетное задание в соответствии с фактическими метеорологическими, орнитологическими и навигационными данными; - Принимать решение на взлет; - Выполнять запуск; - Дистанционно управлять полетом и контролировать параметры полета; - Выполнять полет в соответствии с полетным заданием; - Анализировать аэронавигационную, метеорологическую, орнитологическую обстановку в ходе выполнения полетного задания; - Выполнять действия при возникновении

			особых случаев в полете; - Проводить поисковые работы в случае аварийной ситуации; - Принимать решения о посадке, а также о прекращении полета и возвращении на аэродром либо о вынужденной посадке; - Выполнять послеполетный осмотр; - Ведение полетной и технической документации.
ПК 1.3	- Осуществлять дистанционный контроль параметров полета; - Использовать специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифровой технологии; - Использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета; - Составлять полетное задание и план полета; - Вести радиосвязь с органами ОрВД и другими участниками воздушного движения; - Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов.	- Нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства Российской Федерации; - Порядок ведения радиосвязи; - Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации, получения разрешения на использование воздушного пространства, в том числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ; - Нормативные правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов; - Порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном воздушном пространстве; - Порядок планирования полета беспилотного воздушного судна и построения маршрута полета; - Правила подготовки плана полетов и порядок его подачи органу Единой системы организации воздушного движения.	- Информировать соответствующие органы ЕС ОрВД об отклонениях от плана полета или изменениях в режиме полета и о возникновении особых ситуаций в полете, о совершении аварийной посадки; - Подготовка плана полета и представление его соответствующему органу Единой системы организации воздушного движения, в том числе с использованием цифровых технологий; - Осуществлять взаимодействия с участниками воздушного движения при выполнении полетов; - Вести радиосвязь с органами ОрВД и отражать в полетной

		- Порядок действий экипажа при нештатных и аварийных ситуациях; - Технология выполнения авиационных работ; - Ответственность за нарушение правил использования воздушного пространства.	документации.
ПК 1.4	- Читать эксплуатационно-техническую документацию беспилотных авиационных систем и их элементов, чертежи и схемы; - Оценивать техническое состояние элементов беспилотных авиационных систем; - Осуществлять подготовку и настройку элементов беспилотных авиационных систем; - Оформлять техническую документацию	- Требования эксплуатационной документации к техническому обслуживанию – - Назначение, устройство и принципы работы элементов беспилотной авиационной системы - Классификация неисправностей и отказов беспилотной авиационной системы, методы их обнаружения и устранения - Требования охраны труда и пожарной безопасности - Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы.	- Выполнять внешний осмотр и выявлять неисправности; - Проводить подготовку стартовой-посадочной площадки; - Контролировать работоспособность систем, оборудования и ее элементов в процессе выполнения технического обслуживания.
ПК 1.5	- Выполнять техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной системы в соответствии с эксплуатационной документацией; - Использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру; - Использовать цифровые технологии при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы.	- Перечень и содержание работ по видам технического обслуживания беспилотных авиационных систем, порядок их выполнения; - Порядок подготовки к работе инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры для выполнения технического обслуживания беспилотной авиационной системы; - Правила использования цифровых технологий при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы; - Требования охраны труда и пожарной безопасности - Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы.	- Проводить послеполетный осмотр и устранять обнаруженные неисправности; - Обновлять программное обеспечение и калибровку с использованием цифровых технологий (при необходимости); - Вести техническую документацию.
ПК 1.6	- Читать аэронавигационные материалы	- Правила и порядок, установленные воздушным	- Изучение полетного задания,

	- Анализировать и выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководства (инструкции) по эксплуатации беспилотных воздушных судов, руководящих отраслевых документов; - Использовать специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифровой технологии; - Использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета; - Выполнять аэронавигационные расчеты; - Составлять полетное задание и план полета - Оформлять полетную и техническую документацию.	законодательством Российской Федерации, получения разрешения на использование воздушного пространства, в том числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ; - Нормативные правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов; - Нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов беспилотным воздушным судном; Порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном воздушном пространстве; - Требования эксплуатационной документации; - Порядок планирования полета беспилотного воздушного судна и построения маршрута полета; - Правила подготовки плана полетов и порядок его подачи органу Единой системы организации воздушного движения.	отработка порядка его выполнения и действий при управлении беспилотным воздушным судном с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее; - Подготовка плана полета и представление его соответствующему органу Единой системы организации воздушного движения, в том числе с использованием цифровых технологий; - Подготовка программы полета и ее загрузка в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна; - Подготовка полетной документации - Проверка готовности беспилотной авиационной системы к использованию в соответствии с эксплуатационной документацией и полетным заданием; - Ведение полетной и технической документации, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифровой технологии.
--	--	---	---

ПК 1.7	- Буксировать, транспортировать беспилотную авиационную систему к месту взлета (от места посадки); - Использовать взлетные устройства (приспособления); - Производить эвакуацию беспилотных воздушных судов в аварийных ситуациях; - Производить работы при хранении беспилотных авиационных систем, установленные в эксплуатационной документации.	- Правила буксировки, транспортировки беспилотной авиационной системы; - Правила и требования к хранению беспилотной авиационной системы; - Требования охраны труда и пожарной безопасности; - Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы.	- Транспортировать к месту взлета (от места посадки); - Приводить в предстартовое состояние; - Обеспечить работу наземных элементов в ходе подготовки и выполнения полетов; - Проводить работы по постановке на хранение и снятию с хранения.
ПК 1.8	- Составлять полетные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне самолетного типа и характера перевозимого внешнего груза; - Управлять беспилотным воздушным судном самолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений; - Планировать, подготовку и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне самолетного типа (с различными вариантами проведения взлета и посадки).	- Летно-технические характеристики беспилотных воздушных судов самолетного типа; - Основы аэродинамики и динамики полета беспилотного воздушного судна самолетного типа; - Правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота.	- работа с аэронавигационной информацией: умение работать с аэронавигационной информацией, в том числе с данными о аэродромах, воздушных коридорах и других объектах аэронавигации.
ПК 1.9	- Использовать системы крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического	- Общие сведения об обслуживаемых беспилотных воздушных судах; - Правила технической эксплуатации, регламенты и технологии обслуживания систем функциональной полезной нагрузки	- Работа с документами: умение работать с документами, в том числе с аэронавигационными картами и другими документами, которые

	управления посредством посадки, спуска и сброса; -Использовать бортовые системы регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; -Осуществлять наладку, настройку, регулировку и проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне; -Вести эксплуатационно-техническую документацию, разрабатывать инструкции и другую техническую документацию.	беспилотного воздушного судна; -Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации; -Методы обработки полученной полетной информации, возможных неисправностей оборудования, способы их обнаружения и устранения.	используются в ЭБАС
--	---	--	---------------------

1.3 Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№ п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	ПК 1.8 Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа	<i>Знания:</i> летно-технические характеристики беспилотных воздушных судов самолетного типа; - Основы аэродинамики и динамики полета беспилотного воздушного судна самолетного типа; - Правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота;	Раздел 1. Тема 4. Подготовка задания на полет и расчет плана полета беспилотного воздушного судна	8	По запросу работодателя

		<i>Умения:</i> составлять полетные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне самолетного типа и характера перевозимого внешнего груза; -Управлять беспилотным воздушным судном самолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений; -Планировать, подготовку и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне самолетного типа (с различными вариантами проведения взлета и посадки). <i>Навыки:</i> работа с аэронавигационной информацией: умение работать с аэронавигационной информацией, в том числе с данными о аэродромах, воздушных коридорах и других объектах аэронавигации.			
2	ПК 1.9 Осуществлять комплекс мероприятий по проверке исправности, работоспособности и готовности дистанционно	Знание: Общие сведения об обслуживаемых беспилотных воздушных судах; -Правила технической эксплуатации, регламенты и технологии	Раздел 2. Тема 3 Определение технического состояния дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа,	4	По запросу работодателя

	пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению	обслуживания систем функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна; -Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации; -Методы обработки полученной полетной информации, возможных неисправностей оборудования, способы их обнаружения и устранения. <i>Умение:</i> 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; -Использовать бортовые системы регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; -Осуществлять наладку, настройку, регулировку и	станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов		
--	---	--	--	--	--

		проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне; -Вести эксплуатационно-техническую документацию, разрабатывать инструкции и другую техническую документацию. <i>Навыки:</i> работа с документами: умение работать с документами, в том числе с аэронавигационными картами и другими документами, которые используются в ЭБАС.			
--	--	---	--	--	--

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	156	56
Курсовая проект (работа)	30	-
Самостоятельная работа	8	-
Практика, в т.ч.:	216	288
учебная	72	144
производственная	144	144
Промежуточная аттестация <i>МДК 01.01 в форме комплексного экзамена</i> <i>МДК 01.02 в форме комплексного экзамена</i> <i>УП 01 в форме дифференцированного зачета</i> <i>ПП 01 в форме дифференцированного зачета</i> <i>ПМ 01 в форме экзамена</i>	12	12
Всего	422	350

2.2 Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Теоретические занятия	практические, лабораторные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 04 ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1 ПК 1.2, ПК 1.3	Раздел 1. Конструкция и летная эксплуатация беспилотных воздушных судов самолетного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов	108	64	98	98	34	34	30	4		
ПК 1.4, ПК 1.5 ПК 1.6, ПК 1.7 ПК 1.8, ПК 1.9	Раздел 2. Техническая эксплуатация беспилотных воздушных судов самолетного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами	92	70	66	88	18	70	-	4		
	Учебная практика	72	72							72	
	Производственная практика	144	144								144
	Промежуточная аттестация	12									
	Всего:	422	350	186	186	52	104	30	8	72	144

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент
1	2		3	4
Раздел 1. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа				ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 04 ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1 ПК 1.2, ПК 1.3 ПК 1.4, ПК 1.5 ПК 1.6, ПК 1.7 ПК 1.8, ПК 1.9 ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 04 ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1 ПК 1.2, ПК 1.3 ПК 1.4, ПК 1.5 ПК 1.6, ПК 1.7 ПК 1.8, ПК 1.9 ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 04 ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1 ПК 1.2, ПК 1.3 ПК 1.4, ПК 1.5 ПК 1.6, ПК 1.7 ПК 1.8, ПК 1.9 ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 04 ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1 ПК 1.2, ПК 1.3 ПК 1.4, ПК 1.5 ПК 1.6, ПК 1.7
МДК 01.01 Конструкция и летная эксплуатация беспилотных воздушных судов самолетного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов			108/64	
Тема 1. Введение	Содержание		12	
	1	Общее ознакомление с разделами предмета и особенности его изучения. Краткий обзор развития беспилотных воздушных судов самолетного типа, систем взлета и посадки, систем контроля полета.	2	
	2	Виды беспилотных воздушных судов самолетного типа. Необходимые знания о беспилотных воздушных судах самолетного типа. Конструкция воздушных систем и ее возможности.	2	
	3	Оборудование воздушных систем. Обзор системы управления воздушным движением. Основные правила полетов в воздушном пространстве.	2	
	4	Задачи выполняемые беспилотными воздушными судами самолетного типа. Необходимые средства обеспечения полетов и производства полетов.	2	
	5	Связь с другими дисциплинами этой специальности. Меры безопасности при выполнении и обеспечении полетов	2	ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 04 ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1 ПК 1.2, ПК 1.3 ПК 1.4, ПК 1.5 ПК 1.6, ПК 1.7

	Практические занятия		2	
	1	Техника безопасности и охрана труда при проведении лётных работ		
Тема 2 Конструкция планера БВС СТ	Содержание		8	ПК 1.8, ПК 1.9 ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 04 ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1 ПК 1.2, ПК 1.3 ПК 1.4, ПК 1.5 ПК 1.6, ПК 1.7 ПК 1.8, ПК 1.9
	1	Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем самолетного типа. Основные отличия конструкции БВССТ от других типов БВС. Элементы конструкции планера. Рама. Каркас	2	
	2	Аэродинамические особенности планера и возможности пилотирования.	2	
	3	Прочность, материалы, применяемые при изготовлении. Размещение систем ВС.	2	
	Практическая работа			
	2	Выполнение полётов на симуляторе	2	
Тема 3 Силовые установки БВС СТ	Содержание		22	ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 04 ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1 ПК 1.2, ПК 1.3 ПК 1.4, ПК 1.5 ПК 1.6, ПК 1.7 ПК 1.8, ПК 1.9
	1	Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем самолетного типа	2	
	2	Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем самолётного и смешанного типа	2	
	3	Назначение, типы силовых установок беспилотных воздушных судов самолетного типа, двигатели, пропеллеры (винты), их особенности. Основные технические данные, основы устройства, размещение.	2	
	4	Основные технические данные, основы устройства, размещение.	2	
	5	Основные понятия, назначение, классификация исполнительных устройств. Характеристики исполнительных устройств.	2	
	6	Электромагнитные исполнительные устройства. Электромеханические исполнительные устройства	2	
	7	Электропривод постоянного тока. Структурные схемы. Электропривод переменного тока.	2	
	Практические занятия		6	
	3	Порядок подготовки к эксплуатации двигательной (силовая) установки беспилотной авиационной системы		
	4	Порядок подготовки к эксплуатации бортового энергетического оборудования (система электроснабжения, силовые приводы)		
	5	Основные правила и процедуры проведению проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов		

	Самостоятельная работа		8	
	Выполнение индивидуальную работу: 1. Диагностика и ремонт беспилотных авиационных систем и их комплектующих 2. Составление полётных программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне и характера перевозимого внешнего груза 3. Описать устройство и принцип работы механических узлов БАС, таких как: 1. Аварийный парашют 2. Рули направления 3. Винт с изменяемым шагом 4. Шасси			
Тема 4 Система электроснабжения	Содержание		26	ОК 01, ОК 02
	1	Назначение, состав, потребители системы; резервные источники питания.	2	ОК 03, ОК 04
	2	Работа системы, контроль за работой системы, техническое обслуживание.	2	ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1
	3	Ручное пилотирование беспилотных авиационных систем	2	ПК 1.2, ПК 1.3
	4	Техника безопасности и охрана труда при проведении лётных работ	2	ПК 1.4, ПК 1.5
	5	Выполнение полётов на симуляторе	2	ПК 1.6, ПК 1.7
	6	Выполнение визуальных полётов	2	ПК 1.8, ПК 1.9
	Практические занятия		8	
	6	Основные приёмы управления беспилотным воздушным судном самолётного и смешанного типа. Выполнение полётов по виртуальному полигону в свободном режиме		
	7	Управление беспилотным воздушным судном в пределах его эксплуатационных ограничений.		
	8	Планирование и предполётная подготовка беспилотного воздушного судна самолетного типа совместимой с системой FPV		
	9	Управление беспилотным воздушным судном в пределах его эксплуатационных ограничений в FPV режиме		

	Самостоятельная работа		6	
	1.Подготовить выступление на тему «Применение комбинационных и последовательных устройств» 2.Подготовить выступление на тему «Работа с фотограмметрическими системами» 3. Подготовить выступление на тему «Создание 3D модели и ортофотоплана на основе полученных изображений»			
Тема 5 Бортовая электрическая сеть	Содержание		14	ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 04 ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1 ПК 1.2, ПК 1.3 ПК 1.4, ПК 1.5 ПК 1.6, ПК 1.7 ПК 1.8, ПК 1.9
	1	Назначение, состав и размещение. Работа Электрические схемы электрооборудования ВС	2	
	2	Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем самолетного типа.	2	
	3	Определение правомерности использования беспилотных авиационных систем и его бортовой аппаратуры (полезной нагрузки) над территорией проведения работ при выполнении задачи предстоящих полетов.	2	
	Практические занятия			
	10	Использование аэронавигационных карт	2	
	11	Составление полётных программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне самолетного типа и характера перевозимого внешнего груза.	2	
	12	Управление беспилотным воздушным судном самолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений.	2	
	13	Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне	2	
Тема 6 Подготовка беспилотных авиационных систем самолетного типа к эксплуатации	Содержание		20	ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 04 ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1 ПК 1.2, ПК 1.3 ПК 1.4, ПК 1.5 ПК 1.6, ПК 1.7 ПК 1.8, ПК 1.9
	1	Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем самолетного типа.	2	
	2	Порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной самолетного типа: станции внешнего пилотшного судна самолетного типа.	2	
	3	Получение и использование метеорологической информации.	2	
	4	Отработка взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением;	2	

	5	Исследование эксплуатационно-технических характеристик технических средств и сканирующей системы обработки информации	2	
	6	Исследование режимов работы двигательной (силовой) установки беспилотного воздушного судна	2	
	Практические занятия			
	14	Порядок настройки полезной нагрузки на решение текущих задач.	2	
	15	Изучение правил использования системы видео и фотосъемки.	2	
	16	Изучение правил использования системы мониторинга	2	
	17	Изучение правил использования системы мониторинга земной поверхности.	2	
Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)			4	
Раздел 2. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа				
МДК 01.02. Техническая эксплуатация беспилотных воздушных судов самолетного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов.			92/70	ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 04 ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1 ПК 1.2, ПК 1.3 ПК 1.4, ПК 1.5 ПК 1.6, ПК 1.7 ПК 1.8, ПК 1.9
Тема 1. Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.	Содержание		18	
	1	Нормативно-техническая документация по эксплуатации беспилотных авиационных систем самолетного типа.	2	
	2	Назначение и основные эксплуатационно-технические характеристики, решаемые задачи дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.	2	
	3	Правила технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.	2	
	4	Методы обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа	2	
	5	Изучение нормативно-технической документации по подготовке беспилотных авиационных систем и их элементов к полёту.	2	
	Практические занятия		8	
	1	Организация регламентных работ. Предварительная, предполётная и послеполётная подготовка беспилотных авиационных систем.		
	2	Классификация неисправностей и отказов беспилотных авиационных систем, методы их обнаружения		

	3	Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.		
	4	Обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа		
Тема 2.	Содержание		26	ОК 01, ОК 02
Определение технического состояния дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	1	Назначение, основных измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры.	2	ОК 03, ОК 04 ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1 ПК 1.2, ПК 1.3 ПК 1.4, ПК 1.5 ПК 1.6, ПК 1.7 ПК 1.8, ПК 1.9
	2	Правила наладки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры. дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилотирования.	2	
	3	Основные правила и процедуры проведению проверок исправности, работоспособности и готовности пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению	2	
	4	Процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.	2	
	5	Порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа.	2	
	Практические занятия		10	
	5	Наладка измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры		
	6	Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.		
	7	Выполнение процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов		
	8	Ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа.		

	9	Установка и настройка полезной нагрузки на БПЛА, 16 подключение к контроллеру и программному обеспечению		
Тема 3. Определение технического состояния дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	Содержание		18	ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 04 ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1 ПК 1.2, ПК 1.3 ПК 1.4, ПК 1.5 ПК 1.6, ПК 1.7 ПК 1.8, ПК 1.9
	1	Основные правила и процедуры проведения проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению.	2	
	2	Процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.	2	
	3	Порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа.	2	
	4	Ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа.	2	
	5	Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне самолетного типа	2	
	6	Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	2	
Тема 4. Подготовка задания на полет и расчет плана полета беспилотного воздушного судна	Содержание		16	ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 04 ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1 ПК 1.2, ПК 1.3 ПК 1.4, ПК 1.5 ПК 1.6, ПК 1.7 ПК 1.8, ПК 1.9
	1	Подготовка задания на полет и расчет плана полета беспилотного воздушного судна	2	
	2	Определение и расчет этапов маршрута полета беспилотного воздушного судна. Расчёт минимальных безопасных высот полета беспилотного воздушного судна. Расчёт потребного количества топлива, эксплуатационных жидкостей или заряда аккумуляторных батарей для выполнения задания. Прокладка маршрута на полётной карте	2	
	3	Сборка и осмотр БАС. Проверка работоспособности функциональных систем. Заправка топливом и эксплуатационными жидкостями. Проверка уровня зарядки батарей	2	

	4	Бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы);	2	
	5	Проверка работоспособности функциональных систем. Заправка топливом и эксплуатационными жидкостями. Проверка уровня зарядки батарей	2	
	6	Законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС. Правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота	2	
	Практические занятия			
	10	Исследование правил закрепления полезной нагрузки на беспилотном воздушном судне. Исследование эксплуатационно-технических характеристик технических средств и сканирующей системы обработки информации	2	
	11	Исследование основных эксплуатационно-технических параметров используемой контрольно-проверочной аппаратуры. Исследование влияния метеорологических условий на применение беспилотных авиационных систем	2	
Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)			4	
Учебная практика			72	ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 04 ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1 ПК 1.2, ПК 1.3 ПК 1.4, ПК 1.5 ПК 1.6, ПК 1.7 ПК 1.8, ПК 1.9
Виды работ				
1	Проведение инструктажа по технике безопасности. Получение заданий по тематике			
2	Подготовка к эксплуатации элементов беспилотной авиационной системы различных типов: самолетного, смешанного типа			
3	Составление полётных программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне и характера перевозимого внешнего груза		6	
4	Ознакомление с процедурами по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов			
5	Ознакомление с порядком ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов различных типов: самолетного, мультироторного, смешанного			
6	Управлять беспилотным воздушным судном различных типов в пределах его эксплуатационных ограничений			
7	Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне различных типов (с различными вариантами проведения взлета и посадки): самолетного, смешанного типа			

8	Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов		
9	Обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов		
10	Наладка измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры		
11	Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов		
12	Оформление документации по обслуживанию авиационных систем. Оформления отчета по практике		
13	Изучение основных узлов: фюзеляж, крыло, хвостовое оперение, шасси		
14	Принципы работы радиоканалов, типы модуляции и поляризации сигнала (2.4 ГГц, 5.8 ГГц, 915 МГц, 868 МГц, 5G, спутниковая связь)		
15	Средства обеспечения взлёта и посадки: катапультные системы, взлётно-посадочные полосы, парашютные системы, автоматизированные алгоритмы посадки (по меткам, GPS)		
16	Бортовые системы навигации и контроля: GPS/ГЛОНАСС, инерциальные системы (IMU), датчики высоты и скорости		
17	Обработка данных мониторинга: анализ телеметрии: расход топлива/энергии, траектория полёта		
18	Действия в аварийных ситуациях: отказ двигателя, потеря связи, посадка в нештатных условиях		
19	Интеграция с IoT и Smart City: использование БВС для мониторинга инфраструктуры		
20	Системы предотвращения столкновений (CAS) и безопасность полётов: принципы работы систем ADS-B, FLARM и машинного зрения для избегания препятствий, нормативные требования к оснащению БВС системами CAS		
21	Энергоэффективность и альтернативные источники питания БВС: типы аккумуляторов (LiPo, Li-Ion), их характеристики и срок службы. Перспективные технологии: водородные топливные элементы, солнечные панели.		
22	Применение БВС в специальных условиях (арктика, пустыни, горы): особенности эксплуатации при экстремальных температурах, сильном ветре, разрежённом воздухе, адаптация конструкции и электроники для сложных климатических зон.		
23	Модернизация и тюнинг БВС для повышения эффективности: Выбор и установка дополнительного оборудования (тепловизоры, лидары), оптимизация аэродинамики (например, добавление законцовок крыла) и обоснование модернизации.		
24	Кибербезопасность систем дистанционного управления: Уязвимости каналов связи (GPS-спуфинг, перехват радиосигналов) и методы защиты: шифрование, резервные каналы управления.		
		-	
Производственная практика Виды работ		144	ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 04

1	Проведение инструктажа по технике безопасности. Ознакомление с предприятием. Получение заданий по тематике.	6	ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1 ПК 1.2, ПК 1.3 ПК 1.4, ПК 1.5 ПК 1.6, ПК 1.7 ПК 1.8, ПК 1.9
2	Выявление первоначальных требований заказчика, анализ требований технического задания;	6	
3	Управлять беспилотным воздушным судном самолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений	6	
4	Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне самолетного типа	6	
5	Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	6	
6	Обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа	6	
7	Наладка измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры	6	
8	Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	6	
9	Выполнение процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	6	
10	Ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа	6	
11	Аэроразведка, Радиоразведка, теория, триангуляция	6	
12	Типы БПЛА Многороторные системы, характерные приемы работы, высоты, скорости. Самолетные системы. Борьба с беспилотниками. Аэродинамика. Подъемная сила, крыло, профиль крыла. Воздушный винт. Характерные особенности схемЛА	6	
13	Приемные и передаточные устройства на борту БПЛА. Используемые частоты телеметрии, видео, GPS.	6	
14	Помехи, аномалии. Отраженный сигнал, использование водных помех, бетона, металла, усиление сигнала, 6 работа в лесу. Зависимость дальности от мощности, частоты и антенны.	6	
15	Принципы работы РЭБ. Подмена канала управл./телеметрии	6	
16	Радиобезопасность. Ограничения в использовании радиооборудования	6	
17	Метео- и аэрология. Аэрология рельефа.	6	
18	Подготовка к полетам. Распределение зон ответственности. Предполетная подготовка. Послеполетный осмотр.	6	
19	Правила зарядки, использования аккумуляторов	6	

20	Выполнение процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	6	
21	Выполнение процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	6	
22	Наладка измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратур	6	
23	Создание презентации по производственной практике	6	
24	Оформление отчета. Участие в зачет-конференции по производственной практике	6	
Демонстрационный экзамен		16	
Всего:		164	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет Общепрофессиональных дисциплин и МДК, оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Кабинет «Безопасности полетов» оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.
Лаборатория «Электротехники и электроники», оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Оснащенные базы практики (мастерские/зоны по видам работ), оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев : учеб. пособие для СПО / В. И. Погорелов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 191 с
2. Гвоздева В.А. Интеллектуальные технологии в беспилотных системах. Учебник для СПО. ISBN: 978-5-16-018162-2 – М: НИЦ ИНФРА-М, 2024. – 197 с;
3. Крамарь В.А., Володин А.Н., Евтушенко Е.В. и др. Беспилотные летательные аппараты, их электромагнитная стойкость и математические модели систем стабилизации. Монография ISBN: 978-5-16-015841-9 – М: НИЦ ИНФРА-М, 2024. – 180 с;
4. Погорелов, В. И. Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев : учебное пособие для вузов / В. И. Погорелов. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2024. — 191 с. — ISBN 978-5-534-07627-1.
5. Фетисов В.С., Неугодникова Л.М., Адамовский В.В., Красноперов Р. А.. Беспилотная авиация: терминология, классификация, современное состояние. / Под редакцией В. С. Фетисова, Уфа: ФОТОН, 2014. – 217 с. - (Научное издание) - ISBN 978-5-9903144-3-6
6. Гребенников А.Г., Мялица А.К., Парфенюк В.В. и др. Общие виды и характеристики беспилотных летательных аппаратов / ОИЦ «Академия», 2015 (6-ое изд.)
7. Завалов О.А. Современные винтокрылые беспилотные летательные аппараты: учебное пособие / ОИЦ «Академия», 2015 (6-ое изд.)

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 1.1.	Обучающийся умеет: - организовывать и осуществлять подготовку к эксплуатации беспилотной авиационной системы самолетного типа;	Тестирование Практическая работа, Экспертное наблюдение
ПК 1.2.	Обучающийся умеет: - составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне самолетного типа и характера перевозимого внешнего груза; - управлять беспилотным воздушным судном самолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений; - применять знания в области аэронавигации; планировать, подготавливать и выполнять полеты на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне самолетного типа; - применение основ авиационной метеорологии, получение и использование метеорологической информации; - использовать аэронавигационные карты; - использовать аэронавигационную документацию.	Тестирование Практическая работа Экспертное наблюдение
ПК 1.3.	Обучающийся умеет: - осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением	Тестирование Практическая работа Экспертное заключение
ПК 1.4. Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных	Обучающийся умеет: - обрабатывать данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа	Тестирование Практическая работа Экспертное заключение

воздушных судов самолетного типа.		
ПК 1.5.	Обучающийся умеет: - осуществлять техническую эксплуатацию дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; - осуществлять наладку измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; - проводить проверку исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; - выполнять процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.	Тестирование Практическая работа Экспертное заключение
ПК 1.6.	Обучающийся умеет: - вести учёт срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа	Тестирование Практическая работа Экспертное заключение
ПК 1.7.	Обучающийся умеет: - осуществлять соответствующий учет по транспортировке и хранению БВС самолетного типа и организовывать транспортировку и хранение	Тестирование Экспертное наблюдение
ПК 1.8	Обучающийся умеет: Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа	Тестирование Практическая работа Экспертное заключение
ПК 1.9	Обучающийся умеет: Осуществлять комплекс мероприятий по проверке исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению	Тестирование Практическая работа Экспертное заключение

ОК 01	Самостоятельно определяет этапы решения поставленной задачи. Составляет план действия, определяет необходимые ресурсы.	Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью студента в процессе освоения профессионального модуля, выполнение ДЭ, защита дипломного проекта.
ОК 02	Планирует процесс поиска информации. Использует современные информационные технологии для выполнения задания. Структурирует получаемую информацию.	Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью студента в процессе освоения профессионального модуля, выполнение ДЭ, защита дипломного проекта.
ОК 04	Успешно взаимодействует с коллегами, преподавателем, администрацией.	Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью студента в процессе освоения профессионального модуля, выполнение ДЭ, защита дипломного проекта.
ОК 07	Соблюдает нормы экологической безопасности. Определяет направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности.	Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью студента в процессе освоения профессионального модуля, защита дипломного проекта.
ОК 09	Понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на профессиональные темы на иностранном языке. Разрабатывает текстовые документы на государственном языке.	Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью студента в процессе освоения профессионального модуля, защита дипломного проекта.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.02 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов
вертолетного типа**

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	
1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы....	
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля.....	
1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П.....	
2. Структура и содержание профессионального модуля.....	
2.1. Трудоемкость освоения модуля.....	
2.2. Структура профессионального модуля.....	
2.3. Содержание профессионального модуля.....	
3. Условия реализации профессионального модуля.....	
3.1. Материально-техническое обеспечение.....	
3.2. Учебно-методическое обеспечение.....	
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля.....	

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
«ПМ.02 ДИСТАНЦИОННОЕ ПИЛОТИРОВАНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ
ВЕРТОЛЕТНОГО ТИПА»

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

Цель модуля: освоение вида деятельности «Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ПОП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК.01	- распознавать задачу и/или проблему - в профессиональном и/или социальном контексте - анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части - определять этапы решения задачи - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы - составлять план действия - определять необходимые ресурсы - владеть актуальными методами работы - в профессиональной и смежных сферах - реализовывать составленный план - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить - основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте - алгоритмы выполнения работ - в профессиональной и смежных областях - методы работы в профессиональной и смежных сферах - структуру плана для решения задач - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	-
ОК.02	- определять задачи для поиска информации - определять необходимые источники информации - планировать процесс поиска	- номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности - приемы структурирования информации	-

	- структурировать получаемую информацию - выделять наиболее значимое в перечне информации - оценивать практическую значимость результатов поиска - оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач - использовать современное программное обеспечение - использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	- формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации - порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств	
ОК.03	- определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности - применять современную научную профессиональную терминологию - определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования - выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи - презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; - оформлять бизнес-план - рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования - определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности - презентовать бизнес-идею - определять источники финансирования	- содержание актуальной нормативно-правовой документации - современная научная и профессиональная терминология - возможные траектории профессионального развития и самообразования - основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности - правила разработки бизнес-планов - порядок выстраивания презентации - кредитные банковские продукты	
ОК.04	- организовывать работу коллектива и команды	- психологические основы деятельности коллектива,	

	- взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	- психологические особенности личности основы проектной деятельности	
ОК.05	- грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе	- особенности социального и культурного контекста; - правила оформления документов и построения устных сообщений	
ОК.07	- соблюдать нормы экологической безопасности; - определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, - осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства - организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона	- правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности - основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности - пути обеспечения ресурсосбережения принципы бережливого производства - основные направления изменения климатических условий региона	
ОК.09	- понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы - участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы - строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности - кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) - писать простые связные сообщения на знакомые или интересные профессиональные темы	- правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы - основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) - лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности - особенности произношения - правила чтения текстов профессиональной направленности	
ПК 2.1	- Использовать специализированные цифровые платформы;	- Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации;	- Выполнять полетное задание; - Учитывать ограничения в

	- Анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку; - Использовать специальное программное обеспечение; - Составлять полетное задание и план полета; - Оценивать техническое состояние и готовность к использованию; - Оформлять полетную и техническую документацию.	- Получение разрешения на использование воздушного пространства; - Порядок получения информации о запретных зонах и зонах ограничения полетов; - Нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов; - Основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии; - Требования эксплуатационной документации; - Летно-технические характеристики; - Порядок планирования полета; - Порядок подготовки программы полета; - Порядок проведения предполетной подготовки.	районе выполнения полета; - Подбирать и подготавливать стартово-посадочную площадку; - Оценивать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку; - Подготовить программы полета; - Подготовить полетную документацию; - Проверить готовность беспилотной авиационной системы.
ПК 2.2	- Осуществлять запуск беспилотного воздушного судна; - Осуществлять его дистанционное пилотирование и контроль параметров полета; - Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов; - Определять пространственное положение; - Принимать меры по обеспечению безопасного выполнения полета; - Выполнять послеполетные работы; - Оформлять полетную и техническую документацию.	- Нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства Российской Федерации; - Порядок производства полетов беспилотными воздушными судами; - Основы аэронавигации, аэродинамики, метеорологии; - Требования эксплуатационной документации; Правила ведения радиосвязи; - Порядок действий экипажа при нештатных и аварийных ситуациях; - Порядок действий экипажа при проведении поисковых работ; - Технология выполнения авиационных работ, характеристики используемых веществ и оборудования; - Порядок проведения послеполетных работ; - Правила ведения и оформления полетной и технической документации.	- Уточнять полетное задание в соответствии с фактическими метеорологическими, орнитологическими и навигационными данными; - Принимать решение на взлет; - Выполнять запуск; - Дистанционно управлять полетом и контролировать параметры полета; - Выполнять полет в соответствии с полетным заданием; - Анализировать аэронавигационную, метеорологическую, орнитологическую обстановку в ходе выполнения полетного задания; - Выполнять действия при возникновении

			особых случаев в полете; - Проводить поисковые работы в случае аварийной ситуации; - Принимать решения о посадке, а также о прекращении полета и возвращении на аэродром либо о вынужденной посадке; - Выполнять послеполетный осмотр; - Ведение полетной и технической документации.
ПК 2.3	- Осуществлять дистанционный контроль параметров полета; - Использовать специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифровой технологии; - Использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета; - Составлять полетное задание и план полета; - Вести радиосвязь с органами ОрВД и другими участниками воздушного движения; - Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов.	- Нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства Российской Федерации; - Порядок ведения радиосвязи; - Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации, получения разрешения на использование воздушного пространства, в том числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ; - Нормативные правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов; - Порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном воздушном пространстве; - Порядок планирования полета беспилотного воздушного судна и построения маршрута полета; - Правила подготовки плана полетов и порядок его подачи органу Единой системы организации воздушного движения.	- Информировать соответствующие органы ЕС ОрВД об отклонениях от плана полета или изменениях в режиме полета и о возникновении особых ситуаций в полете, о совершении аварийной посадки; - Подготовка плана полета и представление его соответствующему органу Единой системы организации воздушного движения, в том числе с использованием цифровых технологий; - Осуществлять взаимодействия с участниками воздушного движения при выполнении полетов; - Вести радиосвязь с органами ОрВД и отражать в полетной

		- Порядок действий экипажа при нештатных и аварийных ситуациях; - Технология выполнения авиационных работ; - Ответственность за нарушение правил использования воздушного пространства.	документации.
ПК 2.4	- Читать эксплуатационно-техническую документацию беспилотных авиационных систем и их элементов, чертежи и схемы; - Оценивать техническое состояние элементов беспилотных авиационных систем; - Осуществлять подготовку и настройку элементов беспилотных авиационных систем; - Оформлять техническую документацию	- Требования эксплуатационной документации к техническому обслуживанию – - Назначение, устройство и принципы работы элементов беспилотной авиационной системы - Классификация неисправностей и отказов беспилотной авиационной системы, методы их обнаружения и устранения - Требования охраны труда и пожарной безопасности - Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы.	- Выполнять внешний осмотр и выявлять неисправности; - Проводить подготовку стартовой-посадочной площадки; - Контролировать работоспособность систем, оборудования и ее элементов в процессе выполнения технического обслуживания.
ПК 2.5	- Выполнять техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной системы в соответствии с эксплуатационной документацией; - Использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру; - Использовать цифровые технологии при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы.	- Перечень и содержание работ по видам технического обслуживания беспилотных авиационных систем, порядок их выполнения; - Порядок подготовки к работе инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры для выполнения технического обслуживания беспилотной авиационной системы; - Правила использования цифровых технологий при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы; - Требования охраны труда и пожарной безопасности - Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы.	- Проводить послеполетный осмотр и устранять обнаруженные неисправности; - Обновлять программное обеспечение и калибровку с использованием цифровых технологий (при необходимости); - Вести техническую документацию.
ПК 2.6	- Читать аэронавигационные материалы	- Правила и порядок, установленные воздушным	- Изучение полетного задания,

	- Анализировать и выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководства (инструкции) по эксплуатации беспилотных воздушных судов, руководящих отраслевых документов; - Использовать специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифровой технологии; - Использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета; - Выполнять аэронавигационные расчеты; - Составлять полетное задание и план полета - Оформлять полетную и техническую документацию.	законодательством Российской Федерации, получения разрешения на использование воздушного пространства, в том числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ; - Нормативные правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов; - Нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов беспилотным воздушным судном; Порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном воздушном пространстве; - Требования эксплуатационной документации; - Порядок планирования полета беспилотного воздушного судна и построения маршрута полета; - Правила подготовки плана полетов и порядок его подачи органу Единой системы организации воздушного движения.	отработка порядка его выполнения и действий при управлении беспилотным воздушным судном с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее; - Подготовка плана полета и представление его соответствующему органу Единой системы организации воздушного движения, в том числе с использованием цифровых технологий; - Подготовка программы полета и ее загрузка в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна; - Подготовка полетной документации - Проверка готовности беспилотной авиационной системы к использованию в соответствии с эксплуатационной документацией и полетным заданием; - Ведение полетной и технической документации, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифровой технологии.
--	--	---	---

ПК 2.7	- Буксировать, транспортировать беспилотную авиационную систему к месту взлета (от места посадки); - Использовать взлетные устройства (приспособления); - Производить эвакуацию беспилотных воздушных судов в аварийных ситуациях; - Производить работы при хранении беспилотных авиационных систем, установленные в эксплуатационной документации.	- Правила буксировки, транспортировки беспилотной авиационной системы; - Правила и требования к хранению беспилотной авиационной системы; - Требования охраны труда и пожарной безопасности; - Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы.	- Транспортировать к месту взлета (от места посадки); - Приводить в предстартовое состояние; - Обеспечить работу наземных элементов в ходе подготовки и выполнения полетов; - Проводить работы по постановке на хранение и снятию с хранения.
ПК 2.8	- Составлять полетные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне вертолетного типа и характера перевозимого внешнего груза; - Управлять беспилотным воздушным судном вертолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений; - Планировать, подготовку и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне вертолетного типа (с различными вариантами проведения взлета и посадки).	- Летно-технические характеристики беспилотных воздушных судов вертолетного типа; - Основы аэродинамики и динамики полета беспилотного воздушного судна вертолетного типа; - Правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота.	- работа с аэронавигационной информацией: умение работать с аэронавигационной информацией, в том числе с данными о аэродромах, воздушных коридорах и других объектах аэронавигации.
ПК 2.9	- Использовать системы крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического	- Общие сведения об обслуживаемых беспилотных воздушных судах; - Правила технической эксплуатации, регламенты и технологии обслуживания систем функциональной полезной нагрузки	- Работа с документами: умение работать с документами, в том числе с аэронавигационными картами и другими документами, которые

	управления посредством посадки, спуска и сброса; Использовать бортовые системы регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; -Осуществлять наладку, настройку, регулировку и проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне; -Вести эксплуатационно-техническую документацию, разрабатывать инструкции и другую техническую документацию.	беспилотного воздушного судна; -Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации; -Методы обработки полученной полетной информации, возможных неисправностей оборудования, способы их обнаружения и устранения.	используются в ЭБАС
--	---	--	----------------------------

1.3 Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№ п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	ПК 2.8Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа	<i>Знания:</i> лётно-технические характеристики беспилотных воздушных судов вертолетного типа; - Основы аэродинамики и динамики полета беспилотного воздушного судна вертолетного типа; - Правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота;	Тема 6 Подготовка беспилотных авиационных систем вертолетного типа к эксплуатации	10	По запросу работодателя

		<i>Умения:</i> составлять полетные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне вертолетного типа и характера перевозимого внешнего груза; -Управлять беспилотным воздушным судном вертолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений; -Планировать, подготовку и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне вертолетного типа (с различными вариантами проведения взлета и посадки). <i>Навыки:</i> работа с аэронавигационной информацией: умение работать с аэронавигационной информацией, в том числе с данными о аэродромах, воздушных коридорах и других объектах аэронавигации.			
2	ПК 2.9 Осуществлять комплекс мероприятий по проверке исправности, работоспособности и готовности дистанционно	Знание: Общие сведения об обслуживаемых беспилотных воздушных судах; -Правила технической эксплуатации, регламенты и технологии	Раздел 2. Тема 3 Определение технического состояния дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного	22	По запросу работодателя

	пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению	обслуживания систем функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна; -Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации; -Методы обработки полученной полетной информации, возможных неисправностей оборудования, способы их обнаружения и устранения. <i>Умение:</i> 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; -Использовать бортовые системы регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; -Осуществлять наладку, настройку, регулировку и	типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов		
--	--	--	--	--	--

		проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне; -Вести эксплуатационно-техническую документацию, разрабатывать инструкции и другую техническую документацию. <i>Навыки:</i> работа с документами: умение работать с документами, в том числе с аэронавигационными картами и другими документами, которые используются в ЭБАС.			
--	--	---	--	--	--

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	224	186
Курсовая проект (работа)	-	-
Самостоятельная работа	14	-
Практика, в т.ч.:	252	252
учебная	72	72
производственная	180	180
Промежуточная аттестация <i>МДК 02.01 в форме комплексного экзамена</i> <i>МДК 02.02 в форме комплексного экзамена</i> <i>УП 02 в форме дифференцированного зачета</i> <i>ПП02 в форме дифференцированного зачета</i> <i>ПМ 02 в форме экзамена</i>	12	12
Всего	502	438

2.2 Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Теоретические занятия	практические, лабораторные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 04 ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 2.1 ПК 2.2, ПК 2.3	Раздел 1. Конструкция и летная эксплуатация беспилотных воздушных судов вертолетного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов	140	102	126	126	24	102	-	8		
ПК 2.4, ПК 2.5 ПК 2.6, ПК 2.7 ПК 2.8, ПК 2.9	Раздел 2. Техническая эксплуатация беспилотных воздушных судов вертолетного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами	104	84	98	98	14	84	-	6		
	Учебная практика	72	72							72	
	Производственная практика	180	180								180
	Промежуточная аттестация	12									
	Всего:	502	438	476	476	38	186	-	14	72	180

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент
1	2		3	4
Раздел 1. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа			140/102	ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 04 ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 2.1 ПК 2.2, ПК 2.3 ПК 2.4, ПК 2.5 ПК 2.6, ПК 2.7 ПК 2.8, ПК 2.9
МДК 02.01 Конструкция и летная эксплуатация беспилотных воздушных судов вертолетного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов				
Тема 1. Введение	Содержание		8	
	1	Общее ознакомление с разделами предмета и особенности его изучения. Краткий обзор развития беспилотных воздушных судов вертолетного типа, систем взлета и посадки, систем контроля полета. Виды беспилотных воздушных судов вертолетного типа. Необходимые знания о беспилотных воздушных судов вертолетного типа. Конструкция воздушных систем и ее возможности.	2	
	2	Оборудование воздушных систем. Обзор системы управления воздушным движением. Основные правила полетов в воздушном пространстве. Задачи выполняемые беспилотных воздушных судов вертолетного типа. Необходимые средства обеспечения полетов и производства полетов. Связь с другими дисциплинами этой специальности. Меры безопасности при выполнении и обеспечении полетов	4	
	Практические занятия		2	
	1	Техника безопасности и охрана труда при проведении лётных работ		
Тема 2 Конструкция планера БП	Содержание		6	ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 04
	1	Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем	2	
ВС ВТ		вертолетного типа. Основные отличия конструкции БПВСВТ от других типов БПВС. Элементы конструкции планера. Рама. Каркас		ОК 05, ОК 07,

Тема 3 Силовые установки БП ВС ВТ	2	Аэродинамические особенности планера и возможности пилотирования. Прочность, материалы, применяемые при изготовлении. Размещение систем ВС.	2	ОК 09, ПК 2.1 ПК 2.2, ПК 2.3 ПК 2.4, ПК 2.5 ПК 2.6, ПК 2.7 ПК 2.8, ПК 2.9
	Практическая работа			
	2	Выполнение полётов на симуляторе	2	ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 04 ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 2.1 ПК 2.2, ПК 2.3 ПК 2.4, ПК 2.5 ПК 2.6, ПК 2.7 ПК 2.8, ПК 2.9
	Содержание		24	
	1	Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем вертолётного типа	2	
	2	Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем вертолётного (мультироторного) и смешанного типа	2	
	3	Назначение, типы силовых установок беспилотных воздушных судов вертолётного типа, двигатели, пропеллеры (винты), их особенности. Основные технические данные, основы устройства, размещение.	2	
	4	Основные понятия, назначение, классификация исполнительных устройств. Характеристики исполнительных устройств.	2	
	5	Электромагнитные исполнительные устройства. Электромеханические исполнительные устройства	2	
	6	Электропривод постоянного тока. Структурные схемы. Электропривод переменного	2	
	Практические занятия		6	
	3	Порядок подготовки к эксплуатации двигательной (силовая) установки беспилотной авиационной системы		
	4	Порядок подготовки к эксплуатации бортового энергетического оборудования (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы)		
	5	Основные правила и процедуры проведения проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов		
	Самостоятельная работа		6	

	Выполнение индивидуальную работу: 1. Диагностика и ремонт беспилотных авиационных систем и их комплектующих 2. Составление полётных программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне и характера перевозимого внешнего груза 3. Описать устройство и принцип работы механических узлов БАС, таких как: 1. Винтовой механизм 2. Шасси 3. Аварийный парашют		
Тема 4 Система электроснабжения	Содержание		24
	1	Назначение, состав, потребители системы; резервные источники питания. Работа системы, контроль за работой системы, техническое обслуживание.	2
	2	Ручное пилотирование беспилотных авиационных систем	2
	3	Техника безопасности и охрана труда при проведении лётных работ	2
	4	Выполнение полётов на симуляторе	2
	5	Выполнение визуальных полётов	2
	Домашнее задание: чтение и анализ литературы [5]стр. 152-163		
	Практические занятия		8
	6	Основные приёмы управления беспилотным воздушным судном самолётного и мультироторного типа. Выполнение полётов по виртуальному полигону в свободном режиме	
	7	Управление беспилотным воздушным судном в пределах его эксплуатационных ограничений.	
	8	Планирование и предполётная подготовка беспилотного воздушного судна мультироторного типа совместимой с системой FPV	
	9	Управление беспилотным воздушным судном в пределах его эксплуатационных ограничений в FPV режиме	
	Самостоятельная работа		6

ОК 01, ОК 02
 ОК 03, ОК 04
 ОК 05, ОК 07,
 ОК 09, ПК 2.1
 ПК 2.2, ПК 2.3
 ПК 2.4, ПК 2.5
 ПК 2.6, ПК 2.7
 ПК 2.8, ПК 2.9

	1.Подготовить выступление на тему «Применение комбинационных и последовательных устройств» 2.Подготовить выступление на тему «Работа с фотограмметрическими системами» 3. Подготовить выступление на тему «Создание 3D модели и ортофотоплана на основе полученных изображений»			
Тема 5 Бортовая электрическая сеть	Содержание		14	ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 04 ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 2.1 ПК 2.2, ПК 2.3 ПК 2.4, ПК 2.5 ПК 2.6, ПК 2.7 ПК 2.8, ПК 2.9
	1	Назначение, состав и размещение. Электрические схемы электрооборудования ВС	2	
	2	Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем вертолетного типа.	2	
	3	Определение правомерности использования беспилотных авиационных систем и его бортовой аппаратуры (полезной нагрузки) над территорией проведения работ при выполнении задачи предстоящих полетов.	2	
	Практические занятия			
	10	Использование аэронавигационных карт	2	
	11	Составление полётных программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне вертолетного типа и характера перевозимого внешнего груза.	2	
	12	Управление беспилотным воздушным судном вертолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений.	2	
	13	Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне	2	
Тема 6 Подготовка беспилотных авиационных систем вертолетного типа к эксплуатации	Содержание		20	ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 04 ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 2.1 ПК 2.2, ПК 2.3
	1	Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем вертолетного типа.	2	
	2	Порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной	2	

		вертолетного типа: • станции внешнего пилота; • планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси); • двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна вертолетного типа.		ПК 2.4, ПК 2.5 ПК 2.6, ПК 2.7 ПК 2.8, ПК 2.9
	3	Получение и использование метеорологической информации.	2	
	4	Отработка взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением;	2	
	5	Исследование эксплуатационно-технических характеристик технических средств и сканирующей системы обработки информации	2	
	6	Исследование режимов работы двигательной (силовой) установки беспилотного воздушного судна	2	
	Практические занятия			
	14	Порядок настройки полезной нагрузки на решение текущих задач.	2	
	15	Изучение правил использования системы видео и фотосъемки.	2	
	16	Изучение правил использования системы мониторинга	2	
	17	Изучение правил использования системы мониторинга земной поверхности.	2	
Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)			8	
Раздел 2. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа				
МДК 02.02. Техническая эксплуатация беспилотных воздушных судов вертолетного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов.			104/84	ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 04 ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 2.1 ПК 2.2, ПК 2.3 ПК 2.4, ПК 2.5 ПК 2.6, ПК 2.7 ПК 2.8, ПК 2.9
Тема 1. Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа,	Содержание		18	
	1	Нормативно-техническая документация по эксплуатации беспилотных авиационных систем вертолетного типа.	2	
	2	Назначение и основные эксплуатационно-технические характеристики, решаемые задачи дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.	2	
	3	Правила технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.	2	

	4	Методы обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа	2	
	5	Изучение нормативно-технической документации по подготовке беспилотных авиационных систем и их элементов к полёту.	2	
	Практические занятия		8	
	1	Организация регламентных работ. Предварительная, предполётная и послеполётная подготовка беспилотных авиационных систем.		
	2	Классификация неисправностей и отказов беспилотных авиационных систем, методы их обнаружения		
	3	Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.		
	4	Обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа		
Тема 2. Определение технического состояния дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	Содержание		26	ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 04 ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 2.1 ПК 2.2, ПК 2.3 ПК 2.4, ПК 2.5 ПК 2.6, ПК 2.7 ПК 2.8, ПК 2.9
	1	Назначение, основных измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры.	2	
	2	Правила наладки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры. дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего	2	
	3	Основные правила и процедуры проведению проверок исправности, работоспособности и готовности пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению	2	
	4	Процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.	2	
	5	Порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа.	2	
	Практические занятия		10	
	5	Наладка измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры		

	6	Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.		
	7	Выполнение процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов		
	8	Ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа.		
	9	Установка и настройка полезной нагрузки на БПЛА, 16 подключение к контроллеру и программному обеспечению		
	Самостоятельная работа		6	
	Подготовить презентацию на тему «Методы и технологии обработки аэрофотоснимков для получения точных и детализированных изображений.»		2	
	Подготовить презентацию на тему «Программное обеспечение для обработки данных аэрофотосъемки и создания карт.		2	
	Составить схему конструкции БАС, включая: • Фюзеляж • Крылья • Хвостовое оперение • Шасси		2	
Тема 3. Определение технического состояния дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	Содержание		18	ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 04 ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 2.1 ПК 2.2, ПК 2.3 ПК 2.4, ПК 2.5 ПК 2.6, ПК 2.7 ПК 2.8, ПК 2.9
	1	Основные правила и процедуры проведению проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению.	2	
	2	Процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.	2	
	3	Порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа.	2	

	4	Ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолётного типа.	2	
	5	Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне вертолётного типа	2	
	6	Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолётного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	2	
	Самостоятельная работа		6	
	Опишите, как осуществляется оценка технического состояния станции внешнего пилота. Укажите важные параметры, которые необходимо контролировать, и методы их измерения.		2	
	Опишите основные системы обеспечения полетов, установленные на ДПВС вертолётного типа: Система управления полетом Система навигации Система связи		2	
	Напишите краткое введение о значении и применении дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолётного типа в современной авиации. Укажите основные области их применения.		2	
Тема 4. Подготовка задания на полет и расчет плана полета беспилотного воздушного судна	Содержание		18	ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 04 ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 2.1 ПК 2.2, ПК 2.3 ПК 2.4, ПК 2.5 ПК 2.6, ПК 2.7 ПК 2.8, ПК 2.9
	1	Подготовка задания на полет и расчет плана полета беспилотного воздушного судна	2	
	2	Определение и расчет этапов маршрута полета беспилотного воздушного судна. Расчёт минимальных безопасных высот полета беспилотного воздушного судна. Расчёт потребного количества топлива, эксплуатационных жидкостей или заряда аккумуляторных батарей для выполнения задания. Прокладка маршрута на полётной карте	2	
	3	Сборка и осмотр БАС. Проверка работоспособности функциональных систем. Заправка топливом и эксплуатационными жидкостями. Проверка уровня зарядки батарей	2	
	4	Бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы);	2	

	5	Проверка работоспособности функциональных систем. Заправка топливом и эксплуатационными жидкостями. Проверка уровня зарядки батарей	2	
	6	Законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС. Правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота	2	
	Практические занятия			
	10	Исследование правил закрепления полезной нагрузки на беспилотном воздушном судне. Исследование эксплуатационно-технических характеристик технических средств и сканирующей системы обработки информации	2	
	11	Исследование основных эксплуатационно-технических параметров используемой контрольно-проверочной аппаратуры. Исследование влияния метеорологических условий на применение беспилотных авиационных систем	2	
	12	Исследование основных эксплуатационно-технических параметров используемой контрольно-проверочной аппаратуры. Исследование влияния метеорологических условий на применение беспилотных авиационных систем	2	
Учебная практика			72	ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 04 ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 2.1 ПК 2.2, ПК 2.3 ПК 2.4, ПК 2.5 ПК 2.6, ПК 2.7 ПК 2.8, ПК 2.9
Виды работ				
1	Проведение инструктажа по технике безопасности. Получение заданий по тематике		6	
2	Подготовка к эксплуатации элементов беспилотной авиационной системы различных типов: вертолетного, мультироторного, смешанного		6	
3	Составление полётных программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне и характера перевозимого внешнего груза		6	
4	Ознакомление с процедурами по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов		6	
5	Ознакомление с порядком ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов различных типов: вертолетного, мультироторного, смешанного		6	
6	Управлять беспилотным воздушным судном различных типов в пределах его эксплуатационных ограничений		6	
7	Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и		6	

	автономном воздушном судне различных типов (с различными вариантами проведения взлета и посадки):вертолетного, мультироторного, смешанного		
8	Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	6	
9	Обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов	6	
10	Наладка измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры	6	
11	Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	6	
2	Оформление документации по обслуживанию авиационных систем. Оформления отчета по практике	6	
Демонстрационный экзамен		6	
Производственная практика Виды работ		180	ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 04 ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 2.1 ПК 2.2, ПК 2.3 ПК 2.4, ПК 2.5 ПК 2.6, ПК 2.7 ПК 2.8, ПК 2.9
1	Проведение инструктажа по технике безопасности. Ознакомление с предприятием. Получение заданий по тематике.	6	
2	Выявление первоначальных требований заказчика, анализ требований технического задания;	6	
3	Управлять беспилотным воздушным судном вертолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений	6	
4	Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне вертолетного типа	6	
5	Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	6	
6	Обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа	6	
7	Наладка измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры	6	
8	Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	6	
9	Выполнение процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	6	
10	Ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа	6	
11	Аэроразведка, Радиоразведка, теория, триангуляция	6	
12	Типы БПЛА Многороторные системы, характерные приемы работы, высоты, скорости. Вертолетные	6	

	системы. Борьба с беспилотниками. Аэродинамика. Подъемная сила, крыло, профиль крыла. Воздушный винт. Характерные особенности схем ЛА		
13	Приемные и передаточные устройства на борту БПЛА. Используемые частоты телеметрии, видео, GPS.	6	
14	Помехи, аномалии. Отраженный сигнал, использование водных помех, бетона, металла, усиление сигнала, 6 работа в лесу. Зависимость дальности от мощности, частоты и антенны.	6	
15	Принципы работы РЭБ. Подмена канала управл./телеметрии	6	
16	Радиобезопасность. Ограничения в использовании радиооборудования	6	
17	Метео- и аэрология. Аэрология рельефа.	6	
18	Подготовка к полетам. Распределение зон ответственности. Предполетная подготовка. Послеполетный осмотр.	6	
19	Правила зарядки, использования аккумуляторов	6	
20	Выполнение процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	6	
21	Выполнение процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	6	
22	Наладка измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратур	6	
23	Создание презентации по производственной практике	6	
24	Оформление отчета. Участие в зачет-конференции по производственной практике	6	
Демонстрационный экзамен		6	
Всего:		424	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет Общепрофессиональных дисциплин и МДК, оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Кабинет «Безопасности полетов» оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Лаборатория «Электротехники и электроники», оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Оснащенные базы практики (мастерские/зоны по видам работ), оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев : учеб. пособие для СПО / В. И. Погорелов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 191 с

2. Гвоздева В.А. Интеллектуальные технологии в беспилотных системах. Учебник для СПО. ISBN: 978-5-16-018162-2 – М: НИЦ ИНФРА-М, 2024. – 197 с;

3. Крамарь В.А., Володин А.Н., Евтушенко Е.В. и др. Беспилотные летательные аппараты, их электромагнитная стойкость и математические модели систем стабилизации. Монография ISBN: 978-5-16-015841-9 – М: НИЦ ИНФРА-М, 2024. – 180 с;

4. Погорелов, В. И. Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев : учебное пособие для вузов / В. И. Погорелов. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2024. — 191 с. — ISBN 978-5-534-07627-1.

5. Фетисов В.С., Неугодникова Л.М., Адамовский В.В., Красноперов Р. А.. Беспилотная авиация: терминология, классификация, современное состояние. / Под редакцией В. С. Фетисова, Уфа: ФОТОН, 2014. – 217 с. - (Научное издание) - ISBN 978-5-9903144-3-6

6. Гребенников А.Г., Мялица А.К., Парфенюк В.В. и др. Общие виды и характеристики беспилотных летательных аппаратов / ОИЦ «Академия», 2015 (6-ое изд.)

7. Завалов О.А. Современные винтокрылые беспилотные летательные аппараты: учебное пособие / ОИЦ «Академия», 2015 (6-ое изд.)

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 2.1	Обучающийся умеет: - организовывать и осуществлять подготовку к эксплуатации беспилотной авиационной системы вертолетного типа;	Контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, защита курсовых и дипломных проектов (работ), экзамены. Интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля.
ПК 2.2	Обучающийся умеет: - составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне вертолетного типа и характера перевозимого внешнего груза; - управлять беспилотным воздушным судном вертолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений; - применять знания в области аэронавигации; планировать, подготавливать и выполнять полеты на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне вертолетного типа; - применение основ авиационной метеорологии, получение и использование метеорологической информации; - использовать аэронавигационные карты; - использовать аэронавигационную документацию.	
ПК 2.3	Обучающийся умеет: - осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением	
ПК 2.4	Обучающийся умеет: - обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа	
К 2.5	Обучающийся умеет: - осуществлять техническую эксплуатацию дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; - осуществлять наладку измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; - проводить проверку исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных	

	судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.
ПК 2.6	Обучающийся умеет: - ведение учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа
ПК 2.7	- выполнять процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.
ПК 2.8	- составлять полетные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне вертолетного типа и характера перевозимого внешнего груза; -управлять беспилотным воздушным судном вертолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений; -планировать, подготовку и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне вертолетного типа (с различными вариантами проведения взлета и посадки).
ПК 2.9	- 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; -использовать бортовые системы регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; -осуществлять наладку, настройку, регулировку и проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне; -вести эксплуатационно-техническую документацию, разрабатывать инструкции и другую техническую документацию.

ОК 01	Самостоятельно определяет этапы решения поставленной задачи. Составляет план действия, определяет необходимые ресурсы.	Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью студента в процессе освоения профессионального модуля, выполнение ДЭ, защита дипломного проекта.
ОК 02	Планирует процесс поиска информации. Использует современные информационные технологии для выполнения задания. Структурирует получаемую информацию.	Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью студента в процессе освоения профессионального модуля, выполнение ДЭ, защита дипломного проекта.
ОК 03	Применяет знания по правовой и финансовой грамотности.	Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью студента в процессе освоения профессионального модуля, выполнение ДЭ, защита дипломного проекта.
ОК 04	Успешно взаимодействует с коллегами, преподавателем, администрацией.	Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью студента в процессе освоения профессионального модуля, выполнение ДЭ, защита дипломного проекта.
ОК 05	Применяет профессиональную терминологию с учетом особенностей социального и культурного контекста.	Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью студента в процессе освоения профессионального модуля, защита дипломного проекта.

ОК 07	Соблюдает нормы экологической безопасности. Определяет направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности.	Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью студента в процессе освоения профессионального модуля, защита дипломного проекта.
ОК 09	Понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на профессиональные темы на иностранном языке. Разрабатывает текстовые документы на государственном языке.	Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью студента в процессе освоения профессионального модуля, защита дипломного проекта.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.03 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов
смешанного типа**

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	
1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы....	
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля.....	
1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П.....	
2. Структура и содержание профессионального модуля.....	
2.1. Трудоемкость освоения модуля.....	
2.2. Структура профессионального модуля.....	
2.3. Содержание профессионального модуля.....	
3. Условия реализации профессионального модуля.....	
3.1. Материально-техническое обеспечение.....	
3.2. Учебно-методическое обеспечение.....	
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля.....	

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.03 «ДИСТАНЦИОННОЕ ПИЛОТИРОВАНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ СМЕШАННОГО ТИПА»

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

Цель модуля: освоение вида деятельности «Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ПОП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК.01	- распознавать задачу и/или проблему - в профессиональном и/или социальном контексте - анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части - определять этапы решения задачи - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы - составлять план действия - определять необходимые ресурсы - владеть актуальными методами работы - в профессиональной и смежных сферах - реализовывать составленный план - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить - основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте - алгоритмы выполнения работ - в профессиональной и смежных областях - методы работы в профессиональной и смежных сферах - структуру плана для решения задач - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	-
ОК.02	- определять задачи для поиска информации	- номенклатура информационных источников, применяемых в	-

	- определять необходимые источники информации - планировать процесс поиска - структурировать получаемую информацию - выделять наиболее значимое в перечне информации - оценивать практическую значимость результатов поиска - оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач - использовать современное программное обеспечение - использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	профессиональной деятельности - приемы структурирования информации - формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации - порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств	
ОК.03	- определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности - применять современную научную профессиональную терминологию - определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования - выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; - оформлять бизнес-план	- содержание актуальной нормативно-правовой документации - современная научная и профессиональная терминология - возможные траектории профессионального развития и самообразования - основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности - правила разработки бизнес-планов - порядок выстраивания презентации - кредитные банковские продукты	

	рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования - определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности - презентовать бизнес-идею - определять источники финансирования		
ОК.04	- организовывать работу коллектива и команды - взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	- психологические основы деятельности коллектива, - психологические особенности личности - основы проектной деятельности	
ОК.05	- грамотно излагать свои мысли - и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе	- особенности социального и культурного контекста; - правила оформления документов - и построения устных сообщений	
ОК.06	- описывать значимость своей специальности - применять стандарты антикоррупционного поведения	- сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей - значимость профессиональной деятельности по специальности - стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения	
ОК.07	- соблюдать нормы экологической безопасности; - определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, - осуществлять работу с соблюдением принципов	- правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности - основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности - пути обеспечения ресурсосбережения - принципы бережливого производства	

	бережливого производства - организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона	- основные направления изменения климатических условий региона	
ОК.08	- использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей - применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности - пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности	- роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека - основы здорового образа жизни - условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности средства профилактики перенапряжения	
ОК.09	- понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы - участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы - строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности - кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) - писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	- правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы - основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) - лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности - особенности произношения - правила чтения текстов профессиональной направленности	

ПК 3.1	- Использовать специализированные цифровые платформы; - Анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку; - Использовать специальное программное обеспечение; - Составлять полетное задание и план полета; - Оценивать техническое состояние и готовность к использованию; - Оформлять полетную и техническую документацию.	- Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации; - Получение разрешения на использование воздушного пространства; - Порядок получения информации о запретных зонах и зонах ограничения полетов; - Нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов; - Основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии; - Требования эксплуатационной документации; - Летно-технические характеристики; - Порядок планирования полета; - Порядок подготовки программы полета; - Порядок проведения предполетной подготовки.	- Выполнять полетное задание; - Учитывать ограничения в районе выполнения полета; - Подбирать и подготавливать стартово-посадочную площадку; - Оценивать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку; - Подготовить программы полета; - Подготовить полетную документацию; - Проверить готовность беспилотной авиационной системы.
ПК 3.2	- Осуществлять запуск беспилотного воздушного судна; - Осуществлять его дистанционное пилотирование и контроль параметров полета; - Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов; - Определять пространственное положение; - Принимать меры по обеспечению безопасного выполнения полета; - Выполнять послеполетные работы; - Оформлять полетную и техническую документацию.	- Нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства Российской Федерации; - Порядок производства полетов беспилотными воздушными судами; - Основы аэронавигации, аэродинамики, метеорологии; - Требования эксплуатационной документации; Правила ведения радиосвязи; - Порядок действий экипажа при нештатных и аварийных ситуациях; - Порядок действий экипажа при проведении поисковых работ; - Технология выполнения авиационных работ, характеристики используемых веществ и оборудования;	- Уточнять полетное задание в соответствии с фактическими метеорологическими, орнитологическими и навигационными данными; - Принимать решение на взлет; - Выполнять запуск; - Дистанционно управлять полетом и контролировать параметры полета; - Выполнять полет в соответствии с полетным заданием; - Анализировать аэронавигационную, метеорологическую, орнитологическую обстановку в ходе выполнения полетного задания;

		- Порядок проведения послеполетных работ; - Правила ведения и оформления полетной и технической документации.	- Выполнять действия при возникновении особых случаев в полете; - Проводить поисковые работы в случае аварийной ситуации; - Принимать решения о посадке, а также о прекращении полета и возвращении на аэродром либо о вынужденной посадке; - Выполнять послеполетный осмотр; - Ведение полетной и технической документации.
ПК 3.3	- Осуществлять дистанционный контроль параметров полета; - Использовать специализированные цифровые платформы полотно-информационного обслуживания и сервисы цифровой технологии; - Использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета; - Составлять полетное задание и план полета - Вести радиосвязь с органами ОрВД и другими участниками воздушного движения; - Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов.	- Нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства Российской Федерации; - Порядок ведения радиосвязи; - Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации, получения разрешения на использование воздушного пространства, в том числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ; - Нормативные правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов; - Порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном воздушном пространстве; - Порядок планирования полета беспилотного воздушного судна и построения маршрута полета; - Правила подготовки плана полетов и порядок его подачи органу Единой системы организации воздушного движения. - Порядок действий экипажа при нештатных и аварийных ситуациях;	- Информировать соответствующие органы ЕС ОрВД об отклонениях от плана полета или изменениях в режиме полета и о возникновении особых ситуаций в полете, о совершении аварийной посадки; - Подготовка плана полета и представление его соответствующему органу Единой системы организации воздушного движения, в том числе с использованием цифровых технологий; - Осуществлять взаимодействия с участниками воздушного движения при выполнении полетов; - Вести радиосвязь с органами ОрВД и отражать в полетной документации.

		- Технология выполнения авиационных работ; - - Ответственность за нарушение правил использования воздушного пространства.	
ПК 3.4	- Читать эксплуатационно-техническую документацию беспилотных авиационных систем и их элементов, чертежи и схемы; - Оценивать техническое состояние элементов беспилотных авиационных систем; - Осуществлять подготовку и настройку элементов беспилотных авиационных систем; - Оформлять техническую документацию;	- Требования эксплуатационной документации к техническому обслуживанию – - Назначение, устройство и принципы работы элементов беспилотной авиационной системы - Классификация неисправностей и отказов беспилотной авиационной системы, методы их обнаружения и устранения - Требования охраны труда и пожарной безопасности - Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы.	- Выполнять внешний осмотр и выявлять неисправности; - Проводить подготовку стартово-посадочной площадки; - Контролировать работоспособность систем, оборудования и ее элементов в процессе выполнения технического обслуживания.
ПК 3.5	- Выполнять техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной системы в соответствии с эксплуатационной документацией; - Использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру; - Использовать цифровые технологии при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы.	- Перечень и содержание работ по видам технического обслуживания беспилотных авиационных систем, порядок их выполнения; - Порядок подготовки к работе инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры для выполнения технического обслуживания беспилотной авиационной системы; - Правила использования цифровых технологий при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы; - Требования охраны труда и пожарной безопасности - Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы.	- Проводить послеполетный осмотр и устранять обнаруженные неисправности; - Обновлять программное обеспечение и калибровку с использованием цифровых технологий (при необходимости); - Вести техническую документацию.
ПК 3.6	- Читать аэронавигационные материалы - Анализировать и выполнять требования	- Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации, получения разрешения на использование	- Изучение полетного задания, отработка порядка его выполнения и действий при управлении

	воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководства (инструкции) по эксплуатации беспилотных воздушных судов, руководящих отраслевых документов; - Использовать специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифровой технологии; - Использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета; - Выполнять аэронавигационные расчеты; - Составлять полетное задание и план полета - Оформлять полетную и техническую документацию.	воздушного пространства, в том числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ; - Нормативные правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов; - Нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов беспилотным воздушным судном; Порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном воздушном пространстве; - Требования эксплуатационной документации; - Порядок планирования полета беспилотного воздушного судна и построения маршрута полета; - Правила подготовки плана полетов и порядок его подачи органу Единой системы организации воздушного движения.	беспилотным воздушным судном с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее; - Подготовка плана полета и представление его соответствующему органу Единой системы организации воздушного движения, в том числе с использованием цифровых технологий; - Подготовка программы полета и ее загрузка в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна; - Подготовка полетной документации - Проверка готовности беспилотной авиационной системы к использованию в соответствии с эксплуатационной документацией и полетным заданием; - Ведение полетной и технической документации, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифровой технологии.
ПК 3.7	- Буксировать, транспортировать беспилотную авиационную систему к месту взлета (от места посадки); - Использовать взлетные устройства (приспособления); - Производить эвакуацию беспилотных воздушных судов в аварийных ситуациях; - Производить работы при хранении беспилотных авиационных систем,	- Правила буксировки, транспортировки беспилотной авиационной системы; - Правила и требования к хранению беспилотной авиационной системы; - Требования охраны труда и пожарной безопасности; - Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы.	- Транспортировать к месту взлета (от места посадки); - Приводить в предстартовое состояние; - Обеспечить работу наземных элементов в ходе подготовки и выполнения полетов; - Проводить работы по постановке на хранение и снятию с хранения.

	установленные в эксплуатационной документации.		
ПК 3.8	-Вести радиосвязь с органами ОрВД и другими участниками воздушного движения; -Осуществлять дистанционный контроль параметров полета; -Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов	- Правила подготовки плана полетов и порядок его подачи органу Единой системы организации воздушного движения; - Назначение, устройство и принципы работы элементов беспилотной авиационной системы; - Правила и требования к хранению беспилотной авиационной системы; - Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы	-Управление беспилотными летательными аппаратами (БПЛА). Навыки работы с системами управления полетом и навигации; - Планирование полетов. Способность разрабатывать эффективные маршруты полетов с учетом метеоусловий и ограничений. Умение оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях; - Управление системами обеспечения полетов. Способность собирать, обрабатывать и анализировать данные, полученные в ходе полетов, для принятия обоснованных решений.
ПК 3.9	- Выполнять техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной системы в соответствии с эксплуатационной документацией; - Анализировать и выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководства (инструкции) по эксплуатации беспилотных воздушных судов, руководящих отраслевых документов; -Производить эвакуацию беспилотных воздушных судов в аварийных ситуациях;	- Порядок действий экипажа при нештатных и аварийных ситуациях; - Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации, получения разрешения на использование воздушного пространства, в том числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ; - Нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства Российской Федерации;	- Понимание этических аспектов использования БПЛА, включая соблюдение приватности и прав человека. - Ответственное отношение к эксплуатации БПЛА и соблюдение норм безопасности; -Понимание этических аспектов использования БПЛА, включая соблюдение приватности и прав человека. -Ответственное отношение к эксплуатации БПЛА и соблюдение норм безопасности

1.3 Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№ п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
	ПК 3.8 Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов и авиационных работ беспилотными воздушными судами смешанного типа	<i>Знания:</i> Правила подготовки плана полетов и порядок его подачи органу Единой системы организации воздушного движения; - Назначение, устройство и принципы работы элементов беспилотной авиационной системы; - Правила и требования к хранению беспилотной авиационной системы; - Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы <i>Умения:</i> Вести радиосвязь с органами ОрВД и другими участниками воздушного движения; -Осуществлять дистанционный контроль параметров полета; -Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов <i>Навыки:</i> работа с аэронавигационной информацией:	Раздел 1. Тема 2. Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов Тема 2.2. Определение технического состояния дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	6 6	По запросу работодателя

[illegible]

		- Анализировать и выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководства (инструкции) по эксплуатации беспилотных воздушных судов, руководящих отраслевых документов; -Производить эвакуацию беспилотных воздушных судов в аварийных ситуациях; <i>Навыки:</i> Понимание этических аспектов использования БПЛА, включая соблюдение приватности и прав человека. - Ответственное отношение к эксплуатации БПЛА и соблюдение норм безопасности; -Понимание этических аспектов использования БПЛА, включая соблюдение приватности и прав человека. -Ответственное отношение к эксплуатации БПЛА и соблюдение норм безопасности			
--	--	--	--	--	--

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	200	166
Курсовая проект (работа)	-	-
Самостоятельная работа	14	-
Практика, в т.ч.:	216	216
учебная	72	72
производственная	144	144
Промежуточная аттестация <i>МДК 03.01 в форме комплексного экзамена</i> <i>МДК 03.02 в форме комплексного экзамена</i> <i>УП 03 в форме дифференцированного зачета</i> <i>ПП 03 в форме дифференцированного зачета</i> <i>ПМ 04 в форме экзамена</i>	12	-
Всего	406	382

2.2 Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия ⁶	Теоретические занятия	практические, лабораторные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа ⁷	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ОК.01, ОК.02 ОК.03, ОК.04 ОК.05, ОК.06 ОК.07, ОК.08 ОК.09, ПК 3.1 ПК 3.1, ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5, ПК 3.6 ПК 3.7, ПК 3.8 ПК 3.9	МДК 03.01 Конструкция и летная эксплуатация беспилотных воздушных судов смешанного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов	124	90	110	110	20	90	-	8		
	МДК 03.02Техническая эксплуатация беспилотных воздушных судов смешанного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов	96	76	90	90	14	76	-	6		
	Учебная практика	72	72							72	
	Производственная практика	144	144								144
	Промежуточная аттестация	12									
	Всего:	442	382	200	200	34	166	-	14	72	144

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент
1	2		3	4
Раздел 1. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа				ОК.01, ОК.02
МДК 03.01 Конструкция и летная эксплуатация беспилотных воздушных судов смешанного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления			124/90	ОК.03, ОК.04 ОК 05, ОК 06 ОК 07, ОК 08
Тема 1.1 Эксплуатация беспилотных авиационных систем смешанного типа	Содержание		6	ОК 09, ПК 3.1
	1	Законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС.	2	ПК 3.1, ПК 3.2
	2	Правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота.	2	ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5, ПК 3.6
	Практические занятия		2	ПК 3.7, ПК 3.8
	1	Техника безопасности и охрана труда при проведении лётных работ		ПК 3.9
Тема 2 Конструкция планера БП ВС ВТ	Содержание		6	ОК.01, ОК.02
	1	Правила полетов, выполнения полетов в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве. Порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач.	2	ОК.03, ОК.04 ОК 05, ОК 06 ОК 07, ОК 08
	2	Соответствующие эксплуатационные данные из руководства по летной эксплуатации или другого содержащего эту информацию документа.	2	ОК 09, ПК 3.1 ПК 3.1, ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4
	Практическая работа			ПК 3.5, ПК 3.6 ПК 3.7, ПК 3.8
	2	Выполнение полётов на симуляторе	2	ПК 3.9
Тема 3	Содержание		24	ОК.01, ОК.02

Силовые установки БП ВС ВТ	1	Влияния установки системы функционального оборудования полезной нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого воздушного судна и автономного воздушного судна смешанного типа в полете.	2	ОК.03, ОК.04 ОК 05, ОК 06 ОК 07, ОК 08 ОК 09, ПК 3.1 ПК 3.1, ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5, ПК 3.6 ПК 3.7, ПК 3.8 ПК 3.9
	2	Основы авиационной электросвязи, правил ведения радиосвязи и фразеологии применительно к полетам по правилам визуальных полетов и правилам полетов по приборам, порядок донесений о местоположении. Порядок действий при потере радиосвязи.	2	
	3	Соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в следе и других опасных для полета явлений..	2	
	4	Положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности.	2	
	5	Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем смешанного типа.	2	
	6	Порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной смешанного типа: – станции внешнего пилота; – планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси); – двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна смешанного типа; – бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы); – комплект бортового оборудования (радиолиния управления, пилотажно-навигационный комплекс, система объективного контроля); – наземные комплексы транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления полетом.	2	
		Практические занятия	6	
		3 Порядок подготовки к эксплуатации двигательной (силовая) установки беспилотной авиационной системы		
		4 Порядок подготовки к эксплуатации бортового энергетического оборудования (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы)		

	5	Основные правила и процедуры проведению проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов		
	Самостоятельная работа		6	
	Выполнение индивидуальную работу: 1. Диагностика и ремонт беспилотных авиационных систем и их комплектующих 2. Составление полётных программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне и характера перевозимого внешнего груза 3. Описать устройство и принцип работы механических узлов БАС, таких как: 1. Винтовой механизм 2. Шасси 3. Аварийный парашют			
Тема 4 Система электроснабжения	Содержание		24	ОК.01, ОК.02 ОК.03, ОК.04 ОК 05, ОК 06 ОК 07, ОК 08 ОК 09, ПК 3.1 ПК 3.1, ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5, ПК 3.6 ПК 3.7, ПК 3.8 ПК 3.9
	1	Назначение, состав, потребители системы; резервные источники питания. Работа системы, контроль за работой системы, техническое обслуживание.	2	
	2	Ручное пилотирование беспилотных авиационных систем	2	
	3	Техника безопасности и охрана труда при проведении лётных работ	2	
	4	Выполнение полётов на симуляторе	2	
	5	Выполнение визуальных полётов	2	
	Практические занятия		8	
	6	Основные приёмы управления беспилотным воздушным судном		
		самолётного и мультироторного типа. Выполнение полётов по виртуальному полигону в свободном режиме		
	7	Управление беспилотным воздушным судном в пределах его эксплуатационных ограничений.		
	8	Планирование и предполётная подготовка беспилотного воздушного судна мультироторного типа совместимой с системой FPV		
	9	Управление беспилотным воздушным судном в пределах его эксплуатационных ограничений в FPV режиме		

	Самостоятельная работа		6	
	1.Подготовить выступление на тему «Применение комбинационных и последовательных устройств» 2.Подготовить выступление на тему «Работа с фотограмметрическими системами» 3. Подготовить выступление на тему «Создание 3D модели и ортофотоплана на основе полученных изображений»			
Тема 5 Бортовая электрическая сеть	Содержание		14	ОК.01, ОК.02 ОК.03, ОК.04 ОК 05, ОК 06 ОК 07, ОК 08 ОК 09, ПК 3.1 ПК 3.1, ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5, ПК 3.6 ПК 3.7, ПК 3.8 ПК 3.9
	1	Назначение, состав и размещение. Электрические схемы электрооборудования ВС	2	
	2	Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем вертолетного типа.	2	
	3	Определение правомерности использования беспилотных авиационных систем и его бортовой аппаратуры (полезной нагрузки) над территорией проведения работ при выполнении задачи предстоящих полетов.	2	
	Практические занятия			
	10	Использование аэронавигационных карт	2	
	11	Составление полётных программы с учетом особенностей ункционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне вертолетного типа и характера перевозимого внешнего груза.	2	
	12	Управление беспилотным воздушным судном вертолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений.	2	
	13	Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно	2	
		пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне		
Тема 6 Подготовка беспилотных авиационных систем вертолетного типа к эксплуатации	Содержание		32	ОК.01, ОК.02 ОК.03, ОК.04 ОК 05, ОК 06 ОК 07, ОК 08 ОК 09, ПК 3.1 ПК 3.1, ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5, ПК 3.6 ПК 3.7, ПК 3.8 ПК 3.9
	1	Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем вертолетного типа.	2	
	2	Порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной вертолетного типа: - станции внешнего пилота; - планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси); - двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна вертолетного типа.	2	

3	Получение и использование метеорологической информации.	2
4	Отработка взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением;	2
5	Исследование эксплуатационно-технических характеристик технических средств и сканирующей системы обработки информации	2
6	Исследование режимов работы двигательной (силовой) установки беспилотного воздушного судна	2
7	Порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной смешанного типастанции внешнего пилотапланера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси); двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна смешанного типа; бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы);	2
8	Изучение комплекта бортового оборудования (радиолиния управления, пилотажно-навигационный комплекс, система объективного контроля);	2
9	Изучение наземные комплексы транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления полетом.	2

	10	Исследование режимов работы двигательной (силовой) установки беспилотного воздушного судна	2	
	11	Исследование надежности закрепления механических узлов с использованием контрольно-проверочной аппаратуры стартовых средств.	2	
	12	Исследование правил закрепления полезной нагрузки на беспилотном воздушном судне.	2	
	Практические занятия			
	14	Порядок настройки полезной нагрузки на решение текущих задач.	2	
	15	Изучение правил использования системы видео и фотосъемки.	2	
	16	Изучение правил использования системы мониторинга	2	
	17	Изучение правил использования системы мониторинга земной поверхности.	2	
Раздел 2. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа				
6 семестр				
МДК 03.02. Техническая эксплуатация беспилотных воздушных судов смешанного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов			96/76	ОК.01, ОК.02 ОК.03, ОК.04 ОК 05, ОК 06 ОК 07, ОК 08 ОК 09, ПК 3.1 ПК 3.1, ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5, ПК 3.6 ПК 3.7, ПК 3.8 ПК 3.9
Тема 1. Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.	Содержание		20	
	1	Нормативно-техническая документация по эксплуатации беспилотных авиационных систем смешанного типа	2	
	2	Назначение и основные эксплуатационно-технические характеристики, решаемые задачи дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.	2	
	3	Правила технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.	2	
	4	Методы обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа.	2	
	5	Изучение нормативно-технической документации по подготовке беспилотных авиационных систем и их элементов к полёту.	2	
	Практические занятия		10	
	1	Изучение нормативно-технической документации по подготовке беспилотных авиационных систем и их элементов к полёту.		

	2	Организация регламентных работ. Предварительная, предполётная и послеполётная подготовка беспилотных авиационных систем		
	3	Классификация неисправностей и отказов беспилотных авиационных систем, методы их обнаружения.		
	4	Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.		
	5	Обработка данных, полученных при использовании беспилотных авиационных систем.		
Тема 2. Определение технического состояния дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	Содержание		28	ОК.01, ОК.02 ОК.03, ОК.04 ОК 05, ОК 06 ОК 07, ОК 08 ОК 09, ПК 3.1 ПК 3.1, ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5, ПК 3.6 ПК 3.7, ПК 3.8 ПК 3.9
	1	Назначение, основных измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры	2	
	2	Правила наладки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры. дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего	2	
	3	Основные правила и процедуры проведению проверок исправности, работоспособности и готовности пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению	2	
	4	Процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.	2	
	5	Порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов смешанного типа	2	
	Практические занятия		12	
	6	Наладка измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры		
	7	Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов		
	8	Выполнение процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.		

	9	Ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов смешанного типа.		
	10	Установка и настройка полезной нагрузки на БПЛА, 16 подключение к контроллеру и программному обеспечению		
	11	Планирование маршрута полета беспилотного летательного аппарата (БПЛА) с учетом метеоусловий и ограничений.		
	Самостоятельная работа		6	
	Подготовить презентацию на тему «Методы и технологии обработки аэрофотоснимков для получения точных и детализированных изображений.»		2	
	Подготовить презентацию на тему «Программное обеспечение для обработки данных аэрофотосъемки и создания карт.		2	
	Составить схему конструкции БАС, включая: • Фюзеляж • Крылья • Хвостовое оперение • Шасси		2	
Тема 3. Определение технического состояния дистанционно	Содержание		14	ОК.01, ОК.02 ОК.03, ОК.04 ОК 05, ОК 06
	1	Основные правила и процедуры проведению проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных	2	
пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов		судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению.		ОК 07, ОК 08 ОК 09, ПК 3.1 ПК 3.1, ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5, ПК 3.6 ПК 3.7, ПК 3.8 ПК 3.9
	2	Процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.	2	
	3	Порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа.	2	
	4	Ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа.	2	
	5	Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне вертолетного типа	2	

	6	Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	2	
	Самостоятельная работа		2	
	Опишите, как осуществляется оценка технического состояния станции внешнего пилота. Укажите важные параметры, которые необходимо контролировать, и методы их измерения.		2	
Тема 4. Подготовка задания на полет и расчет плана полета беспилотного воздушного судна	Содержание		10	ОК.01, ОК.02 ОК.03, ОК.04 ОК 05, ОК 06 ОК 07, ОК 08 ОК 09, ПК 3.1 ПК 3.1, ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4
	1	Подготовка задания на полет и расчет плана полета беспилотного воздушного судна	2	
	2	Определение и расчет этапов маршрута полета беспилотного воздушного судна. Расчёт минимальных безопасных высот полета беспилотного воздушного судна. Расчёт потребного количества топлива,	2	
		эксплуатационных жидкостей или заряда аккумуляторных батарей для выполнения задания. Прокладка маршрута на полётной карте		ПК 3.5, ПК 3.6 ПК 3.7, ПК 3.8
	3	Сборка и осмотр БАС. Проверка работоспособности функциональных систем. Заправка топливом и эксплуатационными жидкостями. Проверка уровня зарядки батарей	2	
	4	Бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы);	2	
	5	Проверка работоспособности функциональных систем. Заправка топливом и эксплуатационными жидкостями. Проверка уровня зарядки батарей	2	
Учебная практика Виды работ			72	ОК.01, ОК.02 ОК.03, ОК.04 ОК 05, ОК 06 ОК 07, ОК 08 ОК 09, ПК 3.1 ПК 3.1, ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5, ПК 3.6 ПК 3.7, ПК 3.8 ПК 3.9
1	Проведение инструктажа по технике безопасности. Получение заданий по тематике		6	
2	Подготовка к эксплуатации элементов беспилотной авиационной системы смешанного типа		6	
3	Составление полётных программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне смешанного типа и характера перевозимого внешнего груза		6	
4	Ознакомление с процедурами по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов		6	
5	Ознакомление с порядком ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов смешанного типа.		6	

6	Исследование влияния погодных условий на управление беспилотным вертолетом Анализ и моделирование поведения вертолета при ветре, дождях и других факторах.	6	
7	Настройка и калибровка датчиков и систем навигации вертолетного БВС Практическая работа с гироскопами, акселерометрами, GPS и другими сенсорами.	6	
8	Организация и проведение полетных испытаний беспилотного вертолета с использованием дистанционного управления Планирование, подготовка и выполнение полетов с последующим анализом результатов.	6	
9	Разработка простых сценариев автономного полета для вертолетного БВС Создание и тестирование программных маршрутов с использованием базовых алгоритмов.	6	
10	Безопасность и предотвращение аварий при дистанционном пилотировании вертолетных беспилотников. Изучение стандартов и правил, отработка действий в нештатных ситуациях.	6	
11	Анализ и устранение типичных ошибок при управлении беспилотным вертолетом Разбор частых проблем и способов их решения на практике.	6	
12	Оформление документации по обслуживанию авиационных систем. Оформления отчета по практике	6	
Производственная практика Виды работ		144	ОК.01, ОК.02 ОК.03, ОК.04 ОК 05, ОК 06 ОК 07, ОК 08 ОК 09, ПК 3.1 ПК 3.1, ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5, ПК 3.6 ПК 3.7, ПК 3.8 ПК 3.9
1	Проведение инструктажа по технике безопасности. Ознакомление с предприятием. Получение заданий по тематике.	6	
2	Управлять беспилотным воздушным судном смешанного типа в пределах его эксплуатационных ограничений;	6	
3	Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне смешанного типа	6	
4	Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	6	
5	Обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа	6	
6	Наладка измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры	6	
7	Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	6	
8	Выполнение процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	6	
9	Ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов смешанного типа	6	
10	Использование системы автоматического возврата (RTH)	6	
11	Проведение мониторинга линейных объектов	6	

12	Особенности полетов в городских условиях	6	
13	Работа с геодезическим оборудованием на борту	6	
14	Проведение тепловой съемки с БВС	6	
15	Отработка точного позиционирования при съемке	6	
16	Особенности пилотирования при различных погодных условиях	6	
17	Работа с несколькими БВС одновременно	6	
18	Проведение картографических работ	6	
19	Использование лидарного оборудования	6	
20	Отработка ночных полетов	6	
21	Особенности пилотирования при сильном ветре	6	
22	Проведение съемки с высокой детализацией	6	
23	Работа с дополнительным полезным оборудованием	6	
24	Оформление отчета. Участие в зачет-конференции по производственной практике	6	
Демонстрационный экзамен		6	
Всего:		406	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет Общепрофессиональных дисциплин и МДК, оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Кабинет «Безопасности полетов», оснащенный в соответствии с приложением 3 ПОП-П.

Лаборатория «Электротехники и электроники» оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Оснащенные базы практики (мастерские/зоны по видам работ), оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев: учеб. пособие для СПО / В. И. Погорелов. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2019. — 191 с

2. Гвоздева В.А. Интеллектуальные технологии в беспилотных системах. Учебник для СПО. ISBN: 978-5-16-018162-2 – М: НИЦ ИНФРА-М, 2024. – 197 с;

3. Крамарь В.А., Володин А.Н., Евтушенко Е.В. и др. Беспилотные летательные аппараты, их электромагнитная стойкость и математические модели систем стабилизации. Монография ISBN: 978-5-16-015841-9 – М: НИЦ ИНФРА-М, 2024. – 180 с;

4. Погорелов, В. И. Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев: учебное пособие для вузов / В. И. Погорелов. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2024. — 191 с. — ISBN 978-5-534-07627-1.

5. Фетисов В.С., Неугодникова Л.М., Адамовский В.В., Красноперов Р. А.. Беспилотная авиация: терминология, классификация, современное состояние. / Под редакцией В. С. Фетисова, Уфа: ФОТОН, 2014. – 217 с. - (Научное издание) - ISBN 978-5-9903144-3-6

6. Гребенников А.Г., Мялица А.К., Парфенюк В.В. и др. Общие виды и характеристики беспилотных летательных аппаратов / ОИЦ «Академия», 2015 (6-ое изд.)

7. Завалов О.А. Современные винтокрылые беспилотные летательные аппараты: учебное пособие / ОИЦ «Академия», 2015 (6-ое изд.)

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоения компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 3.1	Обучающийся умеет: - организовывать и осуществлять подготовку к эксплуатации беспилотной авиационной системы смешанного типа;	Контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, защита курсовых и дипломных проектов (работ), экзамены. Интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля.
ПК 3.2	Обучающийся умеет: - составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне смешанного типа и характера перевозимого внешнего груза; - управлять беспилотным воздушным судном смешанного типа в пределах его эксплуатационных ограничений; - применять знания в области аэронавигации; планировать, подготавливать и выполнять полеты на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне смешанного типа; - применение основ авиационной метеорологии, получение и использование метеорологической информации; - использовать аэронавигационные карты; - использовать аэронавигационную документацию.	
ПК 3.3	Обучающийся умеет: - осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением	
ПК 3.4	Обучающийся умеет: - обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа	
ПК 3.5	Обучающийся умеет: - осуществлять техническую эксплуатацию дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; - осуществлять наладку измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; - проводить проверку исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; - выполнять процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа,	
	станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.	

ПК 3.6	Обучающийся умеет: - вести учёт срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов смешанного типа	
ПК 3.7	Обучающийся умеет: - вести учёт документов по транспортировке и хранению беспилотных воздушных судов смешанного типа, а также осуществлять хранение и транспортировку	
ПК3.8	Обучающийся умеет: -вести радиосвязь с органами ОрВД и другими участниками воздушного движения; -Осуществлять дистанционный контроль параметров полета; -Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов	
ПК3.9	Обучающийся умеет: -выполнять техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной системы в соответствии с эксплуатационной документацией; - Анализировать и выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководства (инструкции) по эксплуатации беспилотных воздушных судов, руководящих отраслевых документов;	
ОК 01	Самостоятельно определяет этапы решения поставленной задачи. Составляет план действия, определяет необходимые ресурсы.	Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью студента в процессе освоения профессионального модуля, выполнение ДЭ, защита дипломного проекта.
ОК 02	Планирует процесс поиска информации. Использует современные информационные технологии для выполнения задания. Структурирует получаемую информацию.	Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью студента в процессе освоения профессионального модуля, выполнение ДЭ, защита дипломного проекта.
ОК 03	Применяет знания по правовой и финансовой грамотности.	ДЭ, защита дипломного проекта.
ОК 04	Успешно взаимодействует с коллегами, преподавателем, администрацией.	Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью студента в процессе освоения профессионального модуля, выполнение ДЭ, защита дипломного проекта.
ОК 05	Применяет профессиональную терминологию с учетом особенностей социального и культурного контекста.	ДЭ, защита дипломного проекта.

ОК 07	Соблюдает нормы экологической безопасности. Определяет направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности.	Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью студента в процессе освоения профессионального модуля, защита дипломного проекта.
ОК 09	Понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на профессиональные темы на иностранном языке. Разрабатывает текстовые документы на государственном языке.	ДЭ, защита дипломного проекта.

**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

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	
1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы....	
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля.....	
1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П.....	
2. Структура и содержание профессионального модуля.....	
2.1. Трудоемкость освоения модуля.....	
2.2. Структура профессионального модуля.....	
2.3. Содержание профессионального модуля.....	
3. Условия реализации профессионального модуля.....	
3.1. Материально-техническое обеспечение.....	
3.2. Учебно-методическое обеспечение.....	
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля.....	

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
«ПМ.04 ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ
ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, ПОЛЕЗНОЙ НАГРУЗКИ
БЕСПИЛОТНОГО ВОЗДУШНОГО СУДНА, СИСТЕМ ПЕРЕДАЧИ И ОБРАБОТКИ
ИНФОРМАЦИИ, ИНЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ И ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ, А ТАКЖЕ
СИСТЕМ КРЕПЛЕНИЯ ВНЕШНИХ ГРУЗОВ»

1.1 Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

1.2 Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен⁸:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК.01	- распознавать задачу и/или проблему - в профессиональном и/или социальном контексте - анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части - определять этапы решения задачи - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы - составлять план действия - определять необходимые ресурсы - владеть актуальными методами работы - в профессиональной и смежных сферах - реализовывать составленный план	- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить - основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте - алгоритмы выполнения работ - в профессиональной и смежных областях - методы работы в профессиональной и смежных сферах - структуру плана для решения задач - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	-

	- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)		
ОК.02	- определять задачи для поиска информации - определять необходимые источники информации - планировать процесс поиска - структурировать получаемую информацию - выделять наиболее значимое в перечне информации - оценивать практическую значимость результатов поиска - оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач - использовать современное программное обеспечение - использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	- номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности - приемы структурирования информации - формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации - порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств	-
ОК.03	- определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности - применять современную научную профессиональную терминологию - определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования	- содержание актуальной нормативно- правовой документации - современная научная и профессиональная терминология - возможные траектории профессионального развития и самообразования - основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности	

	- выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; - оформлять бизнес-план - рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования - определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности - презентовать бизнес-идею - определять источники финансирования	- правила разработки бизнес-планов - порядок выстраивания презентации - кредитные банковские продукты	
ОК.04	- организовывать работу коллектива и команды - взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	- психологические основы деятельности коллектива, - психологические особенности личности основы проектной деятельности	
ОК.05	- грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе	- особенности социального и культурного контекста; - правила оформления документов и построения устных сообщений	
ОК.07	- соблюдать нормы экологической безопасности; - определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, - осуществлять работу с соблюдением	- правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности - основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности - пути обеспечения ресурсосбережения	

	принципов бережливого производства - организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона	принципы бережливого производства - основные направления изменения климатических условий региона	
ОК.09	- понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы - участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы - строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности - кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) - писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	- правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы - основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) - лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности - особенности произношения - правила чтения текстов профессиональной направленности	

ПК 4.1	- Использовать специализированные цифровые платформы; - Анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку; - Использовать специальное программное обеспечение; - Составлять полетное задание и план полета; - Оценивать техническое состояние и готовность к использованию; - Оформлять полетную и техническую документацию.	- Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации; - Получение разрешения на использование воздушного пространства; - Порядок получения информации о запретных зонах и зонах ограничения полетов; - Нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов; - Основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии; - Требования эксплуатационной документации; - Летно-технические характеристики; - Порядок планирования полета; - Порядок подготовки программы полета; - Порядок проведения предполетной подготовки.	Выполнять подвес полезной нагрузки в соответствии с выполняемыми авиационными работами и полетным заданием. Учитывать ограничения полезной нагрузки в соответствии с инструкцией/руководством по использованию. Подбирать и рассчитывать центровку беспилотной авиационной системы с учетом эксплуатации подвешенного оборудования. Подготовить программы полета с учетом использования полезной нагрузки. Расшифровывать информацию, поступающую с полезной нагрузки. Использовать в своей работе информацию, снятую с полезной нагрузки. Пользоваться различными программными продуктами и цифровыми платформами для обработки снятой с полезной нагрузки информации. Оформлять техническую документацию с учетом использования полезной нагрузки.
ПК 4.2	Выполнять техническое обслуживание навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также	Перечень и содержание работ по видам технического обслуживания навесного оборудования и систем крепления внешнего груза беспилотных авиационных систем, порядок их выполнения	Проводить послеполетный осмотр и устранять обнаруженные неисправности навесного оборудования. Обновлять программное

	систем крепления внешнего груза и их элементов Использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру Использовать цифровые технологии при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы с учетом навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного систем крепления внешнего груза.	Порядок подготовки к работе инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры для выполнения технического обслуживания беспилотной авиационной системы и навесного оборудования Правила использования цифровых технологий при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы с учетом навесного оборудования Требования охраны труда и пожарной безопасности Правила ведения и оформления технической документации навесного оборудования	обеспечение и калибровку навесного оборудования с использованием цифровых технологий (при необходимости) Рассчитать центровку беспилотной авиационной системы с учетом систем крепления внешнего груза Подготовить программы полета с учетом использования навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза Расшифровывать информацию, поступающую с навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства Пользоваться различными программными продуктами и цифровыми платформами для обработки снятой с навесного оборудования информации Вести техническую документацию
--	---	--	--

ПК 4.3	Использовать специализированные цифровые платформы и специальное программное обеспечение Анализировать различные программные продукты для ведения эксплуатационно-технической документации Оформлять полетную и техническую документацию с учетом использования полезной нагрузки	Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации Нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов с использованием полезной нагрузки Требования к ведению эксплуатационно-технической документации	Выполнять ведение эксплуатационно-технической документации в соответствии с выполняемыми авиационными работами и полетным заданием Расшифровывать информацию, поступающую с полезной нагрузки с ведением технической документации Использовать в своей работе эксплуатационно-техническую документацию об используемой полезной нагрузки Пользоваться различными цифровыми платформами для ведения эксплуатационно-технической документации Оформлять эксплуатационно-техническую документацию с учетом использования полезной нагрузки
ПК 4.4	Использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру Использовать цифровую платформу и программное обеспечение для обработки информации, полученной от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации Использовать цифровые технологии при	Порядок подготовки к работе приборного оборудования и контрольно-измерительной аппаратуры при использовании функционального оборудования, систем регистрации полетной информации Правила использования цифровых технологий при обработке информации, снятой с функционального оборудования, систем	Проводить послеполетный осмотр и снимать полученную с навесного оборудования информацию Обновлять программное обеспечение и калибровку навесного оборудования с использованием цифровых технологий (при необходимости); Расшифровывать информацию, полученную от

	обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы с учетом функционального оборудования, систем регистрации полетной информации	регистрации полетной информации и обновление программного обеспечения Правила ведения и оформления технической документации функционального оборудования, систем регистрации полетной информации.	функционального оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований законодательства в области обеспечения безопасности полетов Пользоваться различными программными продуктами и цифровыми платформами для обработки снятой с навесного оборудования информации Вести техническую документацию по регистрации полетной информации
ПК 4.5	Использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру Использовать цифровую платформу и программное обеспечение для обработки информации, полученной от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства	Порядок подготовки к работе приборного оборудования и контрольно-измерительной аппаратуры при использовании систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; Правила использования цифровых технологий при обработке информации, снятой с систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; Правила организации	Проводить послеполетный осмотр и снимать полученную с навесного оборудования информацию Обновлять программное обеспечение и калибровку навесного оборудования с использованием цифровых технологий (при необходимости) Расшифровывать информацию, полученную от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства Пользоваться различными программными продуктами и

		хранения полученных данных от систем фотои видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства	цифровыми платформами для обработки снятой с навесного оборудования информации Систематизировать полученные данные Организовывать хранение полученных данных от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства
--	--	--	--

1.3 Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№ п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
ПК 4.6	Обеспечение надёжности и эксплуатации сетей связи	Знание: - Настройка и оптимизация оборудования связи; Умение: - применять методы защиты и коррекции ошибок; Навык: - технического обслуживания и диагностики сетей связи;	Применение каналов связи при эксплуатации БПЛА	12	По запросу работодателя
ПК 4.7	Техническая эксплуатация систем контроля и управления на основе датчиков	Знание: - Требования эксплуатационной документации; Умение: - подготовки, обслуживания и эксплуатация различных датчиков и сенсоров; Навык: - Проектирования и настройки систем стабилизации и управления полезной нагрузки;	Классификация полезной нагрузки и периферийных устройств БПЛА	30	По запросу работодателя
ПК 4.8	Анализ данных БАС с применением ИИ и автоматизации	Знания: - Машинное обучение и компьютерное зрение; Умения: - Автоматизации отчетов и обработки данных;	Анализ и обработка данных с полезной нагрузки БПЛА	32	По запросу работодателя

		- Обработки аэрофотоснимков и данных БАС; Навык: - Обработки и анализа данных с использованием ИИ			
--	--	---	--	--	--

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1 Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	238	214
Курсовая работа (проект)	30	-
Самостоятельная работа	18	-
Практика, в т.ч.:	216	216
учебная	72	72
производственная	144	144
Промежуточная аттестация МДК 04.01 в форме комплексного экзамена МДК 04.02 в форме комплексного экзамена МДК 04.03 в форме экзамена УП 04 в форме дифференцированного зачета ПП 04 форме дифференцированного зачета ПМ 04 в форме экзамена	18	-
Всего	520	430

2.2 Структура профессионального модуля

Код О К, П К	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Теоретические занятия	практические, лабораторные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ПК 4.1- ПК 4.9, ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.05, ОК.07, ОК.09	Раздел 1. Конструкция и техническая эксплуатация оборудования линий связи и каналов передачи данных беспилотных авиационных систем	106	76	94	94	18	76	-	6		
	Раздел 2. Конструкция и техническая эксплуатация полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем обработки информации, иных электронных и цифровых систем.	108	78	102	102	24	48	30	6		
	Раздел 3. 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	84	60	72	72	12	60	-	6		
	Учебная практика	72	72							72	
	Производственная практика	144	144								144
	Промежуточная аттестация	18									
	Всего:	520	430	268	268	54	184	30	18	72	144

2.3. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формирование которых способствует элемент
1	2		3	4
Раздел 1. Конструкция и техническая эксплуатация оборудования линий связи и каналов передачи данных беспилотных авиационных систем			106/76	
МДК 04.01 Конструкция и техническая эксплуатация оборудования линий связи и каналов передачи данных беспилотных авиационных систем			78	
Тема 1.1. Каналы связи при эксплуатации БПЛА	Содержание		26	
	1	Введение в оборудование линий связи БАС (основные понятия, классификация)	2	ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4, ПК 4.5, ПК 4.6. ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.05, ОК.07, ОК.09
	2	Структура каналов передачи данных в БАС (аналоговые и цифровые каналы)	2	
	3	Радиоканалы связи БАС (частотные диапазоны, модуляции).	2	
	4	Оптоволоконные линии связи в БАС (принципы работы, преимущества).	2	
	5	Спутниковые системы связи в БАС (использование, особенности).	2	
	6	Антенные системы БАС (типы антенн, диаграммы направленности).	2	
	Практические занятия		10	
	1	Настройка радиомодема БАС.		
2	Измерение параметров радиоканала (RSSI, SNR, BER).			

	3	Работа с антенным анализатором для БАС.		
	4	Конфигурирование протоколов передачи данных (MAVLink, HDLC).		
	5	Анализ спектра радиоканалов БАС (SDR-анализаторы).		
	Самостоятельная работа		4	
	Анализ современных стандартов связи для БАС (научные статьи, патенты).			
	Расчёт энергетического бюджета радиолинии БАС.			
Тема 1.2 Применение каналов связи при эксплуатации БПЛА	Содержание		24	
	1	Модемы и кодеки в системах передачи данных БАС.	2	ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4, ПК 4.5, ПК 4.6. ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.05, ОК.07, ОК.09
	2	Помехи и искажения в каналах связи БАС (методы борьбы).	2	
	3	Методы кодирования и защиты данных в БАС (CRC, FEC, шифрование).	2	
	4	Протоколы передачи данных в БАС (Wi-Fi, LTE, протоколы магистральных сетей).	2	
	5	Многочастотные и MIMO-системы в БАС.	2	
	6	Техническая эксплуатация оборудования связи БАС (регламентные работы).	2	
	Практические занятия		10	
	6	Настройка резервного канала связи (спутниковая связь, LTE).		
	7	Диагностика помех в радиоканале БАС.		
	8	Моделирование канала связи (NS-3).		
	9	Оптимизация параметров антенны для БАС.		
	10	Тестирование дальности связи БАС в различных условиях.		
	Самостоятельная работа		2	
	Подготовка отчёта по диагностике неисправности канала связи.			
	Содержание		12	
Тема 1.3. Обслуживание и перспективы каналов связи при эксплуатации БПЛА	1	Диагностика неисправностей в линиях связи БАС.	2	ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4, ПК 4.5, ПК 4.6. ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.05, ОК.07, ОК.09
	2	Резервирование и отказоустойчивость каналов связи БАС.	2	
	3	Нормативно-правовая база использования радиосвязи в БАС.	2	
	4	Перспективные технологии связи для БАС (5G, квантовая связь).	2	
	5	Особенности связи в групповом применении БПЛА.	2	
	6	Беспроводные сенсорные сети в БАС.	2	
	Практические занятия		10	
	11	Поиск и устранение неисправностей в линии связи БАС.	2	
	12	Работа с ретрансляторами и повторителями сигнала.	2	

	13	Настройка шифрования данных в канале связи БАС.	2	
	14	Использование программного обеспечения для мониторинга связи (MissionPlanner, QGroundControl).	2	
	15	Разбор кейсов по реальным авариям связи в БАС.12:57	2	
	Самостоятельная работа		2	
	Разработка рекомендаций по улучшению связи для конкретного БПЛА.			
Раздел 2. Конструкция и техническая эксплуатация полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем обработки информации, иных электронных и цифровых систем.			108/78	
МДК.04.02. Конструкция и техническая эксплуатация полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем обработки информации, иных электронных и цифровых систем.			98	
Тема 2.1 Типы полезной нагрузки, периферийных устройств и их эксплуатация.	Содержание		30	
	1	Классификация и назначение полезной нагрузки (ПН) БВС (оптико-электронная, радиолокационная, лидарная, мультиспектральная и др.).	2	
	2	Принципы работы и конструкция гиростабилизированных платформ (стабилизация изображения, типы подвесов).	2	
	3	Оптико-электронные системы (ОЭС) БВС (ТВ-камеры, тепловизоры, лазерные дальномеры).	2	
	4	Радиолокационные системы БВС (SAR, доплеровские РЛС, принципы работы).	2	
	5	Лидары и мультиспектральные сенсоры (применение в сельском хозяйстве, картографии).	2	
	6	Системы передачи и обработки данных с ПН (кодирование видео, сжатие данных).	2	
	7	Бортовые вычислительные системы БВС (архитектура, процессоры, FPGA).	2	
	8	Цифровые системы управления ПН (интерфейсы, протоколы обмена данными).	2	
	9	Использование ИИ и нейросетей для обработки данных с ПН (распознавание объектов, анализ изображений).	2	
	10	Системы навигации и геопривязки данных (GPS/ГЛОНАСС, инерциальные системы).	2	
		Домашнее задание: работа с конспектом лекций		
	11	Эксплуатация и обслуживание ПН (регламентные работы, калибровка).	2	
	12	Диагностика неисправностей в системах ПН (методы тестирования, типовые поломки).	2	
13	Электропитание и энергопотребление ПН (источники питания, оптимизация).	2		
14	Нормативные требования к ПН БВС (сертификация, ограничения).	2		

15	Перспективные технологии в полезной нагрузке (квантовые сенсоры, гиперспектральная съемка).	2	
Практические занятия		24	
1	Настройка и калибровка оптико-электронной системы (камеры/тепловизора).		
2	Работа с гиростабилизированным подвесом (балансировка, управление).		
3	Обработка и анализ данных с мультиспектральных сенсоров (специальное ПО).		
4	Тестирование радиолокационной системы (имитация полетного задания).		
5	Настройка лидара и интерпретация данных 3D-сканирования.		
6	Программирование бортового вычислителя для обработки данных ПН.		
7	Работа с системами геопривязки (коррекция данных GPS/ГЛОНАСС).		
8	Диагностика неисправностей в цепях питания ПН.		
9	Сборка и разборка модуля полезной нагрузки (на примере учебного комплекса).		
10	Оптимизация передачи видеоданных (кодеки, битрейт, задержки).		
11	Использование ПО для постобработки данных (Pix4D, AgisoftMetashape).		
12	Разбор кейсов по отказам ПН в реальных условиях эксплуатации.		
Самостоятельная работа		20	
Анализ современных тенденций в разработке ПН БВС (на основе патентов и статей).			
Расчет энергопотребления комплекса ПН для конкретного БВС.			
Сравнительный анализ ОЭС и РЛС для разных задач (картография, мониторинг).			
Разработка алгоритма обработки изображений (например, детекция объектов).			
Исследование методов повышения помехоустойчивости передачи данных с ПН.			
Подготовка отчета по диагностике неисправности гироподвеса.			
Анализ нормативной базы для использования ПН в гражданской авиации.			
Проектирование модуля ПН под заданные ТТХ (эскизный проект).			
Изучение возможностей ИИ для автоматической классификации данных.			
Разработка рекомендаций по обслуживанию конкретного типа ПН.			
Промежуточная аттестация		8	
Выполнение курсового проекта		30	
Раздел 3. 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		84/60	
МДК.04.03. Методы и алгоритмы обработки информации, полученной от функционального оборудования беспилотных авиационных систем, систем специализированного навесного оборудования, систем фото- и видеосъемки, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства		68	ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4, ПК 4.5, ПК 4.8, ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.05, ОК.07,
Тема 3.1 Обработка	Содержание	20	
	1 Основы обработки данных с БАС (типы данных, форматы, источники ошибок).	2	

**информации
полезной нагрузки**

ОК.09

2	Методы предварительной обработки изображений (фильтрация шумов, коррекция освещенности, стабилизация).	2
3	Алгоритмы сшивки изображений (фотограмметрия, панорамирование).	2
4	Обработка данных лидаров и радиолокационных систем (построение 3D-моделей, облака точек).	2
6	Детекция и распознавание объектов на изображениях (традиционные методы и нейросети).	2
7	Алгоритмы трекинга объектов в видео (оптические потоки, алгоритмы SORT, DeepSORT).	2
8	Обработка телеметрии и данных с датчиков (фильтрация, интерполяция, анализ).	2
9	Использование ИИ в обработке данных БАС (CNN, R-CNN, YOLO, сегментация).	2
10	Визуализация и интерпретация результатов (GIS-системы, 3D-моделирование, отчеты).	2
Практические занятия		20
1	Работа с RAW-данными камер БАС (конвертация, коррекция, цветокоррекция).	
2	Создание ортфотопланов в AgisoftMetashape/Pix4D.	
3	Обработка облаков точек лидара (фильтрация, классификация, построение DEM).	
4	Расчет NDVI и других вегетационных индексов (использование QGIS, Python).	
5	Применение OpenCV для обработки аэрофотоснимков (контуры, детекция объектов).	
6	Трекинг движущихся объектов на видео с БАС (алгоритмы на Python).	
7	Анализ телеметрии в Mission Planner/ArduPilot.	
8	Обучение простой нейросети для распознавания объектов (TensorFlow/Keras).	
9	Создание 3D-моделей местности по данным БАС.	
10	Генерация отчетов по результатам мониторинга (автоматизация в Python).	
Самостоятельная работа		20
Сравнение алгоритмов сшивки изображений (по точности и скорости).		
Разработка фильтра для подавления шумов на аэрофотоснимках.		
Анализ эффективности детекторов объектов (Haar, YOLO, SSD).		

		Исследование методов повышения точности геопривязки снимков.		
		Оптимизация алгоритмов обработки данных для маломощных БК.		
		Создание базы данных для тренировки нейросетей по аэрофото.		
		Разработка скрипта автоматической генерации NDVI-карт.		
		Изучение методов сжатия и передачи видео с БАС в реальном времени.		
		Анализ законодательных ограничений на использование данных БАС.		
		Подготовка методички по обработке данных для конкретного типа БАС.		
		Промежуточная аттестация		8
		Дифф. Зачет		
Учебная практика			ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4, ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.7, ПК 4.8, ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.05, ОК.07, ОК.09	
Виды работ				72
1	Основные характеристики и комплектация БПЛА «Геоскан Пионер Базовый»			6
2	Подготовка к полету: сборка, настройка и проверка оборудования			6
3	Программное обеспечение для управления полетами (Pix4D, QGroundControl и др.)			6
4	Планирование миссий: создание маршрутов и настройка параметров съемки			6
5	Аэрофотосъемка: настройка камеры, выбор режимов и параметров съемки			6
6	Обработка данных: создание ОРТ фотопланов и 3D-моделей			6
7	Использование тепловизора: настройка и анализ тепловых данных			6
8	Мультиспектральная съемка: принципы работы и применение в сельском хозяйстве			6
9	Безопасность полетов: нормативные требования и рекомендации			6
10	Техническое обслуживание и диагностика БПЛА			6
11	Типовые сценарии применения (мониторинг, картографирование, инспекция)			6
12	Анализ данных: инструменты для обработки и визуализации результатов			6
Производственная практика			ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4, ПК 4.5, ПК 4.9, ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.05, ОК.07, ОК.09	
Виды работ				144
1	Первый взлет и посадка в ручном режиме.			
2	Отработка зависания в воздухе (стабилизация).			
3	Полет по квадрату с визуальным контролем.			
4	Полет "восьмеркой" с постепенным уменьшением радиуса.			
5	Отработка экстренной посадки при потере сигнала.			
6	Съемка участка местности для создания ортоплана.			
7	Построение цифровой модели рельефа (ЦМР).			
8	Мониторинг сельскохозяйственных полей (NDVI-анализ).			
9	Съемка линейных объектов (дороги, ЛЭП).			
10	Документирование стройплощадки с привязкой к координатам.			

11	Осмотр фасадов зданий на наличие дефектов.	
12	Контроль состояния кровли (трещины, протечки).	
13	Инспекция опор ЛЭП и линий электропередач.	
14	Обследование трубопроводов на коррозию.	
15	Мониторинг свалок и полигонов ТБО.	
16	Полет в FPV-очках с отработкой ориентации.	
17	Прохождение препятствий (слалом между маркерами).	
18	Полет на низкой высоте с облетом препятствий.	
19	Съемка динамичных объектов (автомобили, люди).	
20	Ночной полет с использованием подсветки.	
21	Настройка миссии в QGroundControl/Pixhawk.	
22	Автоматический облет здания по заданным точкам.	
23	Съемка участка с автоматическим созданием ортоплана.	
24	Программирование сложного маршрута с изменением высоты.	
25	Интеграция с внешними датчиками (температура, газоанализ).	
26	Поиск потерянных объектов с использованием тепловизора (если есть).	
27	Оценка последствий ЧС (пожар, паводок).	
28	Подсчет количества автомобилей на парковке.	
29	Контроль соблюдения масочного режима в толпе (гипотетический сценарий).	
30	Документирование археологических раскопок.	
31	Полет в ограниченном пространстве (ангар, цех).	
32	Съемка для 3D-моделирования объекта (Photogrammetry).	
33	Тестирование работы в ветреную погоду (с записью данных).	
34	Отработка полета в GPS-депривации (ручной режим).	
35	Использование дрона как ретранслятора связи.	
36	Групповой полет с другим дроном (если доступно).	
Промежуточная аттестация (экзамен (квалификационный))		6
Всего:		520/430

2.4. Курсовой проект (работа)

Выполнение курсовой работы по модулю МДК.04.02 является обязательным

Тематика курсовых проектов (работ)

1. Анализ и сравнение типов полезной нагрузки БВС (оптико-электронные, лидарные, радиолокационные системы) и их применение в различных отраслях.
2. Методы калибровки и тестирования мультиспектральных камер для сельскохозяйственного мониторинга.
3. Особенности конструкции и эксплуатации тепловизоров на БВС: проблемы и пути их решения.
4. Анализ существующих алгоритмов обработки аэрофотоснимков для автоматического обнаружения дефектов ЛЭП.
5. Использование лидаров на беспилотниках для построения цифровых моделей рельефа и 3D-картографирования.
6. Интеграция газоанализаторов в БВС: методы обработки данных и оценка точности измерений.
7. Системы стабилизации полезной нагрузки БВС: сравнительный анализ гироскопических и электронных методов.
8. Применение БПЛА с радиолокационными системами для мониторинга ледовой обстановки в Арктике.
9. Методы повышения точности геопривязки данных аэрофотосъемки с использованием GNSS и IMU.
10. Автоматизация обработки данных БПЛА с помощью машинного обучения для подсчета объектов (транспорт, скот, люди).
11. Анализ энергопотребления бортовых электронных систем БВС и способы его оптимизации.
12. Возможности полетов БВС в неблагоприятных условиях, их реализация и возможности унификации.
13. Методы повышения дальности полета электрических БВС.

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет Общепрофессиональных дисциплин и МДК, оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Кабинет «Безопасности полетов» оснащенные в соответствии с приложением 3 ПОП-П.

Лаборатория «Электротехники и электроники», оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Оснащенные базы практики (мастерские/зоны по видам работ), оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Беспилотные летательные аппараты, их электромагнитная стойкость и математические модели систем стабилизации : монография / В.А. Крамарь, А.Н. Володин, Е.В. Евтушенко [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 180 с. — (Научная мысль). - ISBN 978-5-16-015841-9. - Текст : электронный.
2. 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

Дополнительные источники

1. Куликов А. Беспилотные летательные аппараты: невыполнимых задач нет [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/)

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 4.1	Обучающийся умеет: - проводить входной контроль функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом;	Контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, защита курсовых и дипломных проектов (работ), экзамены. Интерпретация результатов выполнения практических заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля.
ПК 4.2	Обучающийся умеет: - 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;	
ПК 4.3	Обучающийся умеет: - подключать приборы, регистрации характеристик и параметров и обрабатывать полученные результаты.	
ПК 4.4	Обучающийся умеет: - 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. - наладка, настройка, регулировка и проверка оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне; - 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; - проверка бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и	

	воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне. - ведение эксплуатационно-техническую документацию и разработки инструкций и другой технической документации - осуществлять контроль качества выполняемых работ.	
ПК 4.5	Обучающийся умеет: - производить угловые наблюдения, линейные измерения и спутниковые определения при производстве топографических съемок (с учетом ПС); - дешифровать материалы воздушного фотографирования (с учетом ПС).	
ПК 4.6	Обучающийся умеет: - применять методы защиты и коррекции ошибок; - проводить техническое обслуживание и диагностику сетей связи;	
ПК 4.7	Обучающийся умеет: - подготавливать, обслуживать и эксплуатировать различные датчики и сенсоры; - проектировать и настраивать системы стабилизации и управления полезной нагрузки;	
ПК 4.8.	Обучающийся умеет: - автоматизировать отчеты и обработку данных; - обрабатывать аэрофотоснимки и данные БАС; - анализировать данные с использованием ИИ	
ОК 01	Самостоятельно определяет этапы решения поставленной задачи. Составляет план действия, определяет необходимые ресурсы.	Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью студента в процессе освоения профессионального модуля, выполнение ДЭ, защита дипломного проекта.
ОК 02	Планирует процесс поиска информации. Использует современные информационные технологии для выполнения задания. Структурирует получаемую информацию.	
ОК 03	Применяет знания по правовой и финансовой грамотности.	
ОК 04	Успешно взаимодействует с коллегами, преподавателем, администрацией.	
ОК 05	Применяет профессиональную терминологию с учетом особенностей социального и культурного контекста.	
ОК 07	Соблюдает нормы экологической безопасности. Определяет направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности.	
ОК 09	Понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на профессиональные темы на иностранном языке. Разрабатывает текстовые документы на государственном языке.	

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.05. Выполнение работ по профессии рабочего
18462 Слесарь-механик по ремонту авиационных приборов**

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	
1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы....	
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля.....	
1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П.....	
2. Структура и содержание профессионального модуля.....	
2.1. Трудоемкость освоения модуля.....	
2.2. Структура профессионального модуля.....	
2.3. Содержание профессионального модуля.....	
3. Условия реализации профессионального модуля.....	
3.1. Материально-техническое обеспечение.....	
3.2. Учебно-методическое обеспечение.....	
Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля.....	

**1 Общая характеристика рабочей программы профессионального модуля
ПМ.05 Выполнение работ по профессии рабочего 18462 Слесарь механик по
ремонту авиационных приборов**

1.1 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности профессии **18462 Слесарь-механик по ремонту авиационных приборов** и соответствующие ему общие компетенции, и профессиональные компетенции:

1.1.1 Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций и показателей личностного развития
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 2	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 4	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами

1.1.2 Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД	Выполнение работ по профессии рабочего 18462 Слесарь-механик по ремонту авиационных приборов
ПК 5.1	Осуществлять разборку авиационных приборов средней сложности
ПК 5.2	Определять техническое состояние и неисправности деталей ремонтируемых авиационных приборов
ПК 5.3	Осуществлять ремонт, доводку, регулирование и испытание авиационных приборов
ПК 5.4	Выполнять несложные слесарно-монтажные работы. Производить пайку мягкими припоями, распайку отдельных элементов электросхем.

1.1.3 В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен

Иметь практический опыт	– разборки авиационных приборов средней сложности; – определения комплектности приборного оборудования, снятого с летательного аппарата, основных неисправностей деталей ремонтируемых авиационных приборов; – ремонта, сборки и испытания несложных приборов, пайки мягкими припоями, распайки отдельных элементов электросхем; – изготовления несложных электрожгутов для электрических приборов, расконсервации и консервации авиационных приборов средней сложности; – испытания и проверки авиационных приборов при помощи испытательных установок и стендов, технической документации; – выполнения несложных слесарно-монтажных работ.
-------------------------	--

Уметь	– использовать профессиональную терминологию; – читать чертежи и техническое задание; – работать с контрольно-измерительным инструментом (шаблоны, щупы, индикаторы и т.д.); – пользоваться паяльным инструментом; – корректно применять сборочный инструмент; – обладать навыками сборки и разборки коптера; – проверять точность сборки; – демонстрировать отточенные навыки поиска и устранения неисправностей; – осуществлять ремонт и замену компонентов систем в условиях ограниченного времени; – хранить все снятые крепёжные изделия, болты и гайки комплектами во избежание утери; – точно составлять отчёт о дефектовке; – выполнять проверку работоспособности оборудования.
Знать	– техническую документацию; – основные типы конструкции беспилотных воздушных судов коптерного типа (далее - коптер); – лётно-технические характеристики коптера; – основы аэродинамики коптера; – теории предмета и взаимных связей с другими предметами; – состав и принцип функционирования БПЛА; – руководство по техническому обслуживанию; – схему сборки-разборки коптера; – технические схемы; – электрические схемы; – основы электроники.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практической подготовки
Учебные занятия	74	60
Самостоятельная работа	2	-
Практика, в т.ч.:	216	216
учебная	72	72
производственная	144	144
Промежуточная аттестация, в том числе: МДК 05.01 в форме дифференцированного зачета УП 05 в форме дифференцированного зачета ПП 05 в форме дифференцированного зачета ПМ 05 в форме экзамена квалификационного	6	
Всего	298	276

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 5.1- ПК 5.4 ОК 01- ОК 04	МДК 05.01 Технология ремонта авиационных приборов	76	26	74	74	-	2		
	Учебная практика	72	72					72	
	Производственная практика	144	144						144
	Промежуточная аттестация	6							
	Всего:	298	242	74	74	-	2	72	144

2.3 Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
МДК 05.01 Технология ремонта авиационных приборов		76/60	
Тема 1.5 Технология ремонта, сборки и регулировки авиационных приборов	Содержание учебного материала	40	ПК 5.1- ПК 5.4 ОК 01- ОК 04
	1 Конструкция, места установки и крепления авиационных приборов, кислородной аппаратуры и противопожарного оборудования на ремонтируемых летательных аппаратах и двигателях.	40	
	2 Технология разборки снятых узлов приборного оборудования. Технические условия на ремонт авиационных приборов.		
	3 Назначение применяемых при ремонте приборов, притирочных, уплотнительных, смазочных, изоляционных материалов и материалов, применяемых для очистки деталей.		
	В том числе практических и лабораторных занятий	32	
	Практическое занятие Проверка, замена шлангов кислородного оборудования.	2	
	Практическое занятие Настройка контрольно-измерительной аппаратуры, приборов, стендов.	4	
	Практическое занятие Регулировка указателей поворота, тахометров, регуляторов температуры	2	
	Практическое занятие Регулировка, проверка керосиномеров, масломеров. Ремонт термометров турбостартеров	2	
	Практическое занятие Регулировка датчиков углов атаки и скольжения	2	
Практическое занятие Регулировка датчиков вибрации, высоты, скорости, скоростного напора, датчиков индукционных курсовых систем и курсовертикалей	4		

	Практическое занятие Регулировка , крепление рам амортизационных авиационных приборов, панелей амортизационных посадочных площадок	2	
	Практическое занятие Регулировка переключателей, приемников давления, указателей приборов контроля воздуха	4	
	Практическое занятие Ремонт, сборка блоков питания, блоков фазочувствительного выпрямителя, блоков фильтров	2	
	Практическое занятие Регулировка манометров воздушных и гидравлических, акселерометров, бароспидографов	2	
	Практическое занятие Регулировка датчиков угловых линейных перемещений	2	
	Практическое занятие Регулировка амперметров, вольтметров, сигнализаторов Давления. Регулировка авиагоризонтов, курсовертикалей	2	
	Самостоятельная работа	2	
Учебная практика. Виды работ: Разборка, ремонт амперметров, вольтметров, сигнализаторов давления. Ремонт, сборка датчиков угловых линейных перемещений Ремонт, сборка манометров воздушных и гидравлических, акселерометров, бароспидографов. Ремонт, сборка блоков питания, блоков фазочувствительного выпрямителя, блоков фильтров Ремонт, сборка переключателей, приемников давления, указателей приборов контроля воздуха Ремонт, крепление рам амортизационных авиационных приборов, панелей амортизационных посадочных площадок Ремонт датчиков вибрации, высоты, скорости, скоростного напора, датчиков индукционных курсовых систем и курсовертикалей. Ремонт, сборка, регулирование датчиков углов атаки и скольжения Ремонт, сборка, проверка топливомеров, масломеров. Ремонт термометров турбостартеров Ремонт, сборка указателей поворота, тахометров, регуляторов температуры. Настройка контрольно-измерительной аппаратуры, приборов, стендов. Проверка, замена шлангов кислородного оборудования.			72

Производственная практика. Виды работ: Ремонт, регулирование авиагоризонтов, курсовертикалей. Ремонт, регулирование, испытание, доводка автоматов углов атаки и перегрузок. Ремонт, регулирование и испытание агрегатов автопилотов в соответствии с техническими условиями Испытание, доводка и регулировка аппаратуры контроля типа ИВ в соответствии с техническими условиями. Регулирование, юстировка аэрофотоаппаратуры Приборы точной курсовой системы-ремонт, регулирование, испытание, доводка.Ремонт, регулирование, испытание, доводка приборов типа АНУ, ИВУ Ремонт, доводка и испытание Сигнализаторы давления типа СДУ, ССА, датчиков систем ДАСРемонт, сборка .системы воздушных сигналов	144
Всего:	297/242

3. Условия реализации программы учебной дисциплины

3.1 Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Технологии сборки ремонта авиационных приборов»

Парты.

Стулья ученические. Стол

учительский.

Стул учительский. Доска

ученическая.

Технические средства обучения:

1. Ноутбук.,

2. Проектор.

3. Интерактивная доска.

4. Звуковые колонки

5. Принтер

6. Компьютеры.

7. Калькулятор

ы.

8. Чертежные принадлежности

3.2 Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1 Основные печатные издания

1 Прилепский В. А, Авиационные приборы, 2016 г.

2 Писаренко В.Н., Техническая эксплуатация и ремонт авиационных электрических систем и пилотажно-навигационных комплексов, 2017 г.

3 В. С. Фетисов, Л. М. Неугодникова, В.В. Адамовский, Р. А. Красноперов.

Беспилотная авиация: терминология, классификация, современное состояние. / Под редакцией В. С. Фетисова, Уфа: ФОТОН, 2014. – 217 с. - (Научное издание) - ISBN 978-5-9903144-3-6

4 Гребенников А.Г., Мялица А.К., Парфенюк В.В. и др. Общие виды и характеристики беспилотных летательных аппаратов /ОИЦ «Академия», 2015 (6-ое изд.)

5 Завалов О.А. Современные винтокрылые беспилотные летательные аппараты: учебное пособие / ОИЦ «Академия», 2015 (6-ое изд.)

3.2.2 Основные электронные издания

1. www.uacrussia.ru

2. www.kr-magazine.ru

3. www.tsagi.ru

4. www.academic.ru

5. www.viek.ru

4 Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

4.1 Профессиональные компетенции

Код и наименование профессиональных компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Формы и методы оценки
ПК 5.1 Осуществлять разборку авиационных приборов средней сложности	Умения: выполнять разборку авиационных приборов средней сложности. Практический опыт в: разборке авиационных приборов средней сложности; - изготовление несложных электрожгутов для электрических приборов; - расконсервация и консервация авиационных приборов средней сложности.	Оценка по учебной практике в виде выполнения конкретных видов работ в соответствии с программой.
ПК 5.2 Определять техническое состояние и неисправности деталей ремонтируемых авиационных приборов	Умения: - определять техническое состояние ремонтируемых приборов; - определять неисправности в работе обслуживаемого оборудования, стендов и приборов. Практический опыт в: - испытание и проверка авиационных приборов при помощи испытательных установок и стендов, технической документации.	Оценка по учебной практике в виде выполнения конкретных видов работ в соответствии с программой.

ПК 5.3 Осуществлять ремонт, доводку, регулирование и испытание авиационных приборов	Умения: - выполнять ремонт, сборку, регулировку и испытание авиационных приборов средней сложности, кислородной аппаратуры и устройств противопожарных систем. Практический опыт в: - определении комплектности приборного оборудования, снятого с летательного аппарата, основных неисправностей деталей ремонтируемых авиационных приборов.	Оценка по учебной практике в виде выполнения конкретных видов работ в соответствии с программой.
ПК. 5.4. Выполнять несложные слесарно-монтажные работы. Производить пайку мягкими припоями, распайку отдельных элементов электросхем.	Умения: - выполнять пайку монтажных проводов и радиоэлементов Практический опыт в: - выполнении несложных слесарно-монтажных работ; - ремонт, сборка и испытание несложных приборов. Пайка мягкими припоями, распайка отдельных элементов электросхем.	Оценка по учебной практике в виде выполнения конкретных видов работ в соответствии с программой.

Формы и методы оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений

4.2 Общие компетенции

Код и наименование общих компетенций формируемых в рамках модуля	Показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
--	------------------------------	----------------------------------

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи или проблемы; составить план действия определить необходимые ресурсы; Владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с Помощью наставника). Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задачи проблем в профессиональном и/или социальном контексте. Алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающихся в процессе освоения образовательной программы, в том числе во время прохождения практики;
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Умения: определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающихся в процессе освоения образовательной программы, в том числе во время прохождения практики;

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Умения: определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентовать бизнес-идею; определять источники финансирования	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающихся в процессе освоения образовательной программы, в том числе во время прохождения практики;
ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Умения: организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающихся в процессе освоения образовательной программы, в том числе во время прохождения практики;

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.1.1
к ОПОП-П по специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

**ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ
(УЧЕБНОЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ)**

Индекс УП/ПП	ПМ (индекс, наименование)	Вид практики (учебная/ производственная)	Тип (этап) практики (при наличии)	Семестр	Объем в часах
УП. 01	ПМ 01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа	Учебная практика		4	72
УП. 02	ПМ 02 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа	Учебная практика		5	72
УП 03	ПМ 03 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа	Учебная практика		6	72
УП 04	ПМ 04 Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и	Учебная практика		8	72

	обработки информации,				
	иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов				
УП. 05	ПМ 05 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностей служащих	Учебная практика		7	72
		Всего УП	X	X	360
ПП. 01	ПМ 01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа	Производственная практика		6	180
ПП. 02	ПМ 02 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа	Производственная практика		7	144
ПП. 03	ПМ 03 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа	Производственная практика		7	144
ПП. 04	ПМ 04 Эксплуатация и техническое обслуживание функционального	Производственная практика		8	144

	оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов				
ПП 05	ПП 05.01 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих	Производственная практика		7	144
		Всего ПП	X	X	756
		Итого практики	X	X	1116

2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

УП.01 ПМ 01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов
самолетного типа

УП.02 ПМ 02 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов
вертолетного типа

УП.04.01 ПМ 03 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов
смешанного типа

УП.04 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

УП 05 ПМ 05 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих,
должностей служащих

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ.....	169
1.2. Планируемые результаты освоения учебной практики.....	174
1.3. Обоснование часов учебной практики в рамках вариативной части ОПОП-П.....	188
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ.....	191
2.1. Трудоемкость освоения учебной практики	191
2.2. Структура учебной практики.....	191
2.3. Содержание учебной практики.....	209
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ.....	229
3.1. Материально-техническое обеспечение учебной практики.....	229
3.2. Учебно-методическое обеспечение.....	229
3.3. Общие требования к организации учебной практики	230
3.4 Кадровое обеспечение процесса учебной практики	230
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ.....	231

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

1.1. Цель и место учебной практики в структуре образовательной программы:

Рабочая программа учебной практики является частью программы подготовки ППССЗ в соответствии с ФГОС СПО по профессии / специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем и реализуется в профессиональном цикле после прохождения междисциплинарных курсов (МДК) в рамках профессиональных модулей в соответствии с учебным планом (п. 5.1. ОПОП-П):

УП 01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа	ПМ 01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа	МДК 01.01 Конструкция и летная эксплуатация беспилотных воздушных судов самолетного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств управления и контроля за полетами беспилотных воздушных судов МДК 01.02 Техническая эксплуатация беспилотных воздушных судов самолетного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов
УП 02 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа	ПМ 02 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа	МДК 02.01 Конструкция и летная эксплуатация беспилотных воздушных судов самолетного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств управления и контроля за полетами беспилотных воздушных судов МДК 02.02 Техническая эксплуатация беспилотных воздушных судов самолетного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов.
УП 03 Дистанционное пилотирование беспилотных	ПМ 03 Дистанционное пилотирование беспилотных	МДК 03.01 Конструкция и летная эксплуатация

воздушных судов смешанного типа	воздушных судов смешанного типа	беспилотных воздушных судов смешанного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств управления и контроля за полетами беспилотных воздушных судов МДК 03.02 Техническая эксплуатация беспилотных воздушных судов смешанного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов.
УП 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	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	МДК 04.01 Конструкция и техническая эксплуатация оборудования линий связи и каналов передачи данных беспилотных авиационных систем. МДК 04.02 Конструкция и техническая эксплуатация полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем обработки информации, иных электронных и цифровых систем. МДК 04.03 Методы и алгоритмы обработки информации, полученной от функционального оборудования беспилотных авиационных систем, систем специализированного навесного оборудования, систем фото- и видеосъемки, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства
УП 05 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих	ПМ 05 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих	МДК 05.01 Технология слесарно- механических работ по ремонту авиационных приборов

Учебная практика направлена на развитие общих (ОК) и профессиональных компетенций (ПК):

Код ОК / ПК	Наименование ОК / ПК
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 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
ПК 1.1	Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных воздушных судов самолетного типа.
ПК 1.2	Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов самолетного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете.
ПК 1.3	Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов и авиационных работ беспилотными воздушными судами самолетного типа.
ПК 1.4	Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов самолетного типа.
ПК 1.5	Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа.
ПК 1.6	Выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов самолетного типа и руководящих отраслевых документов.

ПК 1.7	Организовывать и осуществлять транспортировку и хранение беспилотных воздушных судов самолетного типа.
ПК 2.1	Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных воздушных судов вертолетного типа.
ПК 2.2	Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов вертолетного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете.
ПК 2.3	Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов и авиационных работ беспилотными воздушными судами вертолетного типа.
ПК 2.4	Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов вертолетного типа.
ПК 2.5	Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа.
ПК 2.6	Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа.
ПК 2.7	Организовывать и осуществлять транспортировку и хранение беспилотных воздушных судов вертолетного типа.
ПК 3.1	Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных воздушных судов смешанного типа.
ПК 3.2	Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов смешанного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете.
ПК 3.3	Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов и авиационных работ беспилотными воздушными судами смешанного типа.
ПК 3.4	Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов смешанного типа.
ПК 3.5	Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов смешанного типа.
ПК 3.6	Выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов смешанного типа и руководящих отраслевых документов.
ПК 3.7	Организовывать и осуществлять транспортировку и хранение беспилотных воздушных судов смешанного типа.

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.
ПК 5.1	Осуществлять разборку авиационных приборов средней сложности
ПК 5.2	Определять техническое состояние и неисправности деталей ремонтируемых авиационных приборов
ПК 5.3	Осуществлять ремонт, доводку, регулирование и испытание авиационных приборов
ПК 5.4	Выполнять несложные слесарно-монтажные работы. Производить пайку мягкими припоями, распайку отдельных элементов электросхем.

Цель учебной практики: формирование первоначальных практических профессиональных умений в рамках профессиональных модулей данной ОПОП-П по видам деятельности: «Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа», «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».

1.2. Планируемые результаты освоения учебной практики

В результате прохождения учебной практики по видам деятельности, предусмотренным ФГОС СПО и запросам работодателей, обучающийся должен получить практический опыт (сформировать умения):

Наименование вида деятельности	Практический опыт / умения
--------------------------------	----------------------------

Дистанционное пилотирувание беспилотных воздушных судов самолетного типа	Практический опыт Выполнять полетное задание Учитывать ограничения в районе выполнения полета Подбирать и подготавливать стартово-посадочную площадку Собирать и разбирать систему запуска (катапульту) Оценивать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку Подготовить программы полета Подготовить полетную документацию Проверить готовность беспилотной авиационной системы Уточнять полетное задание в соответствии с фактическими метеорологическими, орнитологическими и навигационными данными Принимать решение на взлет Выполнять запуск
--	--

	Дистанционно управлять полетом и контролировать параметры полета Выполнять полет в соответствии с полетным заданием Анализировать аэронавигационную, метеорологическую, орнитологическую обстановку в ходе выполнения полетного задания Выполнять действия при возникновении особых случаев в полете Проводить поисковые работы в случае аварийной ситуации Принимать решения о посадке, а также о прекращении полета и возвращении на аэродром либо о вынужденной посадке Выполнять послеполетный осмотр Ведение полетной и технической документации Информировать соответствующие органы ЕС ОрВД об отклонениях от плана полета или изменениях в режиме полета и о возникновении особых ситуаций в полете, о совершении аварийной посадки Подготовка плана полета и представление его соответствующему органу Единой системы организации воздушного движения, в том числе с использованием цифровых технологий Осуществлять взаимодействия с участниками воздушного движения при выполнении полетов Вести радиосвязь с органами ОрВД и отражать в полетной документации Выполнять внешний осмотр и выявлять неисправности Проводить подготовку стартово-посадочной площадки Контролировать работоспособность систем, оборудования и ее элементов в процессе выполнения технического обслуживания Изучение полетного задания, отработка порядка его выполнения и действий при управлении беспилотным воздушным судном с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее Подготовка плана полета и представление его соответствующему органу Единой системы организации воздушного движения, в том числе с использованием цифровых технологий Подготовка программы полета и ее загрузка в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна Подготовка полетной документации Проверка готовности беспилотной авиационной системы к использованию в соответствии с эксплуатационной документацией и полетным заданием Ведение полетной и технической документации, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифровой технологии Транспортировать к месту взлета (от места посадки) Приводить в предстартовое состояние
--	--

	Обеспечить работу наземных элементов в ходе подготовки и выполнения полетов Проводить работы по постановке на хранение и снятию с хранения Работа с аэронавигационной информацией: умение работать с аэронавигационной информацией, в том числе с данными о аэродромах, воздушных коридорах и других объектах аэронавигации. Работа с документами: умение работать с документами, в том числе с аэронавигационными картами и другими документами, которые используются в ЭБАС. Умения Использовать специализированные цифровые платформы Анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку Использовать специальное программное обеспечение Собирать и разбирать систему запуска (катапульту) Составлять полетное задание и план полета Оценивать техническое состояние и готовность к использованию Оформлять полетную и техническую документацию Осуществлять запуск беспилотного воздушного судна Осуществлять его дистанционное пилотирование и контроль параметров полета Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов Определять пространственное положение Принимать меры по обеспечению безопасного выполнения полета Выполнять послеполетные работы Оформлять полетную и техническую документацию Осуществлять дистанционный контроль параметров полета Использовать специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифровой технологии Использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета Составлять полетное задание и план полета Вести радиосвязь с органами ОрВД и другими участниками воздушного движения Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов Читать эксплуатационно-техническую документацию беспилотных авиационных систем и их элементов, чертежи и схемы Оценивать техническое состояние элементов беспилотных авиационных систем Осуществлять подготовку и настройку элементов беспилотных авиационных систем Оформлять техническую документацию Читать аэронавигационные материалы
--	---

	Анализировать и выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководства (инструкции) по эксплуатации беспилотных воздушных судов, руководящих отраслевых документов Использовать специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифровой технологии Использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета Выполнять аэронавигационные расчеты Составлять полетное задание и план полета Оформлять полетную и техническую документацию Буксировать, транспортировать беспилотную авиационную систему к месту взлета (от места посадки) Использовать взлетные устройства (приспособления) Производить эвакуацию беспилотных воздушных судов в аварийных ситуациях Производить работы при хранении беспилотных авиационных систем, установленные в эксплуатационной документации Составлять полетные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне самолетного типа и характера перевозимого внешнего груза; Управлять беспилотным воздушным судном самолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений; Планировать, подготовку и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне самолетного типа (с различными вариантами проведения взлета и посадки). 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; использовать бортовые системы регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; осуществлять наладку, настройку, регулировку и проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне; вести эксплуатационно-техническую документацию, разрабатывать инструкции и другую техническую документацию
Дистанционное пилотирование беспилотных	Практический опыт выполнять полетное задание учитывать ограничения в районе выполнения полета

воздушных судов вертолетного типа	подбирать и подготавливать стартово-посадочную площадку оценивать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку подготовить программы полета подготовить полетную документацию проверить готовность беспилотной авиационной системы уточнять полетное задание в соответствии с фактическими метеорологическими, орнитологическими и навигационными данными принимать решение на взлет выполнять запуск дистанционно управлять полетом и контролировать параметры полета выполнять полет в соответствии с полетным заданием анализировать аэронавигационную, метеорологическую, орнитологическую обстановку в ходе выполнения полетного задания выполнять действия при возникновении особых случаев в полете проводить поисковые работы в случае аварийной ситуации принимать решения о посадке, а также о прекращении полета и возвращении на аэродром либо о вынужденной посадке выполнять послеполетный осмотр ведение полетной и технической документации информировать соответствующие органы ЕС ОрВД об отклонениях от плана полета или изменениях в режиме полета и о возникновении особых ситуаций в полете, о совершении аварийной посадки подготовка плана полета и представление его соответствующему органу Единой системы организации воздушного движения, в том числе с использованием цифровых технологий осуществлять взаимодействия с участниками воздушного движения при выполнении полетов вести радиосвязь с органами ОрВД и отражать в полетной документации выполнять внешний осмотр и выявлять неисправности проводить подготовку стартово-посадочной площадки контролировать работоспособность систем, оборудования и ее элементов в процессе выполнения технического обслуживания проводить послеполетный осмотр и устранять обнаруженные неисправности обновлять программное обеспечение и калибровку с использованием цифровых технологий (при необходимости) изучение полетного задания, отработка порядка его выполнения и действий при управлении беспилотным воздушным судном с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее
--	--

	подготовка плана полета и представление его соответствующему органу Единой системы организации воздушного движения, в том числе с использованием цифровых технологий подготовка программы полета и ее загрузка в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна подготовка полетной документации проверка готовности беспилотной авиационной системы к использованию в соответствии с эксплуатационной документацией и полетным заданием ведение полетной и технической документации, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифровой технологии транспортировать к месту взлета (от места посадки) приводить в предстартовое состояние обеспечить работу наземных элементов в ходе подготовки и выполнения полетов проводить работы по постановке на хранение и снятию с хранения работа с аэронавигационной информацией: умение работать с аэронавигационной информацией, в том числе с данными о аэродромах, воздушных коридорах и других объектах аэронавигации. работа с документами: умение работать с документами, в том числе с аэронавигационными картами и другими документами, которые используются в ЭБАС. Умения использовать специализированные цифровые платформы анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку использовать специальное программное обеспечение составлять полетное задание и план полета оценивать техническое состояние и готовность к использованию оформлять полетную и техническую документацию осуществлять запуск беспилотного воздушного судна осуществлять его дистанционное пилотирование и контроль параметров полета распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов определять пространственное положение принимать меры по обеспечению безопасного выполнения полета выполнять послеполетные работы оформлять полетную и техническую документацию осуществлять дистанционный контроль параметров полета использовать специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифровой технологии
--	---

	использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета составлять полетное задание и план полета вести радиосвязь с органами ОрВД и другими участниками воздушного движения распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов читать эксплуатационно-техническую документацию беспилотных авиационных систем и их элементов, чертежи и схемы оценивать техническое состояние элементов беспилотных авиационных систем осуществлять подготовку и настройку элементов беспилотных авиационных систем оформлять техническую документацию\ выполнять техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной системы в соответствии с эксплуатационной документацией использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру использовать цифровые технологии при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы читать аэронавигационные материалы анализировать и выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководства (инструкции) по эксплуатации беспилотных воздушных судов, руководящих отраслевых документов использовать специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифровой технологии использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета выполнять аэронавигационные расчеты составлять полетное задание и план полета оформлять полетную и техническую документацию буксировать, транспортировать беспилотную авиационную систему к месту взлета (от места посадки) использовать взлетные устройства (приспособления) производить эвакуацию беспилотных воздушных судов в аварийных ситуациях производить работы при хранении беспилотных авиационных систем, установленные в эксплуатационной документации составлять полетные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне вертолетного типа и характера перевозимого внешнего груза; управлять беспилотным воздушным судном вертолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений;
--	---

	планировать, подготовку и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне вертолетного типа (с различными вариантами проведения взлета и посадки). 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; использовать бортовые системы регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; осуществлять наладку, настройку, регулировку и проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне; вести эксплуатационно-техническую документацию, разрабатывать инструкции и другую техническую документацию.
Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа	Практический опыт выполнять полетное задание учитывать ограничения в районе выполнения полета подбирать и подготавливать стартово-посадочную площадку оценивать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку подготовить программы полета подготовить полетную документацию проверить готовность беспилотной авиационной системы уточнять полетное задание в соответствии с фактическими метеорологическими, орнитологическими и навигационными данными принимать решение на взлет выполнять запуск дистанционно управлять полетом и контролировать параметры полета выполнять полет в соответствии с полетным заданием анализировать аэронавигационную, метеорологическую, орнитологическую обстановку в ходе выполнения полетного задания выполнять действия при возникновении особых случаев в полете проводить поисковые работы в случае аварийной ситуации принимать решения о посадке, а также о прекращении полета и возвращении на аэродром либо о вынужденной посадке выполнять послеполетный осмотр ведение полетной и технической документации информировать соответствующие органы ЕС ОрВД об отклонениях от плана полета или изменениях в режиме полета и о

	возникновении особых ситуаций в полете, о совершении аварийной посадки подготовка плана полета и представление его соответствующему органу Единой системы организации воздушного движения, в том числе с использованием цифровых технологий осуществлять взаимодействия с участниками воздушного движения при выполнении полетов вести радиосвязь с органами ОрВД и отражать в полетной документации выполнять внешний осмотр и выявлять неисправности проводить подготовку стартово-посадочной площадки контролировать работоспособность систем, оборудования и ее элементов в процессе выполнения технического обслуживания проводить послеполетный осмотр и устранять обнаруженные неисправности обновлять программное обеспечение и калибровку с использованием цифровых технологий (при необходимости) вести техническую документацию изучение полетного задания, отработка порядка его выполнения и действий при управлении беспилотным воздушным судном с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее подготовка плана полета и представление его соответствующему органу Единой системы организации воздушного движения, в том числе с использованием цифровых технологий подготовка программы полета и ее загрузка в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна подготовка полетной документации Проверка готовности беспилотной авиационной системы к использованию в соответствии с эксплуатационной документацией и полетным заданием Ведение полетной и технической документации, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифровой технологии Транспортировать к месту взлета (от места посадки) Приводить в предстартовое состояние Обеспечить работу наземных элементов в ходе подготовки и выполнения полетов Проводить работы по постановке на хранение и снятию с хранения Работа с аэронавигационной информацией: умение работать с аэронавигационной информацией, в том числе с данными о аэродромах, воздушных коридорах и других объектах аэронавигации. Понимание этических аспектов использования БПЛА, включая соблюдение приватности и прав человека.
--	---

	Ответственное отношение к эксплуатации БПЛА и соблюдение норм безопасности; Понимание этических аспектов использования БПЛА, включая соблюдение приватности и прав человека. Ответственное отношение к эксплуатации БПЛА и соблюдение норм безопасности Умения Использовать специализированные цифровые платформы Анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку Использовать специальное программное обеспечение Составлять полетное задание и план полета Оценивать техническое состояние и готовность к использованию Оформлять полетную и техническую документацию Осуществлять запуск беспилотного воздушного судна Осуществлять его дистанционное пилотирование и контроль параметров полета Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов Определять пространственное положение Принимать меры по обеспечению безопасного выполнения полета Выполнять послеполетные работы Оформлять полетную и техническую документацию Осуществлять дистанционный контроль параметров полета Использовать специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифровой технологии Использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета Составлять полетное задание и план полета Вести радиосвязь с органами ОрВД и другими участниками воздушного движения Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов Читать эксплуатационно-техническую документацию беспилотных авиационных систем и их элементов, чертежи и схемы Оценивать техническое состояние элементов беспилотных авиационных систем Осуществлять подготовку и настройку элементов беспилотных авиационных систем Оформлять техническую документацию Выполнять техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной системы в соответствии с эксплуатационной документацией Использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру
--	---

	Использовать цифровые технологии при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы Читать аэронавигационные материалы Анализировать и выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководства (инструкции) по эксплуатации беспилотных воздушных судов, руководящих отраслевых документов Использовать специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифровой технологии Использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета Выполнять аэронавигационные расчеты Составлять полетное задание и план полета Оформлять полетную и техническую документацию Буксировать, транспортировать беспилотную авиационную систему к месту взлета (от места посадки) Использовать взлетные устройства (приспособления); Производить эвакуацию беспилотных воздушных судов в аварийных ситуациях Производить работы при хранении беспилотных авиационных систем, установленные в эксплуатационной документации Вести радиосвязь с органами ОрВД и другими участниками воздушного движения; Осуществлять дистанционный контроль параметров полета; Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов Выполнять техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной системы в соответствии с эксплуатационной документацией; Анализировать и выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководства (инструкции) по эксплуатации беспилотных воздушных судов, руководящих отраслевых документов; Производить эвакуацию беспилотных воздушных судов в аварийных ситуациях;
Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и	Практический опыт Выполнять подвес полезной нагрузки в соответствии с выполняемыми авиационными работами и полетным заданием Учитывать ограничения полезной нагрузки в соответствии с инструкцией/руководством по использованию Подбирать и рассчитывать центровку беспилотной авиационной системы с учетом эксплуатации подвешенного оборудования Подготовить программы полета с учетом использования полезной нагрузки Расшифровывать информацию, поступающую с полезной нагрузки

цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов	Использовать в своей работе информацию, снятую с полезной нагрузки Пользоваться различными программными продуктами и цифровыми платформами для обработки снятой с полезной нагрузки информации Оформлять техническую документацию с учетом использования полезной нагрузки Проводить послеполетный осмотр и устранять обнаруженные неисправности навесного оборудования Обновлять программное обеспечение и калибровку навесного оборудования с использованием цифровых технологий (при необходимости) Рассчитать центровку беспилотной авиационной системы с учетом систем крепления внешнего груза Подготовить программы полета с учетом использования навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза Расшифровывать информацию, поступающую с навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства Пользоваться различными программными продуктами и цифровыми платформами для обработки снятой с навесного оборудования информации Вести техническую документацию Выполнять ведение эксплуатационно-технической документации в соответствии с выполняемыми авиационными работами и полетным заданием Расшифровывать информацию, поступающую с полезной нагрузки с ведением технической документации Использовать в своей работе эксплуатационно-техническую документацию об используемой полезной нагрузке Пользоваться различными цифровыми платформами для ведения эксплуатационно-технической документации Оформлять эксплуатационно-техническую документацию с учетом использования полезной нагрузки Проводить послеполетный осмотр и снимать полученную с навесного оборудования информацию Обновлять программное обеспечение и калибровку навесного оборудования с использованием цифровых технологий (при необходимости); Расшифровывать информацию, полученную от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований воздушного законодательства в области обеспечения безопасности полетов
---	--

	Пользоваться различными программными продуктами и цифровыми платформами для обработки снятой с навесного оборудования информации Вести техническую документацию порегистрации полетной информации Проводить послеполетный осмотр и снимать полученную с навесного оборудования информацию Обновлять программное обеспечение и калибровку навесного оборудования с использованием цифровых технологий (при необходимости) Расшифровывать информацию, полученную от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства Пользоваться различными программными продуктами и цифровыми платформами для обработки снятой с навесного оборудования информации Систематизировать полученные данные Организовывать хранение полученных данных от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства Технического обслуживания и диагностики сетей связи; Проектирования и настройки систем стабилизации и управления полезной нагрузки; Обработки и анализа данных с использованием ИИ Умения Использовать специализированные цифровые платформы специальное программное обеспечение Анализировать различные программные продукты для обработки снятой с полезной нагрузки информации Оценивать техническое состояние и готовность к использованию полезной нагрузки Рассчитывать центровку беспилотной авиационной системы с учетом эксплуатации подвешенного оборудования Оформлять полетную и техническую документацию с учетом использования полезной нагрузки Выполнять техническое обслуживание навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза и их элементов Использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру Использовать цифровые технологии при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы с учетом навесного оборудования, системы
--	---

	мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза Использовать специализированные цифровые платформы и специальное программное обеспечение Анализировать различные программные продукты для ведения эксплуатационно-технической документации Оформлять полетную и техническую документацию с учетом использования полезной нагрузки Использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру Использовать цифровую платформу и программное обеспечение для обработки информации, полученной от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации Использовать цифровые технологии при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы с учетом функционального оборудования, систем регистрации полетной информации Использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру Использовать цифровую платформу и программное обеспечение для обработки информации, полученной от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства Применять методы защиты и коррекции ошибок; Подготовки, обслуживания и эксплуатации различных датчиков и Автоматизации отчетов и обработки данных; Обработки аэрофотоснимков и данных БАС;
Слесарь-механик по ремонту авиационных приборов.	Практический опыт - выполнять разборку авиационных приборов средней сложности; - изготавливать несложные электрожгуты для электрических приборов; - осуществлять расконсервацию и консервацию авиационных приборов средней сложности. - определять техническое состояние ремонтируемых приборов. - выполнение пайки проводов и монтажных элементов. Умения - определять неисправности в работе обслуживаемого оборудования, стендов и приборов; - проводить испытание и проверку авиационных приборов при помощи испытательных установок и стендов, технической документации. - выполнять ремонт, сборку, регулировку и испытание авиационных приборов средней сложности, кислородной аппаратуры и устройств противопожарных систем; - определять комплектность приборного оборудования, снятого с летательного аппарата, основных неисправностей деталей

	ремонтируемых авиационных приборов. - выполнять пайку монтажных проводов и радиоэлементов; - выполнять несложные слесарно-монтажные работы. - выполнять ремонт, сборку и испытание несложных приборов; - выполнять пайку мягкими припоями, распайку отдельных элементов электросхем. - определять задачи поиска информации; - определять необходимые источники информации; - планировать процесс поиска; - структурировать получаемую информацию; - выделять наиболее значимое в перечне информации; - оценивать практическую значимость результатов поиска; - оформлять результаты поиска; - организовывать работу коллектива и команды; - взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. - применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; - использовать современное программное обеспечение. - уметь эффективно взаимодействовать с членами команды и сотрудничать с другими людьми; - осознанно выполнять профессиональные требования; - проявлять ответственность, пунктуальность, дисциплинированность, трудолюбие, критическое мышление. - ставить перед собой цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития, в том числе с использованием цифровых средств; - содействовать поддержанию престижа своей профессии и образовательной организации. - уметь гибко реагировать на появление новых форм трудовой деятельности, готовый к их освоению.
--	--

1.3. Обоснование часов учебной практики в рамках вариативной части ОПОП-П

УП	Код ПК/ дополнительны е (ПК*, ПКц)	Практический опыт	Наименован ие темы практики	Объе м часо в	Обоснование увеличения объема практики
----	--	----------------------	-----------------------------------	------------------------	---

УП. 05	ПК 5.1 Осуществлять разборку авиационных приборов средней сложности ПК 5.2 Определять техническое состояние и неисправности деталей ремонтируемых авиационных приборов ПК 5.3 Осуществлять ремонт, доводку, регулирование и испытание авиационных приборов ПК 5.4 Выполнять несложные слесарно-монтажные работы. Производить пайку мягкими припоями, распайку отдельных элементов электросхем	- выполнять разборку авиационных приборов средней сложности; - изготавливать несложные электрожгуты для электрических приборов; - осуществлять расконсервацию и консервацию авиационных приборов средней сложности. - определять техническое состояние ремонтируемых приборов. - выполнение пайки проводов и монтажных элементов.	Раздел МДК 05.01 Технология слесарно-механических работ по ремонту авиационных приборов	72	По запросу работодателя
Всего академических часов учебной практики в рамках вариативной части ОПОП-П - 72					

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

2.1. Трудоемкость освоения учебной практики

Код УП	Объем, ак.ч.	Форма проведения учебной практики (концентрированно/ рассредоточено)	Курс / семестр	Форма промежуточной аттестации
УП. 01	72	концентрированно	2/4	-
УП. 02	72	концентрированно	3/5	-
УП. 03	72	концентрированно	3/6	-
УП. 04	72	концентрированно	4/8	-
УП. 05.	72	концентрированно	4/7	-
Всего УП	612	X	X	X

2.2. Структура учебной практики

Код ПК	Наименование разделов профессионального модуля	Виды работ	Наименование тем учебной практики	Объе м часов
УП 01. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа				36
ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5 ПК 1.6 ПК 1.7	Раздел 1. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа	1. Проведение инструктажа по технике безопасности. Получение заданий по тематике Подготовка к эксплуатации элементов беспилотной авиационной системы различных типов: самолетного, смешанного типа 2. Составление полётных программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне и	Тема 1. Введение	6
			Тема 2 Конструкция планера БВС СТ	6
			Тема 3 Силовые установки БВС СТ	6
			Тема 4 Система электроснабжения	6
			Тема 5 Бортовая электрическая сеть	6
			Тема 6 Подготовка беспилотных авиационных систем самолетного типа к эксплуатации	6

		характера перевозимого внешнего груза Ознакомление с процедурами по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов 3. Ознакомление с порядком ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов различных типов: самолетного, мультироторного, смешанного Управлять беспилотным воздушным судном различных типов в пределах его эксплуатационных ограничений 4. Планирование, подготовка и выполнение полетов		
--	--	---	--	--

		на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне различных типов (с различными вариантами проведения взлета и посадки): самолетного, смешанного типа Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов 5.Обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов Наладка измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры 6.Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов, станции внешнего		
--	--	--	--	--

		телеметрии: расход топлива/энергии, траектория полёта Действия в аварийных ситуациях: отказ двигателя, потеря связи, посадка в нештатных условиях 4. Интеграция с IoT и Smart City: использование БВС для мониторинга инфраструктуры Системы предотвращения столкновений (CAS) и безопасность полётов: принципы работы систем ADS-B, FLARM и машинного зрения для избегания препятствий, нормативные требования к оснащению БВС системами CAS 5. Энергоэффективность и альтернативные источники питания БВС: типы аккумуляторов (LiPo, Li-Ion), их характеристики и срок службы. Перспективные технологии: водородные топливные элементы, солнечные панели. Применение БВС в специальных	Определение технического состояния дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	
			Тема 4. Подготовка задания на полет и расчет плана полета беспилотного воздушного судна	6

		условиях (арктика, пустыни, горы): особенности эксплуатации при экстремальных температурах, сильном ветре, разрежённом воздухе, адаптация конструкции и электроники для сложных климатических зон. 6. Модернизация и тюнинг БВС для повышения эффективности: Выбор и установка дополнительного оборудования (тепловизоры, лидары), оптимизация аэродинамики (например, добавление законцовок крыла) и обоснование модернизации. Кибербезопасность систем дистанционного управления: Уязвимости каналов связи (GPS-спуфинг, перехват радиосигналов) и методы защиты: шифрование, резервные каналы управления.		
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2				36
УП 02. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолётного типа				36

ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ПК 2.6 ПК 2.7	Раздел 1. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа	1. Проведение инструктажа по технике безопасности. Получение заданий по тематике 2. Подготовка к эксплуатации элементов беспилотной авиационной системы различных типов: вертолетного, мультироторного, смешанного 3. Составление полётных программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне и характера перевозимого внешнего груза 4. Ознакомление с процедурами по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их	Тема 1. Введение	6
			Тема 2. Конструкция планера БП ВС ВТ	6
			Тема 3. Силовые установки БП ВС ВТ	6
			Тема 4. Система электроснабжения	6
			Тема 5. Бортовая электрическая сеть	6
			Тема 6. Подготовка беспилотных авиационных систем вертолетного типа к эксплуатации	6

		функциональных элементов 5. Ознакомление с порядком ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов различных типов: вертолетного, мультироторного, смешанного 6. Управлять беспилотным воздушным судном различных типов в пределах его эксплуатационных ограничений		
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1				36
ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ПК 2.6 ПК 2.7	Раздел 2. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа	1. Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне различных типов (с различными вариантами проведения взлета и посадки): вертолетного, мультироторного, смешанного 2. Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых	Тема 1. Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. Тема 2. Определение технического	4 4

		воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	состояния дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	
		3. Обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов		
		4. Наладка измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры	Тема 3. Определение технического состояния дистанционно пилотируемых воздушных судов	4
		5. Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	Тема 4. Подготовка задания на полет и расчет плана полета беспилотного воздушного судна	4
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2				36
УП 03 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа				72
ПК 3.1	Раздел 1. Дистанционное пилотирование	1. Проведение инструктажа по	Тема 1.1 Эксплуатация	6

ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5 ПК 3.6 ПК 3.7	беспилотных воздушных судов смешанного типа	технике безопасности. Получение заданий по тематике 2. Подготовка к эксплуатации элементов беспилотной авиационной системы смешанного типа 3. Составление полётных программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне смешанного типа и характера перевозимого внешнего груза 4. Ознакомление с процедурами по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов 5. Ознакомление с порядком ведения	беспилотных авиационных систем смешанного типа Тема 2 Конструкция планера БП ВС ВТ Тема 3 Силовые установки БП ВС ВТ Тема 4 Система электроснабжения Тема 5 Бортовая электрическая сеть Тема 6 Подготовка беспилотных авиационных систем вертолетного типа к эксплуатации	
				6
				6
				6
				6
				6

		3. Разработка простых сценариев автономного полета для вертолетного БВС Создание и тестирование программных маршрутов с использованием базовых алгоритмов.	смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	
		4. Безопасность и предотвращение аварий при дистанционном пилотировании вертолетных беспилотников. Изучение стандартов и правил, отработка действий в нештатных ситуациях.	Тема 3. Определение технического состояния дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	9
		5. Анализ и устранение типичных ошибок при управлении беспилотным вертолетом Разбор частых проблем и способов их решения на практике. 6. Оформление документации по обслуживанию авиационных систем. Оформления отчета по практике	Тема 4. Подготовка задания на полет и расчет плана полета беспилотного воздушного судна	9
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2				36
УП 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				72
			Тема 1.1.	8

ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ПК 4.5	Раздел 1. Конструкция и техническая эксплуатация оборудования линий связи и каналов передачи данных беспилотных авиационных систем	1. Основные характеристики и комплектация БПЛА «Геоскан Пионер Базовый» 2. Подготовка к полету: сборка, настройка и проверка оборудования 3. Программное обеспечение для управления полетами (Pix4D, QGroundControl и др.) 4. Планирование миссий: создание маршрутов и настройка параметров съемки	Каналы связи при эксплуатации БПЛА	
			Тема 1.2 Применение каналов связи при эксплуатации БПЛА	8
			Тема 1.3. Обслуживание и перспективы каналов связи при эксплуатации БПЛА	8
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1				24
ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ПК 4.5	Раздел 2. Конструкция и техническая эксплуатация полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем обработки информации, иных электронных и цифровых систем.	1. Аэрофотосъемка: настройка камеры, выбор режимов и параметров съемки 2. Обработка данных: создание ОРТ фотопланов и 3D-моделей 3. Использование тепловизора: настройка и анализ тепловых данных 4. Мультиспектральная съемка: принципы работы и применение в сельском хозяйстве	Тема 2.1 Типы полезной нагрузки, периферийных устройств и их эксплуатация.	24
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2				24
ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ПК 4.5	Раздел 3. Методы и алгоритмы обработки информации, полученной от функционального оборудования беспилотных	1. Безопасность полетов: нормативные требования и рекомендации	Тема 3.1 Обработка информации полезной нагрузки	24

	авиационных систем, систем специализированного навесного оборудования, систем фото- и видеосъемки, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства	2. Техническое обслуживание и диагностика БПЛА 3. Типовые сценарии применения (мониторинг, картографирование, инспекция) 4. Анализ данных: инструменты для обработки и визуализации результатов		
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 3				24
УП 05 Технологии машинного обучения и искусственного интеллекта в платформе цифровой экономики				72
ПК 5.1 ПК 5.2 ПК 5.3 ПК 5.4	Раздел Технология слесарно- механических работ	1.Разборка, ремонт амперметров, вольтметров, сигнализаторов давления 2.Ремонт, сборка датчиков угловых линейных перемещений 3.Ремонт, сборка манометров воздушных и гидравлических, акселерометров, бароспидографов. 4.Ремонт, сборка блоков питания, блоков фазочувствительного выпрямителя, блоков фильтров 5.Ремонт, сборка переключателей, приемников давления, указателей приборов контроля воздуха 6.Ремонт, крепление рам амортизационных авиационных приборов, панелей	Тема 1.1 Разборка, ремонт амперметров, вольтметров, сигнализаторов давления	6
			Тема 1.2 Ремонт, сборка датчиков угловых линейных перемещений	6
			Тема 1.3 Ремонт, сборка манометров воздушных и гидравлических, акселерометров, бароспидографов.	6
			Тема 1.4 Ремонт, сборка блоков питания, блоков фазочувствительного выпрямителя, блоков фильтров	6

		амортизационных посадочных площадок 7.Ремонт датчиков вибрации, высоты, скорости, скоростного напора, датчиков индукционных курсовых систем и курсовертикалей 8.Ремонт, сборка, регулирование датчиков углов атаки и скольжения	Тема 1.5 Ремонт, сборка переключателей, приемников давления, указателей приборов контроля воздуха	6
		9.Ремонт, сборка, проверка топливомеров, масломеров. 10.Ремонт термометров турбостартеров 11.Ремонт, сборка указателей поворота, тахометров, регуляторов температуры.	Тема 1.6 Ремонт, крепление рам амортизационных авиационных приборов, панелей амортизационных посадочных площадок	6
			Тема 1.7 Ремонт датчиков вибрации, высоты, скорости, скоростного напора, датчиков индукционных курсовых систем и курсовертикалей	12
			Тема 1.8 Ремонт, сборка, регулирование датчиков углов атаки и скольжения	6
			Тема 1.9Ремонт, сборка, проверка топливомеров, масломеров.	6
			Тема 1.10 Ремонт термометров турбостартеров	6
			Тема 1.11 Ремонт, сборка указателей поворота, тахометров, регуляторов температуры.	6

ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ	72
------------------	----

2.3. Содержание учебной практики

Наименование разделов профессионального модуля и тем учебной практики	Содержание работ	Объем, ак.ч.
УП 01. ПМ 01. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа		72
Раздел 1. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа		36
Тема 1. Введение	Содержание Общее ознакомление с разделами предмета и особенности его изучения. Краткий обзор развития беспилотных воздушных судов самолетного типа, систем взлета и посадки, систем контроля полета. Виды беспилотных воздушных судов самолетного типа. Необходимые знания о беспилотных воздушных судах самолетного типа. Конструкция воздушных систем и ее возможности. Оборудование воздушных систем. Обзор системы управления воздушным движением. Основные правила полетов в воздушном	6
	пространстве. Задачи выполняемые беспилотными воздушными судами самолетного типа. Необходимые средства обеспечения полетов и производства полетов. Связь с другими дисциплинами этой специальности. Меры безопасности при выполнении и обеспечении полетов	
Тема 2 Конструкция планера БВС СТ	Содержание Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем самолетного типа. Основные отличия конструкции БВССТ от других типов БВС. Элементы конструкции планера. Рама. Каркас Аэродинамические особенности планера и возможности пилотирования. Прочность, материалы, применяемые при изготовлении. Размещение систем ВС.	6
Тема 3	Содержание	6

Силовые установки БВС СТ	Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем самолетного типа Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем самолётного и смешанного типа Назначение, типы силовых установок беспилотных воздушных судов самолетного типа, двигатели, пропеллеры (винты), их особенности. Основные технические данные, основы устройства, размещение. Основные технические данные, основы устройства, размещение. Основные понятия, назначение, классификация исполнительных устройств. Характеристики исполнительных устройств. Электромагнитные исполнительные устройства. Электромеханические исполнительные устройства Электропривод постоянного тока. Структурные схемы. Электропривод переменного тока.	
Тема 4 Система электроснабжения	Содержание Назначение, состав, потребители системы; резервные источники питания. Работа системы, контроль за работой системы, техническое обслуживание. Ручное пилотирование беспилотных авиационных систем Техника безопасности и охрана труда при проведении лётных работ Выполнение полётов на симуляторе Выполнение визуальных полётов	6
Тема 5 Бортовая электрическая сеть	Содержание Назначение, состав и размещение. Работа Электрические схемы электрооборудования ВС Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем самолетного типа. Определение правомерности использования беспилотных авиационных систем и его бортовой аппаратуры (полезной нагрузки) над территорией проведения работ при выполнении задачи предстоящих полетов.	6
Тема 6	Содержание	6

Подготовка беспилотных авиационных систем самолетного типа к эксплуатации	Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем самолетного типа. Порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной самолетного типа: • станции внешнего пилота; • планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси); • двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна самолетного типа. Получение и использование метеорологической информации. Отработка взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением; Исследование эксплуатационно-технических характеристик технических средств и сканирующей системы обработки информации Исследование режимов работы двигательной (силовой) установки беспилотного воздушного судна	
Раздел 2. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа		36
Тема 1. Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.	Содержание	6
	Нормативно-техническая документация по эксплуатации беспилотных авиационных систем самолетного типа. Назначение и основные эксплуатационно-технические характеристики, решаемые задачи дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. Правила технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.	
	Методы обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа Изучение нормативно-технической документации по подготовке беспилотных авиационных систем и их элементов к полёту.	
Тема 2.	Содержание	12

Определение технического состояния дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	Назначение, основных измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры. Правила наладки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры. Дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилотирования. Основные правила и процедуры проведения проверок исправности, работоспособности и готовности пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению Процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. Порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа.	
Тема 3. Определение технического состояния дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	Содержание Основные правила и процедуры проведения проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению. Процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. Порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного	12

	типа. Ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа. Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне самолетного типа Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	
Тема 4. Подготовка задания на полет и расчет плана полета беспилотного воздушного судна	Содержание Подготовка задания на полет и расчет плана полета беспилотного воздушного судна Определение и расчет этапов маршрута полета беспилотного воздушного судна. Расчёт минимальных безопасных высот полета беспилотного воздушного судна. Расчёт потребного количества топлива, эксплуатационных жидкостей или заряда аккумуляторных батарей для выполнения задания. Прокладка маршрута на полётной карте Сборка и осмотр БАС. Проверка работоспособности функциональных систем. Заправка топливом и эксплуатационными жидкостями. Проверка уровня зарядки батарей Бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы); Проверка работоспособности функциональных систем. Заправка топливом и эксплуатационными жидкостями. Проверка уровня зарядки батарей Законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС. Правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота	6
Промежуточная аттестация в форме....		-
УП 02. ПМ 02. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа		72
Раздел 1. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа		36
Тема 1. Введение	Содержание	6
	Общее ознакомление с разделами предмета и особенности его изучения. Краткий обзор развития беспилотных воздушных судов	

	вертолетного типа, систем взлета и посадки, систем контроля полета. Виды беспилотных воздушных судов вертолетного типа. Необходимые знания о беспилотных воздушных судах вертолетного типа. Конструкция воздушных систем и ее возможности. Оборудование воздушных систем. Обзор системы управления воздушным движением. Основные правила полетов в воздушном пространстве. Задачи выполняемые беспилотных воздушных судов вертолетного типа. Необходимые средства обеспечения полетов и производства полетов. Связь с другими дисциплинами этой специальности. Меры безопасности при выполнении и обеспечении полетов	
Тема 2 Конструкция планера БП ВС ВТ	Содержание	6
	Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем вертолетного типа. Основные отличия конструкции БПВСВТ от других типов БПВС. Элементы конструкции планера. Рама. Каркас Аэродинамические особенности планера и возможности пилотирования. Прочность, материалы, применяемые при изготовлении. Размещение систем ВС.	
Тема 3 Силовые установки БП ВС ВТ	Содержание	6
	Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем вертолетного типа Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем вертолётного (мультироторного) и смешанного типа Назначение, типы силовых установок беспилотных воздушных судов вертолетного типа, двигатели, пропеллеры (винты), их особенности. Основные технические данные, основы устройства, размещение. Основные понятия, назначение, классификация исполнительных устройств. Характеристики исполнительных устройств. Электромагнитные исполнительные устройства. Электромеханические исполнительные устройства Электропривод постоянного тока. Структурные схемы. Электропривод переменного	
Тема 4 Система электроснабжения	Содержание	6
	Назначение, состав, потребители системы; резервные источники питания. Работа	

	системы, контроль за работой системы, техническое обслуживание. Ручное пилотирование беспилотных авиационных систем Техника безопасности и охрана труда при проведении лётных работ Выполнение полётов на симуляторе Выполнение визуальных полётов	
Тема 5 Бортовая электрическая сеть	Содержание Назначение, состав и размещение. Работа Электрические схемы электрооборудования ВС Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем вертолетного типа. Определение правомерности использования беспилотных авиационных систем и его бортовой аппаратуры (полезной нагрузки) над территорией проведения работ при выполнении задачи предстоящих полетов.	6
Тема 6 Подготовка беспилотных авиационных систем вертолетного типа к эксплуатации	Содержание Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем вертолетного типа. Порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной вертолетного типа: • станции внешнего пилота; • планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси); • двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна вертолетного типа. Получение и использование метеорологической информации. Отработка взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением; Исследование эксплуатационно-технических характеристик технических средств и сканирующей системы обработки информации Исследование режимов работы двигательной (силовой) установки беспилотного воздушного судна	6
Раздел 2. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа		36
Тема 1. Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем	Содержание Нормативно-техническая документация по эксплуатации беспилотных авиационных систем вертолетного типа. Назначение и основные эксплуатационно-технические характеристики, решаемые задачи	9

обеспечения полетов и их функциональных элементов.	дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. Правила технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. Методы обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа Изучение нормативно-технической документации по подготовке беспилотных авиационных систем и их элементов к полёту.	
Тема 2. Определение технического состояния дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	Содержание Назначение, основных измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры. Правила наладки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры. дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего Основные правила и процедуры проведению проверок исправности, работоспособности и готовности пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению Процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. Порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа.	9
Тема 3. Определение технического состояния дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	Содержание Основные правила и процедуры проведению проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению. Процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно	9

	пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. Порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа. Ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа. Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне вертолетного типа Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	
Тема 4. Подготовка задания на полет и расчет плана полета беспилотного воздушного судна	Содержание Подготовка задания на полет и расчет плана полета беспилотного воздушного судна Определение и расчет этапов маршрута полета беспилотного воздушного судна. Расчёт минимальных безопасных высот полета беспилотного воздушного судна. Расчёт потребного количества топлива, эксплуатационных жидкостей или заряда аккумуляторных батарей для выполнения задания. Прокладка маршрута на полётной карте Сборка и осмотр БАС. Проверка работоспособности функциональных систем. Заправка топливом и эксплуатационными жидкостями. Проверка уровня зарядки батарей Бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы); Проверка работоспособности функциональных систем. Заправка топливом и эксплуатационными жидкостями. Проверка уровня зарядки батарей Законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС. Правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота	9
Промежуточная аттестация в форме....		-

УП 03 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа		72
Раздел 1. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа		36
Тема 1.1 Эксплуатация беспилотных авиационных систем смешанного типа	Содержание	6
	Законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС. Правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота.	
Тема 2 Конструкция планера БП ВС ВТ	Содержание	6
	Правила полетов, выполнения полетов в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве. Порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач. Соответствующие эксплуатационные данные из руководства по летной эксплуатации или другого содержащего эту информацию документа.	
Тема 3 Силовые установки БП ВС ВТ	Содержание	6
	Влияния установки системы функционального оборудования полезной нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого воздушного судна и автономного воздушного судна смешанного типа в полете. Основы авиационной электросвязи, правил ведения радиосвязи и фразеологии применительно к полетам по правилам визуальных полетов и правилам полетов по приборам, порядок донесений о местоположении. Порядок действий при потере радиосвязи. Соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в следе и других опасных для полета явлений.. Положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности. Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем смешанного типа. Порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной смешанного типа: Станции внешнего пилота; Планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси); Двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна смешанного	

	типа; Бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы); Комплект бортового оборудования (радиолиния управления, пилотажно-навигационный комплекс, система объективного контроля); Наземные комплексы транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления полетом.	
Тема 4 Система электроснабжения	Содержание	6
	Назначение, состав, потребители системы; резервные источники питания. Работа системы, контроль за работой системы, техническое обслуживание. Ручное пилотирование беспилотных авиационных систем Техника безопасности и охрана труда при проведении лётных работ Выполнение полётов на симуляторе Выполнение визуальных полётов	
Тема 5 Бортовая электрическая сеть	Содержание	6
	Назначение, состав и размещение. Работа Электрические схемы электрооборудования ВС Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем вертолетного типа. Определение правомерности использования беспилотных авиационных систем и его бортовой аппаратуры (полезной нагрузки) над территорией проведения работ при выполнении задачи предстоящих полетов.	
Тема 6 Подготовка беспилотных авиационных систем вертолетного типа к эксплуатации	Содержание	6
	Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем вертолетного типа. Порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной вертолетного типа: Станции внешнего пилота; Планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси); Двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна вертолетного типа. Получение и использование метеорологической информации. Отработка взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением; Исследование эксплуатационно-технических	

	характеристик технических средств и сканирующей системы обработки информации Исследование режимов работы двигательной (силовой) установки беспилотного воздушного судна Порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной смешанного типа станции внешнего пилота планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси); двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна смешанного типа; бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы); Изучение комплекта бортового оборудования (радиолиния управления, пилотажно-навигационный комплекс, система объективного контроля); Изучение наземные комплексы транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления полетом. Исследование режимов работы двигательной (силовой) установки беспилотного воздушного судна Исследование надежности закрепления механических узлов с использованием контрольно-проверочной аппаратуры стартовых средств.	
Раздел 2. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа		36
Тема 1. Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.	Содержание	9
	Нормативно-техническая документация по эксплуатации беспилотных авиационных систем смешанного типа Назначение и основные эксплуатационно-технические характеристики, решаемые задачи дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. Правила технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. Методы обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа Изучение нормативно-технической документации по подготовке беспилотных	

	авиационных систем и их элементов к полёту.	
Тема 2. Определение технического состояния дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	Содержание Назначение, основных измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры Правила наладки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры. дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего Основные правила и процедуры проведению проверок исправности, работоспособности и готовности пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению Процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. Порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов смешанного типа	9
Тема 3. Определение технического состояния дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	Содержание Основные правила и процедуры проведению проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению. Процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. Порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа. Ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа.	9

	Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне вертолетного типа Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	
Тема 4. Подготовка задания на полет и расчет плана полета беспилотного воздушного судна	Содержание Подготовка задания на полет и расчет плана полета беспилотного воздушного судна Определение и расчет этапов маршрута полета беспилотного воздушного судна. Расчёт минимальных безопасных высот полета беспилотного воздушного судна. Расчёт потребного количества топлива, эксплуатационных жидкостей или заряда аккумуляторных батарей для выполнения задания. Прокладка маршрута на полётной карте Сборка и осмотр БАС. Проверка работоспособности функциональных систем. Заправка топливом и эксплуатационными жидкостями. Проверка уровня зарядки батарей Бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы); Проверка работоспособности функциональных систем. Заправка топливом и эксплуатационными жидкостями. Проверка уровня зарядки батарей	9
Промежуточная аттестация в форме....		-
УП 04Эксплуатация 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		72
Раздел 1. Конструкция и техническая эксплуатация оборудования линий связи и каналов передачи данных беспилотных авиационных систем		24
Тема 1.1. Каналы связи при эксплуатации БПЛА	Содержание Введение в оборудование линий связи БАС (основные понятия, классификация) Структура каналов передачи данных в БАС (аналоговые и цифровые каналы) Радиоканалы связи БАС (частотные диапазоны, модуляции). Оптоволоконные линии связи в БАС (принципы работы, преимущества). Спутниковые системы связи в БАС (использование, особенности).	8

	Антенные системы БАС (типы антенн, диаграммы направленности).	
Тема 1.2 Применение каналов связи при эксплуатации БПЛА	Содержание Модемы и кодеки в системах передачи данных БАС. Помехи и искажения в каналах связи БАС (методы борьбы). Методы кодирования и защиты данных в БАС (CRC, FEC, шифрование). Протоколы передачи данных в БАС (Wi-Fi, LTE, протоколы магистральных сетей). Многочастотные и ММО-системы в БАС. Техническая эксплуатация оборудования связи БАС (регламентные работы).	8
Тема 1.3. Обслуживание и перспективы каналов связи при эксплуатации БПЛА	Содержание Диагностика неисправностей в линиях связи БАС. Резервирование и отказоустойчивость каналов связи БАС. Нормативно-правовая база использования радиосвязи в БАС. Перспективные технологии связи для БАС (5G, квантовая связь). Особенности связи в групповом применении БПЛА. Беспроводные сенсорные сети в БАС.	8
Раздел 2. Конструкция и техническая эксплуатация полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем обработки информации, иных электронных и цифровых систем.		24
Тема 2.1 Типы полезной нагрузки, периферийных устройств и их эксплуатация.	Содержание Классификация и назначение полезной нагрузки (ПН) БВС (оптико-электронная, радиолокационная, лидарная, мультиспектральная и др.). Принципы работы и конструкция гиростабилизированных платформ (стабилизация изображения, типы подвесов). Оптико-электронные системы (ОЭС) БВС (ТВ-камеры, тепловизоры, лазерные дальномеры). Радиолокационные системы БВС (SAR, доплеровские РЛС, принципы работы). Лидары и мультиспектральные сенсоры (применение в сельском хозяйстве, картографии). Системы передачи и обработки данных с ПН (кодирование видео, сжатие данных). Бортовые вычислительные системы БВС (архитектура, процессоры, FPGA). Цифровые системы управления ПН (интерфейсы, протоколы обмена данными).	24

	Использование ИИ и нейросетей для обработки данных с ПН (распознавание объектов, анализ изображений). Системы навигации и геопривязки данных (GPS/ГЛОНАСС, инерциальные системы). Эксплуатация и обслуживание ПН (регламентные работы, калибровка). Диагностика неисправностей в системах ПН (методы тестирования, типовые поломки). Электропитание и энергопотребление ПН (источники питания, оптимизация). Нормативные требования к ПН БВС (сертификация, ограничения). Перспективные технологии в полезной нагрузке (квантовые сенсоры, гиперспектральная съемка).	
Раздел 3. 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		24
Тема 3.1 Обработка информации полезной нагрузки	Содержание	24
	Основы обработки данных с БАС (типы данных, форматы, источники ошибок). Методы предварительной обработки изображений (фильтрация шумов, коррекция освещенности, стабилизация). Алгоритмы сшивки изображений (фотограмметрия, панорамирование). Обработка данных лидаров и радиолокационных систем (построение 3D-моделей, облака точек). Мультиспектральный и гиперспектральный анализ данных (вегетационные индексы, классификация). Детекция и распознавание объектов на изображениях (традиционные методы и нейросети). Алгоритмы трекинга объектов в видео (оптические потоки, алгоритмы SORT, DeepSORT) Обработка телеметрии и данных с датчиков (фильтрация, интерполяция, анализ). Использование ИИ в обработке данных БАС (CNN, R-CNN, YOLO, сегментация). Визуализация и интерпретация результатов (GIS-системы, 3D-моделирование, отчеты).	
Промежуточная аттестация в форме....		-
УП 05 Технология слесарно- механических работ по ремонту авиационных приборов		144
Раздел 1. Технология слесарно- механических работ		72

Тема 1.1 Разборка, ремонт амперметров, вольтметров, сигнализаторов давления.	Содержание	6
	Разборка, ремонт амперметров, вольтметров, сигнализаторов давления.	
Тема 1.2 Ремонт, сборка датчиков угловых линейных перемещений	Ремонт, сборка датчиков угловых линейных перемещений	6
Тема 1.3 Ремонт, сборка манометров воздушных и гидравлических, акселерометров, бароспидографов	Содержание	6
	Ремонт, сборка манометров воздушных и гидравлических, акселерометров, бароспидографов	
Тема 1.4 Ремонт, сборка блоков питания, блоков фазочувствительного выпрямителя, блоков фильтров	Содержание	6
	Ремонт, сборка блоков питания, блоков фазочувствительного выпрямителя, блоков фильтров.	
Тема 1.5 Ремонт, сборка переключателей, приемников давления, указателей приборов контроля воздуха	Содержание	6
	Ремонт, сборка переключателей, приемников давления, указателей приборов контроля воздуха	
Тема 1.6 Ремонт, крепление рам амортизационных авиационных приборов, панелей амортизационных посадочных площадок.	Содержание	6
	Ремонт, крепление рам амортизационных авиационных приборов, панелей амортизационных посадочных площадок.	
Тема 1.7 Ремонт датчиков вибрации, высоты, скорости, скоростного напора, датчиков индукционных курсовых систем и курсовертикалей	Содержание	12
	Ремонт датчиков вибрации, высоты, скорости, скоростного напора, датчиков индукционных курсовых систем и курсовертикалей.	
Тема 1.8 Ремонт, сборка, регулирование датчиков углов атаки и скольжения	Содержание	6
	Ремонт, сборка, регулирование датчиков углов атаки и скольжения	
Тема 1.9 Ремонт, сборка, проверка топливомеров, масломеров.	Содержание	6
	Ремонт, сборка, проверка топливомеров, масломеров.	

Тема 1.10 Ремонт термометров турбостартеров.	Содержание	6
	Ремонт термометров турбостартеров	
Тема 1.11 Ремонт, сборка указателей поворота, тахометров, регуляторов температуры	Содержание	6
	Ремонт, сборка указателей поворота, тахометров, регуляторов температуры.	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

3.1. Материально-техническое обеспечение учебной практики

Кабинеты общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей, кабинет безопасности полётов оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Лаборатории электротехники и электроники, сетей и систем передачи информации оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Мастерские и зоны по видам работ, оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П: Нейросети и большие данные, беспилотных авиационных систем

Оснащенные базы практики (мастерские/зоны по видам работ), оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Основная литература. 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, 2020. -191 с.
2. Постановление Правительства РФ от 25.05.2019 N 658 "Об утверждении Правил учета беспилотных гражданских воздушных судов с максимальной взлетной массой от 0,25 килограмма до 30 килограммов, ввезенных в Российскую Федерацию или произведенных в Российской Федерации
3. Сборник докладов и статей по материалам II научно-практической конференции «Перспективы развития и применения комплексов с беспилотными летательными аппаратами» / Коломна: 924 ГЦ БпА МО РФ, 2018. – 337 с
4. Гололобов В. Н., Ульянов В. И. Беспилотники для любознательных. - СПб.: Наука и Техника, 2018. - 256 с., илл.
5. Групповое применение беспилотных летательных аппаратов: монография. – Казань: Редакционно-издательский центр «Школа», 2018. 572 с. (Серия «Современная прикладная математика и информатика»).
6. НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Воздушный транспорт. Беспилотные авиационные системы. Общие требования Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 сентября 2014 г. N 1130-ст. Переиздание. Февраль 2020 г.
7. Вольвак, С. Ф. Гидравлика: учебное пособие / С. Ф. Вольвак. - Москва: ИНФРА-М, 2021. -438 с.
8. Филин, В. М. Гидравлика, пневматика и термодинамика: курс лекций / под общ. ред. В.М. Филина. -Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. -318 с. -(Среднее профессиональное образование).
9. Рубцов Е.А., Шикавко О.М. Радиооборудование воздушных судов и его летная эксплуатация: Учебное пособие / СПб ГУ ГА. С. - Петербург, 2018. 120 с.
10. Человеческий фактор в эксплуатации авиационной техники: монография / А.Д. Артемов, Н.Д. Лысаков, Е.Н. Лысакова. – М., 2018. – 156 с.
11. "Воздушный кодекс Российской Федерации" от 19.03.1997 N 60-ФЗ (ред. от 02.07.2021)
12. Организация обслуживания воздушного движения: учебник для СПО / А. Д. Филин, А. Р. Бестугин, В. А. Санников; под науч. ред. Ю. Г. Шатракова. -М.: Издательство Юрайт, 2018. -515 с. -(Серия: Профессиональное образование)
13. Основы автоматического управления [Текст] : учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования, обучающихся по специальности "Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)" / А. В. Бычков, А. С. Савватеев, О. М. Бычкова. - Москва: Академия, 2018. - 239, [1] с.: ил., табл.; 22 см. - (Профессиональное

образование. Топ 50к)

Дополнительная литература

1. Русол В.В. Организация использования воздушного пространства [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Русол В.В. -Электрон. текстовые данные. -Москва: Институт аэронавигации, 2019. -116 с. -Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/88423.html>. -ЭБС «IPRbooks»
2. Зенкина Н.Ю. Метеорологическое обеспечение полетов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Зенкина Н.Ю., Валькович Т.В. -Электрон. текстовые данные. -Москва: Институт аэронавигации, 2020. -314 с. -Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/88415.html>. -ЭБС «IPRbooks»
4. Николаев М.И. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Николаев М.И. -Электрон. текстовые данные. - Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. -115 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/89446.html>. -ЭБС «IPRbooks»
5. Белов С.В. Аэродинамика и динамика полета [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Белов С.В., Гордиенко А.В., Проскурин В.Д. -Электрон. текстовые данные. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБСАСВ, 2022. —
6. Состояние и перспективы развития аэронавигационной системы России [Электронный ресурс]: сборник докладов и тезисов научно-практической конференции преподавателей, слушателей и студентов/ Я.А. Зубов [и др.]. -Э Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/89910.html>. -ЭБС «IPRbooks»
7. Воздушный кодекс РФ [Электронный ресурс]/ -Электрон. текстовые данные. -: Электронно-библиотечная система IPRbooks, 2021.—57с. -Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/1802.html>. -ЭБС «IPRbooks»

Интернет ресурсы:

- 1.Российские беспилотники // Сайт-портал для консолидации представителей беспилотного сообщества на одном ресурсе, с целью более плотного взаимодействия внутри отрасли и формирования единого информационного поля. 2.Режим доступа к сайту: <https://russiandrone.ru/publications/bespilotnye-letatelnye-apparaty/>
- 3.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.—

3.3. Общие требования к организации учебной практики

Учебная практика проводится в учебно-производственных мастерских, лабораториях и иных структурных подразделениях образовательного учреждения, либо в организациях в специально оборудованных помещениях на основе договоров между организацией, осуществляющей деятельность по образовательной программе соответствующего профиля (далее – Профильная организация), и образовательным учреждением.

Сроки проведения учебной практики устанавливаются образовательной организацией в соответствии с ОПОП-П по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.

Учебная практика реализуется в форме практической подготовки и проводится непрерывно по неделям при условии обеспечения связи между теоретическим обучением и содержанием практики.

3.4 Кадровое обеспечение процесса учебной практики

Учебная практика проводится мастерами производственного обучения и (или) преподавателями дисциплин профессионального цикла.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Индекс УП	Код ПК, ОК	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
УП 01	<i>ПК 1.1-</i> <i>ПК 1.7</i> ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 06 ОК 08 ОК 09	Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа Осуществлять комплекс мероприятий по проверке исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению Самостоятельно определяет этапы решения поставленной задачи. Составляет план действия, определяет необходимые ресурсы. Планирует процесс поиска информации. Использует современные информационные технологии для выполнения задания. Структурирует получаемую информацию. Успешно взаимодействует с коллегами, преподавателем, администрацией. Соблюдает нормы экологической безопасности. Определяет направления ресурсосбережения в рамках профессиональной	Экспертная оценка демонстрируемых умений, выполняемых действий в процессе учебной и производственной практик Экспертная оценка отчетов по учебной и производственной практике

		деятельности по специальности. Понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на профессиональные темы на иностранном языке. Разрабатывает текстовые документы на государственном языке.	
УП 02	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ПК 2.6 ПК 2.7 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 06 ОК 08 ОК 09	Организовывать и осуществлять подготовку к эксплуатации беспилотной авиационной системы вертолетного типа; составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне вертолетного типа и характера перевозимого внешнего груза; - управлять беспилотным воздушным судном вертолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений; - применять знания в области аэронавигации; планировать, подготавливать и выполнять полеты на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне вертолетного типа; - применение основ авиационной метеорологии, получение и использование метеорологической информации; - использовать аэронавигационные карты; - использовать аэронавигационную документацию	Экспертная оценка демонстрируемых умений, выполняемых действий в процессе учебной и производственной практик Экспертная оценка отчетов по учебной и производственной практике

		- осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением - обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа - осуществлять техническую эксплуатацию дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; - осуществлять наладку измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; - проводить проверку исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. - ведение учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа - выполнять процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения	
--	--	--	--

		надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. Самостоятельно определяет этапы решения поставленной задачи. Составляет план действия, определяет необходимые ресурсы. Планирует процесс поиска информации. Использует современные информационные технологии для выполнения задания. Структурирует получаемую информацию. Применяет знания по правовой и финансовой грамотности. Успешно взаимодействует с коллегами, преподавателем, администрацией. Применяет профессиональную терминологию с учетом особенностей социального и культурного контекста. Соблюдает нормы экологической безопасности.	
--	--	---	--

		Определяет направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности. Понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на профессиональные темы на иностранном языке. Разрабатывает текстовые документы на государственном языке.	
УП 03	ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5 ПК 3.6 ПК 3.7 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09	- организовывать и осуществлять подготовку к эксплуатации беспилотной авиационной системы смешанного типа; - составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне смешанного типа и характера перевозимого внешнего груза; - управлять беспилотным воздушным судном смешанного типа в пределах его эксплуатационных ограничений; - применять знания в области аэронавигации; планировать, подготавливать и выполнять полеты на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне смешанного типа; - применение основ авиационной метеорологии, получение и использование	Экспертная оценка демонстрируемых умений, выполняемых действий в процессе учебной и производственной практик Экспертная оценка отчетов по учебной и производственной практике

		метеорологической информации; - использовать аэронавигационные карты; - использовать аэронавигационную документацию. - осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением - обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа - осуществлять техническую эксплуатацию дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; - осуществлять наладку измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; - проводить проверку исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; - выполнять процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных	
--	--	---	--

		причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. - вести учёт срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов смешанного типа вести учёт документов по транспортировке и хранению беспилотных воздушных судов смешанного типа, а также осуществлять хранение и транспортировку -вести радиосвязь с органами ОрВД и другими участниками воздушного движения; -Осуществлять дистанционный контроль параметров полета; -Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов -выполнять техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной системы в соответствии с эксплуатационной документацией; - Анализировать и выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководства (инструкции) по	
--	--	---	--

		эксплуатации беспилотных воздушных судов, руководящих отраслевых документов; Самостоятельно определяет этапы решения поставленной задачи. Составляет план действия, определяет необходимые ресурсы. Планирует процесс поиска информации. Использует современные информационные технологии для выполнения задания. Структурирует получаемую информацию. Применяет знания по правовой и финансовой грамотности. Успешно взаимодействует с коллегами, преподавателем, администрацией. Применяет профессиональную терминологию с учетом особенностей социального и культурного контекста. Соблюдает нормы экологической безопасности. Определяет направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности. Понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на профессиональные темы на иностранном языке. Разрабатывает текстовые документы на государственном языке.	
УП 04	ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3	- проводить входной контроль функциональных узлов, деталей и	Экспертная оценка демонстрируемых умений, выполняемых действий в

	ПК 4.4 ПК 4.5 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 07	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	процессе учебной и производственной практик Экспертная оценка отчетов по учебной и производственной практике
--	--	---	---

		видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства. - наладка, настройка, регулировка и проверка оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне; - 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; - проверка бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне. - ведение эксплуатационно-техническую документацию и разработки инструкций и другой технической документации - осуществлять контроль качества выполняемых работ. - производить угловые наблюдения, линейные измерения и спутниковые определения при производстве	
--	--	--	--

		топографических съемок (с учетом ПС); - дешифровать материалы воздушного фотографирования (с учетом ПС). - применять методы защиты и коррекции ошибок; - проводить техническое обслуживание и диагностику сетей связи; - подготавливать, обслуживать и эксплуатировать различные датчики и сенсоры; - проектировать и настраивать системы стабилизации и управления полезной нагрузки; - автоматизировать отчеты и обработку данных; - обрабатывать аэрофотоснимки и данные БАС; - анализировать данные с использованием ИИ Самостоятельно определяет этапы решения поставленной задачи. Составляет план действия, определяет необходимые ресурсы. Планирует процесс поиска информации. Использует современные информационные технологии для выполнения задания. Структурирует получаемую информацию. Применяет знания по правовой и финансовой грамотности. Успешно взаимодействует с коллегами, преподавателем, администрацией. Применяет профессиональную	
--	--	---	--

		терминологию с учетом особенностей социального и культурного контекста. Соблюдает нормы экологической безопасности. Определяет направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности. Понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на профессиональные темы на иностранном языке. Разрабатывает текстовые документы на государственном языке.	
УП 05	ПК 5.1 ПК 5.2 ПК 5.3 ПК 5.4 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09	Демонстрация знания по осуществлению разборки авиационных приборов средней сложности Демонстрация знания по определению технического состояния и неисправности деталей ремонтируемых авиационных приборов Демонстрация знания по осуществлению ремонта, доводки, регулированию и испытанию авиационных приборов Выполнение несложных слесарно-монтажных работ. Производство пайки мягкими припоями, распайки отдельных элементов электросхем	Экспертная оценка демонстрируемых умений, выполняемых действий в процессе учебной и производственной практик Экспертная оценка отчетов по учебной и производственной практике

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.1.1.2
к ОПОП-П по специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

- ПП.01 ПМ 01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного**
типа
- ПП.02 ПМ 02 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного**
типа
- ПП.04 ПМ 03 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного**
типа
- ПП.05 ПМ 04 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностей**
служащих

СОДЕРЖАНИЕ

<i>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ</i>	<i>248</i>
<i>1.1. Цель и место производственной практики в структуре образовательной программы:</i>	<i>248</i>
<i>1.2. Планируемые результаты освоения учебной практики</i>	<i>252</i>
<i>1.3. Обоснование часов производственной практики в рамках вариативной части ОПОП-П</i>	<i>266</i>
<i>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ.....</i>	<i>268</i>
<i>2.1. Трудоемкость освоения производственной практики.....</i>	<i>268</i>
<i>2.2. Структура производственной практики.....</i>	<i>268</i>
<i>2.3. Содержание производственной практики.....</i>	<i>294</i>
<i>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ</i>	<i>313</i>
<i>3.1. Материально-техническое обеспечение производственной практики</i>	<i>313</i>
<i>3.2. Учебно-методическое обеспечение.....</i>	<i>313</i>

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

1.1. Цель и место производственной практики в структуре образовательной программы:

Рабочая программа производственной практики (ПП) является частью программы подготовки ППССЗ в соответствии с ФГОС СПО по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем и реализуется в профессиональном цикле после прохождения междисциплинарных курсов (МДК) в рамках профессиональных модулей в соответствии с учебным планом (п. 5.1. ОПОП-П):

ПП 01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа	ПМ 01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа	МДК 01.01 Конструкция и летная эксплуатация беспилотных воздушных судов самолетного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств управления и контроля за полетами беспилотных воздушных судов МДК 01.02 Техническая эксплуатация беспилотных воздушных судов самолетного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов
ПП 02 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа	ПМ 02 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа	МДК 02.01 Конструкция и летная эксплуатация беспилотных воздушных судов самолетного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств управления и контроля за полетами беспилотных воздушных судов МДК 02.02 Техническая эксплуатация беспилотных воздушных судов самолетного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов.
ПП 03 Дистанционное пилотирование беспилотных	ПМ 03 Дистанционное пилотирование беспилотных	МДК 03.01 Конструкция и летная эксплуатация

воздушных судов смешанного типа	воздушных судов смешанного типа	судов смешанного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств управления и контроля за полетами беспилотных воздушных судов МДК 03.02 Техническая эксплуатация беспилотных воздушных судов смешанного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов.
ПП 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	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	МДК 04.01 Конструкция и техническая эксплуатация оборудования линий связи и каналов передачи данных беспилотных авиационных систем. МДК 04.02 Конструкция и техническая эксплуатация полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем обработки информации, иных электронных и цифровых систем. МДК 04.03 Методы и алгоритмы обработки информации, полученной от функционального оборудования беспилотных авиационных систем, систем специализированного навесного оборудования, систем фото- и видеосъемки, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства
УП 05 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностей служащих	ПМ 05 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностей служащих	МДК 05.01 Технология слесарно- механических работ по ремонту авиационных приборов

Производственная практика направлена на развитие общих (ОК) и профессиональных компетенций (ПК):

Код ОК / ПК	Наименование ОК / ПК
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 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
ПК 1.1	Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных воздушных судов самолетного типа.
ПК 1.2	Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов самолетного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете.
ПК 1.3	Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов и авиационных работ беспилотными воздушными судами самолетного типа.
ПК 1.4	Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов самолетного типа.
ПК 1.5	Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа.
ПК 1.6	Выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов самолетного типа и руководящих отраслевых документов.
ПК 1.7	Организовывать и осуществлять транспортировку и хранение беспилотных воздушных судов самолетного типа.
ПК 2.1	Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных воздушных судов вертолетного типа.

ПК 2.2	Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов вертолетного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете.
ПК 2.3	Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов и авиационных работ беспилотными воздушными судами вертолетного типа.
ПК 2.4	Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов вертолетного типа.
ПК 2.5	Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа.
ПК 2.6	Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа.
ПК 2.7	Организовывать и осуществлять транспортировку и хранение беспилотных воздушных судов вертолетного типа.
ПК 3.1	Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных воздушных судов смешанного типа.
ПК 3.2	Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов смешанного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете.
ПК 3.3	Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов и авиационных работ беспилотными воздушными судами смешанного типа.
ПК 3.4	Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов смешанного типа.
ПК 3.5	Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов смешанного типа.
ПК 3.6	Выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов смешанного типа и руководящих отраслевых документов.
ПК 3.7	Организовывать и осуществлять транспортировку и хранение беспилотных воздушных судов смешанного типа.
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.
ПК 5.1	Осуществлять разборку авиационных приборов средней сложности
ПК 5.2	Определять техническое состояние и неисправности деталей ремонтируемых авиационных приборов
ПК 5.3	Осуществлять ремонт, доводку, регулирование и испытание авиационных приборов
ПК 5.4	Выполнять несложные слесарно-монтажные работы. Производить пайку мягкими припоями, распайку отдельных элементов электросхем.

Цель производственной практики: приобретение практического опыта в рамках профессиональных модулей данной ОПОП-П по видам деятельности: «Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа», «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», «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих».

1.2. Планируемые результаты освоения учебной практики

В результате прохождения производственной практики по видам деятельности, предусмотренным ФГОС СПО и запросам работодателей, обучающийся должен получить практический опыт (сформировать умения):

Наименование вида деятельности	Практический опыт / умения
--------------------------------	----------------------------

Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа	Практический опыт Выполнять полетное задание Учитывать ограничения в районе выполнения полета Подбирать и подготавливать стартово-посадочную площадку Собирать и разбирать систему запуска (катапульту) Оценивать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку Подготовить программы полета Подготовить полетную документацию Проверить готовность беспилотной авиационной системы Уточнять полетное задание в соответствии с фактическими метеорологическими, орнитологическими и навигационными данными Принимать решение на взлет Выполнять запуск Дистанционно управлять полетом и контролировать параметры полета Выполнять полет в соответствии с полетным заданием Анализировать аэронавигационную, метеорологическую, орнитологическую обстановку в ходе выполнения полетного задания Выполнять действия при возникновении особых случаев в полете Проводить поисковые работы в случае аварийной ситуации Принимать решения о посадке, а также о прекращении полета и возвращении на аэродром либо о вынужденной посадке Выполнять послеполетный осмотр Ведение полетной и технической документации Информировать соответствующие органы ЕС ОрВД об отклонениях от плана полета или изменениях в режиме полета и о возникновении особых ситуаций в полете, о совершении аварийной посадки Подготовка плана полета и представление его соответствующему органу Единой системы организации воздушного движения, в том числе с использованием цифровых технологий Осуществлять взаимодействия с участниками воздушного движения при выполнении полетов Вести радиосвязь с органами ОрВД и отражать в полетной документации Выполнять внешний осмотр и выявлять неисправности Проводить подготовку стартово-посадочной площадки Контролировать работоспособность систем, оборудования и ее элементов в процессе выполнения технического обслуживания Изучение полетного задания, отработка порядка его выполнения и действий при управлении беспилотным воздушным судном с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее
---	---

	Подготовка плана полета и представление его соответствующему органу Единой системы организации воздушного движения, в том числе с использованием цифровых технологий Подготовка программы полета и ее загрузка в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна Подготовка полетной документации Проверка готовности беспилотной авиационной системы к использованию в соответствии с эксплуатационной документацией и полетным заданием Ведение полетной и технической документации, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифровой технологии Транспортировать к месту взлета (от места посадки) Приводить в предстартовое состояние Обеспечить работу наземных элементов в ходе подготовки и выполнения полетов Проводить работы по постановке на хранение и снятию с хранения Работа с аэронавигационной информацией: умение работать с аэронавигационной информацией, в том числе с данными о аэродромах, воздушных коридорах и других объектах аэронавигации. Работа с документами: умение работать с документами, в том числе с аэронавигационными картами и другими документами, которые используются в ЭБАС. Умения Использовать специализированные цифровые платформы Анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку Использовать специальное программное обеспечение Собирать и разбирать систему запуска (катапульту) Составлять полетное задание и план полета Оценивать техническое состояние и готовность к использованию Оформлять полетную и техническую документацию Осуществлять запуск беспилотного воздушного судна осуществлять его дистанционное пилотирование и контроль параметров полета распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов определять пространственное положение принимать меры по обеспечению безопасного выполнения полета выполнять послеполетные работы оформлять полетную и техническую документацию осуществлять дистанционный контроль параметров полета использовать специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифровой технологии
--	--

	использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета составлять полетное задание и план полета вести радиосвязь с органами ОрВД и другими участниками воздушного движения распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов читать эксплуатационно-техническую документацию беспилотных авиационных систем и их элементов, чертежи и схемы оценивать техническое состояние элементов беспилотных авиационных систем осуществлять подготовку и настройку элементов беспилотных авиационных систем оформлять техническую документацию читать аэронавигационные материалы анализировать и выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководства (инструкции) по эксплуатации беспилотных воздушных судов, руководящих отраслевых документов использовать специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифровой технологии использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета выполнять аэронавигационные расчеты составлять полетное задание и план полета оформлять полетную и техническую документацию буксировать, транспортировать беспилотную авиационную систему к месту взлета (от места посадки) использовать взлетные устройства (приспособления) производить эвакуацию беспилотных воздушных судов в аварийных ситуациях производить работы при хранении беспилотных авиационных систем, установленные в эксплуатационной документации составлять полетные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне самолетного типа и характера перевозимого внешнего груза; управлять беспилотным воздушным судном самолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений; планировать, подготовку и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне самолетного типа (с различными вариантами проведения взлета и посадки). 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; использовать бортовые системы регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; осуществлять наладку, настройку, регулировку и проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне; вести эксплуатационно-техническую документацию, разрабатывать инструкции и другую техническую документацию
Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа	Практический опыт выполнять полетное задание учитывать ограничения в районе выполнения полета подбирать и подготавливать стартово-посадочную площадку оценивать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку подготовить программы полета подготовить полетную документацию проверить готовность беспилотной авиационной системы уточнять полетное задание в соответствии с фактическими метеорологическими, орнитологическими и навигационными данными принимать решение на взлет выполнять запуск дистанционно управлять полетом и контролировать параметры полета выполнять полет в соответствии с полетным заданием анализировать аэронавигационную, метеорологическую, орнитологическую обстановку в ходе выполнения полетного задания выполнять действия при возникновении особых случаев в полете проводить поисковые работы в случае аварийной ситуации принимать решения о посадке, а также о прекращении полета и возвращении на аэродром либо о вынужденной посадке выполнять послеполетный осмотр ведение полетной и технической документации информировать соответствующие органы ЕС ОрВД об отклонениях от плана полета или изменениях в режиме полета и о возникновении особых ситуаций в полете, о совершении аварийной посадки подготовка плана полета и представление его соответствующему органу Единой системы организации воздушного движения, в том числе с использованием цифровых технологий

	осуществлять взаимодействия с участниками воздушного движения при выполнении полетов вести радиосвязь с органами ОрВД и отражать в полетной документации выполнять внешний осмотр и выявлять неисправности проводить подготовку стартово-посадочной площадки контролировать работоспособность систем, оборудования и ее элементов в процессе выполнения технического обслуживания проводить послеполетный осмотр и устранять обнаруженные неисправности обновлять программное обеспечение и калибровку с использованием цифровых технологий (при необходимости) изучение полетного задания, отработка порядка его выполнения и действий при управлении беспилотным воздушным судном с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее подготовка плана полета и представление его соответствующему органу Единой системы организации воздушного движения, в том числе с использованием цифровых технологий подготовка программы полета и ее загрузка в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна подготовка полетной документации проверка готовности беспилотной авиационной системы к использованию в соответствии с эксплуатационной документацией и полетным заданием ведение полетной и технической документации, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифровой технологии транспортировать к месту взлета (от места посадки) приводить в предстартовое состояние обеспечить работу наземных элементов в ходе подготовки и выполнения полетов проводить работы по постановке на хранение и снятию с хранения работа с аэронавигационной информацией: умение работать с аэронавигационной информацией, в том числе с данными о аэродромах, воздушных коридорах и других объектах аэронавигации. работа с документами: умение работать с документами, в том числе с аэронавигационными картами и другими документами, которые используются в ЭБАС. Умения использовать специализированные цифровые платформы анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку использовать специальное программное обеспечение составлять полетное задание и план полета оценивать техническое состояние и готовность к использованию
--	--

	оформлять полетную и техническую документацию осуществлять запуск беспилотного воздушного судна осуществлять его дистанционное пилотирование и контроль параметров полета распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов определять пространственное положение принимать меры по обеспечению безопасного выполнения полета выполнять послеполетные работы оформлять полетную и техническую документацию осуществлять дистанционный контроль параметров полета использовать специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифровой технологии использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета составлять полетное задание и план полета вести радиосвязь с органами ОрВД и другими участниками воздушного движения распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов читать эксплуатационно-техническую документацию беспилотных авиационных систем и их элементов, чертежи и схемы оценивать техническое состояние элементов беспилотных авиационных систем осуществлять подготовку и настройку элементов беспилотных авиационных систем оформлять техническую документацию\ выполнять техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной системы в соответствии с эксплуатационной документацией использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру использовать цифровые технологии при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы читать аэронавигационные материалы анализировать и выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководства (инструкции) по эксплуатации беспилотных воздушных судов, руководящих отраслевых документов использовать специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифровой технологии использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета выполнять аэронавигационные расчеты составлять полетное задание и план полета оформлять полетную и техническую документацию
--	---

	буксировать, транспортировать беспилотную авиационную систему к месту взлета (от места посадки) использовать взлетные устройства (приспособления) производить эвакуацию беспилотных воздушных судов в аварийных ситуациях производить работы при хранении беспилотных авиационных систем, установленные в эксплуатационной документации составлять полетные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне вертолетного типа и характера перевозимого внешнего груза; управлять беспилотным воздушным судном вертолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений; планировать, подготовку и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне вертолетного типа (с различными вариантами проведения взлета и посадки). 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; использовать бортовые системы регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; осуществлять наладку, настройку, регулировку и проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне; вести эксплуатационно-техническую документацию, разрабатывать инструкции и другую техническую документацию.
Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа	Практический опыт выполнять полетное задание учитывать ограничения в районе выполнения полета подбирать и подготавливать стартово-посадочную площадку оценивать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку подготовить программы полета подготовить полетную документацию проверить готовность беспилотной авиационной системы уточнять полетное задание в соответствии с фактическими метеорологическими, орнитологическими и навигационными данными принимать решение на взлет выполнять запуск

	дистанционно управлять полетом и контролировать параметры полета выполнять полет в соответствии с полетным заданием анализировать аэронавигационную, метеорологическую, орнитологическую обстановку в ходе выполнения полетного задания выполнять действия при возникновении особых случаев в полете проводить поисковые работы в случае аварийной ситуации принимать решения о посадке, а также о прекращении полета и возвращении на аэродром либо о вынужденной посадке выполнять послеполетный осмотр ведение полетной и технической документации информировать соответствующие органы ЕС ОрВД об отклонениях от плана полета или изменениях в режиме полета и о возникновении особых ситуаций в полете, о совершении аварийной посадки подготовка плана полета и представление его соответствующему органу Единой системы организации воздушного движения, в том числе с использованием цифровых технологий осуществлять взаимодействия с участниками воздушного движения при выполнении полетов вести радиосвязь с органами ОрВД и отражать в полетной документации выполнять внешний осмотр и выявлять неисправности проводить подготовку стартово-посадочной площадки контролировать работоспособность систем, оборудования и ее элементов в процессе выполнения технического обслуживания проводить послеполетный осмотр и устранять обнаруженные неисправности обновлять программное обеспечение и калибровку с использованием цифровых технологий (при необходимости) вести техническую документацию изучение полетного задания, отработка порядка его выполнения и действий при управлении беспилотным воздушным судном с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее подготовка плана полета и представление его соответствующему органу Единой системы организации воздушного движения, в том числе с использованием цифровых технологий подготовка программы полета и ее загрузка в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна подготовка полетной документации Проверка готовности беспилотной авиационной системы к использованию в соответствии с эксплуатационной документацией и полетным заданием
--	--

	Ведение полетной и технической документации, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифровой технологии Транспортировать к месту взлета (от места посадки) Приводить в предстартовое состояние Обеспечить работу наземных элементов в ходе подготовки и выполнения полетов Проводить работы по постановке на хранение и снятию с хранения Работа с аэронавигационной информацией: умение работать с аэронавигационной информацией, в том числе с данными о аэродромах, воздушных коридорах и других объектах аэронавигации. Понимание этических аспектов использования БПЛА, включая соблюдение приватности и прав человека. Ответственное отношение к эксплуатации БПЛА и соблюдение норм безопасности; Понимание этических аспектов использования БПЛА, включая соблюдение приватности и прав человека. Ответственное отношение к эксплуатации БПЛА и соблюдение норм безопасности Умения Использовать специализированные цифровые платформы Анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку Использовать специальное программное обеспечение Составлять полетное задание и план полета Оценивать техническое состояние и готовность к использованию Оформлять полетную и техническую документацию Осуществлять запуск беспилотного воздушного судна Осуществлять его дистанционное пилотирование и контроль параметров полета Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов Определять пространственное положение Принимать меры по обеспечению безопасного выполнения полета Выполнять послеполетные работы Оформлять полетную и техническую документацию Осуществлять дистанционный контроль параметров полета Использовать специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифровой технологии Использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета Составлять полетное задание и план полета Вести радиосвязь с органами ОрВД и другими участниками воздушного движения
--	---

	Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов Читать эксплуатационно-техническую документацию беспилотных авиационных систем и их элементов, чертежи и схемы Оценивать техническое состояние элементов беспилотных авиационных систем Осуществлять подготовку и настройку элементов беспилотных авиационных систем Оформлять техническую документацию Выполнять техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной системы в соответствии с эксплуатационной документацией Использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру Использовать цифровые технологии при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы Читать аэронавигационные материалы Анализировать и выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководства (инструкции) по эксплуатации беспилотных воздушных судов, руководящих отраслевых документов Использовать специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифровой технологии Использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета Выполнять аэронавигационные расчеты Составлять полетное задание и план полета Оформлять полетную и техническую документацию Буксировать, транспортировать беспилотную авиационную систему к месту взлета (от места посадки) Использовать взлетные устройства (приспособления); Производить эвакуацию беспилотных воздушных судов в аварийных ситуациях Производить работы при хранении беспилотных авиационных систем, установленные в эксплуатационной документации Вести радиосвязь с органами ОрВД и другими участниками воздушного движения; Осуществлять дистанционный контроль параметров полета; Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов Выполнять техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной системы в соответствии с эксплуатационной документацией; Анализировать и выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководства
--	---

	(инструкции) по эксплуатации беспилотных воздушных судов, руководящих отраслевых документов; Производить эвакуацию беспилотных воздушных судов в аварийных ситуациях;
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	Практический опыт Выполнять подвес полезной нагрузки в соответствии с выполняемыми авиационными работами и полетным заданием Учитывать ограничения полезной нагрузки в соответствии с инструкцией/руководством по использованию Подбирать и рассчитывать центровку беспилотной авиационной системы с учетом эксплуатации подвесного оборудования Подготовить программы полета с учетом использования полезной нагрузки Расшифровывать информацию, поступающую с полезной нагрузки Использовать в своей работе информацию, снятую с полезной нагрузки Пользоваться различными программными продуктами и цифровыми платформами для обработки снятой с полезной нагрузки информации Оформлять техническую документацию с учетом использования полезной нагрузки Проводить послеполетный осмотр и устранять обнаруженные неисправности навесного оборудования Обновлять программное обеспечение и калибровку навесного оборудования с использованием цифровых технологий (при необходимости) Рассчитать центровку беспилотной авиационной системы с учетом систем крепления внешнего груза Подготовить программы полета с учетом использования навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза Расшифровывать информацию, поступающую с навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства Пользоваться различными программными продуктами и цифровыми платформами для обработки снятой с навесного оборудования информации Вести техническую документацию Выполнять ведение эксплуатационно-технической документации в соответствии с выполняемыми авиационными работами и полетным заданием Расшифровывать информацию, поступающую с полезной нагрузки с ведением технической документации Использовать в своей работе эксплуатационно-техническую документацию об используемой полезной нагрузке

	Пользоваться различными цифровыми платформами для ведение эксплуатационно-технической документации Оформлять эксплуатационно-техническую документацию с учетом использования полезной нагрузки Проводить послеполетный осмотр и снимать полученную с навесного оборудования информацию Обновлять программное обеспечение и калибровку навесного оборудования с использованием цифровых технологий (при необходимости); Расшифровывать информацию, полученную от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований воздушного законодательства в области обеспечения безопасности полетов Пользоваться различными программными продуктами и цифровыми платформами для обработки снятой с навесного оборудования информации Вести техническую документацию порегистрации полетной информации Проводить послеполетный осмотр и снимать полученную с навесного оборудования информацию Обновлять программное обеспечение и калибровку навесного оборудования с использованием цифровых технологий (при необходимости) Расшифровывать информацию, полученную от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства Пользоваться различными программными продуктами и цифровыми платформами для обработки снятой с навесного оборудования информации Систематизировать полученные данные Организовывать хранение полученных данных от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства Технического обслуживания и диагностики сетей связи; Проектирования и настройки систем стабилизации и управления полезной нагрузки; Обработки и анализа данных с использованием ИИ Умения Использовать специализированные цифровые платформы специальное программное обеспечение Анализировать различные программные продукты для обработки снятой с полезной нагрузки информации Оценивать техническое состояние и готовность к использованию полезной нагрузки
--	--

	Рассчитывать центровку беспилотной авиационной системы с учетом эксплуатации подвешного оборудования Оформлять полетную и техническую документацию с учетом использования полезной нагрузки Выполнять техническое обслуживание навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза и их элементов Использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру Использовать цифровые технологии при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы с учетом навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза Использовать специализированные цифровые платформы и специальное программное обеспечение Анализировать различные программные продукты для ведения эксплуатационно-технической документации Оформлять полетную и техническую документацию с учетом использования полезной нагрузки Использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру Использовать цифровую платформу и программное обеспечение для обработки информации, полученной от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации Использовать цифровые технологии при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы с учетом функционального оборудования, систем регистрации полетной информации Использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру Использовать цифровую платформу и программное обеспечение для обработки информации, полученной от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства Применять методы защиты и коррекции ошибок; Подготовки, обслуживания и эксплуатации различных датчиков и Автоматизации отчетов и обработки данных; Обработки аэрофотоснимков и данных БАС;
Слесарь-механик по ремонту авиационных приборов.	Практический опыт - выполнять разборку авиационных приборов средней сложности; - изготавливать несложные электрожгуты для электрических приборов; - осуществлять расконсервацию и консервацию авиационных приборов средней сложности.

	- определять техническое состояние ремонтируемых приборов. - выполнение пайки проводов и монтажных элементов. Умения - определять неисправности в работе обслуживаемого оборудования, стендов и приборов; - проводить испытание и проверку авиационных приборов при помощи испытательных установок и стендов, технической документации. - выполнять ремонт, сборку, регулировку и испытание авиационных приборов средней сложности, кислородной аппаратуры и устройств противопожарных систем; - определять комплектность приборного оборудования, снятого с летательного аппарата, основных неисправностей деталей ремонтируемых авиационных приборов. - выполнять пайку монтажных проводов и радиоэлементов; - выполнять несложные слесарно-монтажные работы. - выполнять ремонт, сборку и испытание несложных приборов; - выполнять пайку мягкими припоями, распайку отдельных элементов электросхем. - определять задачи поиска информации; - определять необходимые источники информации; - планировать процесс поиска; - структурировать получаемую информацию; - выделять наиболее значимое в перечне информации; - оценивать практическую значимость результатов поиска; - оформлять результаты поиска; - организовывать работу коллектива и команды; - взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. - применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; - использовать современное программное обеспечение. - уметь эффективно взаимодействовать с членами команды и сотрудничать с другими людьми; - осознанно выполнять профессиональные требования; - проявлять ответственность, пунктуальность, дисциплинированность, трудолюбие, критическое мышление. - ставить перед собой цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития, в том числе с использованием цифровых средств; - содействовать поддержанию престижа своей профессии и образовательной организации. - уметь гибко реагировать на появление новых форм трудовой деятельности, готовый к их освоению..
--	---

1.3. Обоснование часов производственной практики в рамках вариативной части ОПОП-II

Код ПП	Код ПК/дополнительные (ПК*, ПКц)	Практический опыт	Наименование темы практики	Объем часов ПП	Обоснование увеличения объема практики
ПП. 05	ПК 5.1 Осуществлять разборку авиационных приборов средней сложности ПК 5.2 Определять техническое состояние и неисправности деталей ремонтируемых авиационных приборов ПК 5.3 Осуществлять ремонт, доводку, регулирование и испытание авиационных приборов ПК 5.4 Выполнять несложные слесарно-монтажные работы. Производить пайку мягкими припоями, распайку отдельных элементов электросхем	- выполнять разборку авиационных приборов средней сложности; - изготавливать несложные электрожгуты для электрических приборов; - осуществлять расконсервацию и консервацию авиационных приборов средней сложности. - определять техническое состояние ремонтируемых приборов. - выполнение пайки проводов и монтажных элементов.	Раздел МДК 05.01 Технология слесарно-механических работ по ремонту авиационных приборов	144	По запросу работодателя

Объем производственной практики в рамках вариативной части ОПОП-П - 144 ак.ч.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

2.1. Трудоемкость освоения производственной практики

Код ПП	Объем, ак.ч.	Форма проведения производственной практики (концентрированно/ рассредоточено)	Курс / семестр
ПП. 01	144	концентрированно	2/4
ПП. 02	180	концентрированно	3/6

ПП 03	144	концентрированно	4/7
ПП 04	144	концентрированно	4/8
ПП 05	144	концентрированно	4/7
Всего ПП	756	X	X

2.2. Структура производственной практики

Код ПК	Наименование разделов профессионального модуля	Виды работ	Наименование тем учебной практики	Объем часов
ПП 01. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа				144
ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5 ПК 1.6 ПК 1.7	Раздел 1. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа	1. Проведение инструктажа по технике безопасности. Ознакомление с предприятием. Получение заданий по тематике. 2. Выявление первоначальных требований заказчика, анализ требований технического задания; 3. Управлять беспилотным воздушным судном самолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений 4. Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне самолетного типа 5. Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их	Тема 1. Введение	12
			Тема 2. Конструкция планера БВС СТ	12
			Тема 3. Силовые установки БВС СТ	12
			Тема 4. Система электроснабжения	12
			Тема 5. Бортовая электрическая сеть	12
			Тема 6. Подготовка беспилотных авиационных систем самолетного типа к эксплуатации	12

		функциональных элементов 6.Обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа 7.Наладка измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры 8.Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов 9.Выполнение процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов		
--	--	--	--	--

		и их функциональных элементов 10. Ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа 11. Аэроразведка, Радиоразведка, теория, триангуляция 12. Типы БПЛА Многороторные системы, характерные приемы работы, высоты, скорости. Самолетные системы. Борьба с беспилотниками. Аэродинамика. Подъемная сила, крыло, профиль крыла. Воздушный винт. Характерные особенности схемЛА		
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1				72
ПК 1.2, ПК 1.3 ПК 1.4, ПК 1.5 ПК 1.6, ПК 1.7	Раздел 2. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа	1. Приемные и передаточные устройства на борту БПЛА. Используемые частоты телеметрии, видео, GPS. 2. Помехи, аномалии. Отраженный сигнал, использование водных помех, бетона, металла,	Тема 1. Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения	18

		усиление сигнала, 6 работа в лесу.Зависимость дальности от мощности, частоты и антенны. 3.Принципы работы РЭБ. Подмена канала управл./телеметрии 4.Радиобезопасность . Ограничения в использовании радиооборудования 5.Метео- и аэрология. Аэрология рельефа. 6.Подготовка к полетам.	полетов и их функциональны х элементов.	
		Распределение зон ответственности. Предполетная подготовка. Послеполетный осмотр. 7.Правила зарядки, использования аккумуляторов 8.Выполнение процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и	Тема 2. Определение технического состояния дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональны х элементов	18
			Тема 3. Определение технического состояния дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональны х элементов	18
			Тема 4. Подготовка задания на полет и расчет плана полета беспилотного воздушного судна	18

		ихфункциональных элементов 9.Выполнение процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и ихфункциональных элементов 10.Наладка измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратур 11.Создание презентации по производственной практике 12.Оформление отчета. Участие в зачет-конференции по производственной практике		
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2				72
ПП 02. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа				180
ПК 2.2	Раздел 1. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа	1.Проведение инструктажа по технике безопасности. Ознакомление с предприятием.	Тема 1. Введение	12
ПК 2.3			Тема 2 Конструкция планера БП ВС ВТ	12
ПК 2.4				
ПК 2.5				
ПК 2.6				
ПК 2.7				

		Получение заданий по тематике. 2.Выявление первоначальных требований заказчика, анализ требований технического задания; 3.Управлять беспилотным воздушным судном самолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений 4.Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне самолетного типа 5.Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов 6.Обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа	Тема 3 Силовые установки БП ВС ВТ	18
			Тема 4 Система электроснабжения	12
			Тема 5 Бортовая электрическая сеть	12
			Тема 6 Подготовка беспилотных авиационных систем вертолетного типа к эксплуатации	18

		7.Наладка измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры 8.Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов 9.Выполнение процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов 10.Ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и		
--	--	---	--	--

		4.Радиобезопасность . Ограничения в использовании радиооборудования	ого типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональн	
		5.Метео- и аэрология. Аэрология рельефа. 6.Подготовка к полетам. Распределение зон ответственности. Предполетная подготовка. Послеполетный осмотр. 7.Правила зарядки, использования аккумуляторов 8.Выполнение процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональн	х элементов Тема 3. Определение технического состояния дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональн	24
		устраниению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и ихфункциональных элементов 9.Выполнение процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно	Тема 4. Подготовка задания на полет и расчет плана полета беспилотного воздушного судна	24

		пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов 10.Наладка измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратур 11.Создание презентации по производственной практике 12.Оформление отчета. Участие в зачет-конференции по производственной практике		
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2				96
ПП 03 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа				144
ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5 ПК 3.6 ПК 3.7	Раздел 1. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа	1.Проведение инструктажа по технике безопасности. Ознакомление с предприятием. Получение заданий по тематике. 2. Управлять беспилотным воздушным судном смешанного типа в пределах его эксплуатационных ограничений; 3.Планирование, подготовка и	Тема 1.1 Эксплуатация беспилотных авиационных систем смешанного типа	12
			Тема 2 Конструкция планера БП ВС ВТ	12
			Тема 3 Силовые установки БП ВС ВТ	12
			Тема 4 Система электроснабжен	12

		выполнение полетов	ия	
		на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном	Тема 5 Бортовая электрическая сеть	12
		воздушном судне смешанного типа 4.Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов 5.Обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа 6.Наладка измерительных приборов и контрольно- проверочной аппаратуры 7.Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их	Тема 6 Подготовка беспилотных авиационных систем вертолетного типа к эксплуатации	12

		функциональных элементов 8.Выполнение процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов 9.Ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов смешанного типа 10.Использование системы автоматического возврата (RTH) 11.Проведение мониторинга линейных объектов 12.Особенности полетов в городских условиях		
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1				72
ПК 3.1 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3	Раздел 2. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа	1.Работа с геодезическим оборудованием на борту	Тема 1. Техническая эксплуатация дистанционно	18

ПК 3.4 ПК 3.5 ПК 3.6 ПК 3.7		2.Проведение тепловой съемки с БВС	пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональн	
		3.Отработка точного позиционирования при съемке	х элементов.	
		4.Особенности пилотирования при различных погодных условиях	Тема 2. Определение технического состояния дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональн	18
		5.Работа с несколькими БВС одновременно	х элементов	
		6.Проведение картографических работ	Тема 3. Определение технического состояния дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональн	18
		7.Использование лидарного оборудования	х элементов	
		8.Отработка ночных полетов	Тема 4. Подготовка задания на полет и расчет плана	18
		9.Особенности пилотирования при сильном ветре		
		10.Проведение съемки с высокой детализацией		
		11.Работа с дополнительным полезным оборудованием		
		12.Оформление отчета. Участие в зачет-конференции по производственной практике		

			полета беспилотного воздушного судна	
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2				72
ПП 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				144
ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ПК 4.5	Раздел 1. Конструкция и техническая эксплуатация оборудования линий связи и каналов передачи данных беспилотных авиационных систем	1.Первый взлет и посадка в ручном режиме. 2.Отработка зависания в воздухе (стабилизация). 3.Полет по квадрату с визуальным контролем. 4.Полет "восьмеркой" с постепенным уменьшением радиуса. 5.Отработка экстренной посадки при потере сигнала. 6.Съемка участка местности для создания ортоплана. 7.Построение цифровой модели рельефа (ЦМР). 8.Мониторинг сельскохозяйственных полей (NDVI-анализ). 9.Съемка линейных объектов (дороги, ЛЭП). 10. Документирование стройплощадки с привязкой к координатам.	Тема 1.1. Каналы связи при эксплуатации БПЛА	12
			Тема 1.2 Применение каналов связи при эксплуатации БПЛА	12
			Тема 1.3. Обслуживание и перспективы каналов связи при эксплуатации БПЛА	12

		11. Осмотр фасадов зданий на наличие дефектов. 12. Контроль состояния кровли (трещины, протечки).		
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1				36
ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ПК 4.5	Раздел 2. Конструкция и техническая эксплуатация полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем обработки информации, иных электронных и цифровых систем.	1. Инспекция опор ЛЭП и линий электропередач. 2. Обследование трубопроводов на коррозию. 3. Мониторинг свалок и полигонов ТБО. 4. Полет в FPV-очках с отработкой ориентации. 5. Прохождение препятствий (слалом между маркерами). 6. Полет на низкой высоте с облетом препятствий. 7. Съемка динамичных объектов (автомобили, люди). 8. Ночной полет с использованием подсветки. 9. Настройка миссии в QGroundControl/Pixhawk. 10. Автоматический облет здания по заданным точкам. 11. Съемка участка с автоматическим созданием ортоплана.	Тема 2.1 Типы полезной нагрузки, периферийных устройств и их эксплуатация.	72

		12.Программировани е сложного маршрута с изменением высоты.		
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2				72
ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ПК 4.5	Раздел 3. 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	1.Интеграция с внешними датчиками (температура, газоанализ). 2.Поиск потерянных объектов с использованием тепловизора (если есть). 3.Оценка последствий ЧС (пожар, паводок). 4.Подсчет количества автомобилей на парковке. 5.Контроль соблюдения масочного режима в толпе (гипотетический сценарий). 6.Документирование археологических раскопок. 7.Полет в ограниченном пространстве (ангар, цех). 8.Съемка для 3D- моделирования объекта (Photogrammetry). 9.Тестирование работы в ветреную погоду (с записью данных).	Тема 3.1 Обработка информации полезной нагрузки	36

		10. Отработка полета в GPS-депривации (ручной режим). 11. Использование дрона как ретранслятора связи. 12. Групповой полет с другим дроном (если доступно).		
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 3				36
ПП 05Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностей служащих				144
ПК 5.1 ПК 5.2 ПК 5.3 ПК 5.4	Раздел Технология слесарно- механических работ	1.Разборка, ремонт амперметров, вольтметров, сигнализаторов давления 2.Ремонт, сборка датчиков угловых линейных перемещений 3.Ремонт, сборка манометров воздушных и гидравлических, акселерометров, бароспидографов. 4.Ремонт, сборка блоков питания, блоков фазочувствительного выпрямителя, блоков фильтров 5.Ремонт, сборка переключателей, приемников давления, указателей приборов контроля воздуха 6.Ремонт, крепление рам амортизационных авиационных приборов, панелей амортизационных посадочных площадок 7.Ремонт датчиков вибрации, высоты, скорости, скоростного	Тема 1.1 Разборка, ремонт амперметров, вольтметров, сигнализаторов давления	12
			Тема 1.2 Ремонт, сборка датчиков угловых линейных перемещений	12
			Тема 1.3 Ремонт, сборка манометров воздушных и гидравлических, акселерометров, бароспидографов.	12
			Тема 1.4 Ремонт, сборка блоков питания, блоков фазочувствительного выпрямителя, блоков фильтров	12

		напора, датчиков индукционных курсовых систем и курсовертикалей 8.Ремонт, сборка, регулирование датчиков углов атаки и скольжения 9.Ремонт, сборка, проверка топливомеров, масломеров. 10.Ремонт термометров турбостартеров 11.Ремонт, сборка указателей поворота, тахометров, регуляторов температуры. скорости, скоростного	Тема 1.5 Ремонт, сборка переключателей , приемников давления, указателей приборов контроля воздуха	12
		напора, датчиков индукционных курсовых систем и курсовертикалей	Тема 1.6 Ремонт, крепление рам амортизационны х авиационных приборов, панелей амортизационны х посадочных площадок	12
		напора, датчиков индукционных курсовых систем и курсовертикалей	Тема 1.7 Ремонт датчиков вибрации, высоты, скорости, скоростного напора, датчиков индукционных курсовых систем и курсовертикалей	12
			Тема 1.8 Ремонт, сборка, регулирование датчиков углов атаки и скольжения	18
			Тема 1.9Ремонт, сборка, проверка топливомеров, масломеров.	12
			Тема 1.10 Ремонт термометров турбостартеров	18
			Тема 1.11 Ремонт, сборка указателей поворота, тахометров, регуляторов	12

			температуры.	
--	--	--	--------------	--

ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1	144
--------------------	-----

2.3. Содержание производственной практики

Наименование разделов профессионального модуля и тем учебной практики	Содержание работ	Объем, ак.ч.
ПП 01. ПМ 01. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа		144
Раздел 1. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа		72
Тема 1. Введение	Содержание Общее ознакомление с разделами предмета и особенности его изучения. Краткий обзор развития беспилотных воздушных судов самолетного типа, систем взлета и посадки, систем контроля полета. Виды беспилотных воздушных судов самолетного типа. Необходимые знания о беспилотных воздушных судах самолетного типа. Конструкция воздушных систем и ее возможности. Оборудование воздушных систем. Обзор системы управления воздушным движением. Основные правила полетов в воздушном пространстве. Задачи выполняемые беспилотными воздушными судами самолетного типа. Необходимые средства обеспечения полетов и производства полетов. Связь с другими дисциплинами этой специальности. Меры безопасности при выполнении и обеспечении полетов	12
Тема 2 Конструкция планера БВС СТ	Содержание Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем самолетного типа. Основные отличия конструкции БВССТ от других типов БВС. Элементы конструкции планера. Рама. Каркас	12

	Аэродинамические особенности планера и возможности пилотирования. Прочность, материалы, применяемые при изготовлении. Размещение систем ВС.	
Тема 3 Силовые установки БВС СТ	Содержание	12
	Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем самолетного типа Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем самолётного и смешанного типа Назначение, типы силовых установок беспилотных воздушных судов самолетного типа, двигатели, пропеллеры (винты), их особенности. Основные технические данные, основы устройства, размещение. Основные технические данные, основы устройства, размещение. Основные понятия, назначение, классификация исполнительных устройств. Характеристики исполнительных устройств. Электромагнитные исполнительные устройства. Электромеханические исполнительные устройства Электропривод постоянного тока. Структурные схемы. Электропривод переменного тока.	
Тема 4 Система электроснабжения	Содержание	12
	Назначение, состав, потребители системы; резервные источники питания. Работа системы, контроль за работой системы, техническое обслуживание. Ручное пилотирование беспилотных авиационных систем Техника безопасности и охрана труда при проведении лётных работ Выполнение полётов на симуляторе Выполнение визуальных полётов	
Тема 5 Бортовая электрическая сеть	Содержание	12
	Назначение, состав и размещение. Работа Электрические схемы электрооборудования ВС Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем самолетного типа. Определение правомерности использования беспилотных авиационных систем и его бортовой аппаратуры (полезной нагрузки) над территорией проведения работ при выполнении задачи предстоящих полетов.	
Тема 6 Подготовка беспилотных авиационных систем	Содержание	12
	Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем самолетного типа.	

самолетного типа к эксплуатации	Порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной самолетного типа: • станции внешнего пилота; • планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси); • двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна самолетного типа. Получение и использование метеорологической информации. Отработка взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением; Исследование эксплуатационно-технических характеристик технических средств и сканирующей системы обработки информации Исследование режимов работы двигательной (силовой) установки беспилотного воздушного судна	
Раздел 2. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа		72
Тема 1. Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.	Содержание Нормативно-техническая документация по эксплуатации беспилотных авиационных систем самолетного типа. Назначение и основные эксплуатационно-технические характеристики, решаемые задачи дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. Правила технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. Методы обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа Изучение нормативно-технической документации по подготовке беспилотных авиационных систем и их элементов к полёту.	18
Тема 2. Определение технического состояния дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и	Содержание Назначение, основных измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры. Правила наладки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры. дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего	18

их функциональных элементов	пилотирувани. Основные правила и процедуры проведения проверок исправности, работоспособности и готовности пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению Процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. Порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа.	
Тема 3. Определение технического состояния дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	Содержание Основные правила и процедуры проведения проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению. Процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. Порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа. Ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа. Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне самолетного типа Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	18

Тема 4. Подготовка задания на полет и расчет плана полета беспилотного воздушного судна	Содержание	18
	Подготовка задания на полет и расчет плана полета беспилотного воздушного судна Определение и расчет этапов маршрута полета беспилотного воздушного судна. Расчет минимальных безопасных высот полета беспилотного воздушного судна. Расчет потребного количества топлива, эксплуатационных жидкостей или заряда аккумуляторных батарей для выполнения задания. Прокладка маршрута на полётной карте Сборка и осмотр БАС. Проверка работоспособности функциональных систем. Заправка топливом и эксплуатационными жидкостями. Проверка уровня зарядки батарей Бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы); Проверка работоспособности функциональных систем. Заправка топливом и эксплуатационными жидкостями. Проверка уровня зарядки батарей Законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС. Правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота	
Промежуточная аттестация в форме....		-
ПП 02. ПМ 02. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа		180
Раздел 1. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа		84
Тема 1. Введение	Содержание	12
	Общее ознакомление с разделами предмета и особенности его изучения. Краткий обзор развития беспилотных воздушных судов вертолетного типа, систем взлета и посадки, систем контроля полета. Виды беспилотных воздушных судов вертолетного типа. Необходимые знания о беспилотных воздушных судов вертолетного типа. Конструкция воздушных систем и ее возможности. Оборудование воздушных систем. Обзор системы управления воздушным движением. Основные правила полетов в воздушном пространстве. Задачи выполняемые беспилотных воздушных судов вертолетного типа. Необходимые средства обеспечения полетов и производства полетов. Связь с	

	другими дисциплинами этой специальности. Меры безопасности при выполнении и обеспечении полетов	
Тема 2 Конструкция планера БП ВС ВТ	Содержание	12
	Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем вертолетного типа. Основные отличия конструкции БПВСВТ от других типов БПВС. Элементы конструкции планера. Рама. Каркас Аэродинамические особенности планера и возможности пилотирования. Прочность, материалы, применяемые при изготовлении. Размещение систем ВС.	
Тема 3 Силовые установки БП ВС ВТ	Содержание	18
	Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем вертолетного типа Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем вертолётного (мультироторного) и смешанного типа Назначение, типы силовых установок беспилотных воздушных судов вертолетного типа, двигатели, пропеллеры (винты),их особенности. Основные технические данные, основы устройства, размещение. Основные понятия, назначение, классификация исполнительных устройств.Характеристики исполнительных устройств. Электромагнитные исполнительные устройства. Электромеханические исполнительные устройства Электропривод постоянного тока. Структурные схемы. Электропривод переменного	
Тема 4 Система электроснабжения	Содержание	12
	Назначение, состав, потребители системы; резервные источники питания. Работа системы, контроль за работой системы, техническое обслуживание. Ручное пилотирование беспилотных авиационных систем Техника безопасности и охрана труда при проведении лётных работ Выполнение полётов на симуляторе Выполнение визуальных полётов	
Тема 5 Бортовая электрическая сеть	Содержание	12
	Назначение, состав и размещение. Работа Электрические схемы электрооборудования ВС Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем вертолетного типа.	

	Определение правомерности использования беспилотных авиационных систем и его бортовой аппаратуры (полезной нагрузки) над территорией проведения работ при выполнении задачи предстоящих полетов.	
Тема 6 Подготовка беспилотных авиационных систем вертолетного типа к эксплуатации	Содержание Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем вертолетного типа. Порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной вертолетного типа: • станции внешнего пилота; • планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси); • двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна вертолетного типа. Получение и использование метеорологической информации. Отработка взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением; Исследование эксплуатационно-технических характеристик технических средств и сканирующей системы обработки информации Исследование режимов работы двигательной (силовой) установки беспилотного воздушного судна	18
Раздел 2. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа		96
Тема 1. Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.	Содержание Нормативно-техническая документация по эксплуатации беспилотных авиационных систем вертолетного типа. Назначение и основные эксплуатационно-технические характеристики, решаемые задачи дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. Правила технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. Методы обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа Изучение нормативно-технической документации по подготовке беспилотных авиационных систем и их элементов к полёту.	24

Тема 2. Определение технического состояния дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	Содержание Назначение, основных измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры. Правила наладки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры. дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению Процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. Порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа.	24
Тема 3. Определение технического состояния дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	Содержание Основные правила и процедуры проведению проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению. Процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. Порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа. Ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа. Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом	24

	воздушном судне и автономном воздушном судне вертолетного типа Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	
Тема 4. Подготовка задания на полет и расчет плана полета беспилотного воздушного судна	Содержание Подготовка задания на полет и расчет плана полета беспилотного воздушного судна Определение и расчет этапов маршрута полета беспилотного воздушного судна. Расчет минимальных безопасных высот полета беспилотного воздушного судна. Расчет потребного количества топлива, эксплуатационных жидкостей или заряда аккумуляторных батарей для выполнения задания. Прокладка маршрута на полетной карте Сборка и осмотр БАС. Проверка работоспособности функциональных систем. Заправка топливом и эксплуатационными жидкостями. Проверка уровня зарядки батарей Бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы); Проверка работоспособности функциональных систем. Заправка топливом и эксплуатационными жидкостями. Проверка уровня зарядки батарей Законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС. Правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота	24
Промежуточная аттестация в форме....		-
ПП 03 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа		144
Раздел 1. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа		72
Тема 1.1 Эксплуатация беспилотных авиационных систем смешанного типа	Содержание Законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС. Правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота.	12
Тема 2 Конструкция планера БП ВС ВТ	Содержание Правила полетов, выполнения полетов в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве. Порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач.	12

	Соответствующие эксплуатационные данные из руководства по летной эксплуатации или другого содержащего эту информацию документа.	
Тема 3 Силовые установки БП ВС ВТ	Содержание	12
	Влияния установки системы функционального оборудования полезной нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого воздушного судна и автономного воздушного судна смешанного типа в полете. Основы авиационной электросвязи, правил ведения радиосвязи и фразеологии применительно к полетам по правилам визуальных полетов и правилам полетов по приборам, порядок донесений о местоположении. Порядок действий при потере радиосвязи. Соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в следе и других опасных для полета явлений.. Положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности. Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем смешанного типа. Порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной смешанного типа: Станции внешнего пилота; Планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси); Двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна смешанного типа; Бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы); Комплект бортового оборудования (радиолиния управления, пилотажно-навигационный комплекс, система объективного контроля); Наземные комплексы транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления полетом.	
Тема 4 Система электроснабжения	Содержание	12
	Назначение, состав, потребители системы; резервные источники питания. Работа системы, контроль за работой системы, техническое обслуживание.	

	Ручное пилотирование беспилотных авиационных систем Техника безопасности и охрана труда при проведении лётных работ Выполнение полётов на симуляторе Выполнение визуальных полётов	
Тема 5 Бортовая электрическая сеть	Содержание Назначение, состав и размещение. Работа Электрические схемы электрооборудования ВС Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем вертолётного типа. Определение правомерности использования беспилотных авиационных систем и его бортовой аппаратуры (полезной нагрузки) над территорией проведения работ при выполнении задачи предстоящих полетов.	12
Тема 6 Подготовка беспилотных авиационных систем вертолётного типа к эксплуатации	Содержание Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем вертолётного типа. Порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной вертолётного типа: Станции внешнего пилота; Планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси); Двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна вертолётного типа. Получение и использование метеорологической информации. Отработка взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением; Исследование эксплуатационно-технических характеристик технических средств и сканирующей системы обработки информации Исследование режимов работы двигательной (силовой) установки беспилотного воздушного судна Порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной смешанного типа станции внешнего пилота планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси); двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна смешанного типа; бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы); Изучение комплекта бортового оборудования	12

	(радиолиния управления, пилотажно-навигационный комплекс, система объективного контроля); Изучение наземные комплексы транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления полетом. Исследование режимов работы двигательной (силовой) установки беспилотного воздушного судна Исследование надежности закрепления механических узлов с использованием контрольно-проверочной аппаратуры стартовых средств.	
Раздел 2. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа		72
Тема 1. Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.	Содержание Нормативно-техническая документация по эксплуатации беспилотных авиационных систем смешанного типа Назначение и основные эксплуатационно-технические характеристики, решаемые задачи дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. Правила технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. Методы обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа Изучение нормативно-технической документации по подготовке беспилотных авиационных систем и их элементов к полёту.	18
Тема 2. Определение технического состояния дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	Содержание Назначение, основных измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры Правила наладки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры. дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего Основные правила и процедуры проведению проверок исправности, работоспособности и готовности пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению Процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин	18

	снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. Порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов смешанного типа	
Тема 3. Определение технического состояния дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	Содержание Основные правила и процедуры проведения проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению. Процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. Порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа. Ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа. Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне вертолетного типа Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	18
Тема 4. Подготовка задания на полет и расчет плана полета беспилотного воздушного судна	Содержание Подготовка задания на полет и расчет плана полета беспилотного воздушного судна Определение и расчет этапов маршрута полета беспилотного воздушного судна. Расчёт минимальных безопасных высот полета беспилотного воздушного судна. Расчёт необходимого количества топлива,	18

	эксплуатационных жидкостей или заряда аккумуляторных батарей для выполнения задания. Прокладка маршрута на полётной карте Сборка и осмотр БАС. Проверка работоспособности функциональных систем. Заправка топливом и эксплуатационными жидкостями. Проверка уровня зарядки батарей Бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы); Проверка работоспособности функциональных систем. Заправка топливом и эксплуатационными жидкостями. Проверка уровня зарядки батарей	
Промежуточная аттестация в форме....		-
УП 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		144
Раздел 1. Конструкция и техническая эксплуатация оборудования линий связи и каналов передачи данных беспилотных авиационных систем		36
Тема 1.1. Каналы связи при эксплуатации БПЛА	Содержание Введение в оборудование линий связи БАС (основные понятия, классификация) Структура каналов передачи данных в БАС (аналоговые и цифровые каналы) Радиоканалы связи БАС (частотные диапазоны, модуляции). Оптоволоконные линии связи в БАС (принципы работы, преимущества). Спутниковые системы связи в БАС (использование, особенности). Антенные системы БАС (типы антенн, диаграммы направленности).	12
Тема 1.2 Применение каналов связи при эксплуатации БПЛА	Содержание Модемы и кодеки в системах передачи данных БАС. Помехи и искажения в каналах связи БАС (методы борьбы). Методы кодирования и защиты данных в БАС (CRC, FEC, шифрование). Протоколы передачи данных в БАС (Wi-Fi, LTE, протоколы магистральных сетей). Многочастотные и ММО-системы в БАС. Техническая эксплуатация оборудования связи БАС (регламентные работы).	12
Тема 1.3. Обслуживание и перспективы каналов связи при	Содержание Диагностика неисправностей в линиях связи БАС.	12

эксплуатации БПЛА	Резервирование и отказоустойчивость каналов связи БАС. Нормативно-правовая база использования радиосвязи в БАС. Перспективные технологии связи для БАС (5G, квантовая связь). Особенности связи в групповом применении БПЛА. Беспроводные сенсорные сети в БАС.	
Раздел 2. Конструкция и техническая эксплуатация полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем обработки информации, иных электронных и цифровых систем.		72
Тема 2.1 Типы полезной нагрузки, периферийных устройств и их эксплуатация.	Содержание Классификация и назначение полезной нагрузки (ПН) БВС (оптико-электронная, радиолокационная, лидарная, мультиспектральная и др.). Принципы работы и конструкция гиростабилизированных платформ (стабилизация изображения, типы подвесов). Оптико-электронные системы (ОЭС) БВС (ТВ-камеры, тепловизоры, лазерные дальномеры). Радиолокационные системы БВС (SAR, доплеровские РЛС, принципы работы). Лидары и мультиспектральные сенсоры (применение в сельском хозяйстве, картографии). Системы передачи и обработки данных с ПН (кодирование видео, сжатие данных). Бортовые вычислительные системы БВС (архитектура, процессоры, FPGA). Цифровые системы управления ПН (интерфейсы, протоколы обмена данными). Использование ИИ и нейросетей для обработки данных с ПН (распознавание объектов, анализ изображений). Системы навигации и геопривязки данных (GPS/ГЛОНАСС, инерциальные системы). Эксплуатация и обслуживание ПН (регламентные работы, калибровка). Диагностика неисправностей в системах ПН (методы тестирования, типовые поломки). Электропитание и энергопотребление ПН (источники питания, оптимизация). Нормативные требования к ПН БВС (сертификация, ограничения). Перспективные технологии в полезной нагрузке (квантовые сенсоры, гиперспектральная съемка).	72

Раздел 3. 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		72
Тема 3.1 Обработка информации полезной нагрузки	Содержание	36
	Основы обработки данных с БАС (типы данных, форматы, источники ошибок). Методы предварительной обработки изображений (фильтрация шумов, коррекция освещенности, стабилизация). Алгоритмы сшивки изображений (фотограмметрия, панорамирование). Обработка данных лидаров и радиолокационных систем (построение 3D-моделей, облака точек). Мультиспектральный и гиперспектральный анализ данных (вегетационные индексы, классификация). Детекция и распознавание объектов на изображениях (традиционные методы и нейросети). Алгоритмы трекинга объектов в видео (оптические потоки, алгоритмы SORT, DeepSORT) Обработка телеметрии и данных с датчиков (фильтрация, интерполяция, анализ). Использование ИИ в обработке данных БАС (CNN, R-CNN, YOLO, сегментация). Визуализация и интерпретация результатов (GIS-системы, 3D-моделирование, отчеты).	
Промежуточная аттестация в форме....		-
ПП 05Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностей служащих		144
Раздел Технология слесарно- механических работ		144
Тема 1.1 Разборка, ремонт амперметров, вольтметров, сигнализаторов давления	Содержание	18
	Разборка, ремонт амперметров, вольтметров, сигнализаторов давления	
Тема 1.2 Ремонт, сборка датчиков угловых линейных перемещений	Содержание	18
	Ремонт, сборка датчиков угловых линейных перемещений	
Тема 1.3 Ремонт, сборка манометров воздушных и гидравлических, акселерометров, бароспидографов.	Содержание	18
	Ремонт, сборка манометров воздушных и гидравлических, акселерометров, бароспидографов.	
Тема 1.4	Содержание	18

Ремонт, сборка блоков питания, блоков фазочувствительного выпрямителя, блоков фильтров	Ремонт, сборка блоков питания, блоков фазочувствительного выпрямителя, блоков фильтров	
Тема 1.5 Ремонт, сборка переключателей, приемников давления, указателей приборов контроля воздуха	Содержание Ремонт, сборка переключателей, приемников давления, указателей приборов контроля воздуха	18
Тема 1.6 Ремонт, крепление рам амортизационных авиационных приборов, панелей амортизационных посадочных площадок	Содержание Ремонт, крепление рам амортизационных авиационных приборов, панелей амортизационных посадочных площадок.	18
Тема 1.7 Ремонт датчиков вибрации, высоты, скорости, скоростного напора, датчиков индукционных курсовых систем и курсовертикалей	Содержание Ремонт датчиков вибрации, высоты, скорости, скоростного напора, датчиков индукционных курсовых систем и курсовертикалей.	18
Тема 1.8 Ремонт, сборка, регулирование датчиков углов атаки и скольжения	Содержание Ремонт, сборка, регулирование датчиков углов атаки и скольжения.	12
Тема 1.10 Ремонт термометров	Содержание	18

турбостартеров	Ремонт термометров турбостартеров.	
Тема 1.11 Ремонт, сборка указателей поворота, тахометров, регуляторов температуры.	Содержание Ремонт, сборка указателей поворота, тахометров, регуляторов температуры.	12
Промежуточная аттестация в форме....		-

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

3.1. Материально-техническое обеспечение производственной практики

Производственная практика проводится в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся (далее – Профильные организации).

База прохождения производственной практики должна быть укомплектована оборудованием, техническими средствами обучения в объеме, позволяющем выполнять определенные виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью обучающихся. База практики должна обеспечивать безопасные условия труда для обучающихся.

При определении мест производственной практики (по профилю специальности) для лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации, относительно рекомендованных условий и видов труда.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев : учеб. пособие для СПО / В. И. Погорелов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 191 с
2. Гвоздева В.А. Интеллектуальные технологии в беспилотных системах. Учебник для СПО. ISBN: 978-5-16-018162-2 – М: НИЦ ИНФРА-М, 2024. – 197 с;
3. Гребенников А.Г., Мялица А.К., Парфенюк В.В. и др. Общие виды и характеристики беспилотных летательных аппаратов / ОИЦ «Академия», 2015 (6-ое изд.)
4. Жданов, А.А. Автономный искусственный интеллект [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Жданов. - Электрон. дан. - Москва : Издательство &aros;Лаборатория знаний&aros;;, 2021. - 362 с. - Режим доступа: .
5. Завалов О.А. Современные винтокрылые беспилотные летательные аппараты: учебное пособие / ОИЦ «Академия», 2015 (6-ое изд.)
6. ИИ Системы и модели - <http://www.rriai.org.ru/>
7. Крамарь В.А., Володин А.Н., Евтушенко Е.В. и др. Беспилотные летательные аппараты, их электромагнитная стойкость и математические модели систем стабилизации. Монография ISBN: 978-5-16-015841-9 – М: НИЦ ИНФРА-М, 2024. – 180 с;
8. Масленникова, О. Е. Основы искусственного интеллекта [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О. Е. Масленникова, И. В. Гаврилова. - 2-е изд., стер. - М.: ФЛИНТА, 2023. - 282 с. - ISBN 978-5-9765-1602-1. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/465912>.
9. Онтологии и тезаурусы: модели, инструменты, приложения – <http://www.intuit.ru/studies/courses/1078/270/info>
10. Погорелов, В. И. Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев : учебное пособие для вузов / В. И. Погорелов. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2024. — 191 с. — ISBN 978-5-534-07627-1.
11. Портал искусственного интеллекта - <http://www.aiportal.ru/>
12. Смолин Д.В., Введение в искусственный интеллект [Электронный ресурс]: конспект лекций. / Смолин Д.В. - 2-е изд., перераб. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2022. - 264 с. - ISBN 978-5-9221-0862-1 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922108621.html>
13. Фетисов В.С., Неугодникова Л.М., Адамовский В.В., Красноперов Р. А.. Беспилотная авиация: терминология, классификация, современное состояние. / Под редакцией В. С. Фетисова, Уфа: ФОТОН, 2014. – 217 с. - (Научное издание) - ISBN 978-5-9903144-3-6
14. Экспертные системы САПР: учебное пособие / А.Л. Ездаков. - М.: ИД ФОРУМ, 2022.

160 с.. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=343778>

15. Электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://znanium.com/> (2023).

3.2.2. Дополнительные источники (при необходимости)

1. Куликов А. Беспилотные летательные аппараты: невыполнимых задач нет [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/)

3.

3.3. Общие требования к организации учебной практики

Производственная практика проводится в профильных организациях на основе договоров, заключаемых между образовательной организацией СПО и профильными организациями.

В период прохождения производственной практики обучающиеся могут зачисляться на вакантные должности, если работа соответствует требованиям программы производственной практики.

Сроки проведения производственной практики устанавливаются образовательной организацией в соответствии с ОПОП-П по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.

Производственная практика реализуется в форме практической подготовки и проводится непрерывно по неделям при условии обеспечения связи между теоретическим обучением и содержанием практики.

3.4 Кадровое обеспечение процесса производственной практики

Производственная практика проводится наставниками на производстве.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Индекс УП	Код ПК, ОК	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
--------------	------------	--	-------------------------------------

ПП 01	<i>ПК 1.1</i> <i>ПК 1.7</i> ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ОК 09	Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа Осуществлять комплекс мероприятий по проверке исправности, работоспособности и	Экспертная оценка демонстрируемых умений, выполняемых действий в процессе учебной и производственной практик Экспертная оценка отчетов по учебной и производственной практике
-------	---	--	--

		готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению Самостоятельно определяет этапы решения поставленной задачи. Составляет план действия, определяет необходимые ресурсы. Планирует процесс поиска информации. Использует современные информационные технологии для выполнения задания. Структурирует получаемую информацию. Успешно взаимодействует с коллегами, преподавателем, администрацией. Соблюдает нормы экологической безопасности. Определяет направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности. Понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на профессиональные темы на иностранном языке. Разрабатывает текстовые документы на государственном языке.	
ПП 02	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ПК 2.6 ПК 2.7	Организовывать и осуществлять подготовку к эксплуатации беспилотной авиационной системы вертолетного типа; составлять полётные программы с учетом	Экспертная оценка демонстрируемых умений, выполняемых действий в процессе учебной и производственной практик

ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09	особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне вертолетного типа и характера перевозимого внешнего груза; - управлять беспилотным воздушным судном вертолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений; - применять знания в области аэронавигации; планировать, подготавливать и выполнять полеты на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне вертолетного типа; - применение основ авиационной метеорологии, получение и использование метеорологической информации; - использовать аэронавигационные карты; - использовать аэронавигационную документацию - осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением - обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа осуществлять техническую эксплуатацию дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота,	Экспертная оценка отчетов по учебной и производственной практике
--	--	---

		систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; - осуществлять наладку измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; - проводить проверку исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. - ведение учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа - выполнять процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. Самостоятельно определяет этапы решения поставленной задачи. Составляет план действия, определяет необходимые ресурсы. Планирует процесс поиска информации. Использует современные	
--	--	--	--

		информационные технологии для выполнения задания. Структурирует получаемую информацию. Применяет знания по правовой и финансовой грамотности. Успешно взаимодействует с коллегами, преподавателем, администрацией. Применяет профессиональную терминологию с учетом особенностей социального и культурного контекста. Соблюдает нормы экологической безопасности. Определяет направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности. Понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на профессиональные темы на иностранном языке. Разрабатывает текстовые документы на государственном языке.	
--	--	---	--

ПП 03	ПК 3.1 ПК 3.2	- организовывать и осуществлять подготовку к	Экспертная оценка демонстрируемых умений,
-------	------------------	---	--

ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5 ПК 3.6 ПК 3.7 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09	эксплуатации беспилотной авиационной системы смешанного типа; - составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне смешанного типа и характера перевозимого внешнего груза; - управлять беспилотным воздушным судном смешанного типа в пределах его эксплуатационных ограничений; - применять знания в области аэронавигации; планировать, подготавливать и выполнять полеты на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне смешанного типа; - применение основ авиационной метеорологии, получение и использование метеорологической информации; - использовать аэронавигационные карты; - использовать аэронавигационную документацию. - осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением - обработка данных, полученных при использовании дистанционно	выполняемых действий в процессе учебной и производственной практик Экспертная оценка отчетов по учебной и производственной практике
---	---	--

		пилотируемых воздушных судов смешанного типа - осуществлять техническую эксплуатацию дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; - осуществлять наладку измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; - проводить проверку исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; - выполнять процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. - вести учёт срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов смешанного типа	
--	--	--	--

		вести учёт документов по транспортировке и хранению беспилотных воздушных судов смешанного типа, а также осуществлять хранение и транспортировку -вести радиосвязь с органами ОрВД и другими участниками воздушного движения; -Осуществлять дистанционный контроль параметров полета; -Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов -выполнять техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной системы в соответствии с эксплуатационной документацией; - Анализировать и выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководства (инструкции) по эксплуатации беспилотных воздушных судов, руководящих отраслевых документов; Самостоятельно определяет этапы решения поставленной задачи. Составляет план действия, определяет необходимые ресурсы. Планирует процесс поиска информации. Использует современные информационные технологии для выполнения задания.	
--	--	---	--

		Структурирует получаемую информацию. Применяет знания по правовой и финансовой грамотности. Успешно взаимодействует с коллегами, преподавателем, администрацией. Применяет профессиональную терминологию с учетом особенностей социального и культурного контекста. Соблюдает нормы экологической безопасности. Определяет направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности. Понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на профессиональные темы на иностранном языке. Разрабатывает текстовые документы на государственном языке.	
ПП 04	ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ПК 4.5 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 07	- 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	Экспертная оценка демонстрируемых умений, выполняемых действий в процессе учебной и производственной практик Экспертная оценка отчетов по учебной и производственной практике

		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. - наладка, настройка, регулировка и проверка оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне; - 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; - проверка бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне. - ведение эксплуатационно-техническую документацию и разработки инструкций и другой технической документации - осуществлять контроль качества выполняемых работ. - производить угловые наблюдения, линейные измерения и спутниковые определения при производстве топографических съемок (с учетом ПС); - дешифровать материалы воздушного фотографирования (с учетом ПС). - применять методы защиты и коррекции ошибок; - проводить техническое обслуживание и диагностику сетей связи; - подготавливать, обслуживать и эксплуатировать различные датчики и сенсоры; - проектировать и настраивать системы	
--	--	---	--

		стабилизации и управления полезной нагрузки; - автоматизировать отчеты и обработку данных; - обрабатывать аэрофотоснимки и данные БАС; - анализировать данные с использованием ИИ Самостоятельно определяет этапы решения поставленной задачи. Составляет план действия, определяет необходимые ресурсы. Планирует процесс поиска информации. Использует современные информационные технологии для выполнения задания. Структурирует получаемую информацию. Применяет знания по правовой и финансовой грамотности. Успешно взаимодействует с коллегами, преподавателем, администрацией. Применяет профессиональную терминологию с учетом особенностей социального и культурного контекста. Соблюдает нормы экологической безопасности. Определяет направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности. Понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на профессиональные темы на иностранном языке.	
--	--	--	--

		Разрабатывает текстовые документы на государственном языке.	
ПП 05	ПК 5.1 ПК 5.2 ПК 5.3 ПК 5.4 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09	Демонстрация знания по осуществлению разборки авиационных приборов средней сложности Демонстрация знания по определению технического состояния и неисправности деталей ремонтируемых авиационных приборов Демонстрация знания по осуществлению ремонта, доводки, регулированию и испытанию авиационных приборов Выполнение несложных слесарно-монтажных работ. Производство пайки мягкими припоями, распайки отдельных элементов электросхем	Экспертная оценка демонстрируемых умений, выполняемых действий в процессе учебной и производственной практик Экспертная оценка отчетов по учебной и производственной практике