МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

Утверждено

В составе образовательной программы
Учебно-методическим советом ВГТУ
21.01.2026 Протокол № 4

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
профессионального модуля

ПМ.03 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа

Специальность: 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Квалификация выпускника: оператор беспилотных летательных аппаратов

Нормативный срок обучения: 3 года 10 месяцев

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2026 г.

Программа обсуждена на заседании методического совета СПК
10.12.2025 года Протокол № 4
Председатель методического совета СПК  Сергеева С.И
подпись
Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК
18.12.2025 года Протокол № 4
Председатель педагогического совета СПК  Донцова Н.А

2026

Программа профессионального модуля разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем, утвержденного Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.01.2023 № 2.

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчик Солощенко Людмила Олеговна

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 16
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 31
3.1 Требования к материально-техническому обеспечению 31
3.2. Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения профессионального модуля 32
3.3. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения профессионального модуля 33
3.4. Особенности реализации профессионального модуля для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 33
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 34

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.03 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа

1.1 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности: Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код компетенции	Формулировка компетенции	Знания, умения
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 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)
		Знания:
		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	Использовать современные	**Умения:**
		определять задачи для поиска информации
		определять необходимые источники информации

	средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	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
		Знания:
		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 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	**Умения:**
		организовывать работу коллектива и команды
		взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности
		Знания:
		психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности
		основы проектной деятельности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	**Умения:**
		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
		Знания:
		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

1.1.1. Перечень профессиональных компетенций

Основные виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции
Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа	ПК 3.1. Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных воздушных судов смешанного типа.	**Навыки:**
		- 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.
		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.
		Знания: - 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.

Основные виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции
	ПК 3.2. Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов смешанного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете.	**Навыки:** - 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.
		Умения: - 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.
		Знания:

Основные виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции
		- 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.
	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.	**Навыки:** - 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.
		Умения: - 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.

Основные виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции
		Знания:
		- 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; - Технология выполнения авиационных работ; - Ответственность за нарушение правил использования воздушного пространства.
	ПК 3.4. Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов смешанного типа.	**Навыки:**
		- Выполнять внешний осмотр и выявлять неисправности; - Проводить подготовку стартово-посадочной площадки; - Контролировать работоспособность систем, оборудования и ее элементов в процессе выполнения технического обслуживания.
		Умения:
		- 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
		Знания:

Основные виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции
		- 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
	ПК 3.5. Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов смешанного типа.	**Навыки:**
		- Проводить послеполетный осмотр и устранять обнаруженные неисправности; - - Обновлять программное обеспечение и калибровку с использованием цифровых технологий (при необходимости); - Вести техническую документацию
		Умения:
		- 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.
		Знания:
		- 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
	ПК 3.6. Выполнят	**Навыки:**

Основные виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции
	ь требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов смешанного типа и руководящих отраслевых документов.	- 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.
		Умения:
		- 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.
		Знания:
		- 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; - Нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов беспилотным воздушным судном; Порядок организации и выполнения полетов

Основные виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции
		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.
	ПК 3.7. Организовывать и осуществлять транспортировку и хранение беспилотных воздушных судов смешанного типа.	**Навыки:**
		- 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;
		Умения:
		- 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;
		Знания:
		- 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.

1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля ПМ.03:

Максимальная учебная нагрузка – 662 часа, в том числе:

обязательная часть – 408 часов;

вариативная часть – 254 часов.

Объём практической подготовки: 382 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.03 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа

2.1 Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Объем профессионального модуля, ак. час.								
		Суммарный объем нагрузки, час.	В т.ч. в форме практ. подготовки	Обучение по МДК				Практики		Промежуточная аттестация Экзамен по модулю
				В том числе				Учебная	Производственная	
				Теоретические занятия	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.7	ПМ.03 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа	**12**								12
ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6	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	**262**	96	114	76	20	40			12
ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.4 - ПК 3.7	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	**172**	70	90	70					12
ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.7	УП.03 Учебная практика	**72**	72					72		
ОК 1, ОК2, ОК4,	ПП.03 Производственная практика (по профилю	**144**	144						144	

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Объем профессионального модуля, ак. час.								
		Суммарный объем нагрузки, час.	В т.ч. в форме практ. подготовки	Обучение по МДК				Практики		Промежуточная аттестация Экзамен по модулю
				В том числе				Учебная	Производственная	
				Теоретические занятия	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа			
ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.7	специальности)									
	Всего по ПМ.03	**662**	382	204	146	20	40	**72**	**144**	**36**

2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	**Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовой проект**	**Объем часов**	**Формируемые ОК, ПК**
1	**2**	**3**	**4**
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			
Тема 1.1. Эксплуатация беспилотных авиационных систем смешанного типа	**Содержание лекции**	**57**	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	1. 1. Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем смешанного типа.	4	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6

	2.	Порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной смешанного типа: станции внешнего пилота.	4	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	3.	Порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной смешанного типа: планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси);	4	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	4.	Порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной смешанного типа: двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна;	4	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	5.	Порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной смешанного типа: бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы);	4	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	6.	Порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной смешанного типа: комплект бортового оборудования (радиолиния управления, пилотажно навигационный комплекс, система объективного контроля);	4	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	7.	Порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной смешанного типа: наземные комплексы транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления полетом.	4	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	8.	Процесс обеспечения безопасности и сертификации беспилотных авиационных систем смешанного типа: роль регулирующих органов и стандартов в области авиационной безопасности.	4	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	9.	Инновационные технологии в развитии беспилотных авиационных систем смешанного типа: использование искусственного интеллекта, машинного обучения и автономных систем для улучшения функциональности и эффективности полетов.	4	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	10.	Оценка эффективности и потенциала применения беспилотных авиационных систем смешанного типа в транспортной логистике и коммерческих операциях.	4	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	11.	Анализ технических характеристик и возможностей беспилотных авиационных	4	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9

		систем смешанного типа для применения в различных климатических условиях и регионах.		ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	12.	Влияние современных тенденций в области экологической устойчивости на разработку и использование беспилотных авиационных систем смешанного типа.	4	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	13.	Роль беспилотных авиационных систем смешанного типа в улучшении медицинской помощи и скорой медицинской помощи в отдаленных и труднодоступных районах.	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	14.	.Использование беспилотных авиационных систем смешанного типа для агрокультурных целей: мониторинг посевов, определение уровня урожайности и управление сельскохозяйственными процессами.	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	15.	Аспекты интеграции и взаимодействия беспилотных авиационных систем смешанного типа с существующей авиационной инфраструктурой и воздушным пространством.	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	Практические занятия		**38**	
	1.	Подготовка к эксплуатации элементов беспилотной авиационной системы смешанного типа: станции внешнего пилота;	2	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	2.	Подготовка к эксплуатации элементов беспилотной авиационной системы смешанного типа: планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси);	2	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	3.	Подготовка к эксплуатации элементов беспилотной авиационной системы смешанного типа: двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна смешанного типа;	2	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	4.	Подготовка к эксплуатации элементов беспилотной авиационной системы смешанного типа: бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы);	2	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	5.	Подготовка к эксплуатации элементов беспилотной авиационной системы смешанного типа: комплект бортового оборудования (радиолиния управления,	2	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3,

		пилотажно-навигационный комплекс, система объективного контроля);		ПК 3.6
	6.	Подготовка к эксплуатации элементов беспилотной авиационной системы смешанного типа: наземные комплексы транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления полетом.	2	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	7.	Исследование режимов работы двигательной (силовой) установки беспилотного воздушного судна.	2	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	8.	Исследование надежности закрепления механических узлов с использованием контрольно-проверочной аппаратуры стартовых средств.	2	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	9.	Изучение принципа работы технических средств обработки информации.	2	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	10.	Порядок подготовки технических средств обработки информации к работе.	2	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	11.	Порядок подготовки сканирующей системы обработки информации к работе.	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	12.	Техническая эксплуатация сканирующей системы обработки информации.	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	13.	Порядок настройки полезной нагрузки на решение текущих задач.	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	14.	Изучение правил использования системы видео и фотосъемки.	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6

	15.	Изучение правил использования системы мониторинга воздушного пространства.	2	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	16.	Изучение правил использования системы мониторинга земной поверхности.	2	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	17.	Изучение условных обозначений, используемых для нанесения обнаруженных объектов на карту.	2	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
Тема 1.2. Подготовка беспилотных авиационных систем смешанного типа к эксплуатации	**Содержание лекции**		**57**	
	1.	Законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС. Правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота.	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	2.	Правила полетов, выполнения полетов в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве. Порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач.	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	3.	Соответствующие эксплуатационные данные из руководства по летной эксплуатации или другого содержащего эту информацию документа.	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	4.	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.	4	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	5.	Связь человеческого фактора с безопасностью полетов. Соответствующие правила обслуживания воздушного движения.	4	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	6.	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.	4	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6

	7.	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.	4	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	8.	Положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности.	4	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	9.	Роль международных и национальных организаций в установлении стандартов безопасности и регулировании деятельности с беспилотными авиационными системами. Сравнительный анализ международных и российских стандартов.	4	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	10.	Инновации и разработки в области обеспечения транспортной безопасности в авиации: технологические решения, направленные на предотвращение аварий и улучшение безопасности полетов беспилотных авиационных систем.	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	11.	Разработка и внедрение международных и национальных стандартов безопасности в сфере эксплуатации беспилотных авиационных систем: анализ влияния на стандарты и политику безопасности.	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	12.	Развитие технологий и инноваций для обеспечения безопасности полетов беспилотных авиационных систем: роль автоматизации, искусственного интеллекта и новых технологий в предотвращении аварий.	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	13.	Применение стандартов и нормативно-правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности в деятельности с беспилотными авиационными системами: сравнительный анализ и оценка их эффективности.	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	14.	Роль обучения и сертификации персонала, работающего с беспилотными авиационными системами: соответствие требованиям и стандартам, обеспечение безопасности при эксплуатации.	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	15.	Современные тенденции в нормативно-правовом обеспечении безопасности в авиации: адаптация к изменяющейся технологической среде и обновление правовых актов.	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	16.	Этические и социальные аспекты в обеспечении безопасности беспилотных	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9

		авиационных систем: взаимодействие с обществом и восприятие новых технологий.		ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	17.	Анализ регулирования и правового обеспечения применения беспилотных авиационных систем в различных отраслях: промышленность, медицина, транспорт и другие.	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	Практические занятия		**38**	
	1.	Изучение нормативных документов, регламентирующих порядок эксплуатации и бортовой аппаратуры. Изучение порядка уяснения задачи предстоящих полетов беспилотного воздушного судна в соответствии с полетным заданием. Изучение порядка оценки разрешительной документации на проведение работ с использованием беспилотных авиационных систем смешанного типа.	2	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	2.	Определение правомерности использования беспилотных авиационных систем и его бортовой аппаратуры (полезной нагрузки) над территорией проведения работ при выполнении задачи предстоящих полетов.	2	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	3.	Настройка полезной нагрузки под решение текущих задач. Управление полезной нагрузкой беспилотного воздушного судна в соответствии с полетным заданием.	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	4.	Изучение состава и основных эксплуатационно-технических характеристик технических средств обработки информации.	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	5.	Изучение принципа работы технических средств обработки информации. Порядок подготовки технических средств обработки информации к работе. Техническая эксплуатация технических средств обработки информации	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	6.	Изучение состава и основных эксплуатационно-технических характеристик сканирующей системы обработки информации. Изучение принципа работы сканирующей системы обработки информации. Порядок подготовки сканирующей системы обработки информации к работе.	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	7.	Техническая эксплуатация сканирующей системы обработки информации.	2	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6

	8.	Порядок настройки полезной нагрузки на решение текущих задач.	2	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	9.	Изучение правил использования системы видео- и фотосъемки. Изучение правил использования системы мониторинга воздушного пространства.	2	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	10.	Отображение в реальном масштабе времени на цифровой карте местности текущего положения беспилотной воздушной системы смешанного типа, наземного пункта управления и зоны видеонаблюдения	2	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	11.	Изучение правил работы с используемой контрольнопроверочной аппаратурой.	2	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	12.	Составление полѐтных программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне смешанного типа и характера перевозимого внешнего груза.	2	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	13.	Изучение правил визуального дешифрирования поступающей видеоинформации в реальном масштабе времени и в процессе послеполетной обработки.	2	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	14.	Изучение особенностей автоматизированного нанесения обнаруживаемых объектов на цифровую карту местности в виде условных обозначений.	2	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	15.	Управление беспилотным воздушным судном смешанного типа в пределах его эксплуатационных ограничений.	2	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	16.	Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне смешанного типа (с различными вариантами проведения взлета и посадки).	2	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
	17.	Отработка взаимодействие со службами организации и управления воздушным	2	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3,

		движением; Использование аэронавигационных карт. Использование аэронавигационной документации.		ПК 3.6
Тематика курсового проекта: 1. Технические характеристики беспилотных авиационных систем смешанного типа 2. Использование беспилотных воздушных судов смешанного типа для поиска пропавших в гористой местности 3. Доставка грузов с помощью беспилотных воздушных судов смешанного типа 4. Мониторинг рек и озёр в странах с помощью беспилотных воздушных судов смешанного типа 5. Слежка объекта с помощью беспилотных воздушных судов смешанного типа 6. Использование беспилотных воздушных судов смешанного типа в строительстве дорог 7. Док-станция. Беспроводная электромагнитная зарядка для беспилотных воздушных судов смешанного типа 8. Роботизированный комплекс воздушных мишеней и оптикоэлектронной разведки 9. Эксплуатация беспилотных воздушных судов смешанного типа в качестве экстренных доставок медикаментов в трудноступные районы 10. Применение беспилотных воздушных судов смешанного типа при мониторинге лесных пожаров и иных чрезвычайных ситуациях 11. Мониторинг районов Арктического шельфа и северных берегов РФ при помощи беспилотных воздушных судов смешанного типа 12. Использование беспилотных воздушных судов смешанного типа для тушения пожаров 13. Применение беспилотных воздушных судов смешанного типа в сельском хозяйстве 14. Введение токопроводящей краски в авиастроительную индустрию. Типы покрасочных материалов для беспилотных воздушных судов смешанного типа, основные этапы покраски. 15. Беспилотные воздушные суда типа машущее крыло 16. Использование беспилотных воздушных судов смешанного типа для выявления правонарушений. 17. Создание карты местности с помощью беспилотных воздушных судов смешанного типа 18. Создание ортофотоплана района местности с помощью беспилотных воздушных судов смешанного типа 19. Охрана территории с помощью беспилотных воздушных судов смешанного типа 20. Использование беспилотных воздушных судов смешанного типа в качестве ретранслятора сигнала 21. Использование беспилотных воздушных судов смешанного типа для сканирования территории 22. Создание 3D модель объекта с помощью данных, полученных беспилотных воздушных судов смешанного типа			**20**	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6

23. Использование беспилотных воздушных судов смешанного типа для орошения полей 24. Анализ дорожного трафика с помощью беспилотных воздушных судов смешанного типа 25. Модернизация различной полезной нагрузки беспилотных воздушных судов смешанного типа				
Самостоятельная работа при изучении раздела МДК 03.01 1. Технические характеристики беспилотных авиационных систем смешанного типа 2. Применение беспилотных авиационных систем смешанного типа в различных отраслях 3. Процесс подготовки беспилотных авиационных систем смешанного типа к эксплуатации 4. Особенности эксплуатации беспилотных авиационных систем смешанного типа 5. Проблемы безопасности и защиты информации при использовании беспилотных авиационных систем смешанного типа 6. Технологические инновации в развитии беспилотных вертолетов: перспективы и вызовы 7. Использование беспилотных вертолетов для мониторинга и обследования инфраструктуры и территорий Адаптация беспилотных вертолетов для транспортировки грузов в удаленных и труднодоступных районах Развитие беспилотных вертолетов в медицинской сфере: перспективы доставки медицинской помощи Экологические преимущества использования беспилотных вертолетов в сельском хозяйстве и лесном хозяйстве 8. Интеграция беспилотных вертолетов в гражданское и коммерческое воздушное пространство: вызовы и решения Применение беспилотных вертолетов для обеспечения безопасности и наблюдения на границах и в военных операциях			**40**	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 3.6
Промежуточная аттестация (экзамен)			**12**	
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				
Тема 2.1 Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их	**Содержание лекции**		**48**	
	1.	Нормативно техническая документация по эксплуатации беспилотных авиационных систем смешанного типа.	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.4 - ПК 3.7
	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.	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.4 - ПК 3.7
	3.	Правила технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.4 - ПК 3.7
	4.	. Методы обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа.	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.4 - ПК 3.7

функциональных элементов	5.	Инновационные методы обработки и анализа данных, полученных от беспилотных авиационных систем смешанного типа: роль и значимость машинного обучения, искусственного интеллекта и алгоритмов обработки информации.	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.4 - ПК 3.7
	6.	Нормативно-техническая база и требования к хранению, передаче и обработке данных, собранных беспилотными авиационными системами смешанного типа: аспекты защиты конфиденциальности и обеспечения информационной безопасности.	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.4 - ПК 3.7
	7.	Применение дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа в исследовательских и научно-технических целях: особенности сбора и анализа данных для научных задач.	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.4 - ПК 3.7
	8.	Роль беспилотных авиационных систем смешанного типа в агрокультурной сфере: методы анализа данных для повышения эффективности сельского хозяйства.	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.4 - ПК 3.7
	9.	Особенности обработки данных в реальном времени при использовании беспилотных вертолетов и дронов в области поиска и спасения.	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.4 - ПК 3.7
	10.	Стандартизация и интероперабельность данных, полученных от различных типов беспилотных авиационных систем смешанного типа: вызовы и перспективы.	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.4 - ПК 3.7
	11.	Этические и правовые аспекты сбора и использования данных, полученных с беспилотных авиационных систем смешанного типа: защита данных и приватность.	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.4 - ПК 3.7
	12.	Применение беспилотных авиационных систем смешанного типа для картографирования и создания цифровых моделей местности: технические и методологические аспекты обработки данных.	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.4 - ПК 3.7
	13.	Влияние развития беспилотных авиационных систем смешанного типа на передовые методы обработки информации в области геопространственного анализа.	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.4 - ПК 3.7
	14.	Роль дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа в мониторинге окружающей среды и оценке экологических параметров: методы анализа данных для оценки экологической обстановки.	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.4 - ПК 3.7
	15.	Развитие методов и технологий обработки и интерпретации мультиспектральных данных, получаемых с беспилотных авиационных систем смешанного типа для анализа состояния растительного покрова и ландшафта.	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.4 - ПК 3.7
	16.	Использование беспилотных авиационных систем смешанного типа для мониторинга геологических процессов и природных катастроф: методы обработки данных для прогнозирования и предотвращения чрезвычайных ситуаций.	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.4 - ПК 3.7
	Практические занятия		**34**	

	1.	Изучение нормативно-технической документации по подготовке беспилотных авиационных систем и их элементов к полѐту. Организация регламентных работ.	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.4 - ПК 3.7
	2.	Предварительная, предполѐтная и послеполѐтная подготовка беспилотных авиационных систем. Классификация неисправностей и отказов беспилотных авиационных систем, методы их обнаружения.	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.4 - ПК 3.7
	3.	Классификация, назначение, конструкция, принцип работы и применение беспилотных авиационных систем и их элементов. Правила эксплуатации беспилотных авиационных систем.	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.4 - ПК 3.7
	4.	Приѐмы и методы подготовки к работе инструментов, приспособлений и контрольно-поверочной аппаратуры, требования к качеству подготовки.	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.4 - ПК 3.7
	5.	Требования к техническому содержанию беспилотных авиационных систем и их элементов.	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.4 - ПК 3.7
	6.	Порядок допуска работников к выполнению работ. Меры предосторожности и порядок действий во внештатных ситуациях.	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.4 - ПК 3.7
	7.	Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.4 - ПК 3.7
	8.	Обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа.	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.4 - ПК 3.7
	9.	Практическое изучение процедур технического обслуживания и регламентных работ беспилотных авиационных систем перед, во время и после полета. Организация процесса обслуживания и проверок систем.	4	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.4 - ПК 3.7
	10.	Практическое обучение методам диагностирования и классификации неисправностей и отказов в беспилотных авиационных системах. Изучение методов обнаружения и анализа проблем.	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.4 - ПК 3.7
	11.	Практическое применение требований к техническому содержанию беспилотных авиационных систем и их элементов. Разработка и выполнение процедур по технической поддержке и уходу за системами.	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.4 - ПК 3.7
Тема 2.2 Определение технического состояния дистанционно	**Содержание лекции**		**42**	
	1.	Назначение, основных измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры.	2	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.4 - ПК 3.7
	2.	Правила наладки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры.	2	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.4 - ПК 3.7

пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	3.	Основные правила и процедуры проведению проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению.	2	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.4 - ПК 3.7
	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	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.4 - ПК 3.7
	5.	Порядок ведения учѐта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов смешанного типа.	2	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.4 - ПК 3.7
	6.	Процессы технического обслуживания и регулярной проверки дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота и систем обеспечения полетов: методы, процедуры и частота технических проверок.	2	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.4 - ПК 3.7
	7.	Методы и системы учета и анализа данных о работе беспилотных воздушных судов смешанного типа: создание системы мониторинга, анализа и управления техническим состоянием и их использование для повышения эффективности эксплуатации.	2	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.4 - ПК 3.7
	8.	Применение диагностических методов и инструментов для определения состояния беспилотных воздушных судов смешанного типа: роль технической диагностики в обеспечении надежности полетов.	2	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.4 - ПК 3.7
	9.	Организация и проведение регламентированных проверок и ремонтных работ при обнаружении неисправностей и повреждений на беспилотных воздушных системах смешанного типа.	2	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.4 - ПК 3.7
	10.	Разработка и применение программ обучения персонала по техническому обслуживанию и эксплуатации беспилотных воздушных систем смешанного типа: обучение по правилам и процедурам обслуживания.	2	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.4 - ПК 3.7
	11.	. Внедрение технологий и автоматизации в процессы технического обслуживания беспилотных воздушных систем смешанного типа: перспективы и вызовы.	2	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.4 - ПК 3.7
	12.	Роль мониторинга состояния беспилотных воздушных судов смешанного типа в предотвращении аварийных ситуаций: анализ данных для прогнозирования возможных проблем и обеспечения безопасности полетов.	4	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.4 - ПК 3.7
	13.	Методы и процедуры регулярной калибровки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры на беспилотных воздушных системах смешанного типа.	4	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.4 - ПК 3.7

	14.	Создание и поддержание эффективной системы управления запасами и комплектующими для обеспечения технического обслуживания беспилотных воздушных систем смешанного типа.	4	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.4 - ПК 3.7
	15.	Использование данных по техническому обслуживанию и состоянию беспилотных воздушных систем для оптимизации и планирования замены и обновления элементов конструкции и оборудования.	4	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.4 - ПК 3.7
	16.	Применение диагностических методов и инструментов для определения состояния беспилотных воздушных судов смешанного типа: роль технической диагностики в обеспечении надежности полетов.	4	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.4 - ПК 3.7
	Практические занятия		**36**	
	1.	Нормативно-техническая документация по обслуживанию, постановке, хранению и снятию беспилотных авиационных систем с хранения.	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.4 - ПК 3.7
	2.	Требования к техническому содержанию беспилотных авиационных систем и их элементов, перечни отказов.	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.4 - ПК 3.7
	3.	Правила подготовки и сдачи беспилотных авиационных систем в ремонт, его приѐмки из ремонта. Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.4 - ПК 3.7
	4.	Выполнение процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надѐжности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолѐтного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полѐтов и их функциональных элементов.	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.4 - ПК 3.7
	5.	Ведение учѐта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов смешанного типа.	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.4 - ПК 3.7
	6.	Порядок допуска работников к выполнению работ. Меры предосторожности и порядок действий во внештатных ситуациях. Правила по охране труда, безопасной эксплуатации беспилотных авиационных систем, пожарной и экологической безопасности.	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.4 - ПК 3.7
	7.	Правила применения средств индивидуальной защиты, средств пожаротушения, гигиены и оказания первой помощи при аварийных ситуациях, пожаре, химических ожогах и механических травмах.	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.4 - ПК 3.7
	8.	Стандартные компьютерные офисные приложения, браузеры, профессиональные ресурсы по беспилотным авиационным системам в информационно	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.4 - ПК 3.7

		телекоммуникационной сети «Интернет»		
	9.	Перечень необходимой документации по постановке беспилотных авиационных систем на хранение, обслуживание и снятие его с хранения и требования к ее оформлению.	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.4 - ПК 3.7
	10.	Организация складского хранения и учета беспилотных авиационных систем: принципы постановки на хранение, особенности технического обслуживания и подготовки к снятию с хранения.	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.4 - ПК 3.7
	11.	Процедуры технического обслуживания и ремонта беспилотных авиационных систем: требования к проверкам, ремонту, а также к качеству проведенных работ.	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.4 - ПК 3.7
	12.	Использование информационных ресурсов для работы с беспилотными авиационными системами: обзор стандартных офисных приложений, специализированных ресурсов и баз данных для эффективной работы и обслуживания.	3	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.4 - ПК 3.7
Промежуточная аттестация (экзамен)			**12**	
УП.03 Учебная практика **Виды работ:** 1. Подготовка к эксплуатации элементов беспилотной авиационной системы смешанного типа 2. Составление полётных программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне смешанного типа и характера перевозимого внешнего груза 3. 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 4. Ознакомление с порядком ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов смешанного типа.			**72**	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.7
ПП.03 Производственная практика (по профилю специальности) **Виды работ:** Управлять беспилотным воздушным судном смешанного типа в пределах его эксплуатационных ограничений; 2. Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне смешанного типа 3. Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов 4. Обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа			**144**	ОК 1, ОК2, ОК4, ОК 9 ПК 3.1 - ПК 3.7

5. Наладка измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры 6. Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного 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 смешанного 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 смешанного типа		
Экзамен по модулю	**12**	
Всего	**662**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация дисциплины «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» требует наличия учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа, практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Лаборатория «Беспилотных авиационных систем»

Оборудование лаборатории: комплект учебной мебели:

- рабочее место преподавателя (стол, стул);
- рабочие места обучающихся (столы, стулья)

Технические средства обучения:

- персональные компьютеры с установленным программным обеспечением, подключенные к сети Интернет - 14 шт.;
- дрон Happymodel Mobula7 Mobula – 3шт.;
- квадрокоптер FIMI X8 Mini V2 2023 PRO с 2АКБ- 2шт.;
- тестовый образец FPV БПЛА мультироторного типа- 12шт.;
- квадрокоптер DJI Mavic 3;
- комплекс для аэрофотосъемки «Геоскан 201»;
- комплекс для аэрофотосъемки «Геоскан Gemini»;
- комплекс для аэрофотосъемки «Геоскан 401»;
- ТВ плазменный 50" Samsung;
- пульт управления Radiomaster TX12 Mark II(ELRS) – 4шт.;
- доска 1700*1000 ДН-14Ф, настенная (маркер/магнитная);
- двухканальное зарядное устройство для LiPo(1-6S) аккумуляторов-2шт.;
- ремонтная станция 4-в-1 MS-900-4шт.;
- ноутбук 17" Lenovo - 32602,50

Спортивный зал

Оборудование: скамья гимнастическая – 8 шт.

Помещение для самостоятельной работы /Методический кабинет.

Оборудование кабинета: комплект учебной мебели:

- рабочее место преподавателя (стол, стул);
- рабочие места обучающихся (столы, стулья);

Технические средства обучения:

- проектор;
- экран для проектора
- ноутбук с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации.

Реализация дисциплины «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» требует наличия учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа, практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Лаборатория «Беспилотных авиационных систем»

Оборудование лаборатории: комплект учебной мебели:

- рабочее место преподавателя (стол, стул);
- рабочие места обучающихся (столы, стулья)

Технические средства обучения:

- персональные компьютеры с установленным программным обеспечением, подключенные к сети Интернет - 14 шт.;
- дрон Happymodel Mobula7 Mobula – 3шт.;
- квадрокоптер FIMI X8 Mini V2 2023 PRO с 2АКБ- 2шт.;
- тестовый образец FPV БПЛА мультироторного типа- 12шт.;
- квадрокоптер DJI Mavic 3;
- комплекс для аэрофотосъемки «Геоскан 201»;
- комплекс для аэрофотосъемки «Геоскан Gemini»;
- комплекс для аэрофотосъемки «Геоскан 401»;
- ТВ плазменный 50" Samsung;
- пульт управления Radiomaster TX12 Mark II(ELRS) – 4шт.;
- доска 1700*1000 ДН-14Ф, настенная (маркер/магнитная);
- двухканальное зарядное устройство для LiPo(1-6S) аккумуляторов-2шт.;
- ремонтная станция 4-в-1 MS-900-4шт.;
- ноутбук 17" Lenovo - 32602,50

Спортзал

Оборудование: скамья гимнастическая – 8 шт.

Реализация «ПМ.03 (К) Экзамен по модулю» требует наличия учебной аудитории

Лаборатория «Информационных технологий и функциональной электроники»

Оборудование лаборатории: комплект учебной мебели:

- рабочее место преподавателя (стол, стул);
- рабочие места обучающихся (столы, стулья)

Технические средства обучения:

- персональные компьютеры с установленным программным обеспечением, подключенные к сети Интернет - 14шт.;
- интерактивный экран;

мультимедийный проектор

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. 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;

3. Гвоздева В.А. Интеллектуальные технологии в беспилотных системах. Учебник для СПО. ISBN: 978-5-16-018162-2 – М: НИЦ ИНФРА-М, 2024. – 197 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. Семенов А.Е.: ТороAxis – Склейка карт в автоматическом режиме — ProSystems CCTV, 2008,стр. 14-18

6. Marco Lukovic, The Future of Military UAS in Europe A Market Perspective. Proceedings Unmanned Air Systems'09/

7. Peter van Blyenburgh , Unmanned Aircrafts Systems : The Global Perspective, PROCEEDINGS of the Third Moscow International 1. В.В.Воронов: БЛА НА ВЫСТАВКЕ LAAD 2009, http://www.uav.ru/articles/LAAD-2009_report.pdf

8. Tietz Dale, Scientific UAS Applications, PROCEEDINGS of the Third Moscow International Forum «Unmanned multipurpose vehicle systems», 27-29 January 2009

9. Электронная информационно-правовая система нормативных и методических документов в области ГА-БД «Авиатор»

3.2.2. Дополнительные источники

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

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

3. 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

3.3 Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, Информационных информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавательским составом используются следующее программное обеспечение:

ОС Windows 7 Pro;
MS Office 2007;
Kaspersky Endpoint Security; 7-Zip;
Google Chrome;
PDF24 Creator;

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавательским составом используются следующие информационно справочные системы: электронная библиотечная система «Юрайт», Электронный каталог Научной библиотеки ВГТУ, Виртуальные справочные службы, Библиотеки, Англоязычные ресурсы и порталы, иные ИСС.

3.4 Особенности реализации дисциплины для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается индивидуальный график обучения.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, создаются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.03 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 3.1.	**Обучающийся умеет:** - организовывать и осуществлять подготовку к эксплуатации беспилотной авиационной системы смешанного типа;	Тестирование Практическая работа, Экспертное наблюдение
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.	Тестирование Практическая работа Экспертное наблюдение
ПК 3.3.	**Обучающийся умеет:** - осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением	Тестирование Практическая работа Экспертное заключение
ПК 3.4.	**Обучающийся умеет:** - обрабатывать данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа	Тестирование Практическая работа Экспертное заключение
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	Тестирование Практическая работа Экспертное заключение

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля и методы оценки
	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	Тестирование Практическая работа Экспертное заключение
ПК 3.7.	**Обучающийся умеет:** - осуществлять соответствующий учет по транспортировке и хранению БВС смешанного типа и организовывать транспортировку и хранение	Тестирование Экспертное наблюдение
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 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.

Разработчик:

ФГБОУ ВО «ВГТУ», к.т.н., доцент _____А.В. Турецкий

Руководитель образовательной программы

ФГБОУ ВО «ВГТУ», к.т.н. _____ **К.С. Сафонов**

Эксперт:

Заместитель генерального

директора АО НВП «ПРОТЕК» _____ А.В. Журавлев

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ
рабочей программы профессионального модуля

№ п/п	Наименование элемента ОП, раздела, пункта	Пункт в предыдущей редакции	Пункт с внесенными изменениями	Реквизиты заседания, утвердившего внесение изменений